MILAN®

Engineered in Spain

M 240

calculadora científica

Guía del usuario

Eliminación de residuos de equipos eléctricos y electrónicos por parte de usuarios particulares en la Unión Europea



Este símbolo en la calculadora o en su empaquetado indica que no debe eliminarse junto con la basura general de la casa. Es responsabilidad del usuario eliminar los residuos de este tipo depositándolos en un "punto de recogida" para el reciclado de residuos eléctricos y electrónicos. La recogida y el reciclado selectivos de los residuos de aparatos eléctricos en el momento de su eliminación contribuirá a conservar los recursos naturales y a garantizar el reciclado de estos residuos de forma que se proteja el medio ambiente y la salud. Para obtener más información sobre los puntos de recogida de residuos eléctricos y electrónicos para reciclado, póngase en contacto con su ayuntamiento, con el servicio de eliminación de residuos domésticos o con el establecimiento en el que adquirió el producto.

Tabla de Contenidos

Antes de utilizar la Calculadora..... 1
Precauciones de utilización 1
Retirar la Tapa de la Calculadora 3
Encender y Apagar la Calculadora 3
Fuente de Alimentación.....4
Sobre el teclado.....5
Realimentación acústica.....6
Sobre la pantalla.....6
Teclas cursor 7
Indicadores de Pantalla 7
Configuración de la Calculadora..... 9
Modos de cálculo 9
Correcciones durante la entrada de datos.....11
Rehacer un cálculo 12
Multi-instrucciones 12
Cálculos básicos 13
Cálculos Aritméticos.....14
Orden de Precedencia de las Operaciones 14
¿Cuándo usar paréntesis? 15
Operaciones de Porcentaje 16
Cálculos Fraccionales 17
Conversión Decimal / Fraccional 17
Operando con fracciones 18
Conversión Fracción Impropia / Fracción Mixta.....19
Cálculos Sexagesimales.....20
FIX, SCI, RND 20

Cálculos usando Memoria 21
Memoria de Respuesta 22
Memoria Independiente 23
Registros 23
Cálculos con Funciones Científicas 24
Funciones Trigonométricas/Trigonométricas Inversas 25
Funciones hiperbólicas/hiperb. inversas 26
Logaritmos 27
Raíces y Exponentes 28
Permutaciones y Combinaciones 28
Números Aleatorios 29
Factoriales 29
Conversión de Unidades Angulares 29
Conversión entre coordenadas Polares/Rectangulares 31
Notación de Ingeniería 32
Cálculos Estadísticos 34
Consideraciones de Entrada de Datos 34
Límite de Memoria 35
Modo Desviación Estándar 36
Cálculos de regresión 39
Regresión Lineal 42
Regresión logarítmica, exponencial, de potencia, inversa y cuadrática 44
Errores 45
Cuando tenga un problema 45
Mensajes de Error 46

Antes de utilizar la calculadora

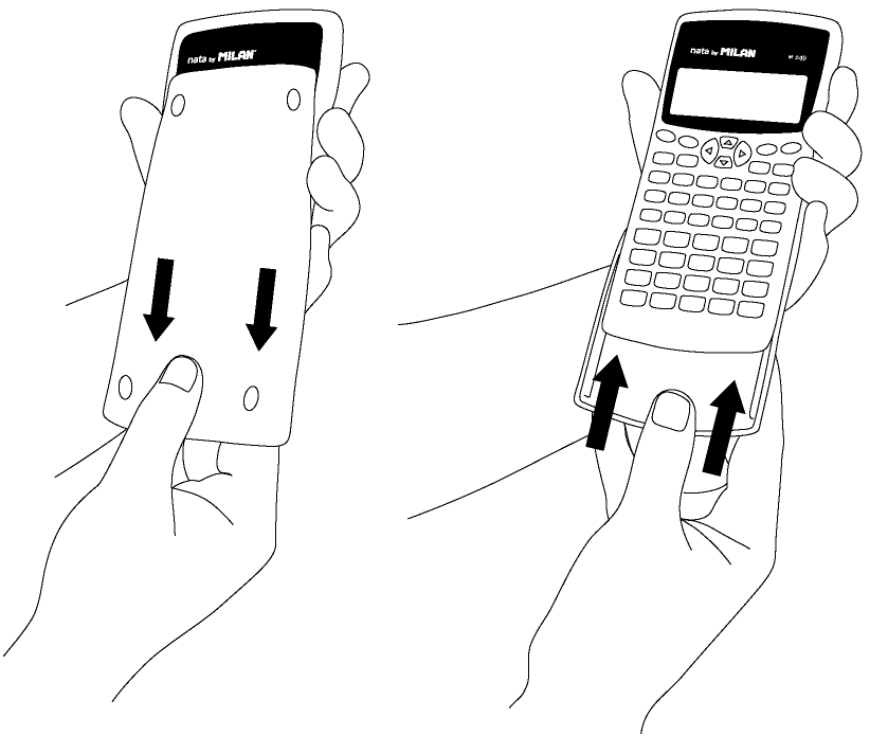
Precauciones de utilización

- Asegúrese de pulsar el botón de RESET situado en la parte posterior de la calculadora antes de usarla por primera vez.
- Aunque la calculadora funcione correctamente, substituya las pilas al menos una vez cada tres años. Las pilas agotadas pueden gotear y por tanto dañar o estropear la calculadora. Nunca deje las pilas gastadas dentro de la calculadora.
- Evite usar o guardar el aparato en áreas sujetas a temperaturas extremas. La exposición a temperaturas muy bajas puede hacer que la pantalla funcione lentamente, que deje de funcionar o que las pilas se agoten. Asimismo, evite dejar la calculadora al sol, cerca de una ventana, una estufa o cualquier otro lugar donde esté expuesta a temperaturas muy elevadas. El calor puede hacer que la carcasa se decolore o se deforme y dañar la circuitería interna.

- Evite usar o guardar el aparato en lugares sometidos a la humedad y al polvo. Nunca deje la calculadora en lugares donde pueda salpicarle agua o pueda estar expuesta a un grado elevado de humedad o polvo. Estos elementos podrían dañar sus circuitos internos.
- Evite impactos sobre la calculadora tales como una caída al suelo.
- Evite cualquier fuerza de torsión sobre la calculadora, e.g. al llevarla en el bolsillo de los pantalones o en otras ropas ajustadas donde pueda retorcerse o doblarse.
- No intente desmontar la calculadora bajo ningún concepto.
- No pulse las teclas de la calculadora con un bolígrafo, lápiz u otro objeto punzante.
- Use un paño suave y seco para limpiar el exterior de la calculadora. Si ésta estuviera muy sucia, límpiela con un paño humedecido en una solución de agua y un detergente neutro. Seque el exceso de humedad antes de limpiar la calculadora. No utilice nunca disolventes, benzina u otros agentes volátiles para limpiar el aparato. Al hacerlo podría eliminar los caracteres impresos o dañar la carcasa.

Retirar la Tapa de la Calculadora

Sosteniendo la calculadora como se muestra en la ilustración, deslice la tapa hacia abajo. Se puede encajar la tapa en la parte posterior de la calculadora, tal y como se muestra a continuación.



Encender y Apagar la Calculadora

Para encender la calculadora, presione la tecla ON. Para apagar la calculadora, pulse SHIFT AC (OFF), es decir, presione y suelte la tecla SHIFT y a continuación pulse AC (esta tecla tiene el texto OFF serigrafiado en naranja en su parte superior). El hecho de apagar la calculadora no afecta a la

información que haya almacenado dado que esta unidad incorpora ***Memoria Estática***.

Para ahorrar energía, la calculadora se apaga al cabo de 10 minutos de no usarse.

Fuente de Alimentación

- Esta calculadora se alimenta mediante dos pilas del tipo AAA. Asegúrese siempre de que los terminales positivo (+) y negativo (–) de las pilas estén orientados correctamente al insertarlos en la calculadora.
- Un voltaje insuficiente de las pilas puede causar que la información guardada se corrompa o se pierda completamente. Guarde siempre por escrito todos los datos importantes.
- Nunca cargue las pilas, no trate de abrirlas, y evite que puedan sufrir un cortocircuito. No exponga las pilas a calor directo ni se deshaga de ellas incinerándolas.
- Quite las pilas de la calculadora si no prevé utilizarla durante un período largo de tiempo.

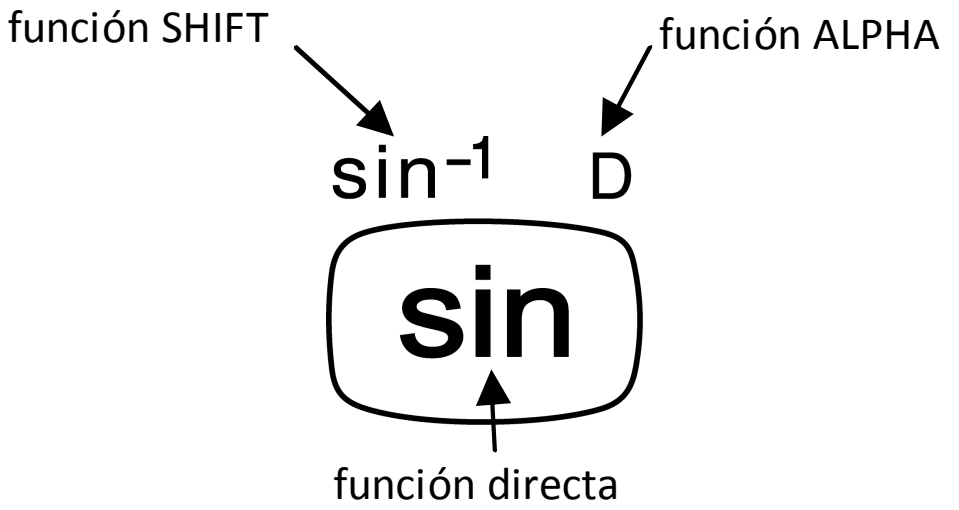
¿Cómo reemplazar la batería?

1. Pulse SHIFT AC (OFF) para apagar la calculadora.
2. Retire el tornillo que sostiene la tapa de la batería y a continuación retire la tapa.
3. Retire las pilas antiguas.
4. Limpie los bornes de las nuevas pilas con un paño seco y suave.
5. Insértelas en la calculadora.
6. Vuelva a colocar la tapa de las pilas en su sitio y asegúrela con el tornillo.
7. Presione ON para encender la calculadora.

Sobre el teclado

Cada tecla puede incorporar hasta tres funciones: la función principal está serigrafiada directamente sobre la tecla, otra función se activa con la tecla SHIFT (en naranja), y otra mediante ALPHA (en azul). Presione la tecla de función adecuada (SHIFT o ALPHA) antes de presionar la tecla de la función deseada.

Por ejemplo, para utilizar la función $\sin^{-1}$, presione y suelte la tecla SHIFT, seguidamente presione sin. En este manual, este tipo de operaciones se resumirán como SHIFT sin (sin⁻¹).



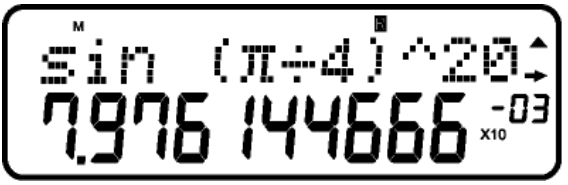
Realimentación acústica

Se puede activar y desactivar la realimentación acústica del teclado presionando SHIFT 3 ( ).

Sobre la pantalla

Esta calculadora dispone de una pantalla de dos líneas. Ésta permite la visualización de la fórmula de cálculo y su resultado al mismo tiempo.

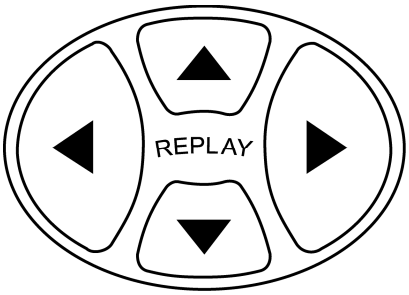
La primera línea puede mostrar 12 caracteres simultáneamente. Aun así, se pueden entrar hasta 79 caracteres para un solo cálculo. En este caso, las entradas con más de 12 caracteres se moverán hacia la izquierda. Cuando una entrada alcance el 73º carácter, el cursor cambiará de "_" a "■" para hacerle saber que sólo se pueden introducir 7 caracteres más.



Para números iguales o superiores a 1000 se facilitará la lectura del resultado colocando el separador “,” cada tres dígitos.

Teclas cursor

Las teclas cursor le permiten moverse por la pantalla.



Indicadores de Pantalla

La pantalla puede mostrar diversos indicadores que ilustran el estado actual de la calculadora.

Indicador	Descripción
S	La tecla [SHIFT] está activada. En el momento que presione una tecla

	se desactivará el SHIFT, y el indicador S desaparecerá.
A	La tecla ALPHA está activada. En el momento que presione una tecla se saldrá del modo ALPHA, y desaparecerá el indicador A.
M	La memoria independiente está guardando un valor.
STO	La calculadora está esperando que el usuario entre un nombre de variable. Después se le asignará un valor a esta variable. Este indicador aparece después de presionar SHIFT RCL(STO).
RCL	La calculadora está esperando que el usuario entre el nombre de una variable para recuperar el valor de la variable. Este indicador aparece tras presionar RCL.
SD	La calculadora está en modo "estadístico".
D	La unidad de ángulos por defecto está en grados.
R	La unidad de ángulos por defecto está en radianes.
G	La unidad de ángulos por defecto está en grados centesimales.
FIX	Se ha fijado un número de dígitos decimales.
SCI	Se ha fijado un número de dígitos

	significativos.
▲ or ▼	El historial de memoria de cálculo está disponible. Esto permite navegar por las fórmulas anteriores y volver a calcularlas.
Disp	La pantalla muestra un resultado intermedio en un cálculo de instrucción múltiple.

Configuración de la Calculadora

Modos de cálculo

Es importante activar el modo adecuado antes de empezar un cálculo. La siguiente tabla detalla los diferentes modos disponibles.

Tipo de calculo	**Combinación de teclas para cambiar de modo**	**Modo seleccionado**
Cálculos aritméticos básicos	MODE 1	COMP

Cálculos estadísticos	MODE 2	SD
Cálculos de regresión	MODE 3	REG

Presionando la tecla MODE más de una vez muestra secuencialmente los menús de opciones adicionales.

En las siguientes secciones, el título de cada sección está precedido por el modo en que se debe configurar la calculadora antes de realizar los cálculos.

¡Nota importante!

Si desea restaurar el modo inicial por defecto de la calculadora, presione SHIFT CLR 2 (MODE) =.

Item	**Valores por defecto**
Modo de cálculo	COMP
Unidades angulares	Deg
Formato exponencial de presentación de números en pantalla	Norm 1
Presentación de resultados en forma de fracciones	$a\,{}^{b}\!/_{c}$
Carácter de coma decimal en formato inglés (punto en lugar de coma)	Punto

Correcciones durante la entrada de datos

Una de las primeras cosas que es necesario saber es cómo corregir números y borrar o insertar caracteres.

Tecla	Descripción
◀ y ▶	Mueve el cursor a la posición deseada.
DEL	Borra el carácter inmediatamente a la izquierda de "_". Si el cursor esta puesto encima de un carácter se borra el número o función situado en la posición actual del cursor.
SHIFT DEL (INS)	La primera vez que se presiona, cambia al cursor de inserción ⌐_⌐. Si se teclea algún carácter cuando el cursor de insertar está en la pantalla, se inserta el dato entrado en la posición actual del cursor. Presionando SHIFT DEL(INS) o = cuando el cursor de insertar está activado hace que el cursor vuelva a su comportamiento habitual.

Rehacer un cálculo

Cuando presiona [=] se realiza un cálculo, y la fórmula de cálculo se guarda en la memoria de repetición. Se puede saber que hay algo en la memoria de repetición porque aparece el indicador ▲ en la pantalla LCD. Cuando presiona [▲], la fórmula anterior y su resultado se muestran por pantalla. Presionando [▲] otra vez se vuelven a mostrar secuencialmente los cálculos realizados, ordenados de los más nuevos a los más antiguos.

Si está viendo un cálculo de la memoria de repetición y presiona [◀] o [▶] hace que la presentación cambie al modo de edición. Por otro lado, si presiona la tecla [◀] o [▶] inmediatamente después de finalizar un cálculo, se muestra la pantalla de edición para ese cálculo.

Multi-instrucciones

Una expresión multi-instrucción es una expresión compuesta por dos o más expresiones más pequeñas, que se unen con dos puntos (:).

Ejemplo: Multiplicar 3×3 y usar el resultado como exponente de 2^{Ans}.

3 [×] 3 [SHIFT] [x^2] ([:]) 2 [x^y] [Ans] [=]

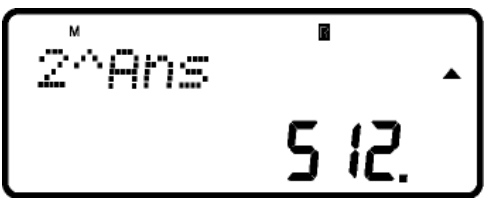
La pantalla siguiente ilustra este ejemplo:



A continuación puede presionar =, y la pantalla cambiará a:



Nótese que esto muestra la primera instrucción, y el indicador **Disp** aparece en la pantalla para indicar que este es sólo un resultado intermedio. Presionando = se puede ver la segunda instrucción y el resultado final:



Cálculos básicos

Para realizar cálculos básicos presione la tecla MODE, y luego presione 1 para configurar la calculadora en modo *COMP*:

COMP .....MODE 1

Cálculos Aritméticos

Orden de Precedencia de las Operaciones

El siguiente orden de precedencia se aplica a todos los cálculos:

1. Transformación de coordenadas: de polares a rectangulares o viceversa (P→R o R→P).
2. Funciones de tipo A. Todas éstas son funciones en las que el usuario entra primero un valor y luego presiona la tecla de función. E.g.: $x!$, x^2, x^3, x^{-1}, o ′ ″, etc. Conversión de unidades angulares (DRG).
3. Potencias: x^2, x^3, x^y.
4. $a\,b/c$.
5. Formato de multiplicación abreviada delante de π, e^x, ln, nombre de memoria, o nombre de variable: 4π, $2e$, 2A, πB, etc.
6. Funciones de tipo B. En estas funciones, el usuario pulsa primero la tecla de función y después introduce el valor. E.g.: ln, log, $\sqrt{\ }$, $\sqrt[3]{\ }$, e^x, 10^x, sin, cos, tan, $\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$, $\tan^{-1}$, sinh, cosh, tanh, $\sinh^{-1}$, $\cosh^{-1}$, $\tanh^{-1}$, (−).
7. Formato de multiplicación abreviado delante de funciones de tipo B, e.g. $A\sqrt{2}$, etc.
8. Permutaciones y combinaciones: nPr, nCr.
9. ×, ÷.
10. +, −.

Todas las operaciones se ejecutan de izquierda a derecha. Aun así, si concatena operaciones de la misma precedencia se ejecutarán de derecha a izquierda. E.g.:

log sin √ θ → $\log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

¿Cuándo usar paréntesis?

Cualquier operación que se halle entre paréntesis se ejecutará en primer lugar.

Ejemplo: $5\times3+4=19 \quad\rightarrow\quad 5\times\left(3+4\right)=35$

Todas las operaciones) antes de = pueden ser obviadas, dado que la calculadora entiende que el usuario quiere cerrar todos los paréntesis pendientes antes de calcular el resultado.

Los números negativos dentro de un cálculo deben ser escritos entre paréntesis. El símbolo negativo (—) se trata como una función de tipo B, de manera que cuando un cálculo incluye una función A de prioridad superior (o operaciones de potencias o raíces), son necesarios los paréntesis para asegurar un resultado correcto.

Ejemplo: $\left(-2\right)^2=4 \quad\rightarrow\quad -2^2=-4$

Recuerde: **Cualquier número negativo dentro de una expresión debe ir entre paréntesis.**

Aun así, no es necesario poner los exponentes negativos entre paréntesis. E.g.:

4.55×10^{-3} → 4.55 × EXP (—) 3 =

Operaciones de Porcentaje

Porcentaje significa “parte por cien”. También puede ser expresado como una fracción con el valor 100 en el denominador. De esta manera, un 10 por ciento puede ser expresado como 10%, 10/100, 0.10, o 10 partes por 100 partes.

Ejemplo 1:

Para calcular el 10% de 1200

1200 × 10 SHIFT = (%)

Resultado: 120

Ejemplo 2:

Para incrementar 1200 en 10%

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Resultado: 1320

Ejemplo 3:

Para saber qué porcentaje de 1200 es 120

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

Resultado: 10%

Ejemplo 4:

Para reducir 1200 en 20%

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Resultado: 960

Cálculos Fraccionales

Conversión Decimal / Fraccional

Esta calculadora puede trabajar directamente con fracciones. Las fracciones pueden clasificarse en 3 grupos distintos:

- Fracciones Propias: El numerador es más pequeño que el denominador.

  E.g. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, etc.

- Fracciones Impropias: El numerador es más grande que (o igual a) el denominador

  E.g. $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, etc.

- Fracciones Mixtas: Combinación de un entero y una fracción propia para expresar la parte decimal.

Esta calculadora permite utilizar cualquiera de estos 3 tipos de fracción. Para entrar una fracción impropia, debe entrar el numerador, después presionar $a\frac{b}{c}$ y luego entrar el denominador. El símbolo ⌟ se muestra en la pantalla para separar un número del otro (e.g. el numerador del denominador).

Como se ha visto antes, las fracciones mixtas están formadas por un entero y una fracción combinados en un número "mixto". Para introducir una fracción mixta debe entrar primero el número entero, después presionar $a\frac{b}{c}$, entrar

el numerador, presionar $a\frac{b}{c}$ de nuevo, y por último entrar el denominador.

Operando con fracciones

Ejemplo 1: cálculos con fracciones propias

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 + 2 $a\frac{b}{c}$ 5 =

Resultado: 11 ⌟ 15

Esta fracción puede convertirse en un número decimal presionando $a\frac{b}{c}$.

Ejemplo 2: conversiones decimal / fraccional

$$\frac{3}{4}=0{,}75$$

3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Resultado: 3 ⌟ 4

$a\frac{b}{c}$

Resultado: 0.75

$a\frac{b}{c}$

Resultado: 3 ⌟ 4

Ejemplo 3: cálculos con fracciones mixtas

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 $a\frac{b}{c}$ 1 $a\frac{b}{c}$ 3 + 1 $a\frac{b}{c}$ 1 $a\frac{b}{c}$ 2 =

Resultado: 3 ⌟ 5 ⌟ 6

Ejemplo 4: simplificación de una fracción

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Resultado: 1 ⌟ 2

Operaciones que involucran fracciones y números decimales dan siempre como resultado un número decimal.

Ejemplo 5: $a\,{}^{b}\!/_{c}$

$$\frac{3}{4}+1{,}5=2{,}25$$

3 [$a\,{}^{b}\!/_{c}$] 4 [+] 1.5 [=]

Resultado: 2.25

Se debe tener en cuenta que cuando el número total de dígitos de un valor fraccionario (entero + numerador + denominador + marcas de separación) excede los 10 caracteres, los valores se muestran automáticamente en formato decimal.

Conversión Fracción Impropia / Fracción Mixta

La misma cantidad puede ser representada tanto como una fracción impropia como con una fracción mixta. Esta conversión se puede realizar presionando simplemente [$a\,{}^{b}\!/_{c}$] y [SHIFT] [$a\,{}^{b}\!/_{c}$].

Ejemplo 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 [$a\,{}^{b}\!/_{c}$] 3 [$a\,{}^{b}\!/_{c}$] 4 [=]

Resultado: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

[SHIFT] [$a\,{}^{b}\!/_{c}$] ([d/c])

Resultado: 7 ⌟ 4

[SHIFT] [$a\,{}^{b}\!/_{c}$] ([d/c])

Resultado: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

Cálculos Sexagesimales

Esta calculadora permite realizar cálculos sexagesimales usando grados (o horas), minutos y segundos, así como convertir entre valores sexagesimales y decimales.

Ejemplo 1: Convertir el valor decimal 3,24 a un valor sexagesimal y luego volver al valor decimal.

3.24 [=]

Resultado: 3.24

[o ' "]

Resultado: 3 ° 14 ° 24

[o ' "]

Resultado: 3.24

También se pueden llevar a cabo operaciones aritméticas con números sexagesimales.

Ejemplo 2:

3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

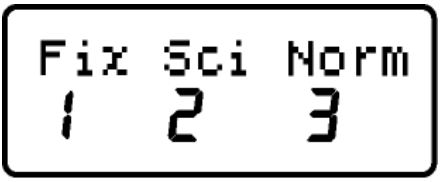
3 [o ' "] 28 [o ' "] 54 [o ' "] [×] 2.2 [=]

Resultado: 7 ° 39 ° 34.8

FIX, SCI, RND

Algunos parámetros de la configuración de la calculadora se pueden ajustar por parte del usuario. Para cambiar los ajustes relativos al número de posiciones decimales, el número de dígitos significativos, o el formato de representación

exponencial, presione varias veces la tecla MODE hasta alcanzar la siguiente pantalla de ajustes:



Una vez en este menú, seleccione la opción 1, 2 o 3 para modificar el parámetro deseado:

Elemento	Descripción
1 (Fix)	Número de posiciones decimales
2 (Sci)	Número de dígitos significativos
3 (Norm)	Formato de representación exponencial

Cálculos usando Memoria

Para realizar cálculos usando los registros de propósito general (memoria) presione la tecla MODE, y luego presione 1 para configurar la calculadora en modo *COMP*:

COMP .....MODE 1

Memoria de Respuesta

Cada vez que la unidad calcula el resultado de una expresión, el resultado obtenido actualiza automáticamente los contenidos de la *Memoria de Respuesta* almacenando el nuevo resultado.

Por tanto, la *Memoria de Respuesta* se actualiza cada vez que se presiona una de las siguientes teclas:

Función	**Teclas**
Calcula la operación actual	=
Suma a memoria	M+
Resta de memoria	M–
Cálculo de porcentaje	SHIFT = (i.e. %)
Almacena en memoria	SHIFT STO Seguido de un nombre de variable o registro (de A a F, X, Y o M)

Se puede recuperar el contenido de la *Memoria de Respuesta* presionando Ans. Si como resultado de la operación actual se obtiene un error, el contenido de la *Memoria de Respuesta* no se verá alterado.

Los números almacenados en la *Memoria de Respuesta* están codificados mediante 12 dígitos para la mantisa y 2 dígitos para el exponente.

Memoria Independiente

La variable M se utiliza como memoria independiente. Así, se puede introducir un valor directamente en la memoria independiente pulsando [SHIFT] [RCL]([STO]), añadir dicho valor a la memoria mediante [M+], o restarlo de memoria presionando [SHIFT] [M+]([M–]). La memoria independiente es muy conveniente para realizar cálculos acumulativos.

Para borrar la memoria independiente M, pulse [0] [SHIFT] [RCL] ([STO]) [M+] (M).

Ejemplo:

	$15 \times 3 = 45$	15 [×] 3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [M+]
(+)	$48 - 6 = 42$	48 [−] 6 [M+]
(−)	$82 + 8 = 90$	82 [+] 8 [SHIFT] [M+]([M–])
	(total) -3	[RCL] [M+]

Registros

La calculadora incorpora nueve registros de propósito general. La arquitectura de la calculadora permite acceder al contenido de estos registros mediante variables de programa (de A a F, M, X e Y). Dichos registros se pueden utilizar para almacenar datos, constantes, resultados, etc.

Los datos almacenados en un determinado registro (e.g. A) se pueden borrar pulsando [0] [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)] ([A]).

Se pueden borrar todos los registros a la vez presionando [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1](Mcl) [=].

Ejemplo:

$24{,}3 \times 4 = 97{,}2$

$$\frac{24{,}3}{5} = 4{,}86$$

24.3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)]([A]) [×] 4 [=]

Resultado: 97.2

[ALPHA] [A] [÷] 5 [=]

Resultado: 4.86

Cálculos con Funciones Científicas

Para realizar cálculos usando funciones científicas presione la tecla [MODE], y luego presione [1] para configurar la calculadora en modo *COMP*:

COMP .....MODE 1

Al utilizar funciones científicas, algunas operaciones pueden requerir un tiempo de cálculo relati-

vamente largo. Espere a que el resultado aparezca en la pantalla antes de iniciar el cálculo siguiente.
A continuación se emplearán las siguientes constantes:

$\pi \approx 3.14159265...,\ e \approx 2.71828183...$

Funciones Trigonométricas / Trigonométricas Inversas

Esta calculadora permite ejecutar funciones trigonométricas utilizando grados, radianes y grados centesimales.

$$\left(90^\circ = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$$

Se puede cambiar la unidad angular fijada por defecto presionando dos veces la tecla [MODE] hasta alcanzar la siguiente pantalla de ajustes de unidad angular:



A continuación presione la tecla numérica ([1], [2], [3]) que corresponda a la unidad angular que desea usar.

Ejemplo 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o ' "] 35 [o ' "] 2 [o ' "] [=]

Resultado: 0.916475268

Ejemplo 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.785398163$$

MODE MODE 2

SHIFT sin(sin⁻¹) (√ 2 ÷ 2) =

Resultado: 0.785398163

Ejemplo 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.25\pi(\text{rad})$$

MODE MODE 2

SHIFT sin(sin⁻¹) (√ 2 ÷ 2) =

Ans ÷ π =

Resultado: 0.25

Ejemplo 4: $2\pi=6.283185307$

2 π =

Resultado: 6.283185307

Funciones hiperbólicas / hiperbólicas inversas

Las funciones hiperbólicas son análogas a las funciones trigonométricas ordinarias: así como los puntos $(\cos\theta,\ \sin\theta)$ definen un círculo, los puntos $(\cosh\theta,\ \sinh\theta)$ definen la mitad derecha de una hipérbole rectangular.

Ejemplo 1:

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

hyp sin 1.5 =

Resultado: 2.129279455

Ejemplo 2:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

hyp SHIFT sin ($\sin^{-1}$) 10.02 =

Resultado: 3.000211057

Logaritmos

Esta calculadora permite hacer cálculos con logaritmos de forma fácil. El logaritmo en base 10 de un número es el exponente al que debemos elevar la base (10) para obtener dicho número.

Ejemplo 1:

$\log 1000 = 3$

log 1000 =

Resultado: 3

Otra base logarítmica frecuentemente utilizada es la constante matemática $e \approx 2.7183$. Este tipo de logaritmo se conoce como logaritmo natural $(\ln)$, y se puede utilizar fácilmente tal y como se muestra en el siguiente ejemplo.

Ejemplo 2:

$\ln e = 1$

ln ALPHA ln (e) =

Resultado: 1

Raíces y Exponentes

La organización del teclado dispone las raíces y exponentes en una misma línea del teclado para facilitar su localización. Los siguientes ejemplos muestran cómo utilizar estas funciones:

Ejemplo 1:

$\sqrt[3]{125}+\sqrt[3]{-64}=1$

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) 125 +
SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) (—) 64 =
Resultado: 1

Ejemplo 2:

$3^4+2^7-4^3=145$

3 x^y 4 + 2 x^y 7 − 4 x^3 =
Resultado: 145

Permutaciones y Combinaciones

Ejemplo 1: Determine cuántos números de 4 dígitos diferentes pueden generarse usando los números del 1 al 5, teniendo en cuenta que un mismo dígito no se puede repetir en un mismo número (se permite 1234, pero no 1123).

5 SHIFT × (nPr) 4 =

Resultado: 120

Ejemplo 2: Determine cuántos grupos de 3 miembros se pueden organizar de entre un grupo de 8 individuos.

8 SHIFT ÷ (nCr) 3 =

Resultado: 56

Números Aleatorios

Ejemplo: Genere un número aleatorio entre 0.000 y 0.999.

SHIFT • (Ran#) =

Resultado (este resultado será diferente en cada ejecución):

0.513

Factoriales

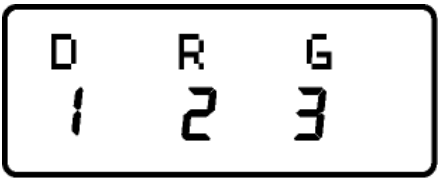
Ejemplo: Calcule el factorial de 10.

10 $x!$ =

Resultado: 3628800

Conversión de Unidades Angulares

Para visualizar el menú de conversión de unidades angulares presione SHIFT Ans (DRG▸).



Pulse la tecla numérica [1], [2] o [3] para convertir el valor visualizado a la unidad angular correspondiente.

Ejemplo 1: Convierta 2,25 radianes a grados.
En primer lugar debemos poner la calculadora en modo grados (que se corresponde con la unidad final que queremos obtener):

[MODE] [MODE] [1] (modo Deg.)

Seguidamente introducimos el valor (2,25) seguido de la especificación de sobre cuáles son sus unidades (radianes).

2.25 [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [2] [=]

Resultado: 128.9155039

Ejemplo 2: Convierta 45 grados en radianes.

[MODE] [MODE] [2] (modo Rad.)

45 [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [1] [=]

Resultado: 0.785398163

Y si ahora quiere mostrar este resultado como un factor de π:

[Ans] [÷] [π] [=]

Resultado: 0.25

Ejemplo 3: Convierta $\frac{\pi}{2}$ radianes en grados.

[MODE] [MODE] [1] (modo Deg.)

[(] [π] [÷] 2 [)] [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [2] [=]

Resultado: 90

Conversión entre coordenadas Polares/Rectangulares

Las coordenadas se pueden expresar en diferentes espacios. Esta calculadora permite la conversión mutua entre coordenadas rectangulares (también llamadas Cartesianas) y coordenadas polares.

El resultado de los cálculos queda automáticamente almacenado en los registros E y F. Se puede acceder a estos registros pulsando [RCL] [cos] ([E]) y [RCL] [tan]([F]), respectivamente.

Ejemplo 1: Convierta las coordenadas polares $r = 2.9$ y $\theta = 40^{\circ}$ en coordenadas rectangulares (x, y).

[SHIFT] [−] ([P→R]) 2.9 [,] 40 [=]

Resultado: 2.221528885

Este resultado se corresponde a la coordenada x, que queda almacenada en el registro E. Para recuperar el valor de la coordenada y, presione:

[RCL] [tan]([F])

Resultado: 1.864084068

Si ahora desea ver de nuevo la coordenada x, debe acceder al registro E pulsando [RCL] [cos] ([E]).

Ejemplo 2: Convierta las coordenadas rectangulares $(2, \sqrt{2})$ en coordenadas polares (r, θ).

[SHIFT] [+] ([R→P]) 2 [,] [√] 2 [=]

Resultado: 2.449489743

RCL tan(F)

Resultado: 35.26438968

Notación de Ingeniería

Cuando tenemos que expresar números muy grandes o muy pequeños, es útil utilizar la *notación científica*, es decir, en lugar de teclear todos los ceros, el número se expresa como un coeficiente multiplicado por una potencia de diez.

$$230000000 = 2{,}3 \times 10^{8}$$

Normalmente, el coeficiente puede ser cualquier número real (2,3 en el ejemplo anterior), y el exponente debe ser un entero (8).

La única diferencia entre la *notación de ingeniería* y la *notación científica* es que en la *notación de ingeniería* el exponente se restringe a múltiples de 3. Por tanto, el número anterior se expresaría como:

$$230000000 = 230 \times 10^{6}$$

El hecho de utilizar únicamente exponentes que sean múltiples de 3 permite memorizar un conjunto de prefijos asociados a cada exponente:

Prefijo-Magnitud	Símbolo Métrico	Potencia de 10
tera	T	10^{12}
giga	G	10^{9}
mega	M	10^{6}
Kilo	k	10^{3}
unidad	–	10^{0}
mili	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}

Ejemplo 1: Convierta 0,00238 metros a milímetros.

0.00238 [=] [ENG]

Resultado: 2.38×10^{-3}

Para obtener de nuevo esta magnitud en metros:

[SHIFT] [ENG]

Resultado: 0.00238×10^{0}

Ejemplo 2: Convierta 12320 metros en kilómetros.

12320 [=] [ENG]

Resultado: 12.32×10^{3}

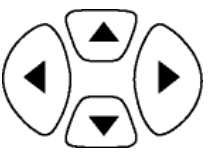
Cálculos Estadísticos

Consideraciones de Entrada de Datos

- En los dos modos estadísticos (SD y REG), la tecla [M+] opera como entrada de datos ([DT]).
- Asegúrese de borrar la memoria estadística mediante [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] antes de iniciar la entrada de datos.
- Para entrar datos siga la secuencia:

  <dato_1> [M+] ([DT])
  <dato_2> [M+] ([DT])
  <dato_3> [M+] ([DT])
  [...]
  <dato_*n*> [M+] ([DT])

- **¡Cuidado!** Si presiona [M+] [M+], introducirá dos veces el mismo dato.
- También se puede entrar varias veces el mismo dato pulsando [SHIFT] [,]([;]).
  Ejemplo: Introduzca 25 diez veces:
  25 [SHIFT] [,]([;]) 10 [M+]([DT])
- Los datos almacenados hasta el momento se pueden visualizar mediante las teclas del cursor:



- Para borrar un dato, búsquelo mediante las teclas del cursor, y una vez lo halle pulse [SHIFT]

M+ (L CL J). Si borra un dato, los datos posteriores a éste quedarán desplazados hacia arriba.

- Mientras se visualizan los datos, la calculadora muestra cada dato entrado, así como la frecuencia de dicho dato (Freq) en la pantalla siguiente. Esto es útil en el caso que haya introducido varias entradas del mismo dato mediante SHIFT , (;) para especificar el número de elementos con el mismo valor.
- Es posible editar y reemplazar un valor buscándolo con las teclas de cursor. Una vez localizado el valor a cambiar se debe entrar el nuevo valor y a continuación pulsar la tecla =. Esto reemplaza el valor antiguo por el nuevo. Por lo tanto, **si se quiere llevar a cabo alguna operación mientras se están visualizando los datos (e.g., ejecutar una operación estadística), es importante pulsar antes la tecla AC para salir del modo de visualización**.
- Después de modificar un valor en la pantalla, si presiona M+ (DT) en lugar de la tecla =, el valor que acaba de entrar se almacena como una nueva entrada, y el valor antiguo permanecerá donde estaba.

Límite de Memoria

Todos los valores se almacenan en la memoria de la calculadora. Si ya no queda memoria para el almacenamiento de datos, la calculadora mostrará la pantalla:



Cuando esto ocurra no será posible introducir nuevos datos. En este caso, presione la tecla [=] para mostrar la siguiente pantalla:



Pulse [1] si quiere registrar el valor que acaba de introducir sin almacenarlo en la memoria. Si escoge esta opción no le será posible visualizar o editar los datos que haya entrado. Por el contrario, si pulsa [2] para abandonar el modo de entrada de datos sin almacenar el valor que acaba de entrar, podrá seguir visualizando/ editando los datos.

Modo Desviación Estándar

Para realizar cálculos estadísticos utilizando desviación estándar (también llamada desviación típica) pulse la tecla [MODE] y a continuación presione [2], configurando la calculadora en el modo *SD*:

SD ..... [MODE] [2]

La calculadora MILAN M-240 le permite llevar a cabo cálculos estadísticos.

Una vez los datos están almacenados en memoria, se pueden ejecutar diversas operaciones en el modo SD. Se accede a estas operaciones mediante dos menús (S-SUM y S-VAR):

- SHIFT 1 (S-SUM)
  - 1 = suma de valores al cuadrado
  - 2 = suma de valores
  - 3 = número de elementos de la muestra.
- SHIFT 2 (S-VAR)
  - 1 = media aritmética
  - 2 = desviación estándar de población
  - 3 = desviación estándar de muestra

Una vez alcanzado cualquiera de estos dos menús, pulse la tecla numérica (1 , 2 , 3) que se corresponda a la función que quiera calcular, seguida de la tecla = .

Cálculos estadísticos SHIFT 1 (S-SUM)

tecla	operación	fórmula
1	suma de valores al cuadrado	$\sum_{\forall i} x_i^2$
2	suma de valores	$\sum_{\forall i} x_i$
3	número de muestras	n

Cálculos estadísticos SHIFT 2 (S-VAR)

tecla	operación	fórmula
1	media aritmética	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
2	desviación estándar	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
3	desviación estándar de muestra	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$

Ejemplo: Considere el siguiente conjunto de datos procedente de la lectura de diferentes sensores de temperatura que cubren un área a monitorizar: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Calcule σ_n, σ_{n-1}, $\overline{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

En primer lugar, debemos poner la calculadora en modo SD pulsando MODE 2, y a continuación borraremos la memoria estadística mediante SHIFT MODE(CLR) 1 =. A continuación, ya podemos introducir los datos tecleando la siguiente secuencia:

15 M+ (DT)
14 M+ (DT)
11 M+ (DT)
15 M+ (DT)
13 M+ (DT)
M+ (DT)

14 M+ (DT)

12 M+ (DT)

Desviación estándar de población:

SHIFT 2 (S-VAR) 2 =

Resultado: 1.316956719

Desviación estándar de muestra:

SHIFT 2 (S-VAR) 3 =

Resultado: 1.407885953

Media aritmética:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 =

Resultado: 13.375

Número de datos de la muestra:

SHIFT 1 (S-SUM) 3 =

Resultado: 8

Suma de valores:

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

Resultado: 107

Suma de valores al cuadrado:

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Resultado: 1445

Cálculos de regresión

Para realizar cálculos estadísticos mediante regresión pulse la tecla MODE y a continuación presione 3, configurando la calculadora en el modo *REG*:

REG ..... MODE 3

Una vez activado el modo REG mediante [MODE] [3] se pueden seleccionar diferentes tipos de regresión en los subsiguientes menús:

Tecla	Operación	
[1]	Lin	Regresión lineal
[2]	Log	Regresión logarítmica
[3]	Exp	Regresión exponencial
[▶] [1]	Pwr	Regresión de potencia
[▶] [2]	Inv	Regresión inversa
[▶] [3]	Quad	Regresión cuadrática

Recuerde pulsar [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] antes de iniciar cualquier entrada de datos.

Para introducir datos, siga la siguiente secuencia de pulsaciones:

<x-dato_1> [,] <y-dato_1> [M+] ([DT])
<x-dato_2> [,] <y-dato_2> [M+] ([DT])
<x-dato_3> [,] <y-dato_3> [M+] ([DT])
[…]
<x-dato_*n*> [,] <y-dato_*n*> [M+] ([DT])

¡Atención! Si pulsa [M+] [M+], introducirá el mismo dato dos veces.

Utilice las siguientes combinaciones de teclas para realizar el cálculo de regresión que desee:

Teclas	Cálculos
[SHIFT] [1]([S-SUM]) [1]	$\sum x^2$

SHIFT 1 (S-SUM) 2	$\sum x$
SHIFT 1 (S-SUM) 3	n
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 1	$\sum y^2$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 2	$\sum y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 3	$\sum xy$
SHIFT 2 (S-VAR) 1	$\overline{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) 2	$x\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) 3	$x\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 1	$\overline{y}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 2	$y\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 3	$y\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1	Coeficiente de regresión A
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2	Coeficiente de regresión B

Para realizar regresiones estadísticas diferentes de regresión cuadrática, siga las siguientes indicaciones:

Teclas	**Cálculo**
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Coeficiente correlación *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

En el caso de regresión cuadrática, utilice las operaciones que se ilustran en la siguiente tabla:

Teclas	Cálculo
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Coeficiente regresión C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Regresión Lineal

La fórmula de regresión lineal es $y = A + Bx$.

Ejemplo: Considere la siguiente tabla con la temperatura anual media y la latitud de algunas ciudades europeas.

Ciudad	Temperatura (°Celsius)	Latitud (°)
Amsterdam	13	54
Atenas	24	37
Bonn	13	52
Bruselas	14	52
Copenhague	11	54
Dublín	13	53
Lisboa	19	39
Londres	14	53
Luxemburgo	14	50
Madrid	19	40
Paris	15	49
Roma	22	42

Determine la ecuación de la línea de regresión de la temperatura media (x) con respecto a la latitud (y), y el coeficiente de correlación entre ambas variables. Seguidamente, utilice la fórmula de regresión para estimar la temperatura media esperada para una ciudad situada en una latitud de 44 ° Norte.

En primer lugar, introduciremos los datos:

13 , 54 M+ (DT)
24 , 37 M+ (DT)
13 , 52 M+ (DT)
14 , 52 M+ (DT)
11 , 54 M+ (DT)
13 , 53 M+ (DT)
19 , 39 M+ (DT)
14 , 53 M+ (DT)
14 , 50 M+ (DT)
19 , 40 M+ (DT)
15 , 49 M+ (DT)
22 , 42 M+ (DT)

Ahora ya podemos calcular el Coeficiente de Regresión A (tal y como se ha ilustrado en la tabla anterior):

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

Resultado: 71.67927107

Coeficiente de Regresión B:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

Resultado: −1.492938497

Coeficiente de Correlación r:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Resultado: –0.940496859

Temperatura media esperada para una ciudad situada en una latitud de 44 ° Norte:

44 [SHIFT] [2] ([SHIFT]) [▶] [▶] [▶] [1] [=]

Resultado: 18.54012817

Regresión logarítmica, exponencial, de potencia, inversa y cuadrática

La siguiente tabla muestra las fórmulas para cada tipo de regresión.

Regresión logarítmica	$y = A + B \cdot \ln x$
Regresión exponencial	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Regresión de potencia	$y = A \cdot x^{B}$
Regresión inversa	$y = A + B \cdot 1/x$
Regresión cuadrática	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

Todos los tipos de regresión descritos en la tabla anterior se pueden ejecutar pulsando las mismas combinaciones de teclas que las descritas para la regresión lineal.

Aviso:

Después de introducir datos estadísticos en la memoria de la calculadora en los modos SD o REG, no es posible visualizar datos individuales. Por tanto, para visualizar datos individuales deberá (1) cambiar la configuración de la calculadora

a otro modo, o (2) cambiar el tipo de regresión (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Errores

Cuando tenga un problema...

Si el resultado obtenido es incorrecto o si se produce un error, realice los pasos siguientes:

- Pulse SHIFT MODE(CLR) 2 (Mode) =, para inicializar todos los modos y ajustes.
- Verifique la fórmula con la que está trabajando para confirmar que es correcta.
- Verifique que tiene la calculadora configurada en el modo correcto y realice la operación de nuevo.

Si los pasos anteriores no corrigen el problema, presione la tecla ON. Esta acción efectúa una operación de autoverificación y si detecta alguna anormalidad se borrarán todos los datos almacenados en la memoria.

Mensajes de Error

La calculadora queda bloqueada cuando se muestra un mensaje de error en la pantalla. Pulse AC para borrar el error, o presione ◄ o ► para visualizar la fórmula y corregir el problema.

Math ERROR

Causas:

- El resultado del cálculo está fuera del rango de valores permisibles.
- Intento de utilizar una función usando un valor que excede del rango de valores permisibles.
- Intento de realizar una operación ilógica (división por cero, etc.).

Acción:

- Compruebe los valores introducidos y asegúrese de que se encuentran todos dentro de los rangos permisibles. Preste especial atención a los valores almacenados en los registros de A a F, X, Y y M.

Stack ERROR (error de la estructura de pila)

Causa:

- Se ha excedido la capacidad de alguna de las dos pilas de memoria (*memory stacks*).

Acción:

- Simplifique el cálculo. La estructura de pila que almacena los números (operandos) tiene 10 niveles y la pila de operadores tiene 24 niveles.

- Divida su cálculo en dos o más partes separadas.

Syntax ERROR

Causa:

- Intento de realizar una operación matemática ilegal.

Acción:

- Presione ◄ o ► para visualizar el cálculo. Una vez el cursor esté ubicado en la posición del error, realice las correcciones oportunas.

Arg ERROR

Causa:

- Uso inadecuado de un argumento.

Acción:

- Presione ◄ o ► para visualizar el cálculo. Una vez el cursor esté ubicado en la posición del error, asegúrese de utilizar los argumentos de las funciones de forma adecuada.

MILAN®

Engineered in Spain

M 240
scientific calculator

User's Guide

Disposal of Waste Equipment by Users in Private Household in the European Union



This symbol on the calculator or on its packaging indicates that this product must not be disposed of with your other household waste. Instead, it is your responsibility to dispose of your waste equipment by handing it over to a designated collection point for the recycling of waste electrical and electronic equipment. The separate collection and recycling of your waste equipment at the time of disposal will help to conserve natural resources and ensure that it is recycled in a manner that protects human health and the environment. For more information about where you can drop off your waste equipment for recycling, please contact your household waste disposal service or the shop where you purchased this calculator.

Table of Contents

Before using the calculator 1
Handling Precautions 1
Removing the Hard Case 3
Turning the Calculator On and Off 3
Power Supply 4
About the Keyboard 5
Acoustic feedback 6
About the Display 6
Cursor keys 7
Display Annunciators 7
Calculator Setup 9
Calculator Modes 9
Making Corrections during Input 10
Replay a Calculation 11
Multi-statements 12
Basic Calculations 13
Arithmetic Calculations 13
Precedence Order of the Operations 13
When to use parentheses? 14
Percentage Operations 15
Fraction Calculations 16
Decimal/Fraction Conversion 16
Operating with Fractions 17
Improper Fraction/Mixed Fraction Conv. 18
Sexagesimal calculations 19
FIX, SCI, RND 20

Memory Calculations 21
Answer Memory 21
Independent Memory 22
Registers 23
Scientific Function Calculations 24
Trigonometric/Inverse Trigonometric Functions 24
Hyperbolic/Inverse Hyperbolic Functions 26
Logarithms 26
Roots and Exponents 27
Permutations and Combinations 28
Random Numbers 28
Factorials 29
Angle Unit Conversion 29
Conversion Polar/Rectangular coordinates 30
Engineering Notation 31
Statistical Calculations 33
Data Input Considerations 33
Memory Limit 35
Standard Deviation mode 35
Regression Calculations 38
Linear Regression 41
Logarithmic, Exponential, Power, Inverse and Quadratic Regression 43
Handling Errors 44
When you have a problem... 44
Error Messages 45

Before using the calculator

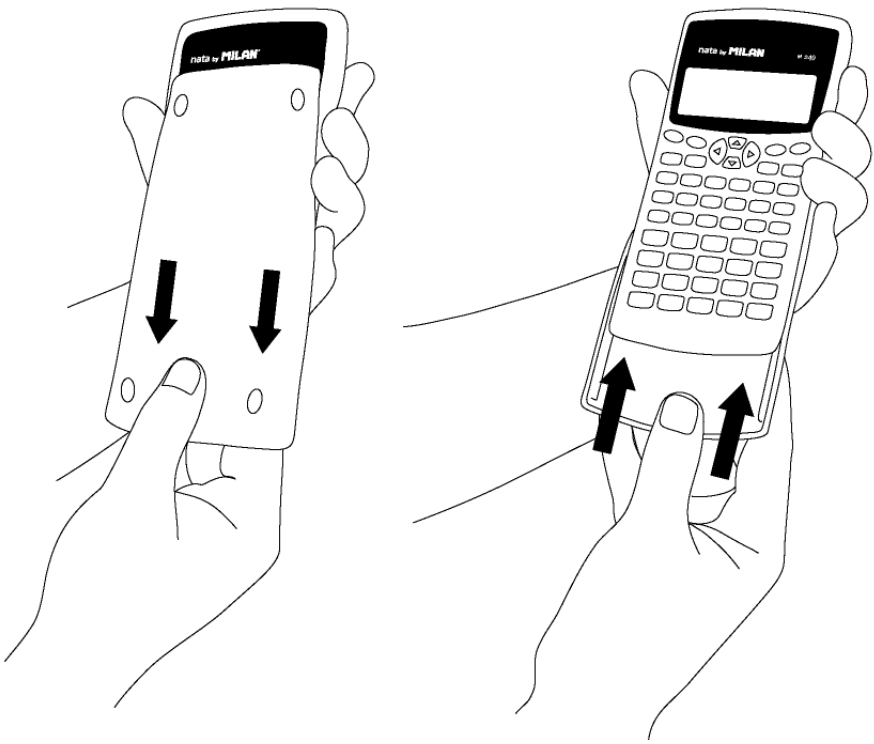
Handling Precautions

- Press the RESET button on the back of the calculator before using it for the first time.
- Even if the calculator is operating normally, replace the battery at least once every three years. Dead battery can leak, causing damage to and malfunction of the calculator. Never leave the dead battery in the calculator.
- Avoid use and storage in areas subject to extreme temperatures. Very low temperatures can cause slow display response, total failure of the display, and shortening of battery life. Also avoid leaving the calculator in direct sunlight, near a window, near a heater or anywhere else it might become exposed to very high temperatures. Heat can cause discoloration or deformation of the calculator's case, and damage to its internal circuitry.

- Avoid use and storage in areas subject to humidity or dust. Never to leave the calculator where it might be splashed by water or exposed to large humidity or dust. These adverse conditions may damage its internal circuitry.
- Avoid any strong impact on the calculator, e.g. prevent it from dropping onto the floor.
- Never twist or bend the calculator. Avoid carrying the calculator in the pocket of your trousers or other tight-fitting clothing where it might be subject to twisting or bending.
- Never try to disassemble the calculator.
- Avoid pressing the keys of the calculator with a ballpoint pen or other pointed object.
- Use a soft, dry cloth to clean the exterior of the unit. If the calculator becomes very dirty, wipe it off with a cloth moistened in a week solution of water and a mild neutral household detergent. Bring out all excess moisture before wiping the calculator. Never use thinner, benzine or other volatile agents to clean the calculator. Doing so may remove printed markings and damage the case.

Removing the Hard Case

The hard case should be removed by sliding it downwards. It can then be affixed to the back of the calculator as shown below.



Turning the Calculator On and Off

To turn the calculator on, press ON.
To turn the calculator off, press SHIFT AC (OFF), that is, press and release the SHIFT key, and then press AC (which has OFF printed in orange above it). Since the calculator has ***Static Memory***,

turning it off does not affect any information you have stored.

To save energy, the calculator turns itself off after 10 minutes of no use.

Power Supply

- This calculator is powered by two AAA batteries. Always make sure that the positive (+) and negative (–) terminals of the batteries are facing correctly when you load them into the calculator.
- Low battery power can cause any stored information to become corrupted or completely lost. Always keep written records of all important data.
- Never charge batteries, try to take batteries apart, or allow batteries to become shorted. Do not expose batteries to direct heat or dispose of them by incineration.
- Remove the batteries if you do not plan to use the calculator for a long time

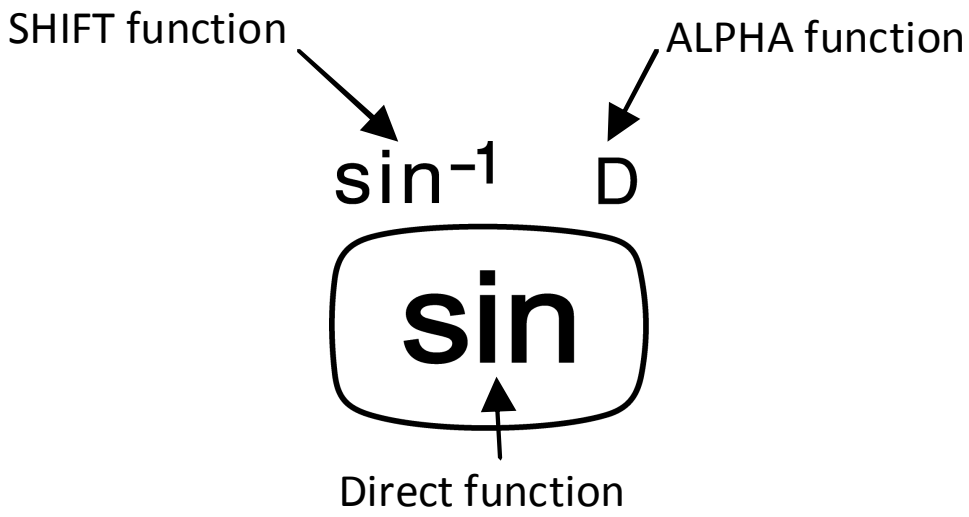
How to replace the battery?

1. Press SHIFT AC(OFF) to switch the calculator off.
2. Remove the screw that holds the battery cover in place and then remove the battery cover.
3. Remove the old batteries.
4. Wipe off the sides of the new batteries with a dry, soft cloth.
5. Load them into the calculator.
6. Put the battery cover back in place and secure it in place with the screw.
7. Press ON to turn power on.

About the Keyboard

Each key may have up to three functions: one printed on its face, a shifted function (in orange), and an ALPHA function (in blue). Press the appropriate function key (SHIFT or ALPHA) before pressing the key for the desired function.

For instance, to use the $\sin^{-1}$ function, press and release the SHIFT key, then press sin. In this manual, this type of operations will be summarized as SHIFT sin($\sin^{-1}$).



Acoustic feedback

Acoustic feedback of the keyboard can be switched on and off by alternatively pressing SHIFT 3 ( ).

About the Display

This calculator has a two-line display. It allows viewing both the calculation formula and its result at the same time.

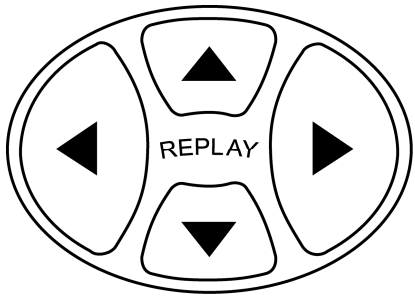
The first line can simultaneously display 12 characters. However, entries up to 79 characters can be entered for a single calculation. In this case, entries with more than 12 characters will scroll to the left. When an entry reaches the 73rd character, the cursor will change from " _" to " ■" to let you know that only 7 more characters can be entered.



For numbers bigger or equal than 1,000 a separator symbol facilitates reading the result by placing the separator “,” among every set of three digits.

Cursor keys

The cursor keys allow you to move around on the screen.



Display Annunciators

The display may show different indicators, which illustrate the current state of the calculator.

Annunciator	Description
S	The SHIFT key is active. At the moment you press a key the keypad will unshift, and the S

	annunciator will disappear.
A	The [ALPHA] key is active. At the moment you press a key the alpha mode will be exited, and the A annunciator will disappear.
M	The independent memory is storing a value.
STO	The calculator is waiting for the user to input a variable name. Then a value will be assigned to this variable. This annunciator appears after keying in [SHIFT] [RCL]([STO]).
RCL	The calculator is waiting for the user to input a variable name to recall the variable's value. This annunciator appears after pressing [RCL].
SD	The calculator is in the "statistical" mode.
D	The default angle unit is set to degrees.
R	The default angle unit is set to radians.
G	The default angle unit is set to grads.
FIX	A fixed number of decimal places has been set.
SCI	A fixed number of significant

	digits has been set.
▲ or ▼	Calculation history memory data is available. This allows browsing over previous formulas and replay them.
Disp	The display is showing an intermediate result in a multi-statement calculation.

Calculator Setup

Calculator Modes

It is important to enter the correct mode before start a calculation. The table below details the available modes.

Type of calculation	**Key operations to switch to the correct mode**	**Selected mode**
Basic arithmetic calculations	MODE 1	COMP
Statistical calculations	MODE 2	SD

Regression calculations	MODE 3	REG

Pressing the MODE key more than once sequentially displays additional setup screens.

In all the sections below, the main title of each section is preceded by the required mode to perform the described calculations.

Important note!

If you want to restore the initial default calculator mode, press SHIFT CLR 2 (MODE) =.

Item	Default value
Calculation Mode	COMP
Angle units	Deg
Exponential Display Format	Norm 1
Fraction Display Format	$a\,^{b}/_{c}$
Decimal Point Character	Dot

Making Corrections during Input

One of the first things you need to know is how to correct numbers and delete or insert characters.

Key	Description
◄ and ►	Move the cursor to the desired location

DEL	Erase the character immediately to the left of "_". If the cursor is placed at on top of a character, it deletes the number or function at the current cursor position.
SHIFT DEL (INS)	The first time it is pressed, it changes to an insert cursor ⌐¬. Inputting something when the insert cursor is on the display insert the input at the insert cursor position. Pressing SHIFT DEL (INS) or = when the insert cursor is "on" returns the cursor to its default behavior.

Replay a Calculation

When you press = a calculation is performed, and the calculation formula is stored in the replay memory. You may know that there is something in the replay memory because the ▲ annunciator appears in the LCD. When you key in ▲, the previous formula and result is displayed. Pressing ▲ again back steps sequentially from the newest to the oldest calculations.

If you are viewing a replay memory calculation, pressing ◄ or ► makes the display change into editing mode. On the other hand, if you press

the ◄ or ► key immediately after you finish a calculation, the editing screen for that calculation is displayed.

Multi-statements

A multi-statement is an expression that is made up of two or more smaller expressions, which are joined using a colon (:).

Example: Multiply 3×3 and then use the result as exponent of 2^{Ans}.

3 × 3 SHIFT x^2 (:) 2 x^y Ans =

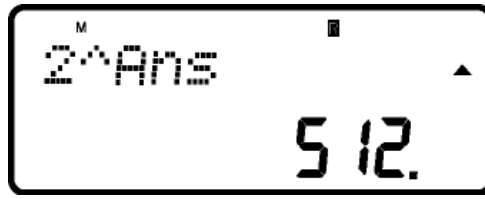
The following screen illustrates this example:



Next, you should press =, and the screen changes to:



Note that this shows the first statement, and the annunciator **Disp** appears in the screen to indicate that this is just an intermediate result. Pressing = we can view the second statement and the final result:



Basic Calculations

In order to perform basic calculations press the MODE key, and then press 1 to set the calculator into the *COMP mode*:
COMP .....MODE 1

Arithmetic Calculations

Precedence Order of the Operations

The following order of precedence applies to all calculations:

1. Coordinate transformation: from polar to rectangular or vice versa (P→R or R→P).
2. Type A functions. These are all functions in which the user first enters a value, and then the function key is pressed. E.g.: $x!$, x^2, x^3, x^{-1}, $^{o}\,'\,''$, etc. Angle unit conversions (DRG▸).
3. Powers: x^2, x^3, x^y.
4. $a\,b/c$.

5. Abbreviated multiplication format in front of [π], [e^x], [ln], memory name, or variable name: 4π, $2e$, 2A, πB, etc.
6. Type B functions. With these functions, the user first enters a function key and then the value is entered. E.g.: [ln], [log], [√‾], [∛‾], [e^x], [10^x], [sin], [cos], [tan], [$\sin^{-1}$], [$\cos^{-1}$], [$\tan^{-1}$], [sinh], [cosh], [tanh], [$\sinh^{-1}$], [$\cosh^{-1}$], [$\tanh^{-1}$], [(−)].
7. Abbreviated multiplication format in front of Type B functions, e.g. $A\sqrt{2}$, etc.
8. Permutations and combinations: [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [−].

All operations are performed from left to right. However, if you concatenate operations of the same precedence, they will be carried out from right to left. E.g.:

[log] [sin] [√‾] $\theta \rightarrow \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

When to use parentheses?

Any operations enclosed in parentheses are performed first.

Example:

$5\times3+4=19$

$5\times(3+4)=35$

All [)] operations before [=] can be neglected, since the calculator understands that the user aimed to close all pending parentheses before computing the result.

Negative numbers within a calculation must be enclosed within parentheses. The negative sign (–) is treated as a Type B function, so when the calculation includes a high-priority Type A function (or power or root operations), parentheses are required to ensure a correct result.

Example:

$(-2)^2 = 4$

$-2^2 = -4$

Remember: **Any negative numbers within an expression should be enclosed within parentheses.**

However, it is not necessary to enclose negative exponents within parentheses. E.g.:

4.55×10^{-3} → 4.55 × EXP (–) 3 =

Percentage Operations

Percentage means “parts per hundred”. It can also be expressed as a fraction with a denominator of 100. Thus, a 10 percent solution may be expressed as 10%, 10/100, 0.10, or 10 parts per 100 parts.

Example 1:

To calculate 10% or 1200

1200 × 10 SHIFT = (%)

Result: 120

Example 2:

To increase 1200 by 10%

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Result: 1320

Example 3:

To find out what percentage of 1200 is 120

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

Result: 10%

Example 4:

To reduce 1200 by 20%

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Result: 960

Fraction Calculations

Decimal / Fraction Conversion

This calculator can work directly with fractions. Fractions can be classified according to 3 groups:

- Proper Fractions: The numerator is smaller than the denominator

  E.g. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, etc.

- Improper Fractions: The numerator is greater than (or equal to) the denominator

  E.g. $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, etc.

- Mixed Fractions: A combination of an integer number and a proper fraction to express the decimal part.

This calculator allows using any of these 3 types of fractions. To input an improper or proper fraction, you should key in the numerator, then press $a^{b/c}$, and next enter the denominator. The symbol ⌟ is displayed in the screen to separate one number from another (e.g. numerator from denominator).

As stated above, mixed fractions are formed by an integer number and a fraction combined into one "mixed" number. Again, to enter a mixed fraction you should first key in the integer number, then press $a^{b/c}$, enter the numerator, press $a^{b/c}$ again, and next enter the denominator.

Operating with Fractions

Example 1: calculations with proper fractions

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 $a^{b/c}$ 3 + 2 $a^{b/c}$ 5 =

Result: 11 ⌟ 15

This fraction can be converted into a decimal number by pressing $a^{b/c}$.

Example 2: conversions decimal / fraction

$$\frac{3}{4}=0.75$$

3 $a^{b/c}$ 4 =

Result: 3 ⌟ 4

$a^{b/c}$

Result: 0.75

$a^{b/c}$

Result: 3 ⌟ 4

Example 3: calculations with mixed fractions

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 $a^{b/c}$ 1 $a^{b/c}$ 3 + 1 $a^{b/c}$ 1 $a^{b/c}$ 2 =

Result: 3 ⌟ 5 ⌟ 6

Example 4: simplifying a fraction

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 $a^{b/c}$ 4 =

Result: 1 ⌟ 2

Operations involving fractions and decimal values result always in a decimal number.

Example 5: $a^{b/c}$

$$\frac{3}{4}+1.5=2.25$$

3 $a^{b/c}$ 4 + 1.5 =

Result: 2.25

It should be noted that when the total number of digits of a fractional value (i.e. integer + numerator + denominator + separator marks) exceeds 10 characters, the values are automatically displayed in decimal format.

Improper Fraction / Mixed Fraction Conversion

The same amount can be represented either with an improper fraction or a mixed fraction. This

conversion can be carried out simply pressing $a\frac{b}{c}$ and SHIFT $a\frac{b}{c}$.

Example 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Result: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Result: 7 ⌟ 4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Result: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

Sexagesimal calculations

This calculator can carry out sexagesimal calculations using degrees (or hours), minutes, and seconds, converting between sexagesimal and decimal values.

Example 1: convert the decimal value 3.24 to a sexagesimal value and then back to a decimal value.

3.24 =

Result: 3.24

o ' "

Result: 3 ° 14 ° 24

o ' "

Result: 3.24

We can carry out arithmetic operations that involve sexagesimal numbers.

Example 2:

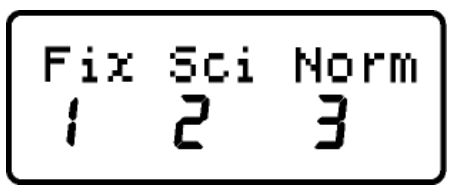
3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 [o ' "] 28 [o ' "] 54 [o ' "] [×] 2.2 [=]

Result: 7 ° 39 ° 34.8

FIX, SCI, RND

Some of the settings of the calculator can be changed at any time, depending on the user preferences. Thus, you can adjust the number of decimal positions, the number of significant digits, or the exponential display format. These settings are adjusted by pressing the [MODE] key a number of times until you reach the following setup screen:



Once in this screen, press number [1], [2] or [3] to adjust the desired setting:

Item	Description
1 (Fix)	Number of decimal places
2 (Sci)	Number of significant digits
3 (Norm)	Exponential display format

Memory Calculations

In order to perform basic calculations press the [MODE] key, and then press [1] to set the calculator into the *COMP mode*:
COMP .....MODE 1

Answer Memory

Every time the calculator computes the result of an expression, the result is automatically stored in the *Answer Memory*.

Therefore, the *Answer Memory* is updated whenever the user presses any of the following keys:

Function	**Keys**
Carry out current operation	[=]
Add to memory	[M+]
Subtract from memory	[M–]
Percentage calculation	[SHIFT] [=] (i.e. [%])
Store in memory	[SHIFT] [STO] followed by a variable name (A through F, X, Y or M)

You can recall *Answer Memory* contents by pressing [Ans]. The contents of Answer Memory do not change if the operation performed by any of the above key operations results in an error.

Answer Memory can store up to 12 digits for the mantissa and 2 digits for the exponent.

Independent Memory

Variable M is used as independent memory. Thus, you can input a value directly into memory with [SHIFT] [RCL]([STO]), add it to memory pressing [M+], or subtract it from memory with [SHIFT] [M+]([M−]). Independent memory is convenient for calculating cumulative totals.

To clear independent memory M, press [0] [SHIFT] [RCL] ([STO]) [M+] (M).

Example:

	$15 \times 3 = 45$	15 [×] 3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [M+]
(+)	$48 - 6 = 42$	48 [−] 6 [M+]
(−)	$82 + 8 = 90$	82 [+] 8 [SHIFT] [M+]([M−])
	(total) -3	[RCL] [M+]

Registers

The calculator has nine general purpose registers that can be accessed as program variables (A through F, M, X and Y). These registers can be used to store data, constants, results, etc.

Data stored in a particular register (e.g. A) can be deleted by pressing [0] [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)] ([A]).

All the registers can be cleared at once by keying in [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1](Mcl) [=].

Example:

$24.3 \times 4 = 97.2$

$\frac{24.3}{5} = 4.86$

24.3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)]([A]) [×] 4 [=]

Result: 97.2

[ALPHA] [A] [÷] 5 [=]

Result: 4.86

Scientific Function Calculations

In order to perform scientific function calculations press the MODE key, and then press 1 to set the calculator into the *COMP mode*:
COMP .....MODE 1

When using scientific functions, certain types of calculations may require some time to be completed. Before starting the next calculation, wait for the result of the previous formula to appear on the display.
The following constants will be used below:
$\pi \approx 3.14159265...$
$e \approx 2.71828183...$

Trigonometric / Inverse Trigonometric Functions

This calculator can operate with trigonometric functions using either degrees, radians or grads.

$\left(90^\circ = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$

You can set the default angle unit (degrees, radians or grads), by pressing the [MODE] key twice until you reach the following angle unit setup screen:



Press the number key ([1], [2], [3]) that corresponds to the angle units you want to use.

Example 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o ' "] 35 [o ' "] 2 [o ' "] [=]

Result: 0.916475268

Example 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Result: 0.785398163

Example 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.25\pi(\text{rad})$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

[Ans] [÷] [π] [=]

Result: 0.25

Example 4: $2\pi = 6.283185307$

2 [π] [=]

Result: 6.283185307

Hyperbolic / Inverse Hyperbolic Functions

The hyperbolic functions are analogs of the ordinary trigonometric functions: Just as the points $(\cos\theta, \sin\theta)$ define a circle, the points $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ define the right half of a rectangular hyperbola.

Example 1:

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

[hyp] [sin] 1.5 [=]

Result: 2.129279455

Example 2:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

[hyp] [SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) 10.02 [=]

Result: 3.000211057

Logarithms

This calculator allows dealing with logarithms in an easy way. The base-10 logarithm of a given number is the power or exponent to which the

base must be raised in order to produce the given number.

Example 1:

$\log\ 1000 = 3$

log 1000 =

Result: 3

Another widely used base for logarithms (beyond 10) is the mathematical constant $e \approx 2.7183$. This type of logarithm is known as natural logarithm (ln) , and can be easily used as illustrated below in the example.

Example 2:

$\ln e = 1$

ln ALPHA ln (e) =

Result: 1

Roots and Exponents

The keyboard arrangement of this calculator disposes roots and exponents in a single row for their easy localization. Using them is quite intuitive:

Example 1:

$\sqrt[3]{125} + \sqrt[3]{-64} = 1$

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) 125 +

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) (–) 64 =

Result: 1

Example 2:

$3^4 + 2^7 - 4^3 = 145$

3 [x^y] 4 [+] 2 [x^y] 7 [−] 4 [x^3] [=]

Result: 145

Permutations and Combinations

Example 1: Determine how many different 4-digit values can be produced using the numbers 1 through 5, taking into account that numbers cannot be duplicated within the same 4-digit value (i.e. 1234 is allowed, but 1123 is not).

5 [SHIFT] [×]([nPr]) 4 [=]

Result: 120

Example 2: Determine how many different 3-member groups can be organized in a group of 8 individuals .

8 [SHIFT] [÷] ([nCr]) 3 [=]

Result: 56

Random Numbers

Example: Generate a random number between 0.000 and 0.999.

[SHIFT] [•]([Ran#]) [=]

Result (this result differs each time): 0.513

Factorials

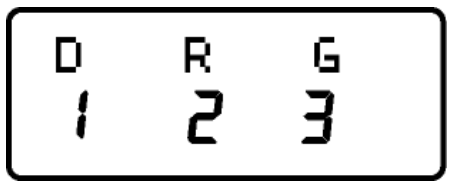
Example: Compute the factorial of 10.

10 [x!] [=]

Result: 3628800

Angle Unit Conversion

To access the angle unit conversion menu, press [SHIFT] [Ans]([DRG▸]).



Pressing the number key [1], [2] or [3] converts the displayed value to the corresponding angle unit.

Example 1: Convert 2.25 radians to degrees.

First of all, we should set the calculator in Deg. mode (which corresponds to the final units we want to obtain):

[MODE] [MODE] [1] (Deg. mode)

Next, we introduce the value (2.25) followed by the specification of the units in which the number is expressed (radians).

2.25 [SHIFT] [Ans]([DRG▸]) [2] [=]

Result: 128.9155039

Example 2: Convert 45 degrees to radians.

[MODE] [MODE] [2] (to set Rad. mode)

45 SHIFT Ans (DRG▸) 1 =

Result: 0.785398163

And if you want to convert this into a π factor:

Ans ÷ π =

Result: 0.25

Example 3: Convert $\frac{\pi}{2}$ radians to degrees.

MODE MODE 1 (to set Deg. mode)

(π ÷ 2) SHIFT Ans (DRG▸) 2 =

Result: 90

Conversion Polar / Rectangular coordinates

Coordinates can be expressed in many different spaces. This calculator allows mutual conversion between Rectangular (also known as Cartesian) and Polar coordinates.

Calculation results are automatically assigned to registers E and F. These registers are accessible by pressing RCL cos (E) and RCL tan (F), respectively.

Example 1: Convert polar coordinates $r = 2.9$ and $\theta = 40^{\circ}$ into rectangular coordinates (x, y) .

SHIFT − (P→R) 2.9 , 40 =

Result: 2.221528885

This result corresponds to the x coordinate, and has been stored in register E. To recall the value of coordinate y, press:

RCL tan(F)

Result: 1.864084068

If you want to see again the x coordinate, you must recall register E by pressing RCL cos (E).

Example 2: Convert rectangular coordinates $(2,\sqrt{2})$ into polar coordinates (r,θ).

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Result: 2.449489743

RCL tan(F)

Result: 35.26438968

Engineering Notation

When we have to express very big or very small numbers, it is useful to use *scientific notation*, that is, instead of typing all the zeros, the number is expressed as a coefficient multiplied by a power of ten:

$$230000000 = 2.3 \times 10^8$$

Normally, the coefficient can be any real number (2.3 in the previous example), and the exponent is an integer (8).

The only difference between *engineering notation* and scientific notation is that in *engineering*

notation the exponent is restricted to multiples of 3. Therefore, the previous number would be expressed as:

$230000000 = 230 \times 10^{6}$

Using only the exponents that are multiples of 3 allows to memorize a number of prefixes associated to every exponent:

Magnitude prefixe	**Metric Symbol**	**Power of Ten**
tera	T	10^{12}
giga	G	10^{9}
mega	M	10^{6}
kilo	k	10^{3}
unit	–	10^{0}
milli	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}

Example 1: Convert 0.00238 meters into millimeters.

0.00238 [=] [ENG]

Result: 2.38×10^{-3}

To go back to the magnitude in meters:

[SHIFT] [ENG]

Result: 0.00238×10^{0}

Example 2: Convert 12320 meters into kilometers.

12320 [=] [ENG]

Result: 12.32×10^{3}

Statistical Calculations

Data Input Considerations

- In the two statistical modes (SD and REG), the [M+] key operates as data input ([DT]).
- Make sure you clear statistical memory by means of [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] before starting any data input.
- To input data you should follow the key sequence:

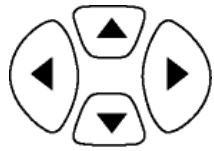
  <data_1> [M+] ([DT])
  <data_2> [M+] ([DT])
  <data_3> [M+] ([DT])
  [...]
  <data_*n*> [M+] ([DT])

- **Be careful!** If you press [M+] [M+], this will input the same data twice.
- Multiple entries of the same data can also be introduced by means of [SHIFT] [,]([;]).

Example: Input the data 25 ten times:

25 SHIFT , (;) 10 M+ (DT)

- The existing data can be viewed by means of the cursor keys:



- To delete a data value, you should look for it using the cursor keys and then key in SHIFT M+ (L CL J). Deleting a data value causes all following values to be shifted up.
- When scrolling through data, the calculator shows both the data item and a separate screen for the data frequency (Freq) in the case you introduced multiple entries of the same data using SHIFT , (;) to specify the number items of the same data values.

  It is possible to replace a data value while scrolling through data by entering the new value, and then pressing the = key to replace the old value with the new one. This also means that if you want to carry out some other operation (e.g. execute a statistical calculation, etc.), you should always press the AC key first to exit data display.
- After changing a value on the display, if you press M+ (DT) instead of the = key, the value you input is registered as a new data item, and the old value is leaved as it was.

Memory Limit

All data values are stored in the calculator memory. If there is no memory left for data storage, the calculator will show the screen:



If this happens, you will not be able to input any more data. In this case, press the [=] key, to display the following screen:



Press [1] if you want to register the value you just input, without saving it in memory. If you do this, however, you will not be able to display or edit any of the data you have input. On the contrary, press [2] to exit data input without storing the value you just input.

Standard Deviation mode

To perform statistical calculations using standard deviation press the [MODE] key, and then press [2] to set the calculator into the *SD mode*:

SD ..... [MODE] [2]

The MILAN M-240 calculator allows you to perform statistical calculations on raw data.
Once data is stored in memory, several operations can be carried out in SD mode. These operations are reached through two menus (S-SUM and S-VAR):

- SHIFT 1 (S-SUM)
  - 1 = sum of squares of values
  - 2 = sum of values
  - 3 = number of samples
- SHIFT 2 (S-VAR)
  - 1 = mean
  - 2 = population standard deviation
  - 3 = sample standard deviation

Once you reach any of these two menus, you should press the number key (1 , 2 , 3) that corresponds to the function you want to compute, followed by the key = .

Statistical Calculus SHIFT 1 (S-SUM)

key	operation	formula
1	sum of squares of values	$\sum_{\forall i} x_i^2$
2	sum of values	$\sum_{\forall i} x_i$
3	number of samples	n

Statistical Calculus [SHIFT] [2] ([S-VAR])

key	operation	formula
[1]	mean	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
[2]	standard deviation	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
[3]	sample standard deviation	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$

Example: Consider the following data that corresponds to the readings of different temperature sensors covering an area to be monitored: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Calculate σ_n, σ_{n-1}, $\overline{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

You should first set the SD Mode pressing [MODE] [2], and then clear statistical memory by means of [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=]. Then, data can be already input following the key sequence:

15 [M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
11 [M+] ([DT])
15 [M+] ([DT])
13 [M+] ([DT])
[M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
12 [M+] ([DT])

Population standard deviation:

SHIFT 2 (S-VAR) 2 =

Result: 1.316956719

Sample standard deviation:

SHIFT 2 (S-VAR) 3 =

Result: 1.407885953

Arithmetic mean:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 =

Result: 13.375

Number of data:

SHIFT 1 (S-SUM) 3 =

Result: 8

Sum of values:

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

Result: 107

Sum of squared of values:

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Result: 1445

Regression Calculations

In order to enter in the REG mode to carry out statistical operations using regression, press the MODE key and then press 3:

REG ..... MODE 3

Different types of regression can be selected in the menus that appear after entering the REG mode:

key	operation	
1	Lin	Linear regression
2	Log	Logarithmic regression
3	Exp	Exponential regression
▶ 1	Pwr	Power regression
▶ 2	Inv	Inverse regression
▶ 3	Quad	Quadratic regression

Always press SHIFT MODE(CLR) 1 = before starting any data input.

To input data you should follow the key sequence:

<x-data_1> , <y-data_1> M+ (DT)
<x-data_2> , <y-data_2> M+ (DT)
<x-data_3> , <y-data_3> M+ (DT)
[...]
<x-data_*n*> , <y-data_*n*> M+ (DT)

Be careful! If you press M+ M+, this will input the same data twice.

Use the following key operations to carry out the desired regression calculation:

Key operation	Calculation
SHIFT 1(S-SUM) 1	$\sum x^2$

SHIFT 1 (S-SUM) 2	$\sum x$
SHIFT 1 (S-SUM) 3	n
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 1	$\sum y^2$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 2	$\sum y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 3	$\sum xy$
SHIFT 2 (S-VAR) 1	$\overline{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) 2	$x\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) 3	$x\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 1	$\overline{y}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 2	$y\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 3	$y\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1	Regression coefficient A
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2	Regression coefficient B

For statistical regressions other than quadratic regression:

Key operation	Calculation
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Correlation coefficient *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

In the case of quadratic regression, use the key operations of the table below:

Key operation	Calculation
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Regression coefficient C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Linear Regression

The regression formula for linear regression is:

$y = A + Bx$

Example: Consider the following table with the annual average temperature and latitude of some European capitals.

City	Temperature (° Celsius)	Latitude (°)
Amsterdam	13	54
Athens	24	37
Bonn	13	52
Brussels	14	52
Copenhagen	11	54
Dublin	13	53
Lisbon	19	39
London	14	53

Luxemburg	14	50
Madrid	19	40
Paris	15	49
Rome	22	42

Determine the equation of the regression line of the average temperature (x) with respect to the latitude (y), and the correlation coefficient for both variables. Next, use the regression formula to estimate the expected average temperature for a city located at latitude 44 ° North.

First of all, we should enter the data:

13 [,] 54 [M+] ([DT])
24 [,] 37 [M+] ([DT])
13 [,] 52 [M+] ([DT])
14 [,] 52 [M+] ([DT])
11 [,] 54 [M+] ([DT])
13 [,] 53 [M+] ([DT])
19 [,] 39 [M+] ([DT])
14 [,] 53 [M+] ([DT])
14 [,] 50 [M+] ([DT])
19 [,] 40 [M+] ([DT])
15 [,] 49 [M+] ([DT])
22 [,] 42 [M+] ([DT])

Now, we can already compute the Regression Coefficient A (as described in the table above):

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [1] [=]

Result: 71.67927107

Regression Coefficient B:

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [2] [=]

Result: –1.492938497

Correlation coefficient *r*:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Result: –0.940496859

Expected average temperature for a city at latitude 44 ° North:

44 SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1 =

Result: 18.54012817

Logarithmic, Exponential, Power, Inverse and Quadratic Regression

The table below shows the regression formulas for each type of regression.

Logarithmic Regression	$y = A + B \cdot \ln x$
Exponential Regression	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Power Regression	$y = A \cdot x^{B}$
Inverse Regression	$y = A + B \cdot {}^{1}\!/_{x}$
Quadratic Regression	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

All the types of regression described in the previous table can be recalled using the same key operations as those of linear regression.

Warning:

After introducing statistical data in the calculator's memory under the SD or REG modes, it is not allowed to display or edit individual data items any longer. Therefore, to display individual data items, you should either (1) change to another mode; or (2) change the regression type (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Handling Errors

When you have a problem...

If calculation results are incorrect or if an error occurs, carry out the following steps:

- Press SHIFT MODE(CLR) 2 (Mode) =, to initialize all modes and settings.
- Check the formula you are working with to confirm it is correct.
- Check if you have entered the correct mode and try performing the calculation again.

If the above steps do not correct the problem, press the key ON, which makes the calculator perform a self-check operation and delete all data stored in memory if any abnormality is detected.

Error Messages

The calculator is locked up while an error message is on the display. Press AC to clear the error, or press ◄ or ► to display the calculation and correct the problem.

Math ERROR

Causes:

- The result of a formula is outside the allowable calculation range.
- Attempt to perform a function calculation using a value that exceeds the allowable input range.
- Attempt to perform an illogical operation (e.g. division by zero, etc.)

Action:

- Check your input values and make sure they are all within the allowable ranges. Pay special attention to values stored in the registers A through F, X, Y or M.

Stack ERROR

Cause:

- The capacity of any of the two memory stacks has been exceeded.

Action:

- Simplify the calculation. The numeric stack has 10 levels and the operator stack has 24 levels.
- Divide your calculation into two or more separate parts.

Syntax ERROR

Cause:

- Attempt to perform an illegal mathematical operation.

Action:

- Press ◄ or ► to display the calculation with the cursor located at the location of the error and make the required corrections.

Arg ERROR

Cause:

- Improper use of an argument.

Action:

- Press ◄ or ► to display the location of the cause of the error and make sure you use the arguments as required.

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

Calculatrice scientifique

Guide de l'utilisateur

Élimination de résidus d'appareils électriques et électroniques de la part des usagers particuliers dans l'Union européenne



Ce symbole sur la calculatrice ou sur son conditionnement indique qu'elle ne doit pas être éliminée en même temps que les ordures ménagères. C'est à l'utilisateur qu'incombe la responsabilité d'éliminer les résidus de ce type en les déposant à un «point de ramassage» pour recyclage de résidus électriques et électroniques. Le ramassage et le recyclage sélectifs des résidus d'appareils électriques au moment de leur élimination contribueront à la conservation des ressources naturelles et garantiront un recyclage de ces résidus respectueux quant à la protection de l'environnement et de la santé. Si vous souhaitez obtenir plus de renseignements sur les points de ramassage de résidus électriques et électroniques pour recyclage, veuillez contacter le service d'élimination de résidus domestiques de votre mairie ou bien l'établissement auprès duquel vous avez acquis le produit.

Sommaire des contenus

Avant d'utiliser la calculatrice 1
Précautions d'utilisation 1
Retirer le couvercle de la calculatrice 3
Allumer et éteindre la calculatrice 3
Source d'alimentation 4
À propos du clavier 5
Réalimentation acoustique 6
À propos de l'écran 6
Touches curseur 7
Indicateurs d'écran 7
Configuration de la calculatrice 10
Modes de calcul 10
Corrections à la saisie des données 11
Refaire un calcul 12
Multi-instructions 13
Calculs basiques 15
Calculs arithmétiques 15
Ordre de priorité des opérations 15
Quand faut-il utiliser des parenthèses ? 16
Opérations de pourcentage 17
Calculs fractionnels 18
Conversion décimale / fractionnelle 18
Opérer avec des fractions 19
Conversion fraction impropre / fraction mixte 21
Calculs sexagésimaux 21
FIX, SCI, RND 22

Calculs avec utilisation de la mémoire 24
Mémoire de réponse 24
Mémoire indépendante 25
Registres 26
Calculs avec des fonctions scientifiques 27
Fonctions trigonométriques / trigonométriques inverses 27
Fonctions hyperboliques / hiperb. inverses 29
Logarithmes 30
Racines et exposants 31
Permutations et combinaisons 31
Nombres aléatoires 32
Factoriels 32
Conversion d'unités angulaires 32
Conversion entre coordonnées polaires / rectangulaires 34
Notation d'ingénierie 35
Calculs statistiques 37
Considérations sur la saisie de données 37
Limite de mémoire 39
Mode de déviation standard 40
Calculs de régression 43
Régression linéaire 46
Régression logarithmique, exponentielle, de puissance, inverse et quadratique 47
Erreurs 49
En cas de problème 49
Messages d'erreur 50

Avant d’utiliser la calculatrice

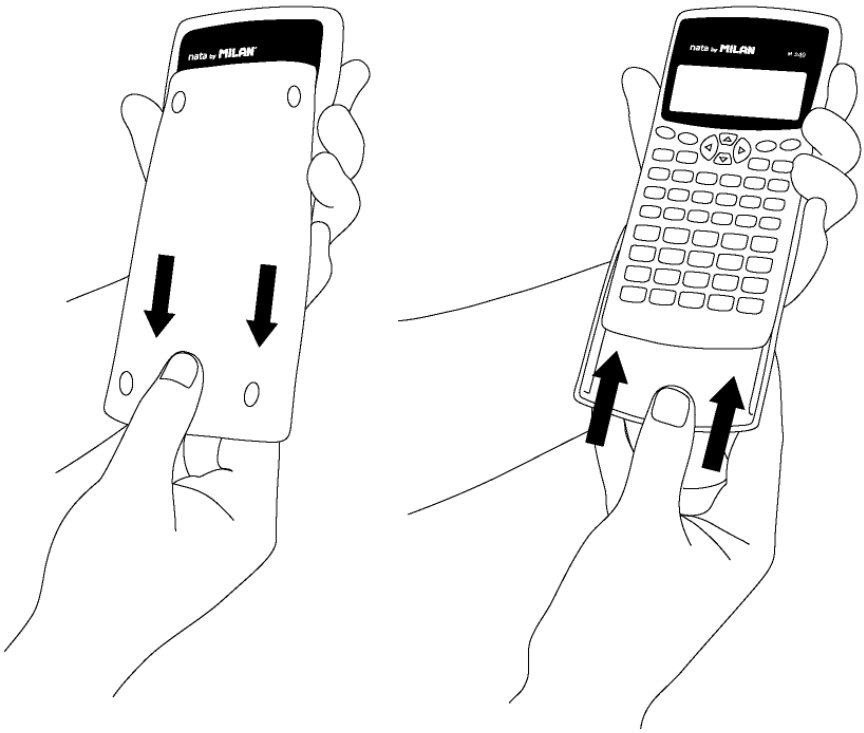
Précautions d'utilisation

- Assurez-vous d'avoir bien appuyé sur le bouton RESET, situé sur la partie arrière de la calculatrice, avant de l'utiliser pour la première fois.
- Même si la calculatrice fonctionne correctement, remplacez les piles au moins une fois tous les trois ans. Les piles épuisées peuvent goutter et de ce fait, endommager ou abîmer la calculatrice. Ne laissez jamais les piles usées dans la calculatrice.
- Évitez d'utiliser ou de ranger l'appareil dans des endroits exposés à des températures extrêmes. En cas d'exposition à des températures très basses, il se peut que l'écran se mette à fonctionner lentement, qu'il s'arrête de fonctionner ou que les piles se vident. Par ailleurs, évitez de laisser la calculatrice au soleil, près d'une fenêtre, d'un poêle ou de tout autre endroit où elle serait exposée à des températures très élevées. La chaleur peut faire que le boîtier se décolore ou se déforme et elle peut aussi endommager les circuits internes.

- Évitez d'utiliser ou de ranger l'appareil à des endroits exposés à l'humidité ou à la poussière. Ne laissez jamais la calculatrice à des endroits où elle risquerait d'être aspergée d'eau et où elle pourrait être exposée à un taux élevé d'humidité ou de poussière. De telles conditions pourraient par ailleurs endommager ses circuits internes.
- Évitez les chocs sur la calculatrice tels que chutes au sol.
- Évitez toute force de torsion sur la calculatrice, par exemple en la transportant dans la poche du pantalon ou autres vêtements étroits, où elle pourrait éventuellement se tordre ou se plier.
- N'essayez en aucun cas de démonter la calculatrice.
- N'appuyez pas sur les touches de la calculatrice à l'aide d'un stylo, d'un crayon ou autre objet pointu.
- Utilisez un chiffon doux et sec pour nettoyer l'extérieur de la calculatrice. Si celle-ci est très sale, lavez-la à l'aide d'un chiffon humidifié dans une solution d'eau et de détergent neutre. Essorez bien le chiffon avant de nettoyer la calculatrice. N'utilisez jamais de dissolvants, de l'essence ou autres agents volatiles pour nettoyer l'appareil. L'utilisation de tels produits pourrait effacer les caractères imprimés ou encore endommager le boîtier.

Retirer le couvercle de la calculatrice

En tenant la calculatrice comme le montre l'illustration, faites glisser le couvercle vers le bas. Le couvercle peut être réintroduit sur la partie arrière de la calculatrice comme le montre l'illustration ci-dessous.



Allumer et éteindre la calculatrice

Pour allumer la calculatrice, appuyer sur la touche ON. Pour éteindre la calculatrice, appuyez sur SHIFT AC (OFF), c'est-à-dire, appuyez et relâchez la touche SHIFT et appuyez ensuite sur AC (le

texte OFF est inscrit en sérigraphie orange sur la partie supérieure de cette touche). Le fait d'éteindre la calculatrice n'affecte en rien l'information que vous aurez emmagasinée étant donné que cette unité dispose d'une ***mémoire statique***.

Pour économiser de l'énergie, la calculatrice s'éteint au bout de 10 minutes si elle n'est pas utilisée.

Source d'alimentation

- Cette calculatrice est alimentée à l'aide de deux piles de type AAA. Assurez-vous toujours que les pôles positif et négatif (+) (–) des piles sont bien orientés au moment de les introduire dans la calculatrice.
- Un voltage insuffisant des piles peut faire que l'information sauvegardée se corrompe ou se perde définitivement. Garder toujours par écrit toutes les données importantes.
- Ne chargez jamais les piles, n'essayez pas de les ouvrir et veiller à ce qu'elles ne subissent pas de court-circuit. N'exposer pas les piles à la chaleur directe et ne vous en débarrassez pas en les incinérant.

- Retirer les piles de la calculatrice si vous n'avez pas l'intention d'utiliser celle-ci pendant une longue période de temps.

Comment remplacer la batterie ?

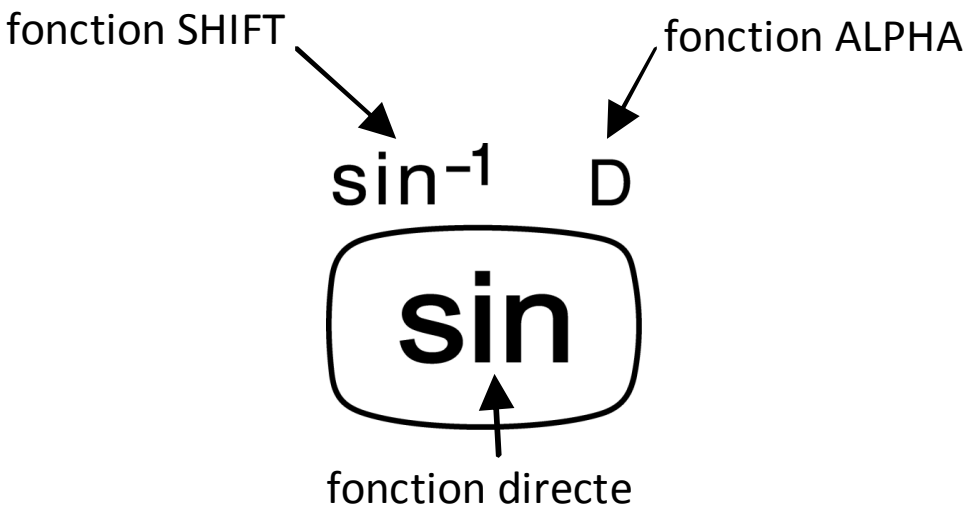
1. Appuyez sur SHIFT AC (OFF) pour éteindre la calculatrice.
2. Retirer la vis qui maintient le couvercle de la batterie puis retirer le couvercle.
3. Retirer les piles usées.
4. Nettoyer les bornes des nouvelles piles à l'aide d'un chiffon sec et doux.
5. Introduisez-les dans la calculatrice.
6. Replacez le couvercle des piles et fixez-le à l'aide de la vis.
7. Appuyer sur ON pour allumer la calculatrice.

À propos du clavier

Chaque touche peut avoir jusqu'à trois fonctions : la fonction principale est directement inscrite en sérigraphie sur la touche, une seconde fonction s'active à l'aide de la touche SHIFT (en orange) et une troisième à l'aide d'ALPHA (en bleu). Appuyez d'abord sur la touche de fonction adéquate (SHIFT ou ALPHA) puis appuyer sur la touche de la fonction souhaitée.

Par exemple, pour utiliser la fonction $\sin^{-1}$, appuyez et relâchez la touche SHIFT et ensuite

appuyez sur [sin]. Dans ce manuel, ce type d'opération sera résumé ainsi : [SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]).



Réalimentation acoustique

On peut activer et désactiver la réalimentation acoustique du clavier en appuyant sur [SHIFT] [3] ([🔊]).

À propos de l'écran

Cette calculatrice dispose d'un écran à deux lignes. Elle permet ainsi de visualiser la formule de calcul et son résultat en même temps.

La première ligne peut afficher jusqu'à 12 caractères simultanément. Toutefois, on peut quand même saisir jusqu'à 79 caractères pour un seul calcul. Dans ce cas-là, les saisies de plus de 12 caractères se déplaceront vers la gauche. Lorsqu'une saisie arrive au 73ième caractère, le

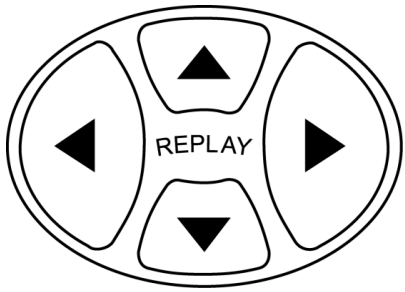
curseur change de « – » à « ■ » pour vous faire savoir que dès lors, on ne peut saisir que 7 caractères supplémentaires



Pour des nombres égaux ou supérieurs à 1000, la lecture du résultat s'affichera en faisant apparaître le séparateur « , » tous les trois chiffres.

Touches curseur

Les touches curseur permettent de se déplacer sur l'écran.



Indicateurs d'écran

L'écran peut afficher différents indicateurs qui illustrent l'état actuel de la calculatrice.

Indicateur	Description
S	La touche SHIFT est activée. Dès l'instant que vous appuierez sur une touche, le SHIFT sera désactivé et l'indicateur S disparaîtra.
A	La touche ALPHA est activée. Dès l'instant que vous appuierez sur une touche, vous quitterez le mode ALPHA et l'indicateur A disparaîtra.
M	La mémoire indépendante sauvegarde une valeur.
STO	La calculatrice attend que l'utilisateur saisisse un nom de variable. Ensuite, une valeur sera assignée à cette variable. Cet indicateur apparaît après avoir appuyé sur SHIFT RCL (STO).
RCL	La calculatrice attend que l'utilisateur saisisse le nom d'une variable pour récupérer la valeur de la variable. Cet indicateur apparaît après avoir appuyé sur RCL.
SD	La calculatrice est en mode « statistique ».
D	L'unité d'angles par défaut est en degrés.
R	L'unité d'angles par défaut est en radians.

G	L'unité d'angles par défaut est en grades (degrés centésimaux).
FIX	Un certain nombre de chiffres décimaux a été fixé.
SCI	Un certain nombre de chiffres significatifs a été fixé.
▲ ou ▼	L'historique de la mémoire de calcul est disponible. Ceci permet de naviguer parmi les formules précédentes et les recalculer.
Disp	L'écran affiche un résultat intermédiaire au cours d'un calcul faisant intervenir de multiples instructions.

Configuration de la calculatrice

Modes de calcul

Il Modes est important d'activer le mode adéquat avant de commencer un calcul. Le tableau suivant détaille les différents modes disponibles.

Type de calcul	Combinaison de touches pour changer de mode	Mode sélectionné
Calculs arithmétiques basiques	MODE 1	COMP
Calculs statistiques	MODE 2	SD
Calculs de régression	MODE 3	REG

Lorsqu'on appuie sur la touche plus d'une fois, celle-ci affiche de façon séquentielle les menus d'options additionnelles MODE.

Dans les sections suivantes, le titre de chaque section est précédé du mode selon lequel il faut configurer la calculatrice avant de réaliser les calculs.

Remarque importante !

Si vous souhaitez restaurer le mode initial par défaut de la calculatrice, appuyez sur [SHIFT] [MODE] ([CLR]) [2] [=].

Item	Valeurs par défaut
Mode de calcul	COMP
Unités angulaires	Deg
Format exponentiel de présentation de nombres à l'écran	Norme 1
Présentation de résultats sous forme de fractions	$a\,{}^{b}/_{c}$
Caractère indiquant la virgule décimale en format anglais (point au lieu de virgule)	Point

Corrections à la saisie des données

L'une des premières choses qu'il faut savoir, c'est comment corriger des nombres et effacer ou insérer des caractères.

Touche	Description
◄ et ►	Déplacer le curseur à la position souhaitée.
DEL	Effacer le caractère immédiatement à gauche de « _ ». Si le curseur est placé sur un caractère, le nombre ou la fonction situés à la position actuelle du curseur s'effacent.
SHIFT DEL (INS)	La première fois qu'on appuie, cela affiche le curseur d'insertion ⌐. Si on appuie sur un quelconque caractère lorsque le curseur d'insertion est affiché à l'écran, on insère alors la donnée saisie à la position actuelle du curseur. En appuyant sur SHIFT DEL (INS) ou sur = lorsque le curseur d'insertion est actif, le curseur retourne alors à sa fonction habituelle.

Refaire un calcul

Quand on appuie sur = on réalise un calcul et la formule de calcul est sauvegardée dans la

mémoire de répétition. On sait qu'il y a quelque chose dans la mémoire de répétition car l'indicateur ▲ s'affiche sur l'écran LCD. Quand on appuie sur [▲], la formule précédente et son résultat s'affichent sur l'écran. En appuyant une nouvelle fois sur [▲], les calculs réalisées s'affichent à nouveau séquentiellement, dans l'ordre du plus récent au plus ancien .

Si un calcul de la mémoire de répétition est affiché et qu'on appuie sur [◄] ou [►], la présentation changera en mode édition. Par ailleurs, si on appuie la touche [◄] ou [►] immédiatement après avoir terminé un calcul, l'écran d'édition s'affiche pour ce calcul.

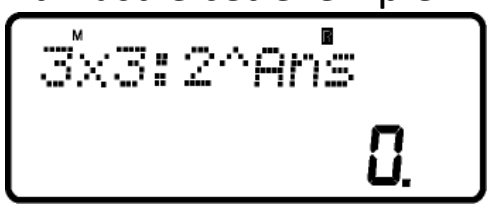
Multi-instructions

Une expression multi-instruction est une expression composée de deux expressions ou plus, plus petites et reliées par deux points (:).

Exemple : Multiplier 3×3 et utiliser le résultat comme exposant de 2^{Ans} .

3 [×] 3 [SHIFT] [x^2] ([:]) 2 [x^y] [Ans] [=]

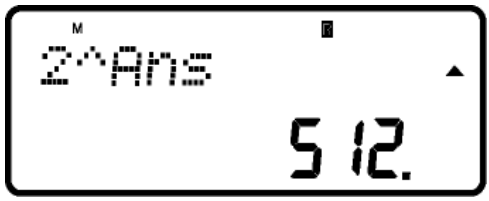
L'écran suivant illustre cet exemple :



Ensuite, on peut appuyer sur = et l'écran changera en :



Remarquons sur cet écran l'affichage de la première instruction ainsi que de l'indicateur **Disp** pour indiquer qu'il ne s'agit que d'un résultat intermédiaire. En appuyant sur = on peut alors voir la seconde instruction et le résultat final :



Calculs basiques

Pour réaliser des calculs basiques, on appuie sur la touche [MODE] et ensuite on appuie sur [1] pour configurer la calculatrice en mode *COMP* :
COMP .....MODE 1

Calculs arithmétiques

Ordre de priorité des opérations

L'ordre de priorité suivant s'applique à tous les calculs :

1. Transformation de coordonnées : de polaires à rectangulaires ou vice versa ([P→R] ou [R→P]).
2. Fonctions de type A. Il s'agit de fonctions dans lesquelles l'utilisateur saisit d'abord une valeur et appuie ensuite sur la touche de fonction. Par exemple : [$x!$], [x^2], [x^3], [x^{-1}], [$\circ\,'\,''$], etc. Conversion d'unités angulaires ([DRG▸]).
3. Puissances : [x^2], [x^3], [x^y].
4. [$a\,b/c$].
5. Format de multiplication abrégée devant [π], [e^x], [ln], nom de mémoire ou nom de variable : 4π, $2e$, 2A, πB, etc.

6. Fonctions de type B. Dans ces fonctions, l'utilisateur appuie d'abord la touche de fonction et introduit ensuite la valeur. Par exemple : [ln], [log], [√‾], [∛‾], [e^x], [10^x], [sin], [cos], [tan], [$\sin^{-1}$], [$\cos^{-1}$], [$\tan^{-1}$], [sinh], [cosh], [tanh], [$\sinh^{-1}$], [$\cosh^{-1}$], [$\tanh^{-1}$], [(—)].
7. Format de multiplication abrégée devant des fonctions de type B, par exemple $A\sqrt{2}$, etc.
8. Permutations et combinaisons : [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [−].

Toutes les opérations sont exécutées de gauche à droite. Toutefois, si on enchaîne des opérations de même priorité, elles seront exécutées de droite à gauche. Par exemple :

[log] [sin] [√‾] $\theta \rightarrow \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Quand faut-il utiliser des parenthèses ?
Toute opération se trouvant entre parenthèse sera exécutée en premier lieu.

Exemple : $5\times3+4=19 \rightarrow 5\times(3+4)=35$

Toutes les opérations [)] avant [=] peuvent être écartées étant donné que la calculatrice considère que l'utilisateur souhaite fermer toutes les parenthèses en cours avant de calculer le résultat.

Les nombres négatifs dans un calcul doivent être écrits entre parenthèses. Le symbole négatif [(—)] est traité comme une fonction de type B, de sorte

que, lorsqu'un calcul comprend une fonction A à priorité supérieure (ou des opérations de puissance ou de racines), les parenthèses sont nécessaires pour garantir un résultat exact.

Exemple : $\left(-2\right)^2 = 4 \quad \rightarrow \quad -2^2 = -4$

Rappelez-vous : **Tout négatif dans une expression doit être entre parenthèse.**

Toutefois, il n'est pas nécessaire de mettre les exposants négatifs entre parenthèses. Par exemple :

$4.55 \times 10^{-3} \quad \rightarrow$ 4.55 × EXP (—) 3 =

Opérations de pourcentage

Pourcentage signifie « part pour cent ». Il peut aussi être exprimé sous la forme d'une fraction dont le dénominateur a pour valeur 100. Ainsi donc, 10 pour cent peuvent être exprimés sous les formes 10%, 10/100, 0.10 ou 10 parts pour 100 parts.

Exemple 1 :

Pour calculer les 10% de 1200

1200 × 10 SHIFT = (%)

Résultat : 120

Exemple 2 :

Pour majorer 1200 de 10%

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Résultat : 1320

Exemple 3 :

Pour savoir à quel pourcentage de 1200 correspond 120

120 [÷] 1200 [SHIFT] [=] (%)

Résultat : 10%

Exemple 4 :

Pour réduire 1200 de 20%

1200 [×] 20 [SHIFT] [=] (%) [−]

Résultat : 960

Calculs fractionnels

Conversion décimale / fractionnelle

Cette calculatrice peut opérer directement avec des fractions. Les fractions peuvent être classées sous trois groupes différents :

- Fractions propres : Le numérateur est inférieur au dénominateur.

  Par exemple $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, etc.

- Fractions impropres : Le numérateur est supérieur (ou égal) au dénominateur.

  Par exemple $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, etc.

- Fractions mixtes : Combinaison d'un nombre entier et d'une fraction propre pour exprimer la partie décimale.

Cette calculatrice permet d'utiliser n'importe lequel de ces 3 types de fraction. Pour saisir une fraction impropre, il faut saisir le numérateur puis appuyer sur [a b/c] et ensuite saisir le dénominateur. Le symbole ⌟ s'affiche sur l'écran pour séparer un nombre de l'autre (par exemple le numérateur du dénominateur).

Comme nous l'avons vu auparavant, les fractions mixtes sont formées d'un nombre entier et d'une fraction combinés en un nombre « mixte ». Pour introduire une fraction mixte, il faut d'abord saisir le nombre entier puis appuyer sur [a b/c], saisir le numérateur, appuyer sur [a b/c] une nouvelle fois et en dernier lieu saisir le dénominateur.

Opérer avec des fractions

Exemple 1 : Calculs avec des fractions propres

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 [a b/c] 3 [+] 2 [a b/c] 5 [=]

Résultat : 11 ⌟ 15

Cette fraction peut être convertie en un nombre décimal en appuyant sur [a b/c].

Exemple 2 : Conversions décimale / fractionnelle

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 [a b/c] 4 [=]

Résultat : 3 ⌟ 4

[a b/c]

Résultat: 0.75

$a^{b}/_{c}$

Résultat: 3 ⌟4

Exempio 3: Calculs avec des fractions mixtes

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 $a^{b}/_{c}$ 1 $a^{b}/_{c}$ 3 + 1 $a^{b}/_{c}$ 1 $a^{b}/_{c}$ 2 =

Résultat : 3 ⌟5⌟6

Exemple 4 : Simplification d'une fraction

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 $a^{b}/_{c}$ 4 =

Résultat: 1 ⌟2

Des opérations qui font intervenir des fractions et des nombres décimaux donnent toujours pour résultat un numéro décimal.

Exemple 5: $a^{b}/_{c}$

$$\frac{3}{4}+1{,}5=2{,}25$$

3 $a^{b}/_{c}$ 4 + 1.5 =

Résultat: 2.25

Il faut tenir compte du fait que, lorsque le nombre total de chiffres d'une valeur fractionnaire (nombre entier + numérateur + dénominateur + marques de séparation) dépasse 10 caractères, les valeurs s'affichent automatiquement sous forme décimale.

Conversion fraction impropre / fraction mixte

La même quantité peut être représentée aussi bien sous la forme d'une fraction impropre que sous la forme d'une fraction mixte. Cette conversion peut être réalisée en appuyant tout simplement sur $a\frac{b}{c}$ et sur SHIFT $a\frac{b}{c}$.

Exemple 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Résultat: 1 ⌟3 ⌟4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Résultat: 7 ⌟4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Résultat: 1 ⌟3 ⌟4

Calculs sexagésimaux

Cette calculatrice permet de réaliser des calculs sexagésimaux en utilisant des degrés (ou des heures), des minutes et des secondes, et elle peut aussi convertir entre valeurs sexagésimales et décimales.

Exemple 1: Convertir la valeur décimale 3,24 en une valeur sexagésimale et ensuite retourner à la valeur décimale.

3.24 =

Résultat: 3.24

o ' "

Résultat: 3° 14° 24

o ' "

Résultat: 3.24

On peut par ailleurs réaliser des opérations arithmétiques avec des nombres sexagésimaux.

Exemple 2:

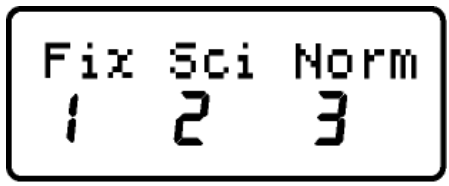
3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 o ' " 28 o ' " 54 o ' " × 2.2 =

Résultat: 7° 39° 34.8

FIX, SCI, RND

Certains paramètres de configuration de la calculatrice peuvent être ajustés selon les besoins de l'utilisateur. Pour changer les réglages relatifs au nombre de positions décimales, le nombre de chiffres significatifs ou le format de représentation exponentielle, il suffit d'appuyer à plusieurs reprises sur la touche MODE jusqu'à atteindre l'écran de réglage suivant :



Une fois dans ce menu, il faut sélectionner l'option 1, 2 ou 3 pour modifier le paramètre souhaité :

Élément	Description
1 (Fix)	Nombre de positions décimales
2 (Sci)	Nombre de chiffres significatifs
3 (Norm)	Format de représentation exponentielle

Calculs avec utilisation de la mémoire

Pour réaliser des calculs en utilisant les registres horizontaux (mémoire), il faut appuyer sur la touche [MODE] et ensuite appuyer sur [1] pour configurer la calculatrice en mode *COMP* :
COMP .....MODE 1

Mémoire de réponse

Chaque fois que l'unité calcule le résultat d'une expression, le résultat obtenu actualise automatiquement les contenus de la *mémoire de réponse* en sauvegardant le nouveau résultat.

Par conséquent, la *mémoire de réponse* s'actualise chaque fois qu'on appuie sur l'une des touches suivantes :

Fonction	Touches
Calcule l'opération actuelle	[=]
Ajoute à la mémoire	[M+]
Ôte de la mémoire	[M–]
Calcul de pourcentage	[SHIFT] [=]

	(c'est-à-dire [%])
Sauvegarde dans la mémoire	[SHIFT] [RCL] ([STO]) Suivi d'un nom de variable ou de registre (de A à F, X, Y ou M)

On peut récupérer le contenu de la *mémoire de réponse* en appuyant sur [Ans]. Si, comme résultat de l'opération actuelle, on obtient une erreur, le contenu de la *mémoire de réponse* ne se verra pas altéré.

Les nombres sauvegardés dans la *mémoire de réponse* sont codifiés au moyen de 12 chiffres pour la mantisse et de 2 chiffres pour l'exposant.

Mémoire indépendante

La variable M est utilisée comme mémoire indépendante. Ainsi donc, on peut saisir une valeur directement dans la mémoire indépendante en appuyant sur [SHIFT] [RCL] ([STO]), ajouter cette valeur à la mémoire au moyen de [M+] ou l'ôter de la mémoire en appuyant sur [SHIFT] [M+] ([M−]). La mémoire indépendante est très utile pour réaliser des calculs cumulatifs.

Pour effacer la mémoire indépendante M, on appuie sur [0] [SHIFT] [RCL] ([STO]) [M+] (M).

Exemple:

	$15 \times 3 = 45$	15 × 3 SHIFT RCL (STO) M+
(+)	$48 - 6 = 42$	48 − 6 M+
(−)	$82 + 8 = 90$	82 + 8 SHIFT M+ (M−)
	(total) -3	RCL M+

Registres

La calculatrice dispose de neuf registres horizontaux. L'architecture de la calculatrice permet d'accéder au contenu de ces registres au moyen de variables de programme (de A à F, M, X et Y). Ces registres peuvent être utilisés pour sauvegarder des données, des constantes, des résultats, etc.

Les données sauvegardées dans un registre déterminé (par exemple A) peuvent être effacées en appuyant sur 0 SHIFT RCL (STO) (—) (A).

On peut effacer tous les registres à la fois en appuyant sur SHIFT MODE (CLR) 1 (Mcl) =.

Exemple:

$24,3 \times 4 = 97,2$

$\frac{24,3}{5} = 4,86$

24.3 SHIFT RCL (STO) (—) (A) × 4 =

Résultat: 97.2

ALPHA A ÷ 5 =

Résultat: 4.86

Calculs avec des fonctions scientifiques

Pour réaliser des calculs en utilisant des fonctions scientifiques, il faut appuyer sur la touche [MODE] et ensuite appuyer sur [1] pour configurer la calculatrice en mode *COMP* :
COMP .....MODE 1

Lorsqu'on utilise les fonctions scientifiques, certaines opérations peuvent requérir un temps de calcul relativement long. Il faut attendre que le résultat apparaisse sur l'écran avant de commencer le calcul suivant.
Ensuite, il faudra employer les constantes suivantes :
$\pi \approx 3.14159265\ldots$, $e \approx 2.71828183\ldots$

Fonctions trigonométriques / trigonométriques inverses

Cette calculatrice permet d'exécuter des fonctions trigonométriques en utilisant des degrés, des

radians et des grades (degrés centésimaux).

$$\left(90^\circ = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$$

On peut changer l'unité angulaire fixée par défaut en appuyant deux fois sur la touche [MODE] jusqu'à ce qu'on atteigne l'écran suivant de sélection d'unité angulaire :



Il faut ensuite appuyer sur la touche numérique ([1], [2], [3]) qui correspond à l'unité angulaire que l'on souhaite utiliser.

Exemple 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o ' "] 35 [o ' "] 2 [o ' "] [=]

Résultat: 0.916475268

Exemple 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Résultat: 0.785398163

Exemple 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.25\pi(\text{rad})$$

MODE MODE 2

SHIFT sin(sin⁻¹) (√ 2 ÷ 2) =

Ans ÷ π =

Résultat: 0.25

Exemple 4: $2\pi = 6.283185307$

2 π =

Résultat o: 6.283185307

Fonctions hyperboliques / hyperboliques inverses

Les fonctions hyperboliques sont analogues aux fonctions trigonométriques ordinaires : si les points $(\cos\theta, \sin\theta)$ définissent un cercle, les points $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ définissent la moitié droite d'une hyperbole rectangulaire.

Exemple 1:

$$\sinh\left(1.5\right)=2.129279455$$

hyp sin 1.5 =

Résultat: 2.129279455

Exemple 2:

$$\sinh^{-1}10.02=3.000211057$$

hyp SHIFT sin (sin⁻¹) 10.02 =

Résultat: 3.000211057

Logarithmes

Cette calculatrice permet de faire des calculs avec des logarithmes de façon simple. Le logarithme en base 10 d'un nombre est l'exposant auquel il faut élever la base (10) pour obtenir le nombre en question.

Exemple 1:

$\log 1000 = 3$

log 1000 =

Résultat: 3

Une autre base logarithmique fréquemment utilisée est la constante mathématique $e \approx 2.7183$. Ce type de logarithme est connu comme logarithme naturel (ln) et on peut l'utiliser facilement tel qu'on peut le voir dans l'exemple suivant :

Exemple 2:

$\ln e = 1$

ln ALPHA ln (e) =

Résultat: 1

Racines et exposants

L'organisation du clavier dispose les racines et les exposants sur une même ligne du clavier pour faciliter leur localisation. Les exemples suivants montrent comment utiliser ces fonctions :

Exemple 1:

$\sqrt[3]{125}+\sqrt[3]{-64}=1$

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) 125 +
SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) (–) 64 =
Résultat: 1

Exemple 2:

$3^4+2^7-4^3=145$

3 x^y 4 + 2 x^y 7 − 4 x^3 =
Résultat: 145

Permutations et combinaisons

Exemple 1 : Il s'agit de déterminer combien de nombre à 4 chiffres différents on peut générer en utilisant les chiffres de 1 à 5, compte tenu qu'un même chiffre ne peut être répété dans un même nombre (1234 est admis mais pas 1123).

5 SHIFT × (nPr) 4 =
Résultat: 120

Exemple 2 : Il s'agit de déterminer combien de groupes de 3 membres on peut organiser dans un groupe de 8 individus.

8 SHIFT ÷ (nCr) 3 =

Résultat: 56

Nombres aléatoires

Exemple : Il s'agit de générer un nombre aléatoire entre 0.000 et 0.999.

SHIFT • (Ran#) =

Résultat (ce résultat sera différent à chaque exécution) :

0.513

Factoriels

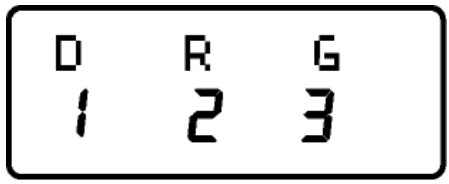
Exemple : Il s'agit de calculer le factoriel de 10.

10 $x!$ =

Résultat : 3628800

Conversion d'unités angulaires

Pour visualiser le menu de conversion d'unités angulaires, il faut appuyer sur SHIFT Ans (DRG▸).



Appuyez la touche numérique [1], [2] ou [3] pour convertir la valeur visualisée à l'unité angulaire correspondante.

Exemple 1 : Il s'agit de convertir 2,25 radians en degrés.

En premier lieu, il faut placer la calculatrice en mode degrés (ce qui correspond à l'unité finale que l'on souhaite obtenir) :

[MODE] [MODE] [1] (mode Deg.)

Ensuite il faut saisir la valeur (2,25) puis spécifier quelles sont ses unités (radians).

2.25 [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [2] [=]

Résultat : 128.9155039

Exemple 2 : Il s'agit de convertir 45 degrés en radians.

[MODE] [MODE] [2] (mode Rad.)

45 [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [1] [=]

Résultat : 0.785398163

Et si maintenant on veut afficher ce résultat comme facteur de π :

[Ans] [÷] [π] [=]

Résultat : 0.25

Exemple 3 : Il s'agit de convertir $\frac{\pi}{2}$ radians en degrés.

[MODE] [MODE] [1] (mode Deg.)

(π ÷ 2) SHIFT Ans (DRG▸) 2 =

Résultat : 90

Conversion entre coordonnées polaires / rectangulaires

Les coordonnées peuvent être exprimées dans différents espaces. Cette calculatrice permet la conversion mutuelle entre coordonnées rectangulaires (appelées aussi cartésiennes) et coordonnées polaires.

Le résultat des calculs est automatiquement sauvegardé dans les registres E et F. On peut accéder à ces registres en appuyant sur RCL cos (E) et RCL tan (F), respectivement.

Exemple 1 : Il s'agit de convertir les coordonnées polaires $r = 2.9$ et $\theta = 40^{\circ}$ en coordonnées rectangulaires (x, y) .

SHIFT − (P→R) 2.9 , 40 =

Résultat : 2.221528885

Ce résultat correspond à la coordonnée x , qui est alors sauvegardée dans le registre E. Pour récupérer la valeur de la coordonnée y , il suffit d'appuyer sur :

RCL tan (F)

Résultat : 1.864084068

Si on souhaite maintenant afficher à nouveau la coordonnée x, il faut aller au registre E en appuyant sur RCL cos (E).

Exemple 2 : Il s'agit de convertir les coordonnées rectangulaires $(2,\sqrt{2})$ en coordonnées polaires (r,θ).

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Résultat : 2.449489743

RCL tan (F)

Résultat : 35.26438968

Notation d'ingénierie

Quant on doit exprimer des nombres très grands ou très petits, il est alors conseillé d'utiliser la *notation scientifique*, c'est-à-dire qu'au lieu d'avoir à saisir tous les zéros, le nombre est exprimé sous la forme d'un coefficient multiplié par une puissance de dix.

$$230000000 = 2{,}3 \times 10^{8}$$

En principe, le coefficient peut être n'importe quel nombre réel (2,3 dans l'exemple précédent) et l'exposant doit être un nombre entier (8).

La seule différence entre la *notation d'ingénierie* et la *notation scientifique* est que dans la *notation d'ingénierie* l'exposant est restreint à des multiples de 3. Par conséquent, le nombre précédent serait alors exprimé comme suit :

$230000000 = 230 \times 10^{6}$

Le fait de n'utiliser que des exposants multiples de 3 permet de mémoriser un ensemble de préfixes associés à chaque exposant :

Préfixe - Magnitude	**Symbole métrique**	**Puissance 10**
tera	T	10^{12}
giga	G	10^{9}
mega	M	10^{6}
Kilo	k	10^{3}
unité	–	10^{0}
mili	M	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}

Exemple 1 : Il s'agit de convertir 0,00238 mètres en millimètres.

0.00238 [=] [ENG]

Résultat : 2.38×10^{-3}

Pour obtenir à nouveau cette magnitude en mètres :

[SHIFT] [ENG]

Résultat : 0.00238×10^{0}

Exemple 2 : Il s'agit de convertir 12320 mètres en kilomètres.

12320 [=] [ENG]

Résultat : 12.32×10^3

Calculs statistiques

Considérations sur la saisie de données

- Dans les deux modes statistiques (SD et REG), la touche [M+] opère en saisie de données ([DT]).
- Il faut s'assurer de bien avoir effacé la mémoire statistique à l'aide de [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] avant de commencer la saisie des données.
- Pour saisir des données, il faut suivre la séquence suivante :

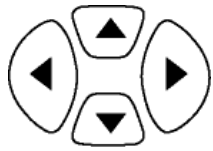
  <donnée_1> [M+] ([DT])
  <donnée_2> [M+] ([DT])
  <donnée_3> [M+] ([DT])
  [...]
  <donnée_*n*> [M+] ([DT])

- **Attention !** Si on appuie sur [M+] [M+], la même donnée sera saisie deux fois.
- On peut aussi saisir plusieurs fois la même donnée en appuyant sur [SHIFT] [,]([;]).

  Exemple : Pour saisir 25 dix fois :

  25 [SHIFT] [,]([;]) 10 [M+]([DT])

- Les données sauvegardées jusqu'à un certain stade peuvent être visualisées à l'aide des touches du curseur :



- Pour effacer une donnée, il faut la chercher à l'aide des touches du curseur et une fois qu'on l'a trouvée, appuyer sur SHIFT M+ (L CL ⌟). Si on efface une donnée, les données ultérieures à cette dernière seront déplacées vers le haut.
- Tandis qu'on visualise les données, la calculatrice affiche chaque donnée saisie ainsi que la fréquence de la donnée en question (Freq) sur l'écran suivant. C'est utile lorsqu'on a saisi plusieurs fois la même donnée à l'aide de SHIFT , (;) pour spécifier le nombre d'éléments ayant la même valeur.
- On peut éditer et remplacer une valeur en la cherchant à l'aide des touches du curseur. Une fois qu'on a localisé la valeur à changer, il faut saisir la nouvelle valeur et ensuite appuyer sur =. On remplace ainsi la valeur ancienne par la nouvelle. Par conséquent, **si on souhaite réaliser une quelconque opération tandis qu'on est en train de visualiser les données (par exemple, exécuter une opération statistique), il est important d'appuyer auparavant sur la touche AC pour sortir du mode de visualisation**.
- Après avoir modifié une valeur sur l'écran, si on appuie sur M+(DT) au lieu de la touche =,

la valeur que l'on vient d'entrer est sauvegardée en tant que nouvelle saisie et l'ancienne valeur demeurera là où elle était.

Limite de mémoire

Toutes les valeurs sont sauvegardées dans la mémoire de la calculatrice. S'il n'y a plus de mémoire pour la sauvegarde des données, la calculatrice affichera l'écran :



Lorsque cela se produira, il ne sera plus possible de saisir de nouvelles données. Dans ce cas, il faudra appuyer sur la touche [=] pour afficher l'écran suivant :



Il faut appuyer sur [1] si on souhaite enregistrer la valeur que l'on vient de saisir sans la sauvegarder dans la mémoire. Si on choisit cette option, il ne sera pas possible de visualiser ou éditer les données que l'on aura saisies. En revanche, si on appuie sur [2] pour quitter le mode de saisie de données sans sauvegarder la valeur que l'on vient de saisir, on pourra continuer à visualiser / éditer les données.

Mode de déviation standard

Pour réaliser des calculs statistiques en utilisant la déviation standard (également appelée déviation typique), il faut appuyer sur la touche [MODE] et ensuite appuyer sur [2], pour configurer ainsi la calculatrice en mode *SD* :
SD ..... [MODE] [2]

La calculatrice MILAN M-240 vous permet de réaliser des calculs statistiques.

Une fois que les données auront été sauvegardées dans la mémoire, on pourra alors exécuter différentes opérations dans le mode SD. On peut accéder à ces opérations à l'aide de deux menus ([S-SUM] et [S-VAR]) :

- [SHIFT] [1] ([S-SUM])
  - [1] [=] addition de valeurs au carré
  - [2] [=] addition de valeurs
  - [3] [=] nombre d'éléments du panel.
- [SHIFT] [2] ([S-VAR])
  - [1] [=] moyenne arithmétique
  - [2] [=] déviation standard de population
  - [3] [=] déviation standard de panel

Une fois qu'on est entré dans l'un de ces deux menus, il faut appuyer sur la touche numérique

([1], [2], [3]) qui correspond à la fonction que l'on souhaite calculer, suivie de la touche [=].

Calculs statistiques [SHIFT] [1] ([S-SUM])		
Touche	**opération**	**formule**
[1]	addition de valeurs au carré	$\sum_{\forall i} x_i^2$
[2]	addition de valeurs	$\sum_{\forall i} x_i$
[3]	nombre de panels	n

Calculs statistiques [SHIFT] [2] ([S-VAR])		
touche	**opération**	**formule**
[1]	moyenne arithmétique	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
[2]	déviation standard	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
[3]	déviation standard de panel	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$

Exemple : Considérons l'ensemble suivant de données provenant de la lecture de différents senseurs de température qui couvrent un espace à monitorer : 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Calculons σ_n, σ_{n-1}, $\bar{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

En premier lieu, il faut mettre la calculatrice en mode SD en appuyant sur [MODE] [2] et on efface ensuite la mémoire statistique à l'aide de [SHIFT] [MODE] ([CLR]) [1] [=]. On peut alors saisir les données en saisissant la séquence suivante :

15 [M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
11 [M+] ([DT])
15 [M+] ([DT])
13 [M+] ([DT])
[M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
12 [M+] ([DT])

Déviation standard de population :

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2] [=]

Résultat : 1.316956719

Déviation standard de panel :

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3] [=]

Résultat : 1.407885953

Moyenne arithmétique :

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1] [=]

Résultat : 13.375

Nombre de données du panel :

[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3] [=]

Résultat : 8

Addition de valeurs :

[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [2] [=]

Résultat : 107

Addition de valeurs au carré :

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Résultat : 1445

Calculs de régression

Pour réaliser des calculs statistiques à l'aide de la régression, il faut appuyer sur la touche MODE et ensuite appuyer sur 3 pour configurer ainsi la calculatrice en mode *REG* :

REG ..... MODE 3

Une fois le mode REG activé à l'aide de MODE 3, on peut alors sélectionner différents types de régression dans les sous-menus suivants:

Touche	Opération	
1	Lin	Régression linéaire
2	Log	Régression logarithmique
3	Exp	Régression exponentielle
▶ 1	Pwr	Régression de puissance
▶ 2	Inv	Régression inverse
▶ 3	Quad	Régression quadratique

Veiller à appuyer sur SHIFT MODE (CLR) 1 = avant de commencer une quelconque saisie de données.

Pour saisir des données, il faut suivre la séquence suivante :

<x-donnée_1> [,] <y-donnée_1> [M+] ([DT])
<x-donnée_2> [,] <y-donnée_2> [M+] ([DT])
<x-donnée_3> [,] <y-donnée_3> [M+] ([DT])
[…]
<x-donnée_*n*> [,] <y-donnée_*n*> [M+] ([DT])

Attention ! Si on appuie sur [M+] [M+], on saisira deux fois la même donnée.

Veuillez utiliser les combinaisons de touches suivantes pour réaliser le calcul de régression souhaité :

Touches	**Calculs**
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [1]	$\sum x^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [2]	$\sum x$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3]	n
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [1]	$\sum y^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [2]	$\sum y$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [3]	$\sum xy$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1]	$\overline{x}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2]	$x\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3]	$x\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [1]	$\overline{y}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [2]	$y\sigma_n$

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 3	$y\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1	Coefficient de régression A
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2	Coefficient de régression B

Pour réaliser des régressions statistiques différentes de la régression quadratique, veuillez suivre les indications suivantes :

Touches	**Calcul**
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Coefficient corrélation *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

Dans le cas de la régression quadratique, utilisez les opérations illustrées sur le tableau suivant :

Touches	**Calcul**
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Coefficient régression C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Régression linéaire

La formule de régression linéaire est $y = A + Bx$.

Exemple : Considérons le tableau suivant montrant la température annuelle moyenne et la latitude de certaines villes européennes.

Ville	Température (° Celsius)	Latitude (°)
Amsterdam	13	54
Atene	24	37
Bonn	13	52
Bruxelles	14	52
Copenaghen	11	54
Dublino	13	53
Lisbona	19	39
Londra	14	53
Lussemburgo	14	50
Madrid	19	40
Parigi	15	49
Roma	22	42

Déterminez l'équation de la ligne de régression de la température moyenne (x) par rapport à la latitude (y) et le coefficient de corrélation entre les deux variables. Ensuite, utilisez la formule de régression pour évaluer la température moyenne attendue pour une ville située à une latitude de 44° Nord.

En premier lieu, il faudra saisir les données :

13 [,] 54 [M+] ([DT])
24 [,] 37 [M+] ([DT])
13 [,] 52 [M+] ([DT])

14 , 52 M+ (DT)
11 , 54 M+ (DT)
13 , 53 M+ (DT)
19 , 39 M+ (DT)
14 , 53 M+ (DT)
14 , 50 M+ (DT)
19 , 40 M+ (DT)
15 , 49 M+ (DT)
22 , 42 M+ (DT)

On peut maintenant calculer le coefficient de régression A (tel qu'illustré sur le tableau ci-dessus) :

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

Résultat : 71.67927107

Coefficient de régression B :

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

Résultat : –1.492938497

Coefficient de corrélation *r* :

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Résultat : –0.940496859

Température moyenne attendue pour une ville située à une latitude de 44° Nord :

44 SHIFT 2 (SHIFT) ▶ ▶ ▶ 1 =

Résultat : 18.54012817

Régression logarithmique, exponentielle, de puissance, inverse et quadratique

Le tableau suivant montre les formules pour chaque type de régression.

Régression logarithmique	$y = A + B \cdot \ln x$
Régression exponentielle	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Régression de puissance	$y = A \cdot x^{B}$
Régression inverse	$y = A + B \cdot {}^{1}\!/_{x}$
Régression quadratique	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

Tous les types de régression décrits sur le tableau ci-dessus peuvent être exécutés en appuyant sur les mêmes combinaisons de touches que celles décrites pour la régression linéaire.

Avertissement :

Après avoir saisi des données statistiques dans la mémoire de la calculatrice dans les modes SD ou REG, il ne sera pas possible de visualiser des données individuelles. Par conséquent, pour visualiser des données individuelles, il faudra (1) changer la configuration de la calculatrice vers un autre mode ou (2) changer le type de régression (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Erreurs

En cas de problème...

Si le résultat obtenu est inexact ou s'il se produit une erreur, il faut alors suivre les étapes suivantes :

- Appuyer sur SHIFT MODE(CLR) 2 (Mode)= pour initialiser tous les modes et les réglages.
- Vérifier la formule avec laquelle on est en train de travailler pour s'assurer qu'elle est bien exacte.
- Vérifier que la calculatrice est bien configurée dans le mode adéquat et réaliser l'opération une nouvelle fois.

Si les étapes décrites ci-dessus ne corrigent pas le problème, appuyez sur la touche ON. Cette action effectue une opération d'autovérification et si une quelconque anomalie est détectée, toutes les données sauvegardées dans la mémoire seront alors effacées.

Messages d'erreur

La calculatrice se bloque quand un message d'erreur s'affiche sur l'écran. Il faut alors appuyer sur AC pour effacer l'erreur ou appuyer sur ◄ ou ► pour visualiser la formule et corriger le problème.

Math ERROR

Causes :

- Le résultat du calcul est hors du rang de valeurs admissibles.
- Tentative d'utilisation d'une fonction en utilisant une valeur qui dépasse le rang de valeurs admissibles.
- Tentative de réalisation d'une opération illogique (division par zéro, etc.)

Action :

- Vérifier les valeurs saisies et s'assurer qu'elles se trouvent toutes dans les rangs admissibles. Faire particulièrement attention aux valeurs sauvegardées dans les registres de A à F, X, Y et M.

Stack ERROR (erreur de la structure de pile)

Cause :

- On a dépassé la capacité de l'une des deux piles de mémoire (*memory stacks*).

Action :

- Simplifier le calcul. La structure de pile sauvegarde les nombres (operandos), elle a 10 niveaux et la pile d'opérateurs a 24 niveaux.
- Divisez votre calcul en deux parties séparées ou plus.

Syntax ERROR

Cause :

- Tentative de réalisation d'une opération mathématique non autorisée.

Action :

- Appuyez sur ◄ ou ► pour visualiser le calcul. Une fois le curseur placé sur la position de l'erreur, réalisez les corrections nécessaires.

Arg ERROR

Cause :

- Utilisation inadéquate d'un argument.

Action :

- Appuyez sur ◄ ou ► pour visualiser le calcul. Une fois le curseur placé sur la position de l'erreur, assurez-vous de bien utiliser les arguments des fonctions de façon adéquate.

Calculatrice scientifique MILAN M240

Propriétés de la calculatrice :

- 240 fonctions
- Écran LCD à 2 lignes permettant la visualisation de l'expression et du résultat simultanément
- Calculs statistiques
- Calcul jusqu'à 6 types de régression différents et leurs coefficients A, B
- Transformation mutuelle entre coordonnées rectangulaires et coordonnées polaires
- Opérations directes avec des fractions
- Fonctions trigonométriques
- Fonctions paraboliques et hyperboliques et leurs inverses
- Calculs en degré centésimal, sexagésimal et mesure d'arc
- Conversion mutuelle entre systèmes décimal et sexagésimal
- Générateur de valeurs aléatoires
- Calcul de combinaisons et permutations
- Alimentation : 2 piles AAA

MILAN

since 1918, SPAIN

MILAN.es

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

calculadora científica

Guia de l'usuari

Eliminació de residus d'equips elèctric i electrònics per part d'usuaris particulars a la Unió Europea



Aquest símbol a la calculadora o al seu empaquetat indica que no s'ha d'eliminar junt amb les escombraries generals de la casa. És responsabilitat de l'usuari eliminar els residus d'aquest tipus dipositant-los en un "punt de recollida" destinat al reciclat de residus elèctrics i electrònics. La recollida i el reciclatge selectiu dels residus dels aparells elèctrics en el moment de la seva eliminació contribuirà a conservar els recursos naturals i a garantir el reciclatge d'aquests residus de forma que es protegeixi el medi ambient i la salut. Per obtenir més informació sobre els punts de recollida de residus elèctrics i electrònics pel reciclatge, es pot posar en contacte amb el seu ajuntament, amb el servei d'eliminació de residus domèstics o amb l'establiment on va adquirir el producte.

Taula de Continguts

Abans d'utilitzar la calculadora 1
Precaucions d'us 1
Retirar la Tapa de la Calculadora 3
Encendre i Apagar la Calculadora 3
Font d'Alimentació 4
Sobre el teclat 5
Realimentació acústica 6
Sobre la pantalla 6
Tecles cursor 7
Indicadors de Pantalla 7
Configuració de la Calculadora 9
Modes de càlcul 9
Correccions durant l'entrada de dades 10
Refer un càlcul 11
Multi-instruccions 12
Càlculs bàsics 13
Càlculs Aritmètics 13
Ordre de Precedència de les Operacions 13
Quan utilitzar parèntesis? 14
Operacions de Percentatge 15
Càlculs Fraccionaris 16
Conversió Decimal / Fraccionari 16
Operant amb fraccions 17
Conversió Fracció Impròpia / Fracció Mixta 19
Càlculs Sexagesimals 19
FIX, SCI, RND 20

Càlculs utilitzant Memòria 21
Memòria de Resposta 21
Memòria Independent 22
Registres 23
Càlculs amb Funcions Científiques 24
Funcions Trigonomètriques/Trigonomètriques Inverses 24
Funcions hiperbòliques/hiperb. inverses 26
Logaritmes 26
Arrels i Exponents 27
Permutacions i Combinacions 28
Nombres Aleatoris 28
Factorials 29
Conversió d'Unitats Angulars 29
Conversió entre coordenades Polars/Rectangulars 30
Notació d'Enginyeria 31
Càlculs Estadístics 33
Consideracions d'Entrada de Dades 33
Límit de Memòria 35
Mode Desviació Estàndard 36
Càlculs de regressió 39
Regressió Lineal 41
Regressió logarítmica, exponencial, de potència, inversa i quadràtica 43
Errors 44
Quan tingui un problema... 44
Missatges d'Error 45

Abans d'utilitzar la Calculadora

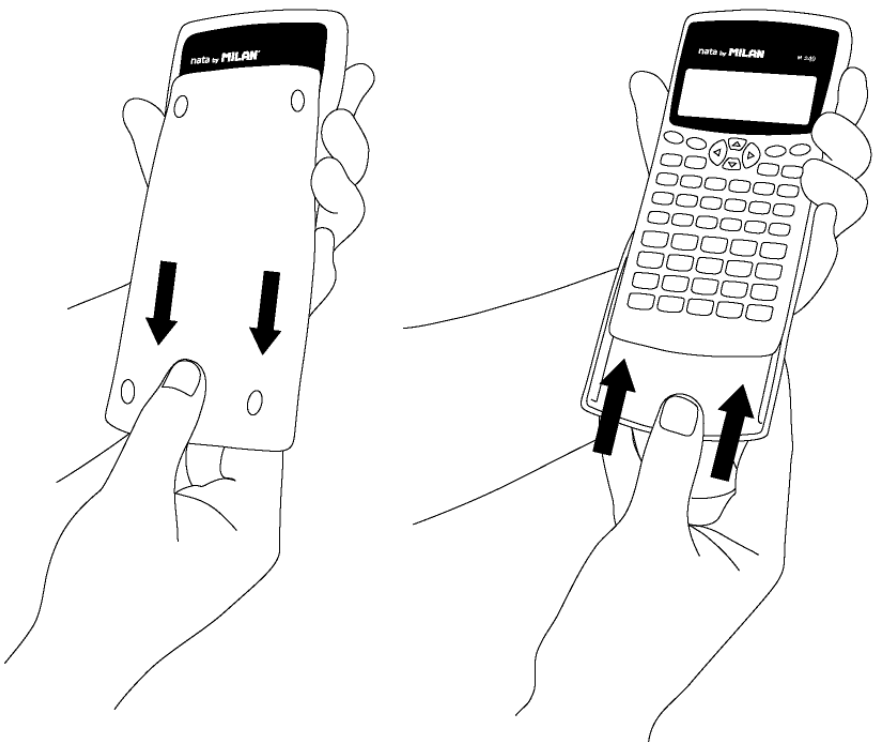
Precaucions d'ús

- Asseguris de prémer el botó de RESET situat a la part posterior de la calculadora abans d'utilitzar-la per primer cop.
- Encara que la calculadora funcioni correctament, substitueixi les piles com a mínim una vegada cada tres anys. Les piles esgotades poden degotar i per tant fer malbé la calculadora. Mai deixi les piles gastades dins la calculadora.
- Eviti utilitzar o guardar l'aparell en àrees subjectes a temperatures extremes. L'exposició a temperatures molt baixes pot fer que la pantalla funcioni lentament, que deixi de funcionar o que les piles s'esgotin. Així mateix, eviti deixar la calculadora al sol, a prop de la finestra, d'una estufa o qualsevol altre lloc on estigui exposada a temperatures molt elevades. El calor pot fer que la carcassa es descoloreixi o es deformi i danyar la circuiteria interna.

- Eviti utilitzar o guardar l'aparell en llocs sotmesos a humitat o pols. Mai deixi la calculadora en llocs on li pugui esquitxar aigua o pugui estar exposada a un grau elevat d'humitat o pols. Aquests elements podrien danyar els seus circuits interns.
- Eviti impactes sobre la calculadora tals com una caiguda al terra.
- Eviti qualsevol força de torsió sobre la calculadora, p.e. al portar-la a les butxaques dels pantalons o a altres robes ajustades on pugui patir torsions o doblegar-se.
- No intenti desmuntar la calculadora sota cap concepte.
- No premi les tecles de la calculadora amb un bolígraf, llapis o un altre objecte punxegut.
- Utilitzi un drap suau i sec per netejar l'exterior de la calculadora. Si aquesta estigués molt bruta, netegi-la amb un drap humit amb una solució d'aigua i detergent neutre. Sequi l'excés d'humitat abans de netejar la calculadora. No utilitzi mai dissolvents, benzina o altres agents volàtils per netejar l'aparell. Al fer-ho podria eliminar els caràcters impresos o danyar la carcassa.

Retirar la Tapa de la Calculadora

Subjectant la calculadora com es mostra a la il·lustració, desplaci la tapa cap a baix. Es pot encaixar la tapa a la part posterior de la calculadora, tal i com es mostra a continuació.



Encendre i Apagar la Calculadora

Per encendre la calculadora, premi la tecla ON. Per apagar la calculadora, premi SHIFT AC (OFF), és a dir, premi i deixi anar la tecla SHIFT i a continuació premi AC (aquesta tecla té el text OFF serigrafiat en taronja en la seva part superior). El fet d'apagar la calculadora no afecta a la

informació que hagi emmagatzemat donat que aquesta unitat incorpora ***Memòria Estàtica***.

Per estalviar energia, la calculadora s'apagarà al cap de 10 minuts que no s'utilitzi.

Font d'Alimentació

- Aquesta calculadora s'alimenta mitjançant dos piles del tipus AAA. Asseguris sempre que els terminals positiu (+) i negatiu (–) de les piles estan orientats correctament a l'inserir-los a la calculadora.
- Un voltatge insuficient de les piles pot causar que la informació guardada es perdi parcialment o completament. Guardi sempre per escrit totes les dades importants.
- Mai carregui les piles, no intenti obrir-les, i eviti que puguin sofrir un curtcircuit. No exposi les piles a calor directe ni es desfaci d'elles incinerant-les.
- Tregui les piles de la calculadora si no preveu utilitzar-la durant un període llarg de temps.

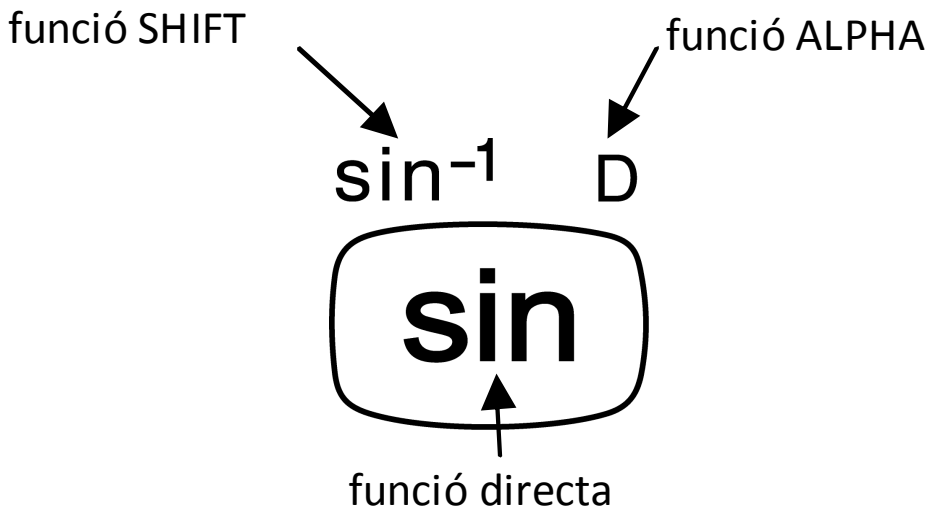
Com canviar la bateria?

1. Premi SHIFT AC(OFF) per apagar la calculadora.
2. Retiri el cargol que subjecta la tapa de la bateria i a continuació retiri la tapa.
3. Retiri les piles antigues.
4. Netegi els borns de les noves piles amb un drap sec i suau.
5. Insereixi-les a la calculadora.
6. Torni a col·locar la tapa de les piles al seu lloc i asseguri-la amb el cargol.
7. Premi ON per encendre la calculadora.

Sobre el teclat

Cada tecla pot incorporar fins a tres funcions: la funció principal està serigrafiada directament sobre la tecla, una altra funció s'activa amb la tecla SHIFT (en taronja), i una altra mitjançant ALPHA (en blau). Premi la tecla de funció adequada (SHIFT o ALPHA) abans de pressionar la tecla de la funció desitjada.

Per exemple, per utilitzar la funció $\sin^{-1}$, premi i deixi anar la tecla SHIFT, seguidament premi sin. En aquest manual, aquest tipus d'operacions es resumiran com SHIFT sin($\sin^{-1}$).



Realimentació acústica

Es pot activar i desactivar la realimentació acústica del teclat prement SHIFT 3 ( ).

Sobre la pantalla

Aquesta calculadora disposa d'una pantalla de dues línies. Aquesta permet la visualització de la fórmula de càlcul i el seu resultat al mateix temps.

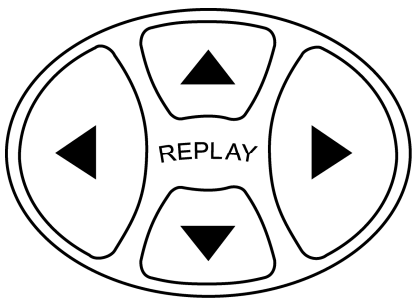
La primera línia pot mostrar 12 caràcters simultàniament. Tot i això, es poden entrar fins a 79 caràcters per un sol càlcul. En aquest cas, les entrades amb més de 12 caràcters es mouran cap a l'esquerra. Quan una entrada arribi al 73é caràcter, el cursor canviarà de " _" a " ■" per fer-li saber que només es poden introduir 7 caràcters més.



Per nombres iguals o superiors a 1000 es facilitarà la lectura del resultat col·locant el separador "," cada tres dígits.

Tecles cursor

Las tecles cursor li permeten moure's per la pantalla.



Indicadors de Pantalla

La pantalla pot mostrar diversos indicadors que il·lustren l'estat actual de la calculadora.

Indicador	Descripció
S	La tecla SHIFT està activada. En el moment que premi una tecla es desactivarà el SHIFT, i l'indicador S desapareixerà.

A	La tecla ALPHA està activada. En el moment que premi una tecla es sortirà del mode ALPHA, i desapareixerà l'indicador A.
M	La memòria independent està guardant un valor.
STO	La calculadora està esperant que l'usuari entri un nom de variable. Després se li assignarà un valor a aquesta variable. Aquest indicador apareix després de prémer SHIFT RCL (STO).
RCL	La calculadora està esperant que l'usuari entri el nom d'una variable per recuperar el valor de la variable. Aquest indicador apareix després de prémer RCL.
SD	La calculadora està en mode "estadístic".
D	La unitat d'angles per defecte està en graus.
R	La unitat d'angles per defecte està en radians.
G	La unitat d'angles per defecte està en graus centesimals.
FIX	S'ha fixat un nombre de dígits decimals.
SCI	S'ha fixat un nombre de dígits significatius.
▲ o ▼	L'historial de memòria de càlcul està disponible. Això permet

	navegar per les fórmules anteriors i tornar a calcular-les.
Disp	La pantalla mostra un resultat intermedi en un càlcul d'instruccions múltiples.

Configuració de la Calculadora

Modes de càlcul

Es important activar el mode adequat abans de començar un càlcul. La taula següent detalla els diferents modes disponibles.

Tipus de càlcul	**Combinació de tecles per canviar de mode**	**Mode seleccionat**
Càlculs aritmètics bàsics	MODE 1	COMP
Càlculs estadístics	MODE 2	SD
Càlculs de regressió	MODE 3	REG

Prement la tecla [MODE] més d'una vegada mostra seqüencialment els menús d'opcions addicionals. En les seccions següents, el títol de cada secció està precedit pel mode en que s'ha de configurar la calculadora abans de realitzar els càlculs.

Nota important!

Si desitja restaurar el mode inicial per defecte de la calculadora, premi [SHIFT] [CLR] [2] ([MODE]) [=].

Ítem	Valors per defecte
Mode de càlcul	COMP
Unitats angulars	Deg
Format exponencial de presentació de nombres en pantalla	Norm 1
Presentació de resultats en forma de fraccions	$a\,{}^{b}\!/_{c}$
Caràcter de coma decimal en format anglès (punt en comptes de coma)	Punto

Correccions durant l'entrada de dades

Una de les primeres coses que és necessari saber és com corregir nombres i esborrar o inserir caràcters.

Tecla	Descripció
◄ i ►	Mou el cursor a la posició desitjada.
DEL	Esborra el caràcter immediatament a l'esquerra de "_". Si el cursor està posat a sobre d'un caràcter se borra el nombre o funció situat a la posició actual del cursor.
SHIFT DEL (INS)	La primera vegada que es pressiona, canvia al cursor d'inserció ⌐␣. Si es tecleja algun caràcter quan el cursor d'inserir està a la pantalla, s'insereix la dada entrada a la posició actual del cursor. Prement SHIFT DEL(INS) o = quan el cursor d'inserir està activat fa que el cursor torni al seu comportament habitual.

Refer un càlcul

Quan prem = es realitza un càlcul, i la formula de càlcul es guarda a la memòria de repetició. Es pot saber que hi ha alguna cosa a la memòria de repetició perquè apareix l'indicador ▲ a la pantalla LCD. Quan prem ▲, la fórmula anterior i el

seu resultat es mostren per pantalla. Prement [▲] un altre cop es tornen a mostrar seqüencialment els càlculs realitzats, ordenats dels més nous als més antics.

Si està veient un càlcul de la memòria de repetició i prem [◀] o [▶] fa que la presentació canviï al mode d'edició. Per altra banda, si prem la tecla [◀] o [▶] immediatament després de finalitzar un càlcul, es mostra la pantalla d'edició per aquest càlcul.

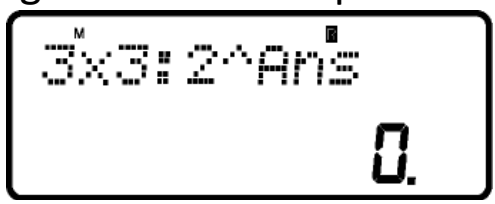
Multi-instruccions

Una expressió multi-instrucció és una expressió composta per dos o més expressions més petites, que s'uneixen amb dos punts (:).

Exemple: Multiplicar 3×3 i utilitzar el resultat com a exponent de 2^{Ans}.

3 [×] 3 [SHIFT] [x^2]([:]) 2 [x^y] [Ans] [=]

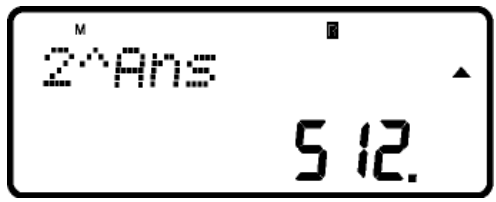
La pantalla següent il·lustra aquest exemple:



A continuació pot prémer [=], i la pantalla canviarà a:



Cal esmentar que aquesta pantalla mostra la primera instrucció, i l'indicador **Disp** apareix a la pantalla per indicar que aquest és només un resultat intermig. Prement [=] es pot veure la segona instrucció i el resultat final:



Càlculs bàsics

Per realitzar càlculs bàsics premi la tecla [MODE], i després premi [1] per configurar la calculadora en mode *COMP*:
COMP .....MODE 1

Càlculs Aritmètics

Ordre de Precedència de les Operacions

L'ordre següent de precedència s'aplica a tots els càlculs:

1. Transformació de coordenades: de polars a rectangulars o viceversa ([P→R] o [R→P]).

2. Funcions de tipus A. Totes aquestes són funcions en les que l'usuari entra primer un valor i després prem la tecla de funció. P.e.: [x!], [x²], [x³], [x⁻¹], [° ' "], etc. Conversió d'unitats angulars ([DRG▸]).
3. Potencies: [x²], [x³], [xʸ].
4. [a b/c].
5. Format de multiplicació abreujada davant de [π], [eˣ], [ln], nom de memòria, o nom de variable: 4π, $2e$, 2A, πB, etc.
6. Funcions de tipus B. En aquestes funcions, l'usuari prem primer la tecla de funció i després introdueix el valor. P.e.: [ln], [log], [√], [∛], [eˣ], [10ˣ], [sin], [cos], [tan], [sin⁻¹], [cos⁻¹], [tan⁻¹], [sinh], [cosh], [tanh], [sinh⁻¹], [cosh⁻¹], [tanh⁻¹], [(−)].
7. Format de multiplicació abreujat davant de funcions de tipus B, p.e. $A\sqrt{2}$, etc.
8. Permutacions i combinacions: [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [−].

Totes les operacions s'executen d'esquerra a dreta. Tot i això, si concatena operacions de la mateixa precedència s'executaran de dreta a esquerra. P.e.:

[log] [sin] [√] $\theta \rightarrow \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Quan utilitzar parèntesis?

Qualsevol operació que es trobi entre parèntesis s'executarà en primer lloc.

Exemple: $5\times3+4=19 \quad\rightarrow\quad 5\times\left(3+4\right)=35$

Totes les operacions [ )] abans de [=] poden ser obviades, donat que la calculadora entén que l'usuari vol tancar tots els parèntesis pendents abans de calcular el resultat.

Els nombres negatius dins un càlcul han de ser escrits entre parèntesis. El símbol negatiu [(–)] es tracta com una funció de tipus B, de manera que quan un càlcul inclou una funció A de prioritat superior (o operacions de potències o arrels), són necessaris els parèntesis per assegurar un resultat correcte.

Exemple: $\left(-2\right)^2=4 \quad\rightarrow\quad -2^2=-4$

Recordi: **Qualsevol nombre negatiu dins una expressió ha d'anar entre parèntesis.**

Tot i això, no és necessari posar els exponents negatius entre parèntesis. P.e.:

$4.55\times10^{-3} \quad\rightarrow\quad$ 4.55 [×] [EXP] [(–)] 3 [=]

Operacions de Percentatge

Percentatge significa "part per cent". També pot esser expressat com una fracció amb el valor 100 al denominador. D'aquesta manera, un 10 per cent pot ser expressat com 10%, 10/100, 0.10, o 10 parts per 100 parts.

Exemple 1:

Per calcular el 10% de 1200

1200 × 10 SHIFT = (%)

Resultat: 120

Exemple 2:

Per incrementar 1200 en 10%

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Resultat: 1320

Exemple 3:

Per saber quin percentatge de 1200 és 120

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

Resultat: 10%

Exemple 4:

Per reduir 1200 en 20%

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Resultat: 960

Càlculs Fraccionaris

Conversió Decimal / Fraccionari

Aquesta calculadora pot treballar directament amb fraccions. Les fraccions poden classificar-se en 3 grups diferents:

- Fraccions Pròpies: El numerador és més petit que el denominador.

  P.e. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, etc.

- Fraccions Impròpies: El numerador és més gran que (o igual a) el denominador

  P.e. $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, etc.

- Fraccions Mixtes: Combinació d'un enter i una fracció pròpia per expressar la part decimal.

Aquesta calculadora permet utilitzar qualsevol d'aquests 3 tipus de fracció. Per entrar una fracció impròpia, ha d'entrar el numerador, després prémer $a\frac{b}{c}$ i després entrar el denominador. El símbol ⌟ es mostra a la pantalla per separar un nombre de l'altre (p.e. el numerador del denominador).

Com s'ha vist abans, les fraccions mixtes estan formades per un enter i una fracció combinats en un nombre "mixt". Per introduir una fracció mixta ha d'entrar primer el nombre enter, després prémer $a\frac{b}{c}$, entrar el numerador, prémer $a\frac{b}{c}$ un altre cop, i per últim entrar el denominador.

Operant amb fraccions

Exemple 1: càlculs amb fraccions pròpies

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 **+** 2 $a\frac{b}{c}$ 5 **=**

Resultat: 11 ⌟ 15

Aquesta fracció pot convertir-se en un nombre decimal pressionant $a\frac{b}{c}$.

Exemple 2: conversions decimal / fraccionari

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 [$a\frac{b}{c}$] 4 [=]

Resultat: 3 ⌟ 4

[$a\frac{b}{c}$]

Resultat: 0.75

[$a\frac{b}{c}$]

Resultat: 3 ⌟ 4

Exemple 3: càlculs amb fraccions mixtes

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 [$a\frac{b}{c}$] 1 [$a\frac{b}{c}$] 3 [+] 1 [$a\frac{b}{c}$] 1 [$a\frac{b}{c}$] 2 [=]

Resultat: 3 ⌟ 5 ⌟ 6

Exemple 4: simplificació d'una fracció

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 [$a\frac{b}{c}$] 4 [=]

Resultat: 1 ⌟ 2

Operacions que involucren fraccions i nombres decimals donen sempre com a resultat un nombre decimal.

Exemple 5: $a\frac{b}{c}$

$$\frac{3}{4}+1,5=2,25$$

3 [$a\frac{b}{c}$] 4 [+] 1.5 [=]

Resultat: 2.25

S'ha de tenir en compte que quan el nombre total de dígits d'un valor fraccionari (enter + numerador + denominador + marques de separació) excedeix

els 10 caràcters, els valors es mostren automàticament en format decimal.

Conversió Fracció Impròpia / Fracció Mixta

La mateixa quantitat pot ésser representada tant amb una fracció impròpia com amb una fracció mixta. Aquesta conversió es pot realitzar prement simplement $a\frac{b}{c}$ i SHIFT $a\frac{b}{c}$.

Exemple 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 $a\frac{b}{c}$ 4 =
Resultat: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)
Resultat: 7 ⌟ 4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)
Resultat: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

Càlculs Sexagesimals

Aquesta calculadora permet realitzar càlculs sexagesimals utilitzant graus (o hores), minuts i segons, així com convertir entre valors sexagesimals i decimals.

Exemple 1: Convertir el valor decimal 3,24 a un valor sexagesimal i després tornar al valor decimal.

3.24 [=]

Resultat: 3.24

[o ' "]

Resultat: 3° 14° 24

[o ' "]

Resultat: 3.24

També es poden realitzar operacions aritmètiques amb nombres sexagesimals.

Exemple 2:

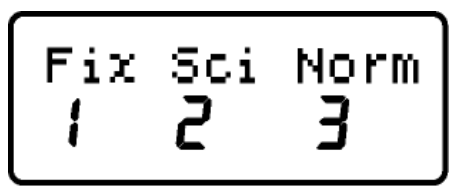
3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 [o ' "] 28 [o ' "] 54 [o ' "] [×] 2.2 [=]

Resultat: 7° 39° 34.8

FIX, SCI, RND

Alguns paràmetres de la configuració de la calculadora es poden ajustar per part de l'usuari. Per canviar les opcions relatives al nombre de posicions decimals, el nombre de dígits significatius, o el format de representació exponencial, premi varies vegades la tecla [MODE] fins a arribar a la següent pantalla d'opcions:



Un cop en aquest menú, seleccioni l'opció [1], [2] o [3] per modificar el paràmetre desitjat:

Element	Descripció
1 (Fix)	Nombre de posicions decimals
2 (Sci)	Nombre de dígits significatius
3 (Norm)	Format de representació exponencial

Càlculs utilitzant Memòria

Per realitzar càlculs utilitzant els registres de propòsit general (memòria) premi la tecla [MODE], i després premi [1] per configurar la calculadora en mode *COMP*:
COMP .....MODE 1

Memòria de Resposta

Cada cop que la unitat calcula el resultat d'una expressió, el resultat obtingut actualitza automàticament els continguts de la *Memòria de Resposta* emmagatzemant el nou resultat.

Per tant, la *Memòria de Resposta* s'actualitza cada cop que es pressiona una de les següents tecles:

Funció	Tecles
Calcula l'operació actual	=
Suma a memòria	M+
Resta de memòria	M–
Càlcul de percentatge	SHIFT = (i.e. %)
Emmagatzema a memòria	SHIFT STO Seguit d'un nom de variable o registre (de A a F, X, Y o M)

Es pot recuperar el contingut de la *Memòria de Resposta* prement Ans. Si com a resultat de l'operació actual s'obté un error, el contingut de la *Memòria de Resposta* no es veurà alterat.

Els nombres emmagatzemats a la *Memòria de Resposta* estan codificats mitjançant 12 dígits per la mantissa i 2 dígits per l'exponent.

Memòria Independent

La variable M s'utilitza com a memòria independent. Així, es pot introduir un valor directament a la memòria independent prement SHIFT RCL(STO), afegir aquest valor a la memòria mitjançant M+, o restar-lo de memòria prement SHIFT M+(M–). La memòria independent és molt convenient per realitzar càlculs acumulatius.

Per esborrar la memòria independent M, premi 0 SHIFT RCL (STO) M+ (M).

Exemple:

	$15 \times 3 = 45$	15 × 3 SHIFT RCL (STO) M+
(+)	$48 - 6 = 42$	48 − 6 M+
(−)	$82 + 8 = 90$	82 + 8 SHIFT M+ (M−)
	(total) -3	RCL M+

Registres

La calculadora incorpora nou registres de propòsit general. L'arquitectura de la calculadora permet accedir al contingut d'aquests registres mitjançant variables de programa (de A a F, M, X e Y). Aquests registres es poden utilitzar per emmagatzemar dades, constants, resultats, etc.

Les dades emmagatzemades en un determinat registre (p.e. A) es poden esborrar prement 0 SHIFT RCL (STO) (—) (A).

Es poden esborrar tots els registres a la vegada prement SHIFT MODE (CLR) 1 (Mcl) =.

Exemple:

$24{,}3 \times 4 = 97{,}2$

$$\frac{24{,}3}{5} = 4{,}86$$

24.3 SHIFT RCL (STO) (—) (A) × 4 =

Resultat: 97.2

ALPHA A ÷ 5 =

Resultat: 4.86

Càlculs amb Funcions Científiques

Per realitzar càlculs utilitzant funcions científiques premi la tecla MODE, i després premi 1 per configurar la calculadora en mode *COMP*:

COMP .....MODE 1

A l'utilitzar funcions científiques, algunes operacions poden requerir un temps de càlcul relativament llarg. Esperi a que el resultat aparegui a la pantalla abans d'iniciar el càlcul següent.

A continuació es faran servir les constants següents:

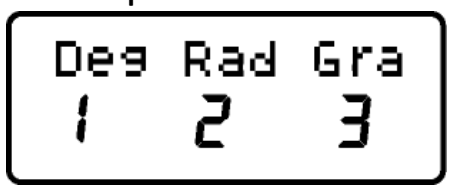
$\pi \approx 3.14159265...$, $e \approx 2.71828183...$

Funcions Trigonomètriques / Trigonomètriques Inverses

Aquesta calculadora permet executar funcions trigonomètriques utilitzant graus, radians i graus centesimals.

$$\left(90^{\circ} = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$$

Es pot canviar la unitat angular fixada per defecte prement dos vegades la tecla [MODE] fins arribar a la següent pantalla d'opcions d'unitat angular:



A continuació premi la tecla numèrica ([1], [2], [3]) que correspongui a la unitat angular que desitgi utilitzar.

Exemple 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o , ,,] 35 [o , ,,] 2 [o , ,,] [=]

Resultat: 0.916475268

Exemple 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin]([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Resultat: 0.785398163

Exemple 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.25\pi(\text{rad})$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin]([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

[Ans] [÷] [π] [=]

Resultat: 0.25

Exemple 4: $2\pi = 6.283185307$

2 [π] [=]

Resultat: 6.283185307

Funcions hiperbòliques / hiperbòliques inverses

Les funcions hiperbòliques són anàlogues a les funcions trigonomètriques ordinàries: així com els punts $(\cos\theta, \sin\theta)$ defineixen un cercle, els punts $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ defineixen la meitat dreta d'una hipèrbole rectangular.

Exemple 1:

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

[hyp] [sin] 1.5 [=]

Resultat: 2.129279455

Exemple 2:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

[hyp] [SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) 10.02 [=]

Resultat: 3.000211057

Logaritmes

Aquesta calculadora permet realitzar càlculs amb logaritmes de forma fàcil. El logaritme en base 10

d'un nombre és l'exponent al qual hem d'elevar la base (10) per obtenir aquest nombre.

Exemple 1:

$\log\ 1000 = 3$

[log] 1000 [=]

Resultat: 3

Una altra base logarítmica freqüentment utilitzada és la constant matemàtica $e \approx 2.7183$. Aquest tipus de logaritme es coneix com a logaritme natural $(\ln)$, i es pot utilitzar fàcilment tal i com es mostra en el següent exemple.

Exemple 2:

$\ln e = 1$

[ln] [ALPHA] [ln] ([e]) [=]

Resultat: 1

Arrels i Exponents

L'organització del teclat disposa les arrels i exponents a la mateixa línia del teclat per facilitar la seva localització. Els següents exemples mostren com utilitzar aquestes funcions:

Exemple 1:

$\sqrt[3]{125} + \sqrt[3]{-64} = 1$

[SHIFT] [x^3] ([$\sqrt[3]{\ }$]) 125 [+]

[SHIFT] [x^3] ([$\sqrt[3]{\ }$]) [(–)] 64 [=]

Resultat: 1

Exemple 2:

$3^4 + 2^7 - 4^3 = 145$

3 x^y 4 + 2 x^y 7 − 4 x^3 =

Resultat: 145

Permutacions i Combinacions

Exemple 1: Determini quants nombres de 4 dígits diferents poden generar-se utilitzant els nombres de l'1 al 5, tenint en compte que un mateix dígit no es pot repetir en un mateix nombre (es permet 1234, però no 1123).

5 SHIFT × (nPr) 4 =

Resultat: 120

Exemple 2: Determini quants grups de 3 membres es poden organitzar d'entre un grup de 8 individus.

8 SHIFT ÷ (nCr) 3 =

Resultat: 56

Nombres Aleatoris

Exemple: Generi un nombre aleatori entre 0.000 i 0.999.

SHIFT • (Ran#) =

Resultat (aquest resultat serà diferent a cada execució):

0.513

Factorials

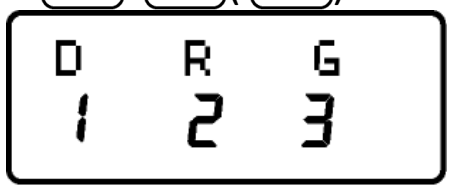
Exemple: Calculi el factorial de 10.

10 [x!] [=]

Resultat: 3628800

Conversió d'Unitats Angulars

Per visualitzar el menú de conversió d'unitats angulars premi [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]).



Premi la tecla numèrica [1], [2] o [3] per convertir el valor visualitzat a la unitat angular corresponent.

Exemple 1: Converteixi 2,25 radians a graus.

En primer lloc hem de posar la calculadora en mode graus (que es correspon amb la unitat final que volem obtenir):

[MODE] [MODE] [1] (mode Deg.)

Seguidament introduïm el valor (2,25) seguit de la especificació de quines son les seves unitats (radians).

2.25 [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [2] [=]

Resultat: 128.9155039

Exemple 2: Converteixi 45 graus en radians.

[MODE] [MODE] [2] (mode Rad.)

45 SHIFT Ans (DRG▸) 1 =

Resultat: 0.785398163

I si ara vol mostrar aquest resultat com un factor de π:

Ans ÷ π =

Resultat: 0.25

Exemple 3: Converteixi $\frac{\pi}{2}$ radians en graus.

MODE MODE 1 (mode Deg.)

(π ÷ 2) SHIFT Ans (DRG▸) 2 =

Resultat: 90

Conversió entre coordenades Polars/Rectangulars

Las coordenades es poden expressar en diferents espais. Aquesta calculadora permet la conversió mútua entre coordenades rectangulars (també anomenades Cartesianes) i coordenades polars.

El resultat dels càlculs queda automàticament emmagatzemat als registres E i F. Es poden accedir a aquests registres prement RCL cos (E) i RCL tan (F), respectivament.

Exemple 1: Converteixi les coordenades polars $r = 2.9$ i $\theta = 40^{\circ}$ en coordenades rectangulars (x, y).

SHIFT − (P→R) 2.9 , 40 =

Resultat: 2.221528885

Aquest resultat es correspon a la coordenada x, que queda emmagatzemada al registre E. Per recuperar el valor de la coordenada y, premi:

RCL tan(F)

Resultat: 1.864084068

Si ara desitja veure un altre cop la coordenada x, haurà d'accedir al registre E prement RCL cos (E).

Exemple 2: Converteixi les coordenades rectangulars $(2,\sqrt{2})$ en coordenades polars (r,θ).

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Resultat: 2.449489743

RCL tan(F)

Resultat: 35.26438968

Notació d'Enginyeria

Quan hem d'expressar nombres molt grans o molt petits, és útil utilitzar la *notació científica*, és a dir, en lloc de teclejar tots els zeros, el número s'expressa como un coeficient multiplicat per una potència de deu.

$$230000000 = 2{,}3 \times 10^{8}$$

Normalment, el coeficient pot ser qualsevol nombre real (2,3 en l'exemple anterior), i l'exponent ha de ser un enter (8).

L'única diferència entre la *notació d'enginyeria* i la *notació científica* és que en la *notació d'enginyeria* l'exponent es restringeix a múltiples de 3. Per tant, el nombre anterior s'expressaria com a:

$$230000000 = 230 \times 10^{6}$$

El fet d'utilitzar únicament exponents que siguin múltiples de 3 permet memoritzar un conjunt de prefixes associats a cada exponent:

Prefix-Magnitud	**Símbol Mètric**	**Potència de 10**
tera	T	10^{12}
giga	G	10^{9}
mega	M	10^{6}
Kilo	k	10^{3}
unitat	–	10^{0}
mili	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}

Exemple 1: Converteixi 0,00238 metres a mil·límetres.

0.00238 [=] [ENG]

Resultat: 2.38×10^{-3}

Per obtenir un altre cop aquesta magnitud en metres:

SHIFT ENG

Resultat: 0.00238×10^{0}

Exemple 2: Converteixi 12320 metres a kilòmetres.

12320 = ENG

Resultat: 12.32×10^{3}

Càlculs Estadístics

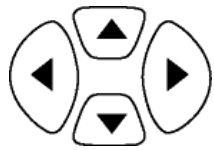
Consideracions d'Entrada de Dades

- En els dos modes estadístics (SD i REG), la tecla M+ serveix com entrada de dades (DT).
- Asseguris d'esborrar la memòria estadística mitjançant SHIFT MODE(CLR) 1 = abans d' iniciar l'entrada de dades.
- Per entrar dades segueixi la seqüència:

  <dada_1> M+ (DT)
  <dada_2> M+ (DT)
  <dada_3> M+ (DT)
  [...]
  <dada_*n*> M+ (DT)

- **Compte!** Si prem M+ M+, introduirà dos vegades la mateixa dada.

- També es pot entrar varies vegades la mateixa dada prement SHIFT , (;).
  Exemple: Introdueixi 25 deu vegades:
  25 SHIFT , (;) 10 M+ (DT)
- Les dades emmagatzemades fins el moment es poden visualitzar mitjançant les tecles del cursor:



- Per esborrar una dada, busqui-la mitjançat les tecles del cursor, i un cop la trobi premi SHIFT M+ (L CL). Si esborra una dada, les dades posteriors a aquesta quedaran desplaçades cap a dalt.
- Mentre es visualitzen les dades, la calculadora mostra cada dada entrada, així como la freqüència d'aquesta dada (Freq) a la pantalla següent. Això és útil en el cas que hagi introduït varies entrades de la mateixa dada mitjançant SHIFT , (;) per especificar el nombre d'elements amb el mateix valor.
- És possible editar i canviar un valor buscant-lo amb les tecles de cursor. Una vegada localitzat el valor a canviar s'ha d'entrar el nou valor i a continuació prémer la tecla =. Això canvia el valor antic pel nou. Per tant, **si es vol dur a terme alguna operació mentre s'estan visualitzant les dades (p.e., executar una operació estadística), és important prémer abans la tecla AC per sortir del mode de visualització**.

- Després de modificar un valor a la pantalla, si prem [M+]([DT]) en lloc de la tecla [=], el valor que acaba d'entrar s'emmagatzema com a una nova entrada, i el valor antic romandrà on estava.

Límit de Memòria

Tots els valors s'emmagatzemen a la memòria de la calculadora. Si ja no queda memòria per l'emmagatzematge de dades, la calculadora mostrarà la pantalla:



Quan això passi no serà possible introduir noves dades. En aquest cas, premi la tecla [=] per mostrar la pantalla següent:



Premi [1] si vol enregistrar el valor que acaba d'introduir sense emmagatzemar-lo a memòria. Si escull aquesta opció no li serà possible visualitzar o editar les dades que hagi trobat. Per altra banda, si prem [2] per sortir del mode d'entrada de dades sense emmagatzemar el valor que acaba d'entrar, podrà seguir visualitzant/ editant les dades.

Mode Desviació Estàndard

Per a realitzar càlculs estadístics utilitzant desviació estàndard (també anomenada desviació típica) premi la tecla [MODE] i a continuació premi [2], configurant la calculadora en el mode *SD*:
SD ..... [MODE] [2]

La calculadora MILAN M-240 li permet dur a terme càlculs estadístics.

Un cop les dades estan emmagatzemades a memòria, es poden executar diverses operacions en el mode SD. S'accedeix a aquetes operacions mitjançant dos menús ([S-SUM] i [S-VAR]):

- [SHIFT] [1] ([S-SUM])
  - [1] [=] suma de valores al quadrat
  - [2] [=] suma de valores
  - [3] [=] nombre d'elements de la mostra.
- [SHIFT] [2] ([S-VAR])
  - [1] [=] mitjana aritmètica
  - [2] [=] desviació estàndard de població
  - [3] [=] desviació estàndard de mostra

Un cop hagi arribat a qualsevol d'aquests dos menús, premi la tecla numèrica ([1], [2], [3]) que es correspongui a la funció que vulgui calcular, seguida de la tecla [=].

Càlculs estadístics SHIFT 1 (S-SUM)

tecla	operació	fórmula
1	suma de valors al quadrat	$\sum_{\forall i} x_i^2$
2	suma de valors	$\sum_{\forall i} x_i$
3	nombre de mostres	n

Càlculs estadístics SHIFT 2 (S-VAR)

tecla	operació	fórmula
1	mitjana aritmètica	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
2	desviació estàndard	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
3	desviació estàndard de mostra	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$

Exemple: Consideri el següent conjunt de dades procedent de la lectura de diferents sensors de temperatura que cobreixen un àrea a monitoritzar: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Calculi σ_n, σ_{n-1}, $\overline{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

En primer lloc, hem de posar la calculadora en mode SD prement [MODE] [2], i a continuació esborrarem la memòria estadística mitjançant [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=]. A continuació, ja podem introduir les dades teclejant la següent seqüència:

15 [M+]([DT])
14 [M+]([DT])
11 [M+]([DT])
15 [M+]([DT])
13 [M+]([DT])
[M+]([DT])
14 [M+]([DT])
12 [M+]([DT])

Desviació estàndard de població:

[SHIFT] [2]([S-VAR]) [2] [=]

Resultat: 1.316956719

Desviació estàndard de mostra:

[SHIFT] [2]([S-VAR]) [3] [=]

Resultat: 1.407885953

Mitjana aritmètica:

[SHIFT] [2]([S-VAR]) [1] [=]

Resultat: 13.375

Nombre de dades de la mostra:

[SHIFT] [1]([S-SUM]) [3] [=]

Resultat: 8

Suma de valors:

[SHIFT] [1]([S-SUM]) [2] [=]

Resultat: 107

Suma de valors al quadrat:

[SHIFT] [1]([S-SUM]) [1] [=]

Càlculs de regressió

Per a realitzar càlculs estadístics mitjançant regressió premi la tecla [MODE] i a continuació premi [3], configurant la calculadora en el mode *REG*:
REG ..... [MODE] [3]

Un cop activat el mode REG mitjançant [MODE] [3] es poden seleccionar diferents tipus de regressió en els subsegüents menús:

Tecla	Operació	
[1]	Lin	Regressió lineal
[2]	Log	Regressió logarítmica
[3]	Exp	Regressió exponencial
[▶] [1]	Pwr	Regressió de potència
[▶] [2]	Inv	Regressió inversa
[▶] [3]	Quad	Regressió quadràtica

Recordi prémer [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] abans d'iniciar qualsevol entrada de dades.

Para introduir dades, segueixi la següent seqüència de pulsacions:

<x-dada_1> [,] <y-dada_1> [M+] ([DT])
<x-dada_2> [,] <y-dada_2> [M+] ([DT])
<x-dada_3> [,] <y-dada_3> [M+] ([DT])

[...]

<x-dada_*n*> [,] <y-dada_*n*> [M+] ([DT])

Atenció! Si prem [M+] [M+], introduirà la mateixa dada dues vegades.

Utilitzi les combinacions de tecles següents per a realitzar el càlcul de regressió que desitgi:

Tecles	**Càlculs**
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [1]	$\sum x^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [2]	$\sum x$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3]	n
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [1]	$\sum y^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [2]	$\sum y$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [3]	$\sum xy$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1]	$\bar{x}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2]	$x\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3]	$x\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [1]	$\bar{y}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [2]	$y\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [3]	$y\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [1]	Coeficient de regressió A
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [2]	Coeficient de regressió B

Per a realitzar regressions estadístiques diferents de la regressió quadràtica, segueixi les següents indicacions:

Tecles	Càlcul
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Coeficient correlació *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

En el caso de regressió quadràtica, utilitzi les operacions que s'il·lustren en la següent taula:

Tecles	Càlcul
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Coeficient regressió C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Regressió Lineal

La fórmula de regressió lineal és $y = A + Bx$.

Exemple: Consideri la següent taula amb la temperatura anual mitja i la latitud d'algunes ciutats europees.

Ciutat	Temperatura (° Celsius)	Latitud (°)
Amsterdam	13	54
Atenes	24	37
Bonn	13	52
Bruselas	14	52
Copenhague	11	54
Dublín	13	53
Lisboa	19	39
Londres	14	53
Luxemburgo	14	50
Madrid	19	40
Paris	15	49
Roma	22	42

Determini l'equació de la línia de regressió de la temperatura mitja (x) respecte a la latitud (y), i el coeficient de correlació entre ambdues variables. Seguidament, utilitzi la fórmula de regressió per estimar la temperatura mitja esperada per una ciutat situada a una latitud de 44° Nord.

En primer lloc, introduirem les dades:

13 [,] 54 [M+] ([DT])
24 [,] 37 [M+] ([DT])
13 [,] 52 [M+] ([DT])
14 [,] 52 [M+] ([DT])
11 [,] 54 [M+] ([DT])
13 [,] 53 [M+] ([DT])
19 [,] 39 [M+] ([DT])
14 [,] 53 [M+] ([DT])
14 [,] 50 [M+] ([DT])
19 [,] 40 [M+] ([DT])
15 [,] 49 [M+] ([DT])

22 [,] 42 [M+] ([DT])

Ara ja podem calcular el Coeficient de Regressió A (tal i com s'ha il·lustrat a la taula anterior):

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [1] [=]

Resultat: 71.67927107

Coeficient de Regressió B:

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [2] [=]

Resultat: −1.492938497

Coeficient de Correlació *r*:

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [3] [=]

Resultat: −0.940496859

Temperatura mitja esperada per una ciutat situada en una latitud de 44 ° Nord:

44 [SHIFT] [2] ([SHIFT]) [▶] [▶] [▶] [1] [=]

Resultat: 18.54012817

Regressió logarítmica, exponencial, de potència, inversa i quadràtica

La següent taula mostra les fórmules per cada tipus de regressió.

Regressió logarítmica	$y = A + B \cdot \ln x$
Regressió exponencial	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Regressió de potència	$y = A \cdot x^{B}$
Regressió inversa	$y = A + B \cdot {}^{1}\!/_{x}$
Regressió quadràtica	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

Tots els tipus de regressió descrits a la taula anterior es poden executar prement les mateixes

combinacions de tecles que les descrites per a la regressió lineal.

Avís:
Després d'introduir dades estadístiques a la memòria de la calculadora en els modes SD o REG, no és possible visualitzar dades individuals. Per tant, per a visualitzar dades individuals haurà de (1) canviar la configuració de la calculadora a un altre mode, o (2) canviar el tipus de regressió (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Errors

Quan tingui un problema...

Si el resultat obtingut és incorrecte o si es produeix un error, segueixi els passos següents:

- Premi SHIFT MODE(CLR) 2 (Mode) =, per inicialitzar tots els modes i opcions.
- Verifiqui la fórmula amb la que està treballant per a confirmar que és correcta.
- Verifiqui que té la calculadora configurada en el mode correcte i realitzi l'operació un altre cop.

Si els passos anteriors no corregeixen el problema, premi la tecla ON. Aquesta acció efectua una

operació d'autoverificació i si detecta alguna anomalia s'esborraran totes les dades emmagatzemades a la memòria.

Missatges d'Error

La calculadora queda bloquejada quan es mostra un missatge d'error a la pantalla. Premi AC per esborrar l'error, o premi ◄ o ► per visualitzar la fórmula i corregir el problema.

Math ERROR

Causes:

- El resultat del càlcul està fora del rang de valors permissibles.
- Intent d'utilitzar una funció utilitzant un valor que excedeix del rang de valores permissibles.
- Intent de realitzar una operació il·lògica (divisió per cero, etc.).

Acció:

- Comprovi els valors introduïts i asseguris que es troben tots dins dels rangs permissibles. Presti especial atenció als valors emmagatzemats als registres des de l'A fins a F, X, Y i M.

Stack ERROR (error de l'estructura de pila)

Causa:

- S'ha excedit la capacitat d'alguna de les dues piles de memòria (*memory stacks*).

Acció:

- Simplifiqui el càlcul. L'estructura de pila que emmagatzema els nombres (operands) té 10 nivells i la pila d'operadors té 24 nivells.
- Divideixi el seu càlcul en dos o més parts separades.

Syntax ERROR

Causa:

- Intent de realitzar una operació matemàtica il·legal.

Acció:

- Premi ◄ o ► per visualitzar el càlcul. Una vegada el cursor estigui ubicat a la posició de l'error, realitzi les correccions oportunes.

Arg ERROR

Causa:

- Ús inadequat d'un argument.

Acció:

- Premi ◄ o ► per visualitzar el càlcul. Una vegada el cursor estigui ubicat a la posició de l'error, asseguri's d'utilitzar els arguments de les funcions de forma adequada.

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

Kalkulator naukowy

Instrukcje Obsługi

Usuwanie odpadków pochodzących z urządzeń elektrycznych i elektronicznych przez prywatnych użytkowników na terenie Unii Europejskiej



Obecność niniejszego symbolu na kalkulatorze lub jego opakowaniu wskazuje na fakt, iż urządzenie nie powinno być traktowane na równi z innymi odpadami z gospodarstwa domowego. Użytkownik ponosi odpowiedzialność za poprawne usunięcie odpadów tego rodzaju poprzez oddanie ich do punktu zbiórki, zajmującego się recyklingiem urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Zbiórka i recykling odpadów pochodzących z urządzeń elektrycznych pomaga zachować naturalne zasoby środowiska oraz zapewnia poprawne usunięcie odpadów tego rodzaju, nie stanowiące zagrożenia dla zdrowia ani środowiska. Szczegółowe informacje dotyczące punktów zbiórki i recyklingu urządzeń elektrycznych i elektronicznych można uzyskać
w urzędzie miejskim, w służbie zajmującej się zbiórką odpadów pochodzących z gospodarstwa domowego lub w punkcie sprzedaży niniejszego produktu.

Spis Treści

Przed użyciem kalkulatora 1
Środki ostrożności 1
Usuwanie pokrywy kalkulatora 3
Włączanie i wyłączanie kalkulatora 4
Źródło zasilania 4
O klawiaturze 6
Akustyczne sprzężenie zwrotne 7
O wyświetlaczu 7
Klawisze kursora 8
Wskaźniki wyświetlacza 8
Ustawienia kalkulatora 10
Wykonywanie obliczeń 10
Wprowadzanie poprawek przy podawaniu danych wejściowych 11
Ponowne wykonywanie obliczeń 13
Operacje wielozadaniowe 13
Podstawowe obliczenia 14
Działania arytmetyczne 15
Kolejność wykonywania działań 15
Kiedy zastosować nawias? 16
Działania na procentach 17
Działania na ułamkach 18
Przeliczanie: ułamki dziesiętne / ułamki zwykłe 18
Działania z zastosowaniem ułamków 19
Przeliczanie: ułamki niewłaściwe/ułamki mieszane 20
Działania na ułamkach sześćdziesiątkowych 21
FIX, SCI, RND 22
Obliczenia z zastosowaniem pamięci 23
Pamięć ostatniego wyniku 23
Pamięć niezależna 24

Rekordy 25
Obliczenia z zastosowaniem funkcji naukowych 26
Funkcje trygonometryczne / funkcje odwrotne do funkcji trygonometrycznych 26
Funkcje hiperboliczne / funkcje odwrotne do funkcji hiperbolicznych 28
Logarytmy 29
Pierwiastki i potęgi 30
Permutacje i kombinacje 30
Liczby losowe 31
Silnie 31
Przeliczanie jednostek kątowych 32
Przeliczanie współrzędnych biegunowych / prostokątnych 33
Notacja inżynierska 34
Obliczenia statycztyczne 36
Wskazówki dotyczące wprowadzania danych . 36
Ograniczenia pamięci 38
Tryb odchylenia standardowego 39
Obliczanie regresji 42
Regresja liniowa 45
Regresja logarytmiczna, wykładnicza, potęgowa, odwrotna i kwadratowa 47
Błędy 48
W razie wystąpienia problemu... 48
Wiadomości o błędzie 49

Przed użyciem kalkulatora

Środki ostrożności

- Przed użyciem kalkulatora po raz pierwszy, naciśnij przycisk RESET, znajdujący się w tylnej części urządzenia.
- Nawet gdy kalkulator będzie działać poprawnie, wymieniaj baterie przynajmniej raz na trzy lata. Zużyte baterie mogą wyciec i - w rezultacie - uszkodzić lub zniszczyć kalkulator. Nigdy nie pozostawiaj zużytych baterii wewnątrz urządzenia.
- Unikaj przechowywania urządzenia w miejscach wystawionych na skrajne temperatury. Wystawienie na działanie skrajnie niskich temperatur może stanowić przyczynę spowolnienia pracy wyświetlacza, wyłączenia się urządzenia lub szybszego wyczerpania się baterii. Unikaj również wystawiania kalkulatora na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, umieszczania urządzenia w pobliżu okna, grzejnika lub dowolnego innego miejsca o podwyższonej temperaturze. Wysokie temperatury mogą stanowić przyczynę wystąpienia odbarwień lub zniekształceń

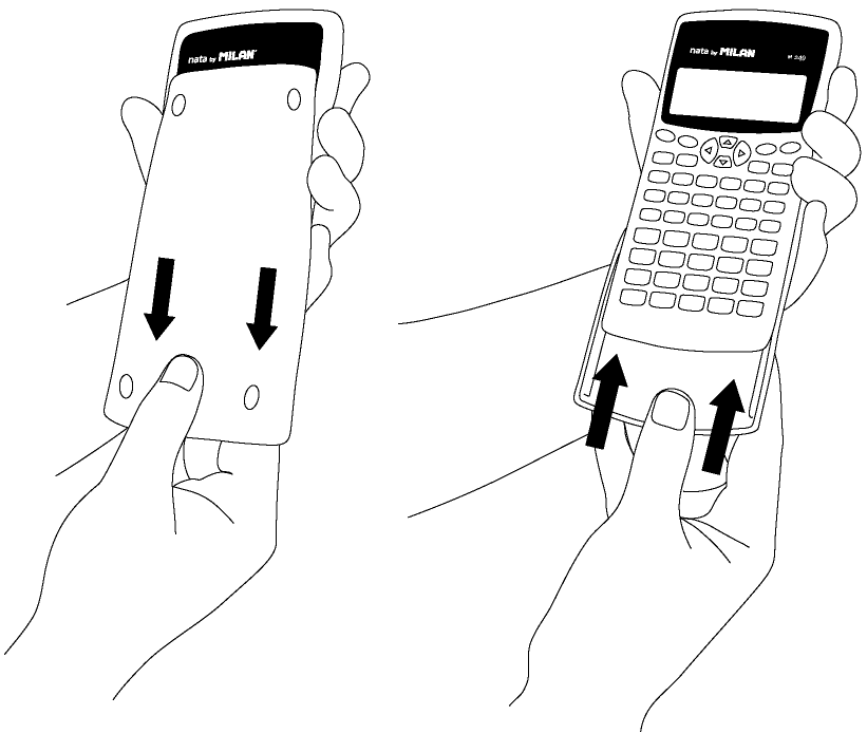
pokrywy kalkulatora, a także uszkodzeń wewnętrznych obwodów urządzenia.

- Unikaj użytkowania lub przechowywania urządzenia w wilgotnych i zakurzonych pomieszczeniach. Nigdy nie pozostawiaj kalkulatora w miejscach, w których może ulec zamoczeniu, lub narażonych na występowanie zwiększonej wilgotności czy kurzu. Czynniki te mogą stanowić przyczynę wystąpienia uszkodzeń obwodów wewnętrznych urządzenia.
- Unikaj poddawania urządzenia wstrząsom (np. w wyniku upadku).
- Unikaj wywierania na kalkulator dowolnej siły mechanicznej, np. podczas noszenia w kieszeni spodni lub innej przylegającej do ciała odzieży, mogącej doprowadzić do zgięcia lub skręcenia urządzenia.
- W żadnym przypadku nie staraj się rozmontowywać urządzenia.
- Nie naciskaj przycisków kalkulatora długopisem, ołówkiem ani żadnym innym przedmiotem o ostrym zakończeniu.
- Do czyszczenia obudowy kalkulatora używaj miękkiej, suchej szmatki. Jeżeli obudowa jest mocno zabrudzona, oczyść ją za pomocą wilgotnej szmatki, zmoczonej w wodzie z łagodnym środkiem czyszczącym. Usuń nadmiar wilgoci przed przystąpieniem do czyszczenia kalkulatora. Nigdy nie stosuj rozpuszczalników, benzyny lub innych substancji ulotnych. Ich

użycie może spowodować wytarcie symboli umieszczonych na kalkulatorze lub uszkodzić jego pokrywę.

Usuwanie pokrywy kalkulatora

Przytrzymaj kalkulator jak pokazano na ilustracji, a następnie przesuń pokrywę w dół. Pokrywa może zostać umieszczona w tylnej części kalkulatora, zgodnie z poniższą ilustracją.



Włączanie i wyłączanie kalkulatora

Aby włączyć kalkulator, naciśnij przycisk ON. Aby wyłączyć kalkulator, naciśnij SHIFT AC (OFF), tzn. naciśnij krótko przycisk SHIFT, a następnie naciśnij AC (przycisk ten opatrzony jest w górnej części pomarańczowym napisem OFF). Wyłączenie kalkulatora nie wpływa negatywnie na zachowaną w nim informację, ponieważ urządzenie wyposażone jest w ***Pamięć Statyczną***.

Aby zaoszczędzić energię, kalkulator wyłącza się automatycznie po upływie 10 minut od wykonania ostatniej operacji.

Źródło zasilania

- Niniejszy kalkulator zasilany jest dwoma bateriami typu AAA. Przy zakładaniu baterii upewnij się zawsze czy dodatni (+) i ujemny (–) biegun baterii znajdują się w odpowiednim miejscu.
- Niedostateczne napięcie elektryczne pochodzące z baterii może być przyczyną uszkodzenia lub utraty zachowanej informacji.

Zawsze przechowuj wszelkie istotne dane również w innym miejscu.

- Nigdy nie ładuj baterii, ani nie staraj się ich otwierać, a także unikaj sytuacji, mogących stanowić przyczynę zwarcia. Nie wystawiaj baterii na bezpośrednie działanie wysokich temperatur, ani nie usuwaj ich wrzucając do ognia.
- Jeżeli przewidujesz, że nie będziesz korzystać z kalkulatora przez dłuższy okres czasu, usuń założone baterie.

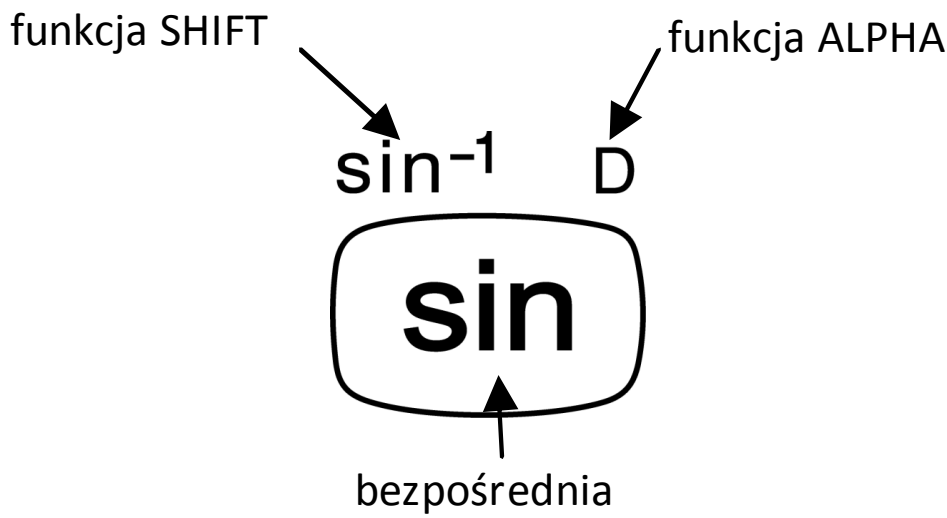
Jak wymienić baterie?

1. Naciśnij SHIFT AC (OFF) aby wyłączyć kalkulator.
2. Usuń śruby przytrzymujące pokrywę komory baterii, a następnie zdejmij pokrywę.
3. Usuń zużyte baterie.
4. Oczyść złącza biegunów nowych baterii za pomocą suchej, miękkiej szmatki.
5. Załóż nowe baterie.
6. Umieść i przyśrubuj pokrywę komory baterii w odpowiednim miejscu.
7. Naciśnij ON aby włączyć kalkulator.

O klawiaturze

Każdy klawisz może posiadać maksymalnie trzy funkcje: główna funkcja jest opisana bezpośrednio na klawiszu, druga funkcja uaktywnia się przy naciśnięciu klawisza SHIFT (wskazana na pomarańczowo), zaś trzecia - przy naciśnięciu klawisza ALPHA (wskazana na niebiesko). Naciśnij przycisk odpowiadający stosownej funkcji (SHIFT lub ALPHA) przed naciśnięciem przycisku odpowiadającego pożądanej operacji.

Na przykład, aby zastosować funkcję $\sin^{-1}$, naciśnij krótko przycisk SHIFT, a następnie naciśnij sin. W niniejszym podręczniku użytkownika tego rodzaju operacje opisywane są w formie SHIFT sin(sin⁻¹).



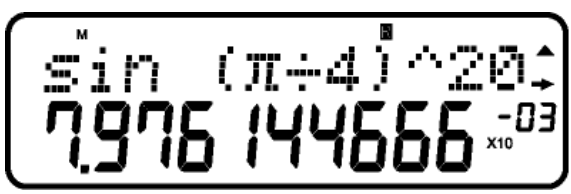
Akustyczne sprzężenie zwrotne

Opcja akustycznego sprzężenia zwrotnego klawiszy może być uaktywniona poprzez naciśnięcie SHIFT 3 (🔊).

O wyświetlaczu

Niniejszy kalkulator posiada dwuliniowy wyświetlacz. Pozwala on na jednoczesne wyświetlanie działania oraz wyniku.

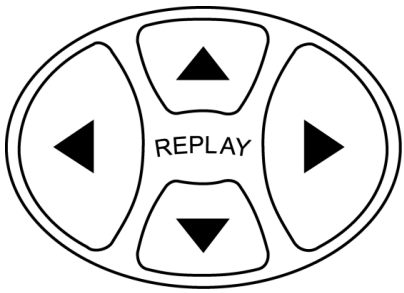
W pierwszej linii może być jednocześnie wyświetlonych maksymalnie 12 znaków. Tym niemniej przy wprowadzaniu danych do jednego działania można zastosować maksymalnie 79 znaków. W tym przypadku dane przekraczające 12 znaków przesuną się w lewo. Kiedy wprowadzane dane będą liczyć 73 znaki, kursor zmieni się z "_" na "■", informując o fakcie, iż można wprowadzić jeszcze tylko 7 znaków.



Dla liczb równych 1000 lub większych odczyt wyniku jest ułatwiony poprzez umieszczenie znaku "," co trzy cyfry.

Klawisze kursora

Klawisze kursora umożliwiają przemieszczanie się po wyświetlaczu.



Wskaźniki wyświetlacza

Na wyświetlaczu może pojawić się szereg wskaźników informujących o aktualnym stanie kalkulatora.

Wskaźnik	Opis
S	Przycisk SHIFT jest aktywny. Po naciśnięciu dowolnego przycisku funkcja SHIFT wyłączy się i zniknie wskaźnik S.
A	Przycisk ALPHA jest aktywny. Po naciśnięciu dowolnego przycisku funkcja ALPHA wyłączy się i zniknie wskaźnik A.
M	W pamięci niezależnej przechowywana jest zapamiętana wartość.
STO	Kalkulator oczekuje wprowadzenia

	zmiennej wartości. Następnie zmiennej tej przydzielona zostanie odpowiednia nazwa. Wskaźnik ten pojawia się po naciśnięciu SHIFT RCL (STO).
RCL	Kalkulator oczekuje wprowadzenia nazwy zmiennej w celu odzyskania wartości zmiennej. Wskaźnik ten pojawia się po naciśnięciu RCL.
SD	Kalkulator pracuje w trybie “statystycznym”.
D	Domyślną jednostką kątową są stopnie.
R	Domyślną jednostką kątową są radiany.
G	Domyślną jednostką kątową są grady.
FIX	Ustawiono liczbę miejsc po przecinku.
SCI	Ustawiono istotną liczbę miejsc.
▲ lub ▼	Dostępny rejestr pamięci wykonanych obliczeń. Funkcja ta pozwala na przeglądanie uprzednio wprowadzonych działań i ich ponowne przeliczanie.
Disp	Na wyświetlaczu przedstawiono pośredni wynik działania wielozadaniowego.

Ustawienia kalkulatora

Wykonywanie obliczeń

Przed przystąpieniem do wykonywania obliczeń konieczne jest wybranie odpowiedniego trybu. Poniżej przedstawiono dostępne tryby wykonywania obliczeń.

Typ obliczeń	**Kombinacja klawiszy pozwalająca na zmianę trybu**	**Wybrany tryb**
Podstawowe obliczenia arytmetyczne	MODE 1	COMP
Obliczenia statystyczne	MODE 2	SD
Obliczenia regresji	MODE 3	REG

Przy kilkukrotnym przyciśnięciu MODE, wyświetlane są kolejno ustawienia dodatkowych opcji.

W poniższych rozdziałach zastosowanie zawartych instrukcji wykonywania obliczeń poprzedzone jest ustawieniem odpowiedniego trybu.

Uwaga!

Jeżeli pragniesz powrócić do ustawień początkowych kalkulatora, naciśnij [SHIFT] [MODE] ([CLR]) [2] [=].

Punkt	**Ustawienia początkowe**
Tryb wykonywania obliczeń	COMP
Jednostki kątowe	Deg
Wyświetlanie liczb na ekranie w formacie wykładniczym	Norm 1
Wyświetlanie wyników w formie ułamków	$a\,{}^{b}\!/_{c}$
Brytyjski format przecinka dziesiętnego (punkt zamiast przecinka)	Punkt

Wprowadzanie poprawek przy podawaniu danych wejściowych

Jedną z podstawowych wiadomości jest umiejętność dokonywania poprawek, a także usuwania lub wprowadzania danych.

Przycisk	Opis
◄ i ►	Przesuwa kursor w pożądane miejsce.
DEL	Usuwa znak umieszczony bezpośrednio z lewej "_". Jeżeli kursor umieszczony jest powyżej znaku, usunięty zostanie numer lub funkcja, znajdujące się w aktualnej pozycji kursora.
SHIFT DEL (INS)	Przy pierwszym naciśnięciu następuje zmiana kursora na kursor wprowadzania danych ⌐␣. Jeżeli na wyświetlaczu znajduje się kursor wprowadzania danych i zostanie wprowadzony dowolny znak, nowe dane pojawią się w miejscu aktualnie zajmowanym przez kursor. Przy uaktywnionej funkcji kursora wprowadzania danych, naciśnięcie SHIFT DEL (INS) lub = powoduje powrót kursora do trybu normalnego.

Ponowne wykonywanie obliczeń

Po naciśnięciu [=] zostanie wykonane obliczenie, zaś samo działanie zachowa się w pamięci działań. Jeżeli na wyświetlaczu LCD pojawi się wskaźnik ▲ znaczy to, że w pamięci działań zachowane zostało uprzednio wykonane działanie. Po przyciśnięciu [▲], na ekranie pojawi się ostatnie wykonane działanie oraz jego wynik. Ponowne naciśnięcie [▲] pozwala przeglądać kolejno wykonywane działania, uporządkowane od najnowszych do najstarszych.

Naciśnięcie przycisku [◀] lub [▶] podczas przeglądania pamięci działań, wywołuje zmianę widoku. Natomiast naciśnięcie przycisku [◀] lub [▶] bezpośrednio po wykonaniu obliczenia, pozwala na edycję ostatnio dokonanych operacji.

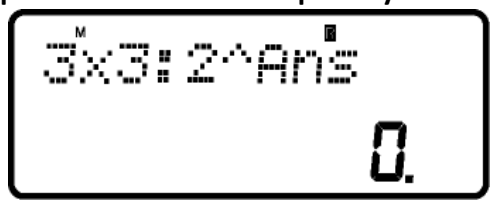
Operacje wielozadaniowe

Działanie wielozadaniowe to działanie złożone z dwóch lub więcej krótszych działań, połączonych znakiem dwukropka (:).

Przykład: Mnożenie 3×3 i zastosowanie iloczynu jako wykładnika 2^{Ans}.

3 [×] 3 [SHIFT] [x^2] ([:]) 2 [x^y] [Ans] [=]

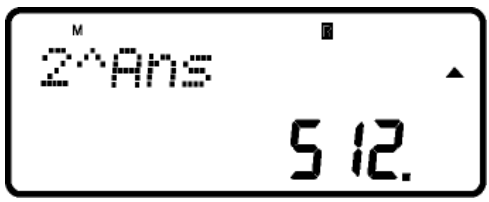
Na ilustracji przedstawiono powyższe działanie:



Następnie można nacisnąć [=], a widok wyświetlacza zmieni się na:



Uwaga: wyświetlane jest tylko pierwsze działanie, zaś na ekranie pojawia się wskaźnik **Disp** informujący, iż pokazany wynik jest wynikiem pośrednim. Po naciśnięciu [=] wyświetla się druga operacja i wynik końcowy:



Podstawowe obliczenia

Aby wykonać podstawowe obliczenia należy nacisnąć przycisk [MODE], a następnie nacisnąć [1] i ustawić tryb pracy *COMP*:

COMP .....MODE 1

Działania arytmetyczne

Kolejność wykonywania działań

Poniższa kolejność wykonywania działań stosowana jest we wszystkich przeprowadzanych operacjach:

1. Przeliczanie współrzędnych: z biegunowych na prostokątne i odwrotnie ([P→R] lub [R→P]).
2. Funkcje typu A. Wszystkie funkcje, w których użytkownik wprowadza wartość początkową, a następnie naciska przycisk funkcji. Np.: [$x!$], [x^2], [x^3], [x^{-1}], [o ' "] itp. Przeliczanie jednostek kątowych ([DRG▸]).
3. Potęgi: [x^2], [x^3], [x^y].
4. [$a\,b/c$].
5. Format skróconego mnożenia przed [π], [e^x], [ln], nazwa pamięci lub nazwa zmiennej: 4π, $2e$, 2A, πB, etc.
6. Funkcje typu B. W przypadku tych funkcji, użytkownik najpierw naciska przycisk funkcji, a następnie wprowadza odpowiednią wartość. Np.: [ln], [log], [$\sqrt{\ }$], [$\sqrt[3]{\ }$], [e^x], [10^x], [sin], [cos], [tan], [$\sin^{-1}$], [$\cos^{-1}$], [$\tan^{-1}$], [sinh], [cosh], [tanh], [$\sinh^{-1}$], [$\cosh^{-1}$], [$\tanh^{-1}$], [(−)].
7. Format skróconego mnożenia przed funkcjami typu B, np. $A\sqrt{2}$ itp.
8. Permutacje i kombinacje [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [−].

Wszystkie działania wykonywane są od lewej do prawej. Tym niemniej jeżeli uszereguje się działania o identycznej kolejności wykonywanych operacji, działania wykonywane są od prawej do lewej. Np.:

log sin √ θ → $\log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Kiedy zastosować nawias?
Dowolne działanie umieszczone w nawiasie zostanie wykonane w pierwszej kolejności.

Przykład: $5\times 3+4=19 \quad\rightarrow\quad 5\times\left(3+4\right)=35$

Wszystkie działania) poprzedzające = mogą być pominięte, jako że kalkulator rozumie, iż użytkownik pragnie zamknąć wszystkie otwarte nawiasy przed obliczeniem wyniku.

Wewnątrz działań liczby ujemne powinny być zawarte w nawiasach. Znak ujemny (–) jest traktowany jak funkcja typu B, tak więc gdy w działaniu zawarta jest funkcja typu A o wyższym priorytecie (lub działania na potęgach lub pierwiastkach), konieczne jest zastosowanie nawiasu dla zapewnienia poprawnego wyniku.

Przykład: $\left(-2\right)^2=4 \quad\rightarrow\quad -2^2=-4$

Pamiętaj: **Dowolna liczba ujemna występująca w działaniu zawsze powinna być zawarta w nawiasach.**

Tym niemniej ujemne wykładniki nie muszą być zapisywanie w nawiasach. Np.:

4.55×10^{-3} → 4.55 × EXP (−) 3 =

Działania na procentach

Procent oznacza “część setną”. Może być również zapisany jako ułamek o wartości mianownika równej 100. Wartość 10 procent może być więc wyrażona jako 10%, 10/100, 0.10 lub 10 części ze 100 części.

Przykład 1:

Aby obliczyć 10% z 1200

1200 × 10 SHIFT = (%)

Wynik: 120

Przykład 2:

Aby dodać 10 % do 1200

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Wynik: 1320

Przykład 3:

Aby obliczyć jaki procent 1200 stanowi 120

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

Wynik: 10%

Przykład 4:

Aby odjąć 20% od 1200

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Wynik: 960

Działania na ułamkach

Przeliczanie: ułamki dziesiętne / ułamki zwykłe

Niniejszy kalkulator umożliwia wykonywanie działań bezpośrednio na ułamkach. Możemy wyróżnić 3 rodzaje ułamków:

- Ułamki właściwe: Licznik jest mniejszy od mianownika.

  Np. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, itp.

- Ułamki niewłaściwe: Licznik jest większy od mianownika (lub oba są równe).

  Np. $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, itp.

- Ułamki mieszane: Kombinacja liczby całkowitej i ułamka właściwego, dla wyrażenia części dziesiętnej.

Niniejszy kalkulator pozwala na zastosowanie dowolnego w wyżej wymienionych 3 typów ułamków. Aby wprowadzić wartość ułamka niewłaściwego należy wprowadzić wartość licznika, nacisnąć $a\frac{b}{c}$, a następnie wprowadzić wartość mianownika. Na wyświetlaczu pojawia się symbol ⌟, oddzielający jedną wartość od drugiej (np. licznik od mianownika).

Zgodnie z wyżej przedstawionymi definicjami, ułamki mieszane mają formę liczb całkowitych z

towarzyszeniem ułamka. Aby wprowadzić wartość ułamka mieszanego należy wprowadzić liczbę całkowitą, nacisnąć [a b/c], wprowadzić wartość licznika, nacisnąć ponownie [a b/c] , a następnie wprowadzić wartość mianownika.

Działania z zastosowaniem ułamków

Przykład 1: działania na ułamkach właściwych

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 [a b/c] 3 [+] 2 [a b/c] 5 [=]

Wynik: 11 ⌟15

Aby przeliczyć ułamek zwykły na dziesiętny należy nacisnąć [a b/c].

Przykład 2: przeliczanie ułamków: dziesiętne / zwykłe

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 [a b/c] 4 [=]

Wynik: 3 ⌟4

[a b/c]

Wynik: 0.75

[a b/c]

Wynik: 3 ⌟4

Przykład 3: działania na ułamkach mieszanych

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 [a b/c] 1 [a b/c] 3 [+] 1 [a b/c] 1 [a b/c] 2 [=]

Wynik: 3 ⌟5⌟6

Przykład 4: upraszczanie ułamka

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 [$a\frac{b}{c}$] 4 [=]

Wynik: 1 ⌟2

Działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych, których wynik przedstawiony jest w postaci ułamka dziesiętnego.

Przykład 5: $a\frac{b}{c}$

$$\frac{3}{4}+1{,}5=2{,}25$$

3 [$a\frac{b}{c}$] 4 [+] 1.5 [=]

Wynik: 2.25

Należy mieć na uwadze, iż w przypadku gdy całość wprowadzanych wartości ułamka (liczba całkowita + licznik + mianownik + oddzielacze) przekracza 10 znaków, wartości wyświetlają się automatycznie w formacie dziesiętnym.

Przeliczanie: ułamki niewłaściwe / ułamki mieszane

Ta sama wartość może być przedstawiona zarówno w postaci ułamka niewłaściwego, jak i ułamka mieszanego. Aby dokonać tego rodzaju przeliczeń, wystarczy nacisnąć [$a\frac{b}{c}$] i [SHIFT] [$a\frac{b}{c}$].

Przykład 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 [$a\frac{b}{c}$] 3 [$a\frac{b}{c}$] 4 [=]

Wynik: 1 ⌟3 ⌟4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)
Wynik: 7 ⌟4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)
Wynik: 1 ⌟3 ⌟4

Działania na ułamkach sześćdziesiątkowych

Niniejszy kalkulator umożliwia przeprowadzanie działań na ułamkach sześćdziesiątkowych, z zastosowaniem stopni (lub godzin), minut oraz sekund, a także dokonywanie przeliczeń pomiędzy wartościami sześćdziesiątkowymi i dziesiętnymi.

Przykład 1: Przeliczanie wartości dziesiętnej 3,24 na wartość sześćdziesiątkową, a następnie ponowne jej przeliczenie na wartość dziesiętną.

3.24 =
Wynik: 3.24
o ' "
Wynik: 3° 14° 24
o ' "
Wynik: 3.24

Możliwe jest również wykonywanie działań arytmetycznych na wartościach sześćdziesiątkowych.

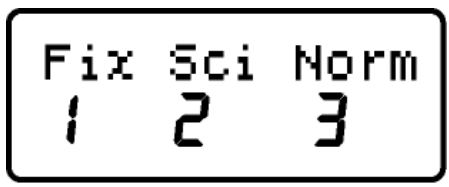
Przykład 2:

3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 o ' " 28 o ' " 54 o ' " × 2.2 =
Wynik: 7° 39° 34.8

FIX, SCI, RND

Ustawienie niektórych parametrów kalkulatora przez użytkownika nie jest możliwe. Aby dokonać zmian związanych z liczbą miejsc po przecinku, liczbą uwzględnianych miejsc lub formatem wykładniczym, należy nacisnąć kilkakrotnie przycisk MODE, do chwili pojawienia się na ekranie następujących opcji:



Następnie należy wybrać opcję 1, 2 lub 3 i dokonać zmian odpowiedniego parametru:

Element	Opis
1 (Fix)	Liczba miejsc po przecinku
2 (Sci)	Liczba uwzględnianych miejsc
3 (Norm)	Format wykładniczy

Obliczenia z zastosowaniem pamięci

Aby dokonać obliczeń z zastosowaniem ogólnego rejestru operacji (pamięć), należy nacisnąć MODE, a następnie 1, ustawiając kalkulator w trybie *COMP*:
COMP .....MODE 1

Pamięć ostatniego wyniku

Przy każdym wykonywanym obliczeniu, uzyskiwany wynik wprowadzany jest automatycznie do zawartości *Pamięci ostatniego wyniku*, w której jest przechowywany.

Dlatego też *Pamięć ostatniego wyniku* aktualizuje się za każdym razem, gdy naciśnięte zostaną następujące klawisze:

Funkcja	**Klawisze**
Wykonuje bieżące działanie	=
Dodaje do pamięci	M+
Odejmuje od pamięci	M–
Oblicza procent	SHIFT =

	(np. [%])
Zachowuje w pamięci	[SHIFT] [RCL] ([STO]) wraz z wartością zmienną lub rejestrem (od A do F, X, Y lub M)

Zawartość *Pamięci ostatniego wyniku* jest odzyskiwana poprzez naciśnięcie [Ans]. Jeżeli przy wykonywaniu operacji wystąpi błąd, zawartość *Pamięci ostatniego wyniku* nie ulegnie zmianie.

Wartości zachowane w *Pamięci ostatniego wyniku* są zakodowane w postaci 12 znaków dla mantys i 2 znaków dla wykładników.

Pamięć niezależna

Zmienna M stosowana jest jako pamięć niezależna. Dzięki temu możliwe jest bezpośrednie wprowadzenie wartości do pamięci niezależnej poprzez naciśnięcie [SHIFT] [RCL] ([STO]), dodanie wartości do pamięci naciskając [M+] lub jego odjęcie od pamięci poprzez naciśnięcie [SHIFT] [M+] ([M−]). Pamięć niezależna jest pomocna przy wykonywaniu złożonych obliczeń.

Aby usunąć zawartość pamięci niezależnej M, należy nacisnąć [0] [SHIFT] [RCL] ([STO]) [M+] (M).

Przykład:

	$15 \times 3 = 45$	15 × 3 SHIFT RCL (STO) M+
(+)	$48 - 6 = 42$	48 − 6 M+
(−)	$82 + 8 = 90$	82 + 8 SHIFT M+ (M−)
	(wynik) -3	RCL M+

Rekordy

Niniejszy kalkulator zawiera dziewięć ogólnych rekordów. Urządzenie to zostało opracowane w sposób pozwalający na dostęp do zawartości rekordów za pomocą zmiennych programu (od A do F, M, X i Y). Rekordy te mogą być stosowane do przechowywania danych, stałych, wyników itp.

Dane zachowane w konkretnym rekordzie (np. A) usuwane są poprzez naciśnięcie 0 SHIFT RCL (STO) (—) (A).

Jednoczesne usunięcie danych zawartych we wszystkich rekordach następuje po naciśnięciu SHIFT MODE (CLR) 1 (Mcl) =.

Przykład:

$24{,}3 \times 4 = 97{,}2$

$$\frac{24{,}3}{5} = 4{,}86$$

24.3 SHIFT RCL (STO) (—) (A) × 4 =

Wynik: 97.2

ALPHA A ÷ 5 =

Wynik: 4.86

Obliczenia z zastosowaniem funkcji

funkcji naukowych, należy nacisnąć przycisk [MODE], a następnie [1], ustawiając kalkulator w trybie *COMP*:
COMP .....MODE 1

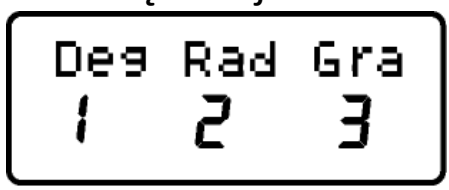
Przy zastosowaniu funkcji naukowych, wykonywanie niektórych działań może trwać trochę dłużej. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnego działania należy odczekać, aż na wyświetlaczu pojawi się wynik.
Istnieje możliwość zastosowania następujących stałych:
$\pi \approx 3.14159265...$, $e \approx 2.71828183...$

Funkcje trygonometryczne / funkcje odwrotne do funkcji trygonometrycznych

Niniejszy kalkulator umożliwia dokonywanie operacji na funkcjach trygonometrycznych z zastosowaniem stopni, radianów i gradów.

$$\left(90^\circ = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$$

Zmian domyślnej jednostki miary kątowej dokonuje się poprzez dwukrotne naciśnięcie przycisku [MODE]. Na wyświetlaczu pojawią się opcje ustawień jednostki kątowej:



Następnie należy nacisnąć klawisz cyfrowy ([1], [2], [3]) odpowiadający pożądanej jednostce kątowej.

Przykład 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o ' "] 35 [o ' "] 2 [o ' "] [=]

Wynik: 0.916475268

Przykład 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Wynik: 0.785398163

Przykład 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.25\pi(\text{rad})$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Ans ÷ π =

Wynik: 0.25

Przykład 4: $2\pi = 6.283185307$

2 π =

Wynik: 6.283185307

Funkcje hiperboliczne / funkcje odwrotne do funkcji hiperbolicznych

Funkcje hiperboliczne są podobne do zwyczajnych funkcji trygonometrycznych: w ten sam sposób, w który punkty $(\cos\theta, \sin\theta)$ wyznaczają okrąg, punkty $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ wyznaczają prawą połowę prostokątnej hiperboli .

Przykład 1:

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

hyp sin 1.5 =

Wynik: 2.129279455

Przykład 2:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

hyp SHIFT sin (sin⁻¹) 10.02 =

Wynik: 3.000211057

Logarytmy

Niniejszy kalkulator pozwala na proste wykonywanie działań na logarytmach. Logarytm o podstawie 10 z wartości logarytmowanej jest równy potędze, do której należy podnieść podstawę logarytmu (10), w celu otrzymania wartości logarytmowanej.

Przykład 1:

$\log 1000 = 3$

[log] 1000 [=]

Wynik: 3

Inną często stosowaną podstawą logarytmiczną jest stała matematyczna $e \approx 2.7183$. Logarytmu tego rodzaju znane są pod nazwą logarytmów naturalnych (ln) i mogą być one obliczane w prosty sposób, jak pokazano na poniższym przykładzie.

Przykład 2:

$\ln e = 1$

[ln] [ALPHA] [ln] ([e]) [=]

Wynik: 1

Pierwiastki i potęgi

Układ klawiatury kalkulatora zapewnia prosty dostęp do funkcji pierwiastkowania i potęgowania, poprzez umieszczenie ich klawiszy w jednej linii. Poniższe przykłady ilustrują sposób korzystania z obydwu wyżej wymienionych funkcji:

Przykład 1:

$\sqrt[3]{125}+\sqrt[3]{-64}=1$

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) 125 +

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) (—) 64 =

Wynik: 1

Przykład 2:

$3^4+2^7-4^3=145$

3 x^y 4 + 2 x^y 7 − 4 x^3 =

Wynik: 145

Permutacje i kombinacje

Przykład 1: Określ ile liczb czterocyfrowych można uzyskać z zastosowaniem kombinacji cyfr od 1 do 5, mając na uwadze, iż jedna cyfra nie może być zastosowana dwukrotnie (poprawna liczba:1234; niepoprawna liczba: 1123).

5 SHIFT × (nPr) 4 =

Wynik: 120

Przykład 2: Określ ile trójosobowych grup może powstać w grupie złożonej z 8 osób.

8 SHIFT ÷ (nCr) 3 =

Wynik: 56

Liczby losowe

Przykład: Wygeneruj losowo liczbę pomiędzy 0.000 a 0.999.

SHIFT • (Ran#) =

Wynik (wynik odmienny przy każdym wykonaniu operacji):

0.513

Silnie

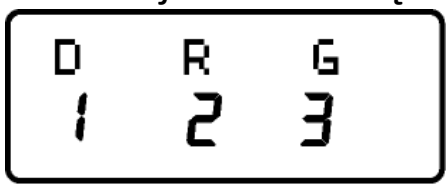
Przykład: Oblicz silnię liczby 10.

10 $x!$ =

Wynik: 3628800

Przeliczanie jednostek kątowych

Po naciśnięciu SHIFT Ans (DRG▸) wyświetlą się opcje ustawień przeliczania jednostek kątowych.



Aby przeliczyć wyświetloną wartość na odpowiednią jednostkę kątową, naciśnij klawisz numeryczny 1, 2 lub 3.

Przykład 1: Przelicz 2,25 radianów na stopnie.
W pierwszej kolejności należy ustawić kalkulator w trybie stopni (jednostka, którą chcemy otrzymać w rezultacie przeliczania):

MODE MODE 1 (tryb Deg.)

Następnie należy wprowadzić wartość (2,25) z zaznaczeniem jednostki wyjściowej (radiany).

2.25 SHIFT Ans (DRG▸) 2 =

Wynik: 128.9155039

Przykład 2: Przelicz 45 stopni na radiany.

MODE MODE 2 (tryb Rad.)

45 SHIFT Ans (DRG▸) 1 =

Wynik: 0.785398163

Jeżeli pragniesz wyświetlić niniejszy wynik jako czynnik π:

Ans ÷ π =

Wynik: 0.25

Przykład 3: Przelicz $\frac{\pi}{2}$ radiany na stopnie.

MODE MODE 1 (tryb Deg.)

(π ÷ 2) SHIFT Ans ((DRG▸)) 2 =

Wynik: 90

Przeliczanie współrzędnych biegunowych / prostokątnych

Współrzędne mogą być wyrażane za pomocą różnych układów odniesienia. Niniejszy kalkulator pozwala na wykonywanie przeliczeń pomiędzy współrzędnymi prostokątnymi (zwanymi również współrzędnymi kartezjańskimi) oraz współrzędnymi biegunowymi.

Wynik dokonywanych obliczeń zapamiętywany jest automatycznie w postaci rekordów E i F. Dostęp do tej informacji możliwy jest poprzez naciśnięcie odpowiednio RCL cos((E)) i RCL tan((F)).

Przykład 1: Przelicz współrzędne biegunowe $r = 2.9$ na $\theta = 40^{o}$ współrzędne prostokątne (x, y).

SHIFT − ((P→R)) 2.9 , 40 =

Wynik: 2.221528885

Wynik ten odpowiada współrzędnej x, która zostaje zachowana w rekordzie E. Aby odzyskać wartość współrzędnej y, należy nacisnąć:

RCL tan(F)

Wynik: 1.864084068

Aby ponownie odzyskać wartość współrzędnej x, należy wyświetlić zawartość rekordu E naciskając RCL cos (E).

Przykład 2: Przelicz współrzędne prostokątne $(2,\sqrt{2})$ na współrzędne biegunowe (r,θ).

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Wynik: 2.449489743

RCL tan(F)

Wynik: 35.26438968

Notacja inżynierska

Przy wystąpieniu konieczności wyrażenia bardzo wysokich lub bardzo niskich wartości, istnieje możliwość zastosowania *notacji naukowej*, tj., występujące w wartości zera zapisywane są w formie współczynnika mnożonego przez 10 podniesione do odpowiedniej potęgi.

$$230000000 = 2{,}3 \times 10^{8}$$

Zazwyczaj współczynnikiem może być dowolna liczba (2,3 w wyżej wymienionym przypadku), zaś wykładnik wyrażany jest poprzez liczbę całkowitą (8).

Jedyną różnicą występującą pomiędzy *notacją inżynierską* a *notacją naukową* jest zastosowane

w przypadku *notacji inżynierskiej* ograniczenie wykładnika do wartości stanowiącej wielokrotność 3. Wyżej wymieniona wartość jest więc wyrażana jako:

$$230000000 = 230 \times 10^{6}$$

Fakt, iż stosuje się wyłącznie wykładniki stanowiące wielokrotności 3, pozwala na zapamiętanie grup prefiksów kojarzonych z każdym wykładnikiem:

Prefiks - Wielkość	**Symbol Metryczny**	**Potęga 10**
tera	*T*	10^{12}
giga	*G*	10^{9}
mega	*M*	10^{6}
kilo	*k*	10^{3}
jednostka	–	10^{0}
mili	*m*	10^{-3}
mikro	μ	10^{-6}
nano	*n*	10^{-9}
piko	*p*	10^{-12}
femto	*f*	10^{-15}

Przykład 1: Przelicz 0,00238 metry na milimetry.

0.00238 [=] [ENG]

Wynik: 2.38×10^{-3}

Aby ponownie przeliczyć uzyskaną wartość na metry:

SHIFT ENG

Wynik: 0.00238×10^{0}

Przykład 2: Przelicz 12320 metrów na kilometry.

12320 = ENG

Wynik: 12.32×10^{3}

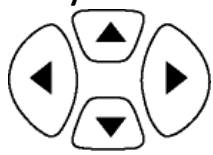
Obliczenia statystyczne

Wskazówki dotyczące wprowadzania danych

- W trybie statystycznym (SD oraz REG) klawisz M+ służy do wprowadzania danych (DT).
- Przed prowadzaniem nowych danych należy upewnić się, czy zawartość pamięci statystycznej została usunięta, poprzez wybranie funkcji SHIFT MODE(CLR) 1 = .
- Aby wprowadzić dane należy postępować w następujący sposób:

<dane_1> M+ (DT)
<dane_2> M+ (DT)
<dane_3> M+ (DT)
[...]
<dane_*n*> M+ (DT)

- **Uwaga!** Naciśnięcie M+ M+ powoduje podwójne wprowadzenie tych samych danych.
- Kilkukrotne wprowadzenie tych samych danych jest możliwe za pomocą SHIFT , (;).
  Przykład: Wprowadź dziesięć razy wartość 25:
  25 SHIFT , (;) 10 M+ (DT)
- Wprowadzone dane wyświetlane są na ekranie po naciśnięciu klawiszy kursora:



- Aby usunąć niepożądane wartości, należy wyszukać je za pomocą klawiszy kursor, a następnie nacisnąć SHIFT M+ (L CL J). Po usunięciu odpowiednich wartości pozostałe dane przesuną się do góry.
- Podczas wyświetlania danych, na wyświetlaczu kalkulatora pojawia się każda uprzednio wprowadzona wartość, a na następnym ekranie wyświetla się jej częstotliwość (Freq). Funkcja ta jest przydatna przy wprowadzeniu kilku identycznych wartości za pomocą SHIFT , (;). Dzięki niej możliwe jest określenie liczby elementów o identycznej wartości.
- Istnieje możliwość edycji i zastąpienia wprowadzonej wartości po wyszukaniu jej za pomocą klawiszy kursora. Po zlokalizowaniu wartości, która ma zostać zmieniona, należy wprowadzić nową wartość, a następnie nacisnąć =. W ten sposób poprzednio wprowadzona wartość zostanie zastąpiona

nową. Dlatego też, **jeżeli pragnie się wykonać dowolną operację podczas przeglądania wprowadzonych danych (np. wykonać operację statystyczną), konieczne jest, by wcześniej nacisnąć przycisk** AC i opuścić tryb edycji.

- Po wprowadzeniu na ekranie zmian wartości, naciśnięcie M+ (DT) zamiast =, sprawi, iż ostatnia wprowadzona wartość zostanie zachowana jako nowa wartość, zaś wcześniej wprowadzona wartość pozostanie bez zmian.

Ograniczenia pamięci

Wszystkie wprowadzane wartości przechowywane są w pamięci kalkulatora. Kiedy pamięć ulega zapełnieniu, na wyświetlaczu kalkulatora pojawia się:



Wprowadzanie kolejnych danych nie jest możliwe. Aby opróżnić pamięć urządzenia, należy nacisnąć przycisk =, a wyświetli się następujący ekran:



Dla zarejestrowania nowo wprowadzonej wartości bez zachowania jej w pamięci, należy nacisnąć 1. Wybranie niniejszej opcji uniemożliwi późniejsze przeglądanie lub edytowanie wprowadzonych danych. Jeżeli natomiast zostanie

naciśnięty przycisk [2], tryb wprowadzania danych bez ich zachowywania w pamięci zostanie wyłączony i możliwe będzie późniejsze przeglądanie lub edytowanie danych.

Tryb odchylenia standardowego

W celu przeprowadzenia obliczeń z zastosowaniem odchylenia standardowego (również zwanego odchyleniem typowym), należy nacisnąć przycisk [MODE], a następnie [2], ustawiając kalkulator w trybie *SD*:
SD ..... [MODE] [2]

Kalkulator MILAN M-240 pozwala na przeprowadzanie obliczeń statystycznych.

Po wprowadzeniu danych do pamięci urządzenia, możliwe jest przeprowadzenie wielu operacji w trybie SD. Dostęp do tych operacji możliwy jest poprzez opcje ([S-SUM] oraz [S-VAR]):

- [SHIFT] [1] ([S-SUM])
  - [1] [=] suma wartości podniesiona do kwadratu
  - [2] [=] suma wartości
  - [3] [=] liczba elementów grupy próbnej
- [SHIFT] [2] ([S-VAR])
  - [1] [=] średnia arytmetyczna
  - [2] [=] odchylenie standardowe ludności

- [3] [=] odchylenie standardowe grupy próbnej

Po wyświetleniu dowolnej z wyżej wymienionych opcji należy nacisnąć klawisz numeryczny ([1], [2], [3]) odpowiadający wyliczanej funkcji, a następnie nacisnąć przycisk [=].

Obliczenia statystyczne [SHIFT] [1] ([S-SUM])		
przycisk	**działanie**	**wzór**
[1]	suma wartości podniesiona do kwadratu	$\sum_{\forall i} x_i^2$
[2]	suma wartości	$\sum_{\forall i} x_i$
[3]	liczba elementów grupy próbnej	n

Obliczenia statystyczne [SHIFT] [2] ([S-VAR])		
przycisk	**działanie**	**wzór**
[1]	średnia arytmetyczna	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
[2]	odchylenie standardowe	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
[3]	odchylenie standardowe grupy próbnej	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$

Przykład: Weź pod uwagę zbiór danych pochodzących z odczytu temperatury na różnych czujnikach, rozmieszczonych na kontrolowanym terenie: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Oblicz σ_n, σ_{n-1}, $\bar{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

Ustawić tryb SD pracy kalkulatora poprzez naciśnięcie [MODE] [2] oraz wymazać zawartość pamięci statystycznej poprzez [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=]. Następnie przystąpić do wprowadzania danych wystukując na klawiaturze poniższą sekwencję:

15 [M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
11 [M+] ([DT])
15 [M+] ([DT])
13 [M+] ([DT])
[M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
12 [M+] ([DT])

Odchylenie standardowe ludności

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2] [=]

Wynik: 1.316956719

Odchylenie standardowe grupy próbnej

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3] [=]

Wynik: 1.407885953

Średnia arytmetyczna

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1] [=]

Wynik: 13.375

Liczba danych grupy próbnej:

[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3] [=]

Wynik: 8

Suma wartości

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

Wynik: 107

Suma wartości podniesiona do kwadratu

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Wynik: 1445

Obliczenia regresji

Aby dokonać obliczeń statystycznych za pomocą funkcji regresji, należy nacisnąć przycisk MODE, a następnie 3, ustawiając w tryb pracy *REG*:

REG ..... MODE 3

Po włączeniu trybu REG za pomocą MODE 3 istnieje możliwość wyboru różnych typów regresji za pomocą następujących opcji:

Przycisk	Działanie	
1	Lin	Regresja liniowa
2	Log	Regresja logarytmiczna
3	Exp	Regresja wykładnicza
▶ 1	Pwr	Regresja potęgowa
▶ 2	Inv	Regresja odwrotna
▶ 3	Quad	Regresja kwadratowa

Przed przystąpieniem do wprowadzania jakichkolwiek danych, należy pamiętać o naciśnięciu SHIFT MODE(CLR) 1 = .

Przy wprowadzaniu danych należy postępować zgodnie z następującą sekwencją:

<x-dane_1> , <y-dane_1> M+ (DT)
<x-dane_2> , <y-dane_2> M+ (DT)
<x-dane_3> , <y-dane_3> M+ (DT)
[...]
<x-dane_*n*> , <y-dane_*n*> M+ (DT)

Uwaga! Naciśnięcie M+ M+ powoduje podwójne wprowadzenie tych samych danych.

W celu przeprowadzenia obliczeń wybranej regresji należy zastosować następujące kombinacje klawiszy:

Klawisze	**Obliczenia**
SHIFT 1 (S-SUM) 1	$\sum x^2$
SHIFT 1 (S-SUM) 2	$\sum x$
SHIFT 1 (S-SUM) 3	n
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 1	$\sum y^2$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 2	$\sum y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 3	$\sum xy$
SHIFT 2 (S-VAR) 1	$\bar{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) 2	$x\sigma_n$

SHIFT 2 (S-VAR) 3	$x\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 1	$\bar{y}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 2	$y\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 3	$y\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1	Współczynnik regresji A
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2	Współczynnik regresji B

W celu wykonania obliczeń innych niż regresji kwadratowej, należy postępować według poniższych wskazówek:

Klawisze	**Obliczenia**
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Współczynnik korelacji *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

W przypadku wykonywania obliczeń regresji kwadratowej należy zastosować działania przedstawione w poniższej tabeli:

Klawisze	**Obliczenia**
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Współczynnik regresji C

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Regresja liniowa

Wzór regresji liniowej jest następujący:

$y = A + Bx$.

Przykład:Weź pod uwagę następującą tabele średnich rocznych temperatur oraz szerokości geograficznych niektórych miast europejskich.

Miasto	**Temperatura ($^{\circ}$ Celsjusza)**	**Szerokość geograficzna ($^{\circ}$)**
Amsterdam	13	54
Ateny	24	37
Bonn	13	52
Bruksela	14	52
Kopenhaga	11	54
Dublin	13	53
Lizbona	19	39
Londyn	14	53
Luksemburg	14	50
Madryt	19	40
Paryż	15	49
Rzym	22	42

Wyznacz równanie linii regresji średniej temperatury (x) względem szerokości geograficznej (y), a także współczynnik korelacji pomiędzy obydwoma zmiennymi. Następnie zastosuj wzór regresji w celu oszacowania średniej

oczekiwanej temperatury dla miasta położonego na szerokości geograficznej równej 44° N.

W pierwszej kolejności należy wprowadzić następujące dane:

13 , 54 M+ (DT)
24 , 37 M+ (DT)
13 , 52 M+ (DT)
14 , 52 M+ (DT)
11 , 54 M+ (DT)
13 , 53 M+ (DT)
19 , 39 M+ (DT)
14 , 53 M+ (DT)
14 , 50 M+ (DT)
19 , 40 M+ (DT)
15 , 49 M+ (DT)
22 , 42 M+ (DT)

W oparciu o wyżej wymienione dane możliwe jest wyliczenie Współczynnika Regresji A (zgodnie ze wskazówkami zawartymi w poprzedniej tabeli):

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

Wynik: 71.67927107

Współczynnik regresji B

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

Wynik: −1.492938497

Współczynnik korelacji *r*

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Wynik: −0.940496859

Przewidywana średnia temperatura dla miejscowości położonej na szerokości geograficznej wynoszącej 44° N to:

44 SHIFT 2 (SHIFT) ▶ ▶ ▶ 1 =

Wynik: 18.54012817

Regresja logarytmiczna, wykładnicza, potęgowa, odwrotna i kwadratowa

W poniższej tabeli przedstawiono wzory dla każdego rodzaju regresji.

Regresja logarytmiczna	$y = A + B \cdot \ln x$
Regresja wykładnicza	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Regresja potęgowa	$y = A \cdot x^{B}$
Regresja odwrotna	$y = A + B \cdot {}^{1}\!/_{x}$
Regresja kwadratowa	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

Przeprowadzenie obliczeń wszystkich wyżej przedstawionych rodzajów regresji jest możliwe przy zastosowaniu wcześniej opisanych kombinacji klawiszy, stosowanych również w przypadku regresji liniowej.

Uwaga:

Po wprowadzeniu danych statystycznych do pamięci kalkulatora w trybach pracy SD lub REG nie jest możliwe wyświetlanie pojedynczych danych. Aby przeglądać poszczególne dane należy (1) zmienić ustawienia trybu pracy kalkulatora lub (2) zmienić rodzaj regresji (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Błędy

W razie wystąpienia problemu...

Jeżeli otrzymany wynik nie jest prawidłowy lub podczas wykonywania obliczeń wystąpił błąd, należy wykonać następujące czynności:

- Nacisnąć SHIFT MODE(CLR) 2 (Mode)= w celu powrotu do ustawień początkowych wszystkich trybów i opcji.
- Sprawdzić wprowadzony wzór i potwierdzić jego poprawność.
- Sprawdzić, czy ustawiono poprawny tryb pracy kalkulatora i ponownie wykonać obliczenia.

Jeżeli przeprowadzenie wyżej opisanych czynności nie rozwiąże zaistniałego problemu, należy nacisnąć przycisk ON. Uaktywni się opcja automatycznego sprawdzania. W razie wykrycia dowolnej nieprawidłowości, zostaną usunięte wszystkie dane zachowane w pamięci.

Wiadomości o błędzie

Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się komunikat o błędzie, kalkulator jest automatycznie blokowany. Aby usunąć błąd należy nacisnąć AC. Aby wyświetlić wzór i rozwiązać zaistniały problem, nacisnąć ◄ lub ►.

Math ERROR (błąd matematyczny)

Przyczyny:

- Wynik obliczenia wykracza poza dozwolone wartości.
- Próba zastosowania funkcji z wykorzystaniem wartości spoza dozwolonego zakresu.
- Próba wykonania nielogicznej operacji (dzielenie przez zero itp.).

Możliwe rozwiązanie:

- Sprawdź wprowadzone wartości i upewnij się, czy wszystkie z nich znajdują się wewnątrz dozwolonego zakresu. Zwróć szczególną uwagę na wartości zachowane w rekordach od A do F, X, Y oraz M.

Stack ERROR (błąd struktury stosu)

Przyczyna:

- Przekroczono możliwości jednego ze stosów pamięci (*memory stacks*).

Możliwe rozwiązanie:

- Uprość działanie. W strukturze stosu przechowywane są liczby (argumenty operacji). Posiadają one 10 poziomów, zaś stosy operatorów - 24 poziomy.
- Podziel działanie na dwie lub więcej części.

Syntax ERROR

Przyczyna:

- Próba przeprowadzenia niedozwolonego działania matematycznego.

Możliwe rozwiązanie:

- Naciśnij ◄ lub ►, a wyświetli się wykonywanie działanie. Po ustawieniu kursora w pozycji błędu, wprowadź odpowiednie poprawki.

Arg ERROR

Przyczyna:

- Nieodpowiednie zastosowanie argumentu.

Możliwe rozwiązanie:

- Naciśnij ◄ lub ►, a wyświetli się wykonywanie działanie. Po ustawieniu kursora w pozycji błędu, upewnij się, czy argumenty funkcji stosowane są w prawidłowy sposób.

Kalkulator Naukowy MILAN M240

Opis produktu:

- 240 funkcji
- Dwuliniowy wyświetlacz LCD pozwalający na równoczesne wyświetlanie wyrażenia matematycznego i wyniku
- Obliczenia statystyczne
- Rachunek 6-ciu różnych rodzajów regresji wraz z ich współczynnikami A, B
- Wzajemna transformacja współrzędnych prostokątnych i współrzędnych biegunowych
- Bezpośrednie operacje na ułamkach
- Funkcje trygonometryczne
- Funkcje paraboliczne, hiperboliczne i im odwrotne
- Obliczenia z zastosowaniem jednostek kątowych w stopniach, radianach i gradach
- Konwersja między systemem dziesiętnym i sześćdziesiętnym
- Generowanie wartości losowych
- Obliczanie kombinacji i permutacji
- Zasilanie: 2 baterie AAA

MILAN

since 1918, SPAIN

MILAN.es

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

Научен калкулатор

Инструкции за потребителя

Изхвърляне на отпадъците от електрически и електронни уреди от частните потребители в Европейския Съюз



Този символ върху калкулатора или на опаковката му означава, че не трябва да се изхвърля заедно с обичайните битови отпадъци. Остава на отговорността на потребителя да отстрани отпадъците от този тип поставяйки ги на определеното за целта място за рециклиране на електрически и електронни отпадъци. Селективното събиране и рециклиране на отпадъците от електрически уреди в момента на тяхното елиминиране ще допринесе за опазването на природните ресурси и ще гарантира рециклирането на тези отпадъци с цел опазване на околната среда и здравето. За повече информация относно местата за депозиране на електрически и електронни отпадъци за рециклирането им се свържете с вашия районен съвет, службата за събиране на битови отпадъци или със заведението, в което сте придобили продукта.

Съдържание

Преди да използвате калкулатора 1
Предпазни мерки при използването 1
Отваряне капака на калкулатора 3
Включване и изключване на калкулатора 3
Източник на захранване 4
Клавиатура 5
Акустично презахранване 6
Екран 6
Клавиши-курсор 7
Индикатори на екрана 8
Конфигурация на калкулатора 10
Режими на пресмятания 10
Корекции по време на въвеждането на данни 11
Преправане на пресмятане 12
Мулти-инструкции 13
Основни пресмятания 15
Аритметични пресмятания 15
Ред на последователност на операциите 15
¿Кога да използваме скоби? 16
Операции с проценти 17
Дробни пресмятания 18
Десетично / Дробно превръщане 18
Опериране с дроби 19
Превръщане неправилна дроб /смесена дроб 20
Шейсетични пресмятания 21
FIX, SCI, RND 22
Пресмятания с използване на паметта 23
Памет на отговора 23
Независима памет 24

Регистри 25
Пресмятания с научни функции 26
Тригонометрични функции/Обратни тригонометрични 26
Хиперболични функции/обратни хиперболични 28
Логаритми 28
Корени и степени 29
Пермутации и комбинации 30
Случайни числа 30
Факториели 31
Превръщане на ъглови единици 31
Превръщане между координати Полярни/ Правоъгълни 32
Инженерни символи 33
Статистически пресмятания 36
Съображения при въвеждане на данни 36
Лимит на паметта 38
Режим на стандартно отклонение 38
Регресионни пресмятания 42
Линейна регресия 44
Логаритмична, експоненциална, степенна, обратна и квадратична регресия 46
Грешки 48
При възникване на проблем... 48
Съобщения за грешка 48

Преди да използвате калкулатора

Предпазни мерки при използването

Натиснете бутона RESET намиращ се на гърба на калкулатора преди да го използвате за първи път.

- Макар и калкулаторът да функционира правилно сменяйте батериите поне веднъж на три години. Изтощените батерии могат да протекат и по този начин да увредят или развалят калкулатора. Никога не оставяйте изтощените батерии вътре в калкулатора.

- Избягвайте да използвате или съхранявате апарата на места изложени на екстремни температури. Излагането на много ниски температури може да причини забавено функциониране на екрана, спиране функционирането му или изтощаване на батериите. Също така избягвайте да оставяте калкулатора на слънце, близо до прозорец, печка или на каквото и да било друго място изложено на много високи температури. От

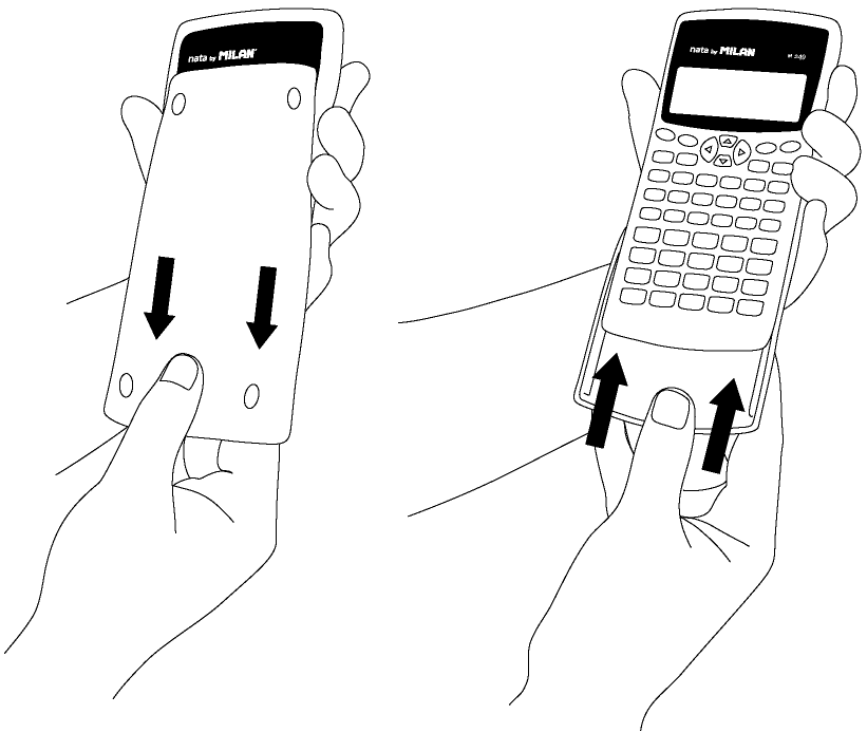
топлината обвивката може да се обезцвети или деформира и вътрешната мрежа да се повреди.

- Избягвайте използването или съхранението на апарата на места изложени на влага и прах. Не оставяйте никога калкулатора на места, където може да го напръска вода или да бъде изложен на висока влажност или запрашеност. Тези фактори могат да увредят вътрешната мрежа.
- Избягвайте удари като например падане на калкулатора на пода.
- Избягвайте всякакъв натиск върху калкулатора, например носене в джоб на панталони или на друго тясно облекло, където може да се огъне или изкриви.
- Не разглобявайте калкулатора по каквато и да е причина.
- Не натискайте клавишите на калкулатора с химикалка, молив или друг остър предмет.
- Използвайте мека и суха кърпа за външно почистване на калкулатора. Ако е много замърсен почистете го с кърпа навлажнена с вода и неутрален детергент. Подсушете излишната влага преди да почистите калкулатора. Никога не използвайте разтворители, бензин и др. летливи агенти за

почистване на апарата. Могат да изтрият надписите или да увредят обвивката.

Отваряне капака на калкулатора

Придържайки калкулатора както е показано на илюстрацията плъзнете капака надолу. Капакът може да се постави на задната част на калкулатора както е показано по-долу.



Включване и изключване на калкулатора

За включване на калкулатора натиснете клавиша ON. За изключване на калкулатора натиснете SHIFT AC (OFF), т.е. натиснете и

пуснете клавиша SHIFT и след това натиснете AC (на този клавиш има сериграфски отпечатан в оранжево текста OFF в горната му част). Изключването на калкулатора не влияе на складираната информация, тъй като тази част притежава ***Статична Памет***.

За пестене на енергия калкулаторът се самоизключва, ако не се използва в продължение на 10 минути.

Източник на захранване

Този калкулатор се захранва с две батерии тип AAA. Поставяйте винаги батериите в калкулатора с правилно ориентирани положителен (+) и отрицателен (–) полюси.

- При недостатъчен волтаж на батериите може съхранената информация да се увреди или загуби напълно. Запазвайте винаги важните данни в писмена форма.

- Никога не зареждайте батериите, не се опитвайте да ги отваряте и внимавайте да не претърпят късо съединение. Не излагайте батериите на пряка топлина нито ги унищожавайте чрез изгаряне.

- Отстранете батериите от калкулатора, ако няма да го използвате дълъг период от време.

Как се сменяват батериите?

1. Натиснете SHIFT AC (OFF) за да изключите калкулатора.

2. Развинтете винта, който държи капака на батериите и отворете капака.

3. Отстранете старите батерии.

4. Почистете новите батерии с мека и суха кърпа.

5. Поставете ги в калкулатора.

6. Поставете отново капака на батериите на мястото му с винта.

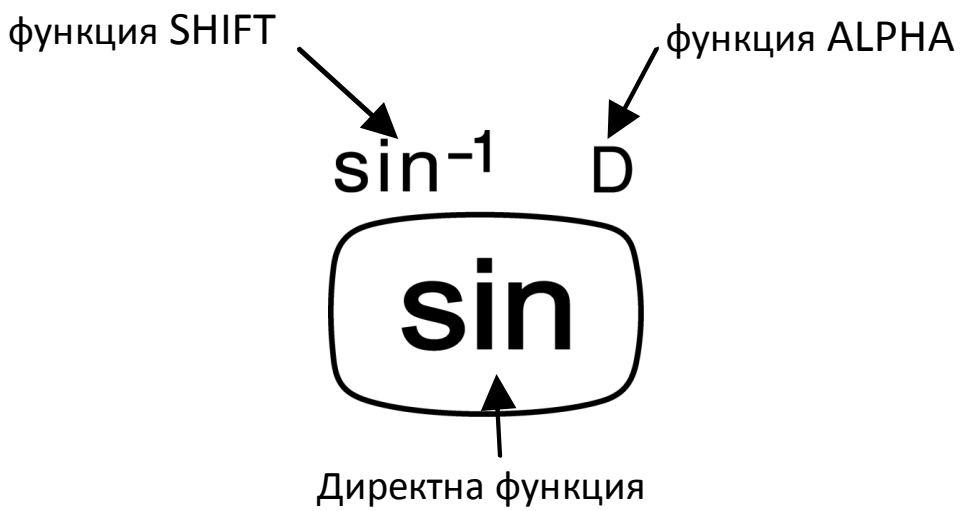
7. Натиснете, · за да включите калкулатора.

Клавиатура

Всеки клавиш може да изпълнява до три функции: главната е със сериграфски печат на самия клавиш, другата функция се активира с клавиша SHIFT (в оранжево), и друга чрез

ALPHA (в синьо). Натиснете клавиша за съответната функция (SHIFT о ALPHA) преди да натиснете клавиша за желаната функция.

Например, за използване на функцията $\sin^{-1}$, натиснете и пуснете клавиша SHIFT, след това натиснете sin. В това ръководство този тип операции се резюмират като SHIFT sin(sin⁻¹).



Акустично презахранване

Акустичното презахранване може да се активира и деактивира от клавиатурата чрез натискане на SHIFT 3(🔊).

Екран

Този калкулатор разполага с двуредов екран. Това позволява да се наблюдават формулата за пресмятане и резултата едновременно.

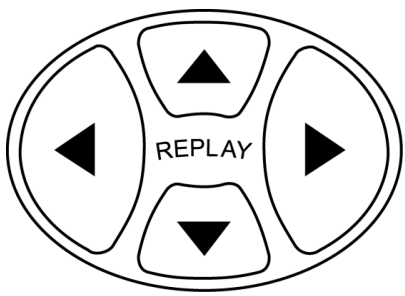
Първият ред може да показва 12 знака едновременно. Въпреки това могат да се въведат до 79 знака само за едно пресмятане. В този случай въвежданията с повече от 12 знака ще се придвижват наляво. Когато едно въвеждане достигне 73-я знак, курсорът ще се промени от “_” в “■” за да разберете, че могат да се въведат само още 7 знака.



За числа равни или по-големи от 1000 резултатът се представя с разделителни знаци “,” на всеки 3 знака.

Клавиши-курсор

С помощта на клавишите курсор се движим по екрана.



Индикатори на екрана

На екрана могат да се видят различни индикатори, които показват актуалното състояние на калкулатора.

Индикатор	Описание
S	Клавишът SHIFT е активиран. При натискане на клавиш ще се деактивира SHIFT и индикаторът S ще изчезне.
A	Клавишът ALPHA е активиран. При натискане на клавиш се излиза от режим ALPHA и индикаторът A ще изчезне.
M	Независимата памет запазва една стойност.
STO	Калкулаторът чака потребителя да въведе име на променлива. След това ще се определи стойност на тази променлива. Този индикатор се появява след натискане на SHIFT RCL (STO).
RCL	Калкулаторът чака потребителя да въведе името на променлива, за да възстанови стойността на променливата. Този индикатор се появява след натискане на RCL.
SD	Калкулаторът е в режим “статистически”.

D	Единицата за ъгли по подразбиране е градус.
R	Единицата за ъгли по подразбиране е радиани.
G	Единицата за ъгли по подразбиране е град.
FIX	Установено е число с десетични знаци.
SCI	Установено е число от значещи цифри.
▲ or ▼	Паметта с историята на пресмятанията е на разположение. Това позволява да се придвижваме по предишните формули и да ги изчисляваме наново.
Disp	Екранът показва междинен резултат от пресмятане с множество инструкции.

Конфигурация на калкулатора

Режими на пресмятане

Важно е да се активира подходящият режим преди да се започне пресмятане. Следната таблица съдържа различните налични режими.

Режим на пресмятането	Комбинация от клавиши за смяна на режима	Избран режим
Основни аритметични пресмятания	MODE 1	COMP
Статистически пресмятания	MODE 2	SD
Регресионни пресмятания	MODE 3	REG

При натискане на клавиша MODE повече от един път излизат последователно менюта за допълнителни опции.

В следващите секции заглавието на всяка се предхожда от режима в който трябва да се

настрои калкулаторът преди да се извършват пресмятания.

Важна забележка!

Ако желаете да възстановите началния режим по подразбиране на калкулатора натиснете SHIFT MODE (CLR) 2 = **.**

Параграф	**Стойности по подразбиране**
Режим на пресмятане	COMP
Ъглови единици	Deg
Експоненциален формат на представяне на числа на екрана	Norm 1
Представяне на резултати под форма на дроби	$a\,{}^{b}\!/_{c}$
Десетична запетая в английски формат (точка вместо запетая)	Точка

Корекции по време на въвеждането на данни

Едно от първите неща, които трябва да се знаят, е как се коригират числа и изтриват или въвеждат знаци.

Клавиш	Описание
◄ у ►	Движи курсора в желаната позиция.
DEL	Изтрива знак непосредствено в ляво от "_". Ако курсорът е върху знак се изтрива числото или функцията разположени в актуалната позиция на курсора.
SHIFT DEL (INS)	При първо натискане се преминава към курсор за инсертиране ⌐⌙. Ако се пише някакъв знак когато курсорът за инсертиране е на екрана той се инсертира в актуалната позиция на курсора. При натискане на SHIFT DEL (INS) или = когато курсорът за инсертиране е активиран, той възстановява обичайната си функция.

Преправяне на пресмятане

При натискане на = се извършва пресмятане и формулата за пресмятането се запазва в

паметта за повторение. Когато се появи индикатора ▲ на екрана LCD се знае, че има нещо запаметено в паметта за повторение . При натискане на [▲], предишната формула и нейният резултат излизат на екрана. При повторно натискане на [▲] повторно излизат извършените пресмятания в последователност от по-нови към по-стари.

Ако наблюдавате пресмятане от паметта за повторение и натиснете [◄] или [►] представянето се променя в режим за редактиране. От друга страна, ако натиснете клавиша [◄] или [►] незабавно след завършване на пресмятане, излиза екранът за редактиране на това пресмятане.

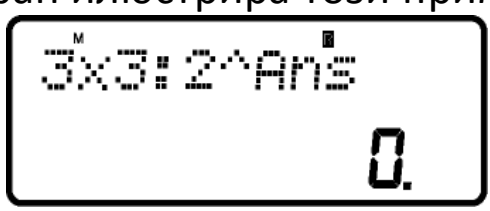
Мулти-инструкции

Израз мулти (множество)-инструкции е такъв, който е съставен от два или три по-малки израза, които се съединяват с двоеточие (:).

Пример: Умножаване 3×3 и използване на резултата като степен на 2^{Ans} .

3 [×] 3 [SHIFT] [x^2] ([:]) 2 [x^y] [Ans] [=]

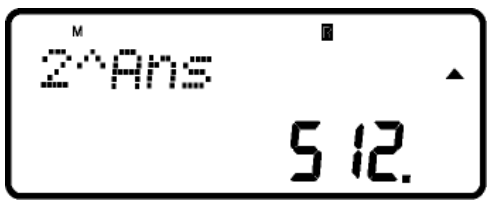
Долният екран илюстрира този пример:



В последствие можете да натиснете =, и екранът ще се промени в:



Забележете, че се показва първата инструкция и индикаторът **Disp** излиза на екрана за да покаже, че това е само междинен резултат. При натискане на = може да се види втората инструкция и крайния резултат:



Основни пресмятания

За извършване на основни пресмятания натиснете клавиш [MODE] и след това [1] за да конфигурирате калкулатора в режим *COMP*:
COMP .....MODE 1

Аритметични пресмятания

Ред на последователност на операциите

За всички пресмятания се прилага следния ред на последователност:

1. Превръщане на координати: от полярни към правоъгълни или обратно ([P→R] о[R→P]).
2. Функции от тип А. Това са всички онези, при които потребителят въвежда първо една стойност и след това натиска функционален клавиш. Например: [$x!$], [x^2], [x^3], [x^{-1}], [° ' "], и т.н. Превръщане на ъглови единици ([DRG▸]).
3. Мощности: [x^2], [x^3], [x^y].
4. [$a\,b/c$].
5. Формат за съкратено умножение пред [π], [e^x], [ln], име на памет или име на променлива: 4π, 2 e, 2A, πB, и т. н.
6. Функции тип В. При тези функции потребителят натиска първо функционалния клавиш и след това въвежда стойността.

Например: [ln], [log], [√], [∛], [e^x], [10^x], [sin], [cos], [tan], [$\sin^{-1}$], [$\cos^{-1}$], [$\tan^{-1}$], [sinh], [cosh], [tanh], [$\sinh^{-1}$], [$\cosh^{-1}$], [$\tanh^{-1}$], [(–)].

7. Формат за съкратено умножение преди функции от тип B, например $A\sqrt{2}$, и т.н.
8. Пермутации и комбинации: [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [–].

Всички операции се изпълняват от ляво на дясно. Въпреки това, ако навържете операции със същата последователност ще се изпълнят от дясно на ляво. Например:

$$\boxed{\log}\ \boxed{\sin}\ \boxed{\sqrt{\ }}\ \theta \ \rightarrow\ \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$$

¿Кога да използваме скоби?

Която и да е операция, намираща се в скоби ще се извърши на първо място.

Пример: $5\times 3+4=19 \ \rightarrow\ 5\times\left(3+4\right)=35$

Всички операции [)] преди [=] могат да бъдат избегнати, тъй като калкулаторът разбира, че потребителят иска да затвори всички отворени скоби преди да изчисли резултата.

Отрицателните числа в пресмятането трябва да се изписват в скоби. Отрицателният знак [(–)] се третира като функция от тип B, така че когато едно пресмятане включва функция A с по-голямо предимство (или операции

степенуване или коренуване), скобите са необходими за да се гарантира правилния резултат.

Пример: $(-2)^2 = 4 \quad \rightarrow \quad -2^2 = -4$

Запомнете: Което и да е отрицателно число в един израз трябва да бъде в скоби.

Въпреки това не е необходимо да се поставят в скоби отрицателните степенни показатели. Например:

$4.55 \times 10^{-3} \quad \rightarrow \quad$ 4.55 [×] [EXP] [(–)] 3 [=]

Операции с проценти

Процент означава “части от сто”. Може да се изрази също като дроб със стойността 100 в знаменателя. По този начин 10 процента може да се изрази като 10%, 10/100, 0.10, или 10 части на 100 части.

Пример 1:

За да се изчислят 10% от 1200

1200 [×] 10 [SHIFT] [=] (%)

Резултат: 120

Пример 2:

За да увеличим 1200 с 10%

1200 [×] 10 [SHIFT] [=] (%) [+]

Резултат: 1320

Пример 3:

За да разберем колко процента от 1200 е 120

120 [÷] 1200 [SHIFT] [=] (%)

Резултат: 10%

Пример 4:

За да намалим 1200 с 20%

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Резултат: 960

Дробни пресмятания

Десетично / дробно превръщане

Този калкулатор може директно да работи с дроби. Дробите могат да се класифицират в 3 различни групи:

- Правилни дроби: Числителят е по-малък от знаменателя.

  Например $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, и т.н.

- Неправилни дроби: Числителят е по-голям от (или равен на) знаменателя.

  Например $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, и т.н..

- Смесени дроби: Комбинация от цяло число и правилна дроб за изразяване на десетичната част.

Този калкулатор позволява използване на всеки от тези 3 типа дроби. За да въведете неправилна дроб трябва да се въведе числителя, след това да се натисне $a\frac{b}{c}$ и след това да се въведе знаменателя. Символът ⌟

излиза на екрана за да отдели едно число от друго (например числителя от знаменателя).

Както бе посочено преди, смесените дроби са образувани от цяло число и дроб, комбинирани в “смесено” число. За въвеждане на смесена дроб трябва първо да въведете цялото число, след това да натиснете $a\frac{b}{c}$, да въведете числителя, да натиснете отново $a\frac{b}{c}$ и накрая да въведете знаменателя.

Опериране с дроби

Пример 1: пресмятания с правилни дроби

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 + 2 $a\frac{b}{c}$ 5 =

Резултат: 11 ⌟15

Тази дроб може да се превърне в десетична с натискане на $a\frac{b}{c}$.

Пример 2: Десетично / дробно превръщане

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Резултат: 3 ⌟4

$a\frac{b}{c}$

Резултат: 0.75

$a\frac{b}{c}$

Резултат: 3 ⌟4

Пример 3: пресмятания със смесени дроби

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 $a\frac{b}{c}$ 1 $a\frac{b}{c}$ 3 + 1 $a\frac{b}{c}$ 1 $a\frac{b}{c}$ 2 =

Резултат: 3 ⌟5⌟6

Пример 4: опростяване на дроб

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Резултат: 1 ⌟2

Операции, които включват дроби и десетични числа винаги дават като резултат десетично число.

Пример 5: $a\frac{b}{c}$

$$\frac{3}{4}+1{,}5=2{,}25$$

3 $a\frac{b}{c}$ 4 + 1.5 =

Резултат: 2.25

Трябва да се има предвид, че когато тоталният брой знаци на една дробна стойност (цяло число + числител + знаменател + разделителни знаци) надхвърли 10 знака, стойностите излизат автоматично в десетичен формат.

Превръщане Неправилна дроб / Смесена дроб

Едно и също количество може да бъде представено както като неправилна дроб, така и като смесена дроб. Това превръщане може да се извърши като се натисне само $a\frac{b}{c}$ и SHIFT $a\frac{b}{c}$.

Пример 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Резултат: 1 ⌟3 ⌟4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Резултат: 7 ⌟4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Резултат: 1 ⌟3 ⌟4

Шейсетични пресмятания

Този калкулатор позволява да се извършват шейсетични пресмятания с използване на градуси (или часове), минути и секунди, както и превръщания между шейсетични и десетични стойности.

Пример 1: Превръщане на десетичната стойност 3,24 в шейсетична и връщане към десетичната стойност.

3.24 =

Резултат: 3.24

o ' "

Резултат: 3° 14° 24

o ' "

Резултат: 3.24

Могат също да се извършват аритметични операции с шейсетични числа.

Пример 2:

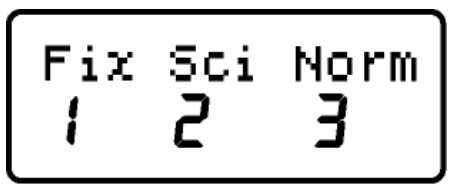
3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 o ' " 28 o ' " 54 o ' " × 2.2 =

Резултат: 7° 39° 34.8

FIX, SCI, RND

Някои параметри в конфигурацията на калкулатора могат да бъдат настроени от потребителя. За промяна на настройките относно броя на десетичните позиции, броя на значещите цифри или формата за степенуването, натиснете няколко пъти клавиша [MODE] до появяване на следния екран за настройки:



Когато вече сте в това меню изберете опция [1], [2] или [3] за промяна на желания параметър:

Елемент	Описание
1 (Fix)	Брой на десетичните позиции
2 (Sci)	Брой на значещите цифри
3 (Norm)	Формат за степенуването

Пресмятания с използване на паметта

За извършване на пресмятания с използване на паметта натиснете клавиша [MODE], и след това натиснете [1] за да настроите калкулатора в режим *COMP*:
COMP .....MODE 1

Памет на отговора

Всеки път когато калкулаторът изчислява резултата от някакъв израз, полученият резултат автоматично актуализира съдържанието на *Паметта на отговора* складирайки новия резултат.

За това *Паметта на отговора* се актуализира винаги при натискане на един от следните клавиши:

Функция	**Клавиши**
Пресмята актуалната операция	[=]
Прибавя към паметта	[M+]
Изважда от паметта	[M–]
Пресмятане на процент	[SHIFT] [=] (i.e. [%])

Складиране в памет	SHIFT RCL (STO) Следвано от име на променлива или регистър (от A до F, X, Y или M)

Съдържанието На *Паметта на отговора* може да се възстанови като се натисне Ans. Ако се получи грешка като резултат от операцията, съдържанието на *Паметта на отговора* няма да се промени.

Числата складирани в *Паметта на отговора* са кодирани посредством 12 цифри за мантисата и 2 цифри за степента.

Независима памет

Променливата M се използва като независима памет. И така, може да се въведе стойност директно в независимата памет с натискане на SHIFT RCL (STO), да се добави въпросната стойност в паметта чрез M+, или извади от паметта с натискане на SHIFT M+ (M–). Независимата памет е много удобна за извършване на акумулативни пресмятания.

За изтриване на независимата памет M натиснете 0 SHIFT RCL (STO) M+ (M).

Пример:

	$15 \times 3 = 45$	15 × 3 SHIFT RCL (STO) M+
(+)	$48 - 6 = 42$	48 − 6 M+
(−)	$82 + 8 = 90$	82 + 8 SHIFT M+ (M−)
	(общо) -3	RCL M+

Регистри

Калкулаторът включва девет регистъра за общи цели. Архитектурата на калкулатора позволява достъп до съдържанието на тези регистри чрез програмни променливи (от A до F, M, X и Y). Тези регистри могат да се използват за складиране на данни, константи, резултати и т.н.

Данните складирани в определен регистър (например A) могат да се изтрият с натискане на 0 SHIFT RCL (STO) (—) (A).

Могат да се изтрият всички регистри едновременно с натискане на SHIFT MODE (CLR) 1 (Mcl) =.

Пример:

$24,3 \times 4 = 97,2$

$\frac{24,3}{5} = 4,86$

24.3 SHIFT RCL (STO) (—) (A) × 4 =

Резултат: 97.2

ALPHA A ÷ 5 =

Резултат: 4.86

Пресмятания с научни функции

За извършване пресмятания с използване на научните функции натиснете клавиша [MODE] и след това натиснете [1] за да настроите калкулатора в режим *COMP*:
COMP .....MODE 1

При използване на научните функции някои операции могат да се нуждаят от относително дълго време за пресмятането. Изчакайте да се появи резултатът на екрана преди да започнете следващото пресмятане.
По-долу се прилагат следните константи:
$\pi \approx 3.14159265...$, $e \approx 2.71828183...$

Тригонометрични функции / обратни тригонометрични

Този калкулатор позволява да се изпълняват тригонометрични функции използвайки градуси, радиани и гради.

$$\left(90^{\circ} = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$$

Ъгловата единица по подразбиране може да се смени натискайки два пъти клавиша [MODE] до поява на следния екран за настройки на ъглови единици:



Сега натиснете нумеричния клавиш ([1], [2], [3]), който отговаря на ъгловата единица, която искате да използвате.

Пример 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o , ,,] 35 [o , ,,] 2 [o , ,,] [=]

Резултат: 0.916475268

Пример 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Резултат: 0.785398163

Пример 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.25\pi(\text{rad})$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Ans ÷ π =

Резултат: 0.25

Пример 4: $2\pi = 6.283185307$

2 π =

Резултат: 6.283185307

Хиперболични функции / обратни хиперболични

Хиперболичните функции са аналогични на обикновените тригонометрични: така както точките $(\cos\theta, \sin\theta)$ дефинират една окръжност, точките $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ дефинират дясната половина на една правоъгълна хипербола.

Пример 1:

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

hyp sin 1.5 =

Резултат: 2.129279455

Пример 2:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

hyp SHIFT sin (sin⁻¹) 10.02 =

Резултат: 3.000211057

Логаритми

Този калкулатор позволява да се правят лесни пресмятания с логаритми. Логаритъм с основа 10 на едно число е степента на която трябва да повдигнем основата (10) за да получим въпросното число.

Пример 1:

$\log 1000 = 3$

[log] 1000 [=]

Резултат: 3

Друга често използвана логаритмична основа е математическата константа $e \approx 2.7183$. Този тип логаритми е извествн като натурален логаритъм (ln) и може лесно да се използва както е показано със следния пример.

Пример 2:

$\ln e = 1$

[ln] [ALPHA] [ln] ([e]) [=]

Резултат: 1

Корени и степени

Организацията на клавиатурата разполага корените и степените на един и същи ред на клавиатурата за улеснение на намирането им. Следните примери демонстрират как да използваме тези функции:

Пример 1:

$\sqrt[3]{125} + \sqrt[3]{-64} = 1$

[SHIFT] [x^3] ([$\sqrt[3]{\ }$]) 125 [+]

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) (—) 64 =

Резултат: 1

Пример 2:

$3^4 + 2^7 - 4^3 = 145$

3 x^y 4 + 2 x^y 7 − 4 x^3 =

Резултат: 145

Пермутации и комбинации

Пример 1: Определете колко различни четирицифрени числа могат да се получат като се използват числата от 1 до 5, имайки предвид, че една и съща цифра не може да се повтаря в едно и също число (разрешава се 1234, но не 1123).

5 SHIFT × (nPr) 4 =

Резултат: 120

Пример 2: Определете колко групи от 3 члена могат да се организират в рамките на група от 8 индивида.

8 SHIFT ÷ (nCr) 3 =

Резултат: 56

Случайни числа

Пример: Създайте случайно число между 0.000 и 0.999.

SHIFT • (Ran#) =

Резултат (този резултат ще бъде различен за всяко изпълнение): 0.513

Факториели

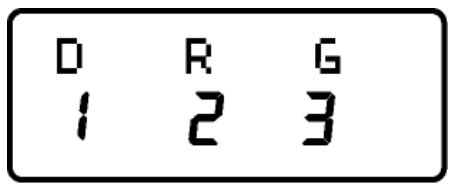
Пример: Сметнете факториела на 10.

10 [x!] [=]

Резултат: 3628800

Превръщане на ъглови единици

За да наблюдавате менюто за превръщане на ъглови единици натиснете [SHIFT] [Ans]([DRG▸]).



Натиснете нумеричния клавиш [1], [2] о [3] за да превърнете стойността в съответната ъглова единица.

Пример 1: Превърнете 2,25 радиани в градуси. На първо място трябва да настроим калкулатора в режим градуси (което отговаря на единицата която искаме да получим):

[MODE] [MODE] [1] (режим Deg.)

В последствие въвеждаме стойността (2,25) последвана от спецификацията какви единици представлява (радиани).

2.25 [SHIFT] [Ans]([DRG▸]) [2] [=]

Резултат: 128.9155039

Пример 2: Превърнете 45 градуса в радиани.

[MODE] [MODE] [2] (режим Rad.)

45 [SHIFT] [Ans]([DRG▸]) [1] [=]

Резултат: 0.785398163

И ако сега искате да представите този резултат като фактор от π:

[Ans] [÷] [π] [=]

Резултат: 0.25

Пример 3: Превърнете $\frac{\pi}{2}$ радиани в градуси.

[MODE] [MODE] [1] (режим Deg.)

[(] [π] [÷] 2 [)] [SHIFT] [Ans]([DRG▸]) [2] [=]

Резултат: 90

Превръщане между полярни/ правоъгълни координати

Координатите могат да се изразят в различни пространства. Този калкулатор позволява взаимно превръщане между правоъгълни координати (наричани също Картезиански) и полярни координати.

Резултатът от пресмятанията се складира автоматично в регистри E и F. Достъпът до тези регистри е чрез натискане на [RCL] [cos] ([E]) у [RCL] [tan]([F]) респективно.

Пример 1: Превърнете полярните координати $r = 2.9$ и $\theta = 40^{\circ}$ в правоъгълни координати (x, y) .

SHIFT − (P→R) 2.9 , 40 =

Резултат: 2.221528885

Този резултат отговаря на координатата x , която се складира в регистър E. За възстановяване стойността на координатата y натиснете:

RCL tan(F)

Резултат: 1.864084068

Ако сега желаете да видите отново координатата x трябва да имате достъп до регистър E натискайки RCL cos(E).

Пример 2: Превърнете правоъгълните координати $(2, \sqrt{2})$ в полярни координати (r, θ) .

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Резултат: 2.449489743

RCL tan(F)

Резултат: 35.26438968

Инженерни символи

Когато трябва да изразим много големи или много малки числа удобно е да използваме *научни символи*, т.е. вместо да печатаме всички нули, числото се изразява като

коефициент умножен по числото десет повдигнато на някаква степен.

$$230000000 = 2,3 \times 10^{8}$$

Обикновено коефициентът може да бъде каквото и да е реално число (2,3 в предния пример) и степента трябва да бъде цяло число (8).

Единствената разлика между *инженерен символ* и *научен символ* е че при *инженерния символ* степента се ограничава в кратни на 3. За това предишното число би се изразило като:

$$230000000 = 230 \times 10^{6}$$

Фактът че се използват единствено степени кратни на 3 позволява да се запамети комплект от префикси асоциирани с всяка степен:

Префикс-величина	**Метричен символ**	**Степен на 10**
tera	*T*	10^{12}
giga	*G*	10^{9}
mega	*M*	10^{6}
килограм	*k*	10^{3}
единица	–	10^{0}
mili	*m*	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	*n*	10^{-9}
pico	*p*	10^{-12}

femto	f	10^{-15}

Пример 1: Превърнете 0,00238 метра в милиметри.

0.00238 = ENG

Резултат: 2.38×10^{-3}

За да получите отново тази величина в метри:

SHIFT ENG

Резултат: 0.00238×10^{0}

Пример 2: Превърнете 12320 метра в километри.

12320 = ENG

Резултат: 12.32×10^{3}

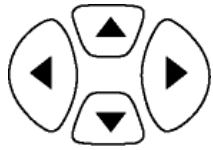
Статистически пресмятания

Съображения при въвеждане на данни

- В статистическите режими (SD и REG) клавишът [M+] действа като въвеждане на данни ([DT]).
- Изтрийте статистическата памет с [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] преди да започнете въвеждането на данни.
- За въвеждане на данни следвайте последователността:

  <данна_1> [M+] ([DT])
  < данна _2> [M+] ([DT])
  < данна _3> [M+] ([DT])
  [...]
  < данна _*n*> [M+] ([DT])

- **Внимание!** Ако натиснете [M+] [M+] ще въведете два пъти една и съща данна.
- Също може да се въведе няколко пъти една и съща данна натискайки [SHIFT] [,]([;]).
  Пример: Въведете 25 десет пъти:
  25 [SHIFT] [,]([;]) 10 [M+]([DT])
- Складираните данни до момента могат да се видят посредством клавишите на курсора:



- За изтриване на една данна, търсете я чрез клавишите на курсора и като я намерите натиснете SHIFT M+ (L CL ⌟). Ако изтриете една данна, следващите след нея ще бъдат изместени нагоре.
- Докато се виждат данните калкулаторът показва всяка въведена данна, както и честотата на въпросната данна (Freq) на следващия екран. Това е удобно в случай, че сте направили няколко въвеждания на една и съща данна чрез SHIFT , (;), за да се посочи броя на елементите с еднаква стойност.
- Възможно е да се редактира и замести стойност чрез търсене с клавишите на курсора. След локализиране на стойността която ще се променя трябва да се въведе новата стойност и да се натисне =. Това ще замести предишната стойност с новата. За това **ако желаете да извършите някаква операция докато наблюдавате данните (например да се изпълни статистическа операция), важно е да се натисне преди това клавиша AC за да излезете от режима на наблюдаване**.
- След промяна на стойност на екрана ако натиснете M+ (DT) вместо клавиша =, стойността която току що е въведена се

складира като ново въвеждане и предишната стойност ще остане където е била.

Лимит на паметта

Всички стойности се складират в паметта на калкулатора. Ако вече няма памет за складиране на данни, излиза екран:



Когато се случи това, не е възможно да се въвеждат нови данни. В такъв случай натиснете клавиша [=] за да излезе следния екран:



Натиснете [1] ако искате да регистрирате стойността, която току що сте въвели без да я складирате в паметта. Ако изберете тази опция няма да можете да наблюдавате или редактирате данните, които сте въвели. Обратно, ако натиснете [2] за да изоставите режима на въвеждане на данни без складиране стойността, която току що сте въвели, можете да продължите да наблюдавате/редактирате данните.

Режим стандартно отклонение

За извършване на статистически пресмятания с използване на стандартно отклонение (наричано също типично отклонение) натиснете клавиш [MODE] и след това натиснете [2], настройвайки калкулатора в режим *SD*:
SD ..... [MODE] [2]

Калкулаторът MILAN M-240 ви позволява да извършвате статистически пресмятания.

След като данните са складирани в паметта могат да се извършват различни операции в режим SD. Достъпът до тези операции е чрез менютата ([S-SUM] и [S-VAR]):

- [SHIFT] [1] ([S-SUM])
  - [1] [=] сбор от стойности на квадрат
  - [2] [=] сбор от стойности
  - [3] [=] брой елементи в извадката.
- [SHIFT] [2] ([S-VAR])
  - [1] [=] средно аритметично
  - [2] [=] стандартно отклонение на популация
  - [3] [=] стандартно отклонение на извадката

След достигане на което и да е от тези две менюта натиснете нумеричен клавиш ([1], [2], [3]), който отговаря на функцията която искате да пресметнете, след това клавиш [=].

Статистически пресмятания SHIFT 1 (S-SUM)		
Клавиш	**Операция**	**Формула**
1	Сбор от стойности на квадрат	$\sum_{\forall i} x_i^2$
2	Сбор от стойности	$\sum_{\forall i} x_i$
3	Брой на извадките	n

Статистически пресмятания SHIFT 2 (S-VAR)		
Клавиш	**Операция**	**Формула**
1	Средно аритметично	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
2	Стандартно отклонение	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
3	Стандартно отклонение на извадката	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i -$

Пример: Даден е следният набор от данни произхождащи от различни температурни сензори, които обхващат зона за наблюдение: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Пресметнете σ_n, σ_{n-1}, $\overline{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

На първо място трябва да настроим калкулатора в режим SD натискайки MODE 2 и след това ще изтрием статистическата памет чрез SHIFT MODE (CLR) 1 =. Вече можем да

въведем данните изписвайки следната поредица:

15 M+ (DT)
14 M+ (DT)
11 M+ (DT)
15 M+ (DT)
13 M+ (DT)
M+ (DT)
14 M+ (DT)
12 M+ (DT)

Стандартно отклонение на популация:

SHIFT 2 (S-VAR) 2 =

Резултат: 1.316956719

Стандартно отклонение на извадка:

SHIFT 2 (S-VAR) 3 =

Резултат: 1.407885953

Средно аритметично:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 =

Резултат: 13.375

Брой данни в извадката:

SHIFT 1 (S-SUM) 3 =

Резултат: 8

Сбор от стойности:

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

Резултат: 107

Сбор от стойности на квадрат:

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Резултат: 1445

Регресионни пресмятания

За извършване на статистически пресмятания чрез регресия натиснете клавиш [MODE] и след това натиснете [3], настройвайки калкулатора в режим *REG*:
REG ..... [MODE] [3]

При активиран режим REG чрез [MODE] [3] могат се изберат различни типове регресия в следните подменюта:

Клавиш	Операция	
[1]	Lin	Линейна регресия
[2]	Log	Логаритмична регресия
[3]	Exp	Експоненциална регресия
[▶] [1]	Pwr	Степенна регресия
[▶] [2]	Inv	Обратна регресия
[▶] [3]	Quad	Квадратична регресия

Не забравяйте да натиснете [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] преди да започнете каквото и да било въвеждане на данни.

За въвеждане на данни следвайте следната последователност на клавишите:

<x- данна_1> [,] <y- данна_1> [M+] ([DT])
<x- данна _2> [,] <y- данна _2> [M+] ([DT])
<x- данна _3> [,] <y- данна _3> [M+] ([DT])

[...]

<x- данна _*n*> [,] <y- данна _*n*> [M+] ([DT])

Внимание! Ако натиснете [M+] [M+] ще въведете същата данна два пъти.

Използвайте следните комбинации от клавиши за извършване на желаното регресионно пресмятане:

Клавиши	**Пресмятания**
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [1]	$\sum x^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [2]	$\sum x$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3]	n
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [1]	$\sum y^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [2]	$\sum y$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [3]	$\sum xy$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1]	$\bar{x}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2]	$x\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3]	$x\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [1]	$\bar{y}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [2]	$y\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [3]	$y\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [1]	Коефициент на регресия A
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [2]	Коефициент

	на регресия B

За извършване на статистически регресии различни от квадратичната следвайте следните индикации:

Клавиши	**Пресмятане**
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Коефициент на корелация *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

В случай на квадратична регресия използвайте операциите от следната таблица:

Клавиши	**Пресмятане**
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Коефициент на регресия C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Линейна регресия

Формулата за линейна регресия е $y = A + Bx$.

Пример: Дадена е следната таблица със средни годишни температури и географска ширина на някои европейски градове.

Град	**Температура (° Celsius)**	**Ширина (°)**
Амстердам	13	54
Атина	24	37
Бон	13	52
Брюксел	14	52
Копенхаген	11	54
Дъблин	13	53
Лисабон	19	39
Лондон	14	53
Люксембург	14	50
Мадрид	19	40
Париж	15	49
Рим	22	42

Определете уравнението на линейна регресия на средната температура (x) по отношение на ширината (y) и коефициента на корелация между двете променливи. След това използвайте формулата за регресия за да определите средната очаквана температура за град разположен на ширина 44° север.

На първо място ще въведем данните:

13 , 54 M+ (DT)
24 , 37 M+ (DT)
13 , 52 M+ (DT)
14 , 52 M+ (DT)
11 , 54 M+ (DT)
13 , 53 M+ (DT)

19 , 39 M+ (DT)
14 , 53 M+ (DT)
14 , 50 M+ (DT)
19 , 40 M+ (DT)
15 , 49 M+ (DT)
22 , 42 M+ (DT)

Сега вече можем да пресметнем коефициента на регресия A (както е показано на предишната таблица):

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

Резултат: 71.67927107

Коефициент на регресия B:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

Резултат: −1.492938497

Коефициент на корелация *r*:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Резултат: −0.940496859

Средна очаквана температура за град разположен на ширина 44° север:

44 SHIFT 2 (SHIFT) ▶ ▶ ▶ 1 =

Резултат: 18.54012817

Логаритмична, експоненциална, степенна, обратна и квадратична регресия

Следната таблица показва формулите за всеки тип регресия.

Логаритмична регресия	$y = A + B \cdot \ln x$
Експоненциална регресия	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$

Степенна регресия	$y = A \cdot x^B$
Обратна регресия	$y = A + B \cdot 1/x$
Квадратична регресия	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^2$

Всички описани типове регресия в горната таблица могат да се изпълнят използвайки същите комбинации от клавиши като описаните за линейна регресия. Всички типове регресия описани в горната таблица могат да се изпълнят, като се натискат същите комбинации от клавиши като описаните за линейна регресия.

Забележка:

След въвеждане на статистически данни в паметта на калкулатора в режимите SD или REG е невъзможно да се визират индивидуални данни. За да се визират индивидуални данни ще трябва (1) да се смени настройката на калкулатора в друг режим, или (2) да се смени типа на регресия (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Грешки

При възникване на проблем...

Ако полученият резултат е неправилен или се получи грешка, следвайте следните стъпки:

- Натиснете SHIFT MODE(CLR) 2 (Mode)=, за да стартирате всички режими и настройки.
- Проверете формулата, с която сте работили за да се уверите, че е правилната.
- Уверете се, че калкулатора е настроен в правилния режим и извършете операцията отново.

Ако с тези стъпки не се разреши проблема, натиснете клавиша ON. Това действие извършва операция на собствена проверка и ако установи някаква нередност, ще се изтрият всички данни складирани в паметта.

Съобщения за грешка

Калкулаторът се блокира когато на екрана излиза съобщение за грешка. Натиснете AC за да изтриете грешката или ◄ или ► за да наблюдавате формулата и разрешите проблема.

Math ERROR

Причини:

- Резултатът от пресмятането е извън обхвата на допустимите стойности.
- Опитали сте да приложите функция използвайки стойност, която надхвърля обхвата на допустимите стойности.
- Опитали сте да извършите нелогична операция (деление на нула, и т.н..).

Действие:

- Проверете въведените стойности и се уверете, че всички са в рамките на допустимите обхвати. Обърнете специално внимание на стойностите складирани в регистри от A до F, X, Y и M.

Stack ERROR (грешка в структурата на батерията)

Причина:

- Надхвърлен е капацитета на някоя от двете батерии за памет (*memory stacks*).

Действие:

- Опростете пресмятането. Структурата на батерията която складира числата (операндо), има 10 нива и батерията на операторите има 24 нива.
- Разделете пресмятането на две или повече отделни части.

Syntax ERROR

Причина:

- Опитали сте да извършите неправилна математическа операция.

Действие:

- Натиснете ◄ или ► за да визирате пресмятането. Когато курсорът е върху позицията на грешката извършете необходимите корекции.

Arg ERROR

Причина:

- Несъответно използване на аргумент.

Действие:

- Натиснете ◄ или ► за да визирате пресмятането. Когато курсорът е върху позицията на грешката, уверете се че аргументите на функциите са използвани по подходящ начин.

Професионален калкулатор MILAN M240

Орисание на калкулатора:

- 240 функции
- LCD дисплей с 2 реда, позволяващ показването на операцията и на резултата едновременно
- Статистически изчисления
- Изчисляване на 6 различни вида регресии и техните коефициенти A, B
- Взаимно превръщане между координати правоъгълни и полярни
- Директни операции с дроби
- Тригонометрични изчисления
- Параболични и хиперболични функции и техните обратни
- Изчисления в десетична, шестдесетична система и единици за измерване на ъгли
- Превръщане на децималната система в шестдесетична и обратно
- Генератор на случайни стойности
- Изчисляване на комбинации и пермутации
- Захранване: 2 батерии AAA

MILAN®

since 1918, SPAIN

MILAN.es

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

Teaduslik kalkulaator

Kasutamisjuhend

Elektri- ja elektroonikaseadmete jäätmete kôrvaldamine tavatarbijate poolt Euroopa Liidus



See märgis kalkulaatoril vôi tema pakendil näitab, et on keelatud seda ära visata teiste kodumajapidamise olmejäätmete hulgas. Tarbija vastutuseks on kôrvaladada seda liiki jäätmed, andes need üle vastavale kogumispunktile, kus käitletakse elektri- ja elektroonikajäätmeid. Elektriliste aparaatide jäätmete valiv kogumine ja käitlemine nende äraviskamise momendil aitab kaasa loodusressursside säilitamisele ja tagab nende jäätmete ümbertöötlemise mooduse, mis kaitseb looduskeskkonda ja tervist. Täpsemat informatsiooni elektri- ja elektroonikajäätmete kogumispunktide kohta küsige kohaliku omavalitsuse vastavast osakonnast vôi ettevôttelt, kust see toode osteti.

Sisukord

Enne kalkulaatori kasutamist..... 1
Ohutusabinõud.....1
Kalkulaatori katte eemaldamine.....2
Kalkulaatori sisse- ja väljalülitamine 3
Toiteallikas.....4
Klaviatuurist.....5
Akustiline toide 6
Ekraanist 6
Kursori klahvid.....7
Ekraani indikaatorid 7
Kalkulaatori konfiguratsioon 9
Arvutusrežiimid 9
Parandused andmete sisestamisel.....11
Arvutuse sooritamine uuesti 12
Mitmekordsed käsud 13
Põhilised arvutused..... 14
Aritmeetilised arvutused 14
Tehete sooritamise järjed 14
Millal kasutada sulgusid ? 15
Operatsioonid protsentidega 16
Arvutused murdudega 17
Kümnend/hariliku murru teisendamine.....17
Murdudega arvutamine 18
Liigmurru/liitmurru teisendamine.....20
Arvutused kuuekümnendsüsteemis 20
FIX, SCI, RND 21
Mälu kasutavad arvutused 22
Vastuse mälu 23
Sõltumatu mälu.....24
Registrid.....24

Teaduslike funktsioonidega arvutused..... 26
Trigonomeetrilised fuktsioonid/ pöördfunktsioonid 26
Hüperboolsed funktsioonid/ pöördfunktsioonid 28
Logaritmid.....29
Juured ja eksponendid 30
Permutatsioonid ja kombinatoorika.....30
Juhuslikud arvud.....31
Faktoriaalid.....31
Nurgaühikute teisendamine.....31
Rist/sfäärkoordinaatide.....33
omavaheline teisendamine
Inseneriarvutused 34
Statistilised arvutused..... 36
Mida pidada silmas andmete sisestamisel.....36
Mälu piirid.....38
Standardhälve.....39
Regressiooni arvutused 42
Lineaarne regressioon 46
Logistiline, eksponent, astme- funktsionaalne, pöördvõrdeline ja ruut regressioon.....48
Vead 49
Kui kerkib üles probleem... 49
Veateated 49

Enne kalkulaatori kasutamist

Ohutusabinõud

- Enne kalkulaatori esmakordset tarvitamist vajutage kindlasti kalkulaatori tagaküljel asuvale nupule RESET.
- Kuigi kalkulaator töötab korrektselt, vahetage patareid vähemalt iga kolme aasta tagant. Kulunud patareid võivad lekkida ja sellega vigastada või rikkuda kalkulaatorit.
- Hoidu aparaadi kasutamisest või hoidmisest äärmuslike temperatuuridega keskkonnas. Väga madala temperatuuriga keskkonnas kasutamisel võib ekraan töötada aeglasemalt, mitte enam töötada või patreid võivad läbi kuluda. Samamoodi hoiduda kalkulaatori jätmisest päikese kätte ega asetada teda mitte akna, küttekolde või mõne teise liiga kuuma koha lähedusse. Kuumus võib põhjustada korpuse luitumist või seadmesisese elektroonika deformeerumist või vigastusamist.
- Hoidu kalkulaatori kasutamisest või hoidmisest niiskes või tolmuses keskkonnas. Ära jäta kunagi arvutit kohtadesse, kus talle võib pritsida peale vesi või kus on liiga niiske või tolmune. Need

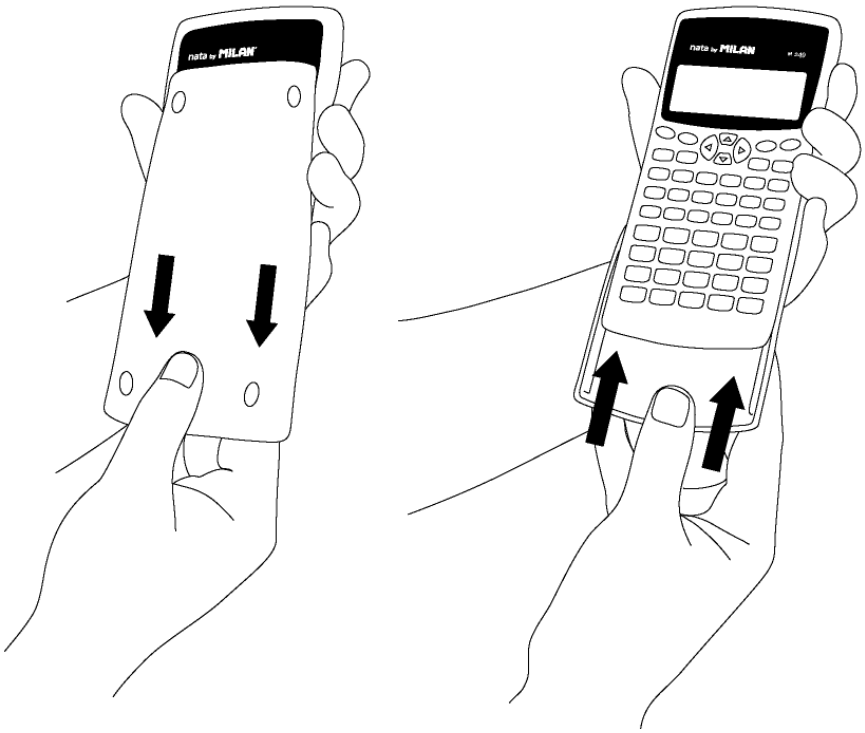
tingimused võivad liigselt vigastada tema seadmesisest elektroonikat.

- Hoidu sellistest põrutustest nagu põrandale kukkumine.
- Hoidu ükskõik millisest kalkulaatori muljumisest, nagu on selleks näiteks tema kaasaskandmine püksitaskus või teise pingul rõivastuse taskus, kus ta võib deformeeruda.
- Mitte mingil tingimusel ära püüa kalkulaatorit lahti monteerida.
- Ära vajuta kalkulaatori klahve pastapliiatsi, pliiatsi või mõne teise terava esemega.
- Kalkulaatori välispidiseks puhastamiseks kasuta pehmet ja kuiva lappi. Juhul, kui kalkulaator on väga määrdunud, võib teda puhastada vee ja neutraalse puhastusvahendi lahuses niisutatud lapiga. Kuivatada liigne niiskus enne kalkulaatori kasutamist. Mitte kunagi kasutada aparaadi puhastamiseks lahusteid, bensiini või teisi inhalante. Nende kasutamise tagajärjel võivad kustuda pealetrükitud tähised või saada vigastada korpus.

Kalkulaatori katte eemaldamine

Hoides kalkulaatotit joonisel kujutatud viisil, libistada kate allapoole. Katte võib paigutada

kalkululaatori tahaküljele nii, nagu seda on näidatud teisel joonisel.



Kalkulaatori sisse- ja väljalülitamine

Kalkulaatori sisselülitamiseks vajutada klahvile ON. Kalkulaatori väljalülitamiseks vajutada klahvile SHIFT AC (OFF), see tähendab, et vajutage ja laske lahti klahv SHIFT ja järgmiseks vajutage klahvi AC (sellel klahvil on serigrafeeritud oranži värvi tekst OFF tema ülemise osas). Kalkulaatori väljalülitamine ei avalda mõju temasse talletatud informatsioonile, kuna temasse on inkorporeeritud ***staatiline mälu.***

Kui kalkulaatorit ei ole kasutatud kümne minuti jooksul, lülitub see energia kokkuhoidmise eesmärgil ise välja**.**

Toiteallikas

- Käesolev kalkulaator saab toidet kahest AAA tüüpi patareist. Tehke alati kindlaks, et patareide positiivne (+) ots ja negatiivne (-) ots on ôigetpidi nende kalkulaatorisse sisestamisel.
- Patareide puudulik pinge vôib pôhjustada kalkulaatorisse talletatud informatsioon riknemist vôi täielikku hävinemist. Kôik tähtsad andmed hoidke alati kirjalikult alal.
- Mitte kunagi ärge laadige patareisid, ärge püüdke neid lahti teha ning hoiduge nende lühisesse sattumisest. Ärge jätke patareisid kuumuse kätte ega hävitage neid tuhastamise teel.
- Vôtke patareid kalkulaatorist välja, kui te ei kavatse seda kasutada pikema ajaperioodi jooksul.

Kuidas vahetada patareisid?

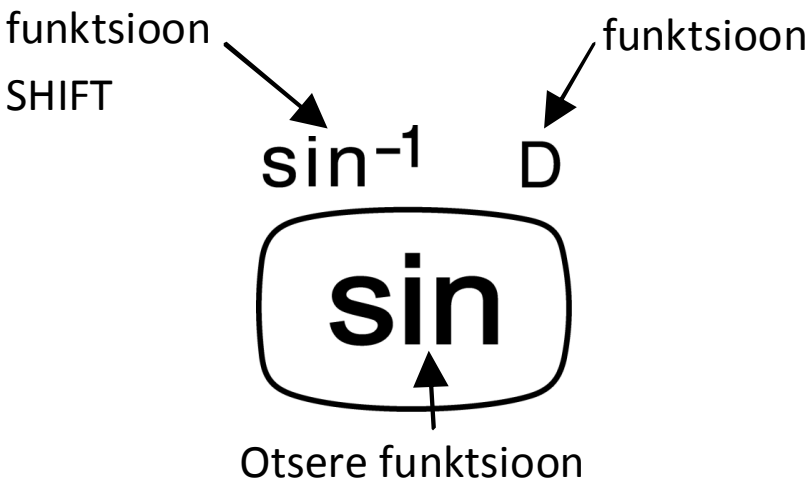
1. Kalkulaatori väljalülitamiseks vajuta SHIFT AC (OFF)
2. Eemalda kruvi, millega on kinnitatud patareide kaas, ja järgnevalt eemalda kaas.
3. Vôta välja kasutatud patareid.
4. Puhasta uute patareide klemmid kuiva ja pehme lapiga.
5. Aseta need kalkulaatorisse.
6. Aseta oma kohale patareide kaas ja kinnita see kruviga.

7. Kalkulaatori sisselülitamiseks vajuta klahvi ON.

Klaviatuurist

Iga klahv võib täita kuni kolme funktsiooni: peamine funktsioon on klahvile otse serigrafeeritud, teine funktsioon aktiveerub klahviga SHIFT (oranži värvi) ja kolmas klahvi ALPHA (sinist värvi) vahendusel. Vajuta vastava funktsiooni klahvi (SHIFT või ALPHA) enne soovitud funktsiooni klahvi vajutamist.

Kui kasutada näiteks funktsiooni $\sin^{-1}$, vajuta ja lase lahti klahv SHIFT ja järgnevalt vajuta sin. Käesolevas käsiraamatus sedatüüpi operatsioonid resümeeritakse kui SHIFT sin ($\sin^{-1}$).

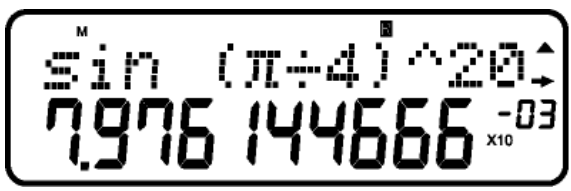


Akustiline toide

On võimalik aktiveerida ja desaktiveerida klaviatuuri akustilist toidet vajutades SHIFT 3 (🔊).

Ekraanist

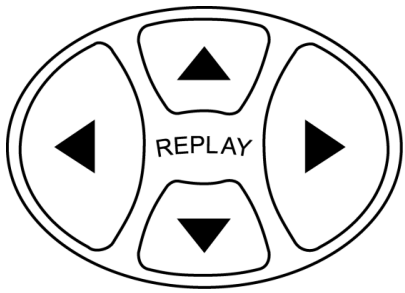
Antud kalkulaatoril on kaherealine ekraan. See võimaldab kuvada üheaegselt arvutuse valemi ja selle tulemuse. Esimene rida võib näidata samaaegselt 12 märki. Kuid kokku võib ühte tehtesse sisestada 79 märki. Sellisel juhul sisetused, millel on rohkem kui 12 märki, nihkuvad vasakule. Kui üks sisestus jõuab 73. märgini, muudab kursor oma kuju "_" kujule "■", andes sellega märku, et veel võib sisestada vaid 7 märki.



1000-ga võrdse või temast suuremate arvude lugemise lihtsustamiseks asetatakse eraldaja "," pärast iga kolme numbrir.

Kursori klahvid

Sirvimisklahvid võimaldavad liikuda mööda ekraani.



Ekraani indikaatorid

Ekraan võib näidata mitmeid erinevaid indikaatoreid, mis selgitavad kalkulaatori antud režiimi.

Indikaator	Kirjeldus
S	Klahv SHIFT on aktiveeritud. Hetkel, kui vajutatakse mõnda klahvi, desaktiveerub SHIFT ja indikaator S kaob.
A	Klahv ALPHA on aktiveeritud. Hetkel, kui vajutatakse mõnda klahvi, väljutakse ALPHA režiimist ja kaob indikaator A.

M	Sôltumatu mälu on talletamas ühte väärtust.
STO	Kalkulaator on ootel, et kasutaja sisestaks muutuja nime. Hiljem määratakse sellele muutujale väärtus. See indikaator ilmub pärast SHIFT RCL(STO) vajutamist.
RCL	Kalkulaator on ootel, et kasutaja sisestaks ühe muutuja nime, et tagasi saada muutuja väärtuse. See indikaator ilmub pärast RCL vajutamist·
SD	Kalkulaator on “statistilises režiimis.
D	Nurgaühik on vastavalt režiimile kraadides.
R	Nurgaühik on vastavalt režiimile radiaanides.
G	Nurgaühik on goonides.
FIX	On määratud kindlaks kümnendkohtade arv.

SCI	On määratud kindlaks tüvekohtade arv
▲ or ▼	Arvutuse kirjeldus mälus on saadaval. See võimaldab navigeerida eelnevalt kasutatud alemite hulgas ja teha nende abil ued arvutused.
Disp	Ekraan näitab mitmekordste äskudega tehte ühte vahetulemust

Kalkulaatori Konfiguratzioon

Arvutusrežiimid

Enne arvutamise alustamist on oluline aktiveerida talle vastav režiim. Järgnev tabel kirjeldab üksikasjaliselt erinevaid võimalikke režiime.

Arvutusrežiim	Klahvide kombinatsioon režiimi muutmiseks	Valitud reziim
Põhilised aritmeetilise arvutused	MODE 1	COMP
Statistilised arvutused	MODE 2	SD
Regressiooni arvutused	MODE 3	REG

Vajutades klahvi MODE rohkem kui ühel korral, näitab see lisavõimaluste menüüsid neile vastavas järjekorras.

Järgnevates lõikudes järgneb iga lõigu pealkirjale režiimi kirjeldus, millele tuleb seadistada kalkulaator enne soovitud arvutuste sooritamist.

Tähtis märkus!
Kui soovite taastada kalkulaatori esialgsetN režiimi, vajutage SHIFT MODE (CLR) 2 =.

Variandid	Väärtused
Arvutusrežiimid	COMP
Nurgaühikud	Deg
Arvude esitamine ekraanil	Norm 1

eksponentsiaalses formaadis	
Tulemuste esitamine murru kujul	$a\,{}^{b}\!/_{c}$
Kümnendkoma märk Inglise keelses formaadis (punkt Koma asemel)	Punkt

Parandused andmete sisestamisel

Ühe esimese asjana on vajalik teada, kuidas parandada numbreid ja kustutada vôi sisestada märke.

Klahv	Kirjeldus
◄ y ►	Liigutab kursorit soovitud asendisse.
DEL	Kustutab koheselt "_" vasakul pool asetseva märgi. Kui kursor asub ühe märgi peal, kustub see number vôi funktsioon, mis on kursori antud asendis.
SHIFT DEL (INS)	Esmakordsel vajutamisel muutub sisestamis kursor ⌐¬. Tippides mônda märki henkel, kui sisestamise kursor on ekraanil, sisestatakse see

	märk kursori antud asendisse. Vajutades SHIFT DEL(INS) vôi =, kui sisestamise kursor on aktiveeritud, teeb see nii, et kursori käitumine muutub tavapäraseks .

Arvutuse sooritamine uuesti

Kui vajutatakse klahvi = , sooritatakse üks arvutus ja selle arvutuse valem talletatakse kordamismälus.On vôimalik teada, et midagi on kordamismälus, sest LCD ekraanile ilmub indikaator ▲. Kui vajutada ▲, eelmine valem ja tema tulemus kuvatakse ekraanile. Vajutades ▲, kuvatakse uuesti tagasi eelnevalt sooritatud arvutused neile vastavas järjekorras, kus nad on järjestatud uuematelt varasemateni. Kui olete vaatamas kordamismälus mônda arvutust ja vajutate ◄ vôi ►, siis selle tulemusel esitus muutub redigeerimisrežiimile. Teisest küljest, kui vajutada klahvi ◄ vôi ► otsekohe pärast arvutuse sooritamise lôpetamist, näidatakse redigeerimise ekraani selle arvutuse jaoks.

Mitmekordsed käsud

Mitmekordsete käskudega avaldis on selline avaldis, mis koosneb kahest või enamast väiksemast avaldisest, mis on ühendatud kooloniga (:).

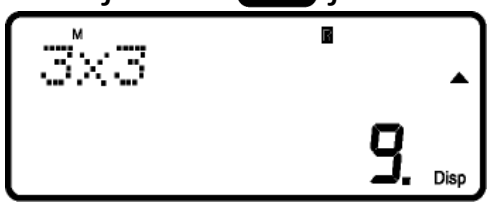
Näide: Korrutada 3x3 ja kasutada tulemust kui eksponent 2^{Ans}.

3 × 3 SHIFT x^2 (:) 2 x^y Ans =

Järgnev ekraan illustreerib seda näidet

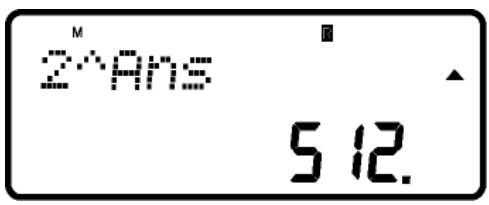


Järgnevalt võib vajutada = ja ekraan muutub



Pange tähele, et see näitab esimest käsku, ja indikaator **Disp** ilmub ekraanile näitamaks, et see on vaid vahepealne tulemus.

Vajutades =, võib näha teist käsku ja lõpptulemust:



Põhilised arvutused

Põhiliste arvutuste sooritamiseks vajuta klahvi [MODE] ja pärast vajuta [1], et seadistada kalkulaator COMP režiimile:

COMP .....MODE 1

Aritmeetilised arvutused

Tehete sooritamise järjekordkord

Järgmist tehete sooritamise järjekorda rakendatakse kõikides arvutustes:

1. Koordinaatide teisendamine: ristkoordinaatidest sfäärilistesse või vastupidi ([P→R] o [R→P]).
2. A tüüpi funktsioonid. Need on kõik funktsioonid, mille korral kasutaja sisestab esmalt ühe väärtuse ja pärast vajutab funktsiooni klahvile. Näiteks: [$x!$], [x^2], [x^3], [x^{-1}], [$°\,'\,''$], jne. Nurgaühikute teisendamine ([DRG▸])
3. Astmed: [x^2], [x^3], [x^y]
4. [$a\,b/c$].

5. Korrutamise lühendatud formaat enne [π], [e^x], [ln], mälu nimi vôi muutuja nimi: 4π, $2e$, 2A, πB, etc.
6. B tüüpi funktsioonid. Nende funktsioonide korral kasutaja vajutab esmalt funktsiooni klahvile ja hiljem sisestab väärtuse. Näiteks : [ln], [log], [$\sqrt{\ }$], [$\sqrt[3]{\ }$], [e^x], [10^x], [sin], [cos], [tan], [$\sin^{-1}$], [$\cos^{-1}$], [$\tan^{-1}$], [sinh], [cosh], [tanh], [$\sinh^{-1}$], [$\cosh^{-1}$], [$\tanh^{-1}$], [(−)].
7. Korrutamise lühendatud formaat B tüüpi funktsioonide ees, näiteks $A\sqrt{2}$, jne.
8. Permutatsioonid ja kombinatoorika : [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [−].

Kôik operatsioonid viiakse läbi vasakult paremale. Sellele vaatamata, kui arvutus sisaldab mitut sama sooritamise järjekorraga operatsiooni, viiakse need läbi paremalt vasakule. Näiteks:

[log] [sin] [$\sqrt{\ }$] $\theta \rightarrow \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Millal kasutada sulgusid ?

Ükskôik milline operatsioon, mis asub sulgudes, sooritatakse esmajärjekorras.

Näide: $5\times3+4=19 \rightarrow 5\times\left(3+4\right)=35$

Kôik operatsioonid [)] enne [=] vôivad olla kôrvaldatud eeldusel, et kalkulaator saab aru, et kasutaja soovib sulgeda kôik lahtised sulud enne tulemuse arvutamist.

Arvutuses esinevad negatiivsed arvud peavad olema kirjutatud sulgudes. Negatiivsuse sümbolit (–) käsitletakse kui B tüüpi funktsiooni sel viisil, et kui üks arvutus sisaldab A funktsiooni suurema eelisõigusega (või astmetega või juurtega operatsioonid), on sulud vajalikud, et tagada õige tulemus.

Näide : $(-2)^2 = 4 \quad \rightarrow \quad -2^2 = -4$

Pea meeles**: Ükskõik milline negatiivne number ühes avaldises peab olema sulgudes**.
Sellele vaatamata ei ole vajalik panna negatiivsed astendajad sulgudesse.

$4.55 \times 10^{-3} \quad \rightarrow$ 4.55 × EXP (–) 3 =

Operatsioonid protsentidega

Protsent tähendab “osa sajast”. Samuti võib teda väljendada kui murdu, mille nimetajaks on väärtus 100. Sel viisil, üks kümnendik sajast võb olla väljendatud kui 10%, 10/100, 0.10 või 10 osa iga 100 osa kohta.

Näide 1:
Arvutada 10% 1200

1200 × 10 SHIFT = (%)
Vastus: 120

Näide 1:
Suurendada 1200 10% võrra

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Vastus: 1320

Näide 3 :

A rvutada, kui suur protsent 1200-st on 12

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

Vastus:10%

Näide 4:

Vähendada 1200 20% võrra**:**

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Vastus: 960

Arvutused murdudega

Kümnend/harilike murdude teisendamine

Käesolev kalkulaator võib oma arvutustes kasutada murdusid. Murrud võib jagada kolme erinevasse gruppi:

- Lihtmurrud: murru lugeja on väiksem kui nimetaja.

  Näide: $\frac{1}{3}, \frac{3}{7},$

- Liigmurrud: murru lugeja on võrdne või suurem kui nimetaja.

  Näide: $\frac{4}{3}, \frac{13}{7},$

- Liitmurrud: Kombinatsioon täisarvust ja lihtmurrust, mis väljendab detsimaalosa.

Käesolev kalkulaator võimaldab kasutada kôiki kolme tüüpi murdusid. Liigmurru sisestamisel tuleb sisestada esmalt murru lugeja, pärast vajutada [a b/c] seejärel sisestada murru nimetaja. Sümbolit ⌟ näidatakse ekraanil selleks, et eraldada ühte numbrit teisest. (näiteks lugejat nimetajast).

Nagu eelnevalt vaadeldi, on liitmurrud moodustatud täisarvust ja lihtmurrus, luues sellega kombinatsiooni segaarvust. Liitmurru sisestamiseks peab esmalt sisestama täisarvu, seejärel. vajutama [a b/c], sisestama murru lugeja, vajutama uuesti [a b/c] ja lôpuks sisestama murru nimetaja.

Tehted murdudega

Näide 1: arvutused

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 [a b/c] 3 [+] 2 [a b/c] 5 [=]

Tulemus: 11 ⌟ 15

Selle murru vôib teisendada kümnendmurruks, vajutades [a b/c].

Näide 2: kümnend – ja hariliku murru teisendused

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 $a^{b/c}$ 4 =

Tulemus: 3 ⌟4

$a^{b/c}$

Tulemus:0.75

$a^{b/c}$

Tulemus: 3 ⌟4

Näide 3: arvutused liitmurdudega

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 $a^{b/c}$ 1 $a^{b/c}$ 3 + 1 $a^{b/c}$ 1 $a^{b/c}$ 2 =

Tulemus: 3 ⌟5⌟6

Näide 4: murru taandamine

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 $a^{b/c}$ 4 =

Tulemus: 1 ⌟2

Tehetes, kus kasutatakse segamini harilikke ja kümnendmurde, on vastuseks alati kümnendmurd.

Näide 5 : $a^{b}/_{c}$

$$\frac{3}{4}+1{,}5=2{,}25$$

3 $a^{b/c}$ 4 + 1.5 =

Tulemus: 2.25

Peab võtma arvesse, et kui ühe murrulise väärtuse kohtade üldarv (täisarv + lugeja + nimetaja + vahemärgid) ületab 10 märki, siis need väärtused esitatakse automaatselt kümnendmurru kujul.

Teisendamine Liigmurd/ Liitmurd

Sama hulk võib olla esitatud nii liigmurunna kui ka liitmurruna. Selle teisendamise võib läbi viia vajutades lihtsalt $a\frac{b}{c}$ ja $a\frac{b}{c}$.SHIFT

Näide 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 $a\frac{b}{c}$ 4 =
Tulemus: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)
Tulemus: 7 ⌟ 4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Tulemus: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

Arvutused kuuekümnendsüsteemis

Käesolev kalkulaator võimaldab sooritada arvutusi kuuekümnendsüsteemis, kasutades kraade (või tunde), minuteid ja sekundeid. Samuti saab läbi viia teisendusi kümnendsüsteemi ja kuuekümnendsüsteemi väärtuste vahel.

Näide 1: Teisendada kümnendsüsteemis olev väärtus 3,24 kuuekümnendsüsteemis olevaks väärtuseks ja hiljem pöörduda tagasi kümnendsüsteemi väärtusele.

3.24 =

Tulemus: 3.24

o ' "

Tulemus: 3° 14° 24

o ' "

Tulemus: 3.24

Samuti on võimalik läbi viia aritmeetilisi operatsioone kuuekümnendsüsteemis olevate arvudega.

Näide 2:

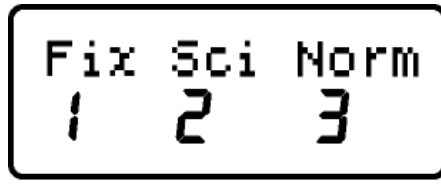
3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 o ' " 28 o ' " 54 o ' " × 2.2 =

Tulemus: 7° 39° 34.8

FIX, SCI, RND

Mõned seadistamise parameetrid võivad olla kohandatud kasutaja poolt. Et läbi viia kohandused kümnendkohtade arvu, tüvekohtade arvu või ekponentsiaalse esituse formaadi osas, vajuta mitmel korral klahvi MODE, jõudnes järgmisele kohanduste ekraanile.



Kord juba selles menüüs, vali vôimalus 1, 2 vôi 3 soovitud parameetri muutmiseks:

Element	Kirjeldus
1 (Fix)	Kümnenedkohtade arv
2 (Sci)	Tüvekohtade arv
3 (Norm)	Eksponentsiaalse esituse formaat

Mälu kasutavad arvutused

Et sooritada arvutusi, mille sooritamiseks on vaja kasutada mälu, vajutage klahvile MODE ja pärast vajutage 1 , et seadistada kalkulaator režiimile *COMP*:

COMP .....MODE 1

Vastuse mälu

Iga kord, kui kalkulaator arvutab välja mône avalduse tulemuse, aktualiseerib saavutatud tulemus automaatselt *vastuse mälu* sisu, talletades selles uue tulemuse.

Seega, *vastuse mälu* aktualiseerub iga kord, kui vajutatakse ühte järgnevatest klahvidest:

Funktsioon	**Klahvid**
Arvuta antud operatsioon	=
Liida mälule	M+
Lahuta mälust	M–
Protsendi arvutamine	SHIFT = (i.e. %)
Talleta mälus	SHIFT RCL (STO) Millele järgneb môni muutuja nimi vôi register (A-st F-ni, X, Y vôi M)

On vôimalik saada tagasi *vastuse mälu* sisu, vajutades Ans. Kui antud operatsiooni tulemuseks saadakse üks viga, ei saa *vastuse mälu* sisu sellest môjutatud.

Vastuse mälus talletatud numbrid on kodifitseeritud 12 numbrikoha vahendusel mantissi jaoks ja 2 numbrikoha vahendusel eksponendi jaoks.

Sôltumatu mälu

Muutujat M kasutatakse kui sôltumatut mälu. Nii vôib sisestada ühe väärtuse otseselt sôltumatusse mälusse, vajutades SHIFT RCL(STO), lisada mainitud väärtus mälusse klahvi M+ vahendusel vôi lahutada see mälust, vajutades SHIFT M+ (M−). Sôltumatu mälu on väga kohane akumulatiivsete arvutuste sooritamiseks.

Sôtumatu mälu M kustutamiseks vajuta 0 SHIFT RCL (STO) M+ (M).

Näide:

	$15 \times 3 = 45$	15 × 3 SHIFT RCL(STO) M+
(+)	$48 - 6 = 42$	48 − 6 M+
(-)	$82 + 8 = 90$	82 + 8 SHIFT M+(M−)
(kokku)	-3	RCL M+

Registrid

Kalkulaator sisaldab endas üheksat üldise kasutuseesmärgiga registrit. Kalkulaatori ülesehitus vôimaldab juurdepääsu nende

registrite sisule programmi muutujate (A-st F-ni, M, X, ja Y) vahendusel. Mainitud registreid võib kasutada andmete, konstantide, tulemuste jne. talletamiseks.

Ühes konkreetses registris (näiteks A) talletatud andmed võib kustutada, kui vajutada [0] [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)] ([A]).

Kõik registrid võib kustutada korraga, kui vajutada [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1](Mcl) [=].

Näide:

$24,3 \times 4 = 97,2$

$\frac{24,3}{5} = 4,86$

24.3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)]([A]) [×] 4 [=]

Tulemus : 97.2

[ALPHA] [A] [÷] 5 [=]

Tulemus : 4.86

Teaduslike funktsioonidega arvutused

Teaduslikke funktsioone kasutatavate arvutuste sooritamiseks vajutada klahvile MODE ja pärast vajutage 1, et seadistada kalkulaator režiimile COMP:

COMP.....MODE1

Teaduslike funktsioonide kasutamisel võib mõnede operatsioonide läbiviimine nõuda suhteliselt pikka aega. Oodake kuni tulemus ilmuks ekraanile ja alles siisi alustage järgmise arvutusega. Edaspidi kasutatakse järgmisi konstante:

$\pi \approx 3.14159265\ldots$, $e \approx 2.71828183\ldots$

Trigonomeetrilised/Pöördvõrdelised trigonomeetrilised funktsioonid

Antud kalkulaatori võimaldab läbi viia trigonomeetrilisi funtsioone, kasutades selleks kraade, radiaane ja goone.

$$\left(90^{\circ} = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$$

Algselt režiimis esinevad nurgaühikud on võimalik muuta, kui vajutada kaks korda klahvile [MODE], kuni jõutakse järgnevale nurgaühikute kohandamise ekraanile:



Edasi vajutage numbriklahvile ([1], [2], [3]), mis vastaks nurgaühikule, mida soovitakse kasutada.

Näide 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o , ,,] 35 [o , ,,] 2 [o , ,,] [=]

Vastus : 0.916475268

Näide 2 :

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Vastus: 0.785398163

Näide 3 :

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.25\pi(\text{rad})$$

[MODE] [MODE] [2]

SHIFT sin (sin⁻¹) (√ 2 ÷ 2) =

Ans ÷ π =

Vastus: 0.25

Näide 4 : $2\pi = 6.283185307$

2 π =

Vastus: 6.283185307

Hüperboolsed/ Pöördvõrdeñosed hüperboolsed funktsioonid

Hüperboolsed funktsioonid on analoogsed tavaliste trigonomeetriliste funktsioonidega: nii nagu punktid $(\cos\theta, \sin\theta)$ defineerivad ühte ringi, punktid $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ defineerivad ühe täisnurkse hüperbooli paremat poolt.

Näide 1 :

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

hyp sin 1.5 =

Vastus: 2.129279455

Näide 2 :

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

hyp SHIFT sin (sin⁻¹) 10.02 =

Vastus: 3.000211057

Logaritmid

Käesolev kalkulaator võimaldab lihtsal moel sooritada arvutusi logaritmidega. Antud arvu logaritmiks alusel 10 on astendaja, millega peame astendama alust (10), et saada antud arv.

Näide 1 :

$\log 1000 = 3$

[log] 1000 [=]

Vastus: 3

Teise logaritmi alusena kasutatkse sageli matemaatilist konstanti $e \approx 2.7183$. Seda tüüpi logaritmi tuntakse naturaallogaritmina (ln) ja tema kasutamine on lihtne, nagu näitab seda meile järgmine näide.

Näide 2 :

$\ln e = 1$

[ln] [ALPHA] [ln] ([e]) [=]

Vastus: 1

Juured ja eksponendid

Vastavalt klaviatuuri ülesehitusele asetsevad juured ja astendajad klaviatuuri samas reas, millega muudetakse lihtsamaks nende ülesleidmine. Järgnevad näited selgitavad meile, kuidas kasutada neid funktsioone:

Näide 1 :

$\sqrt[3]{125}+\sqrt[3]{-64}=1$

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) 125 +
SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) (–) 64 =
Vastus: 1

Näide 2 :

$3^4+2^7-4^3=145$

3 x^y 4 + 2 x^y 7 – 4 x^3 =
Vastus: 145

Permutatsioonid ja kombinatoorika

Näide 1 : Leia, mitu neljakohalist arvu saab luua, kasutades numbreid 1-st 5-ni, pidades silmas, et üks ja sama number ei tohi korduda samas arvus (on lubatud 1234, kuid mitte 1123).

5 SHIFT × (nPr) 4 =
Vastus : 120

Näide 2 : : Leia, mitu kolmeliikmelist gruppi saab organiseerida kaheksa isikuga grupist.

8 SHIFT ÷ (nCr) 3 =

Vastus : 56

Juhuslikund arvud

Näide: Genereeri juhuslik arv 0.000 ja 0.999 vahel

SHIFT • (Ran#) =

Vastus (see vastus on erinev igal uuel arvutuse sooritamisel) : 0.513

Faktoriaalid

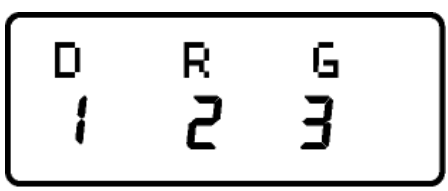
Näide: Arvuta 10-ne faktoriaal

10 $x!$ =

Vastus: 3628800

Nurgaühikute teisendamine

Selleks, et kuvadage nurgaühikute teisendamise menüü, tuleb vajutada SHIFT Ans (DRG▸).



Vajuta numbriklahvi [1], [2] või [3], et teisendada kuvatud väärtus vastavaks nurgaühikuks.

Näide 1: Teisenda 2,25 radiaani kraadideks. Esmajärjekorras peame panema kalkulaatori kraadi režiimile (et see oleks vastavuses lõppühikuga, mida soovime saada):

[MODE] [MODE] [1] (režiim Deg.)

Seejärel sisestame väärtuse (2,25), millele järgneb selgitus selle kohta, mis ühikus ta on (radiaanid).

2.25 [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [2] [=]
Vastus: 128.9155039

Näide 2: Teisenda 45 kraadi radiaanideks.

[MODE] [MODE] [2] (moodus Rad.)
45 [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [1] [=]
Vastus: 0.785398163

Ja kui nüüd tahate näidata seda vastust π : faktorina

[Ans] [÷] [π] [=] Vastus: 0,25

Näidis 3: Teisenda $\frac{\pi}{2}$ radiaanid kraadideks

[MODE] [1] (moodus Deg.)
[(] [π] [÷] 2 [)] [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [2] [=]
Vastus: 90

Ristkoordinaatide ja sfäärkoordinaatide vahelised teisendused

Koordinaate võib esitada erinevates ruumides. Antud kalkulaator võmaldab vastastikust ristkoordinaatide (tuntud ka Cartesiuse koordinaatidena) ja sfäärkoordinaatide teisendamist.

Arvutuse tulemus talletatakse automaatselt registrites E ja F. Nendesse registritesse on võimalik pääseda, vajutades RCL cos(E) y RCL tan(F).

Näide 1: Teisenda sfäärkoordinaadid $r = 2.9$ ja $\theta = 40^{\circ}$ ristkoordinaatideks (x, y).

SHIFT − (P→R) 2.9 , 40 =

Vastus: 2.221528885

See vastus vastab koordinaadile x, mis talletatakse registris E. Koordinaadi y väärtuse tagasisaamiseks vajuta:

RCL tan(F)

Vastus: 1.864084068

Kui praegu soovite vaadata uuesti koordinaati x, peate pääsema registrisse E, vajutades RCL cos (E).

Näide 2: Teisenda ristkoordinaadid $(2, \sqrt{2})$ sfäärkoordinaatideks (r, θ)

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Vastus: 2.449489743

RCL tan(F)

Vastus: 35.26438968

Inseneriarvutused

Kui peame väljendama väga suuri vôi väga väikseid arve, on kasulik kasutada *teaduslikke arvutusi*, mis tähendab, et kôikidele nullidele tippimise asemel esitatakse arv kui üks koefitsent,mis on korrutatud kümne astmega.

$$230000000 = 2{,}3 \times 10^{8}$$

Tavaliselt vôib koefitsendiks olla ükskôik milline arv (eelnevas näites 2,3) ja astendaja peab olema täisarv (8).

Ainuke erinevus *inseneriarvutuste* ja *teaduslike arvutuste* vahel on see, et *inseneriarvutuste* korral astendaja väärtus piirdub arvudega, mis on 3 korrutised. Seega väljenduks eelnev arv:

$$230000000 = 230 \times 10^{6}$$

Fakt, et kasutatakse ainult astendajaid, mis on kolme korrutised, vôimaldab mälusse jätta ühe kogumi prefikse, mis on seoses vastava astendajaga:

Prefiks	**Tähis**	**10 aste**

tera	T	10^{12}
giga	G	10^{9}
mega	M	10^{6}
Kilo	K	10^{3}
ühik	–	10^{0}
mili	m	10^{-3}
mikro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
piKo	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}

Näide 1: Teisenda 0,00238 meetrit millimeetriteks.

0.00238 [=] [ENG]

Vastus: 2.38×10^{-3}

Et saada uuesti see suurus meetrites:

[SHIFT] [ENG]

Vastus: 0.00238×10^{0}

Näide 2: Teisenda 12320 meetrit kilomeetriteks.

12320 = ENG

Vastus: 12.32×10^3

Statistilised arvutused

Mida pidada silmas andmete sisetamisel

- Statistilistes režiimides (SD ja REG) klahv M+ toimib kui andmete sisestaja (DT).
- Tehke kindlaks, et kustutate statistilise mälu klahvide SHIFT MODE(CLR) 1 = vahendusel enne, kui alustate andmete sisestamist.
- Sisestamisel jälgige järjestust.

<suurus_1> M+ (DT)

<suurus_2> M+ (DT)

<suurus_3> M+ (DT)

[…]

<suurus_*n*> M+ (DT)

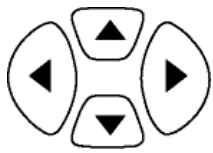
- **Tähelepanu!** Kui vajutate M+ M+, siis sisestate kaks korda sama suurust.

- Samuti võib siseneda mitu korda samasse suurusesse, vajutades SHIFT , (;).

  Näide: sisesta 25 kümme korda

  25 SHIFT , (;) 10 M+ (DT)

- Kuni selle momendini talletatud andmeid saab kuvada kursori klahvide abil:



- Et kustutada andmeid, tuleb see välja otsida kursori klahve liigutades. Kord juba leitud, vajuta SHIFT M+ (L CL J). Kui kustutad ühe andme, siis sellele eelnevad andmed liiguvad ülespoole.

- Andmete kuvamise käigus näitab kalkulaator iga sisestatud väärtust kui ka selle väärtuse kordumissagedust (Freq) järgmisel ekraanil. See on kasulik sel juhul, kui olete sisestanud sama väärtust mitmel korral klahvide SHIFT , (;) vahendusel. Sel viisil saab täpsustada sama väärtusega elementide arvu.

- On võimalik redigeerida ja asendada ühte väärtust, otsides seda kursori klahvidega. Kui see vahetamisele kuuluv väärtus on leitud, peab sisestama uue väärtuse ja sellele järgnevalt vajutama =. Sellega asendatakse endine väärtus uue väärtusega. Seega, **kui tahetakse**

viia läbi mingi arvutus samaegselt, kui kuvatakse andmeid (näiteks sooritada môni statistiline arvutus), on tähtis vajutada enne klahvi AC , et väljuda kuvamise režiimist.

- Pärast ühe suuruse muutmist ekraanil, kui vajutate (M+ DT) klahvi = asemel, siis suurus, mis mis just alles sisestati**,** talletatakse kui uus sisend, ja endine suurus jääb sinna, kus ta oli.

Mälu piirid

Kôik väärtused talletatakse kalkulaatori mälus. Kui enam ei ole mälu andmete talletamiseks, näitab kalkulaator ekraanil:



Kui see juhtub, ei ole enam vôimalik jätkata uute andmete sisestamist. Sel juhul, vajutage klahvi =, et näidata järgmist ekraani:



Vajutage [1] , kui soovite registreerida just sisestatud väärtuse ilma teda mälus talletamata. Kui valite selle vôimaluse, ei ole teil vôimalik kuvada vôi redigeerida sisestatuid andmeid. Vastupidiselt, kui vajutate [2] ,et loobuda andmete sisestamise režiimist ilma just sisetatud väärtuse mälus talletamiseta, vôite jätkata andmete kuvamist/ redigeerimist.

Standardhälbe meetod

Selleks, et sooritada statistilisi arvutusi, kasutades selleks standardhälbe meetodit (samuti tundud kui tüüpiline hälve), tuleb vajutada klahvi [MODE] ja seejärel vajutage [2], seadistades sellega kalkulaatori SD režiimile:
SD ..... [MODE] [2]

Kalkulaator MILAN M-240 vôimaldab viia läbi statistilisi arvutusi.

Kui kord juba on andmed talletatud mälus, vôib režiimis SD läbi viia erinevaid arvutusi. Nende arvutusteni jòutakse kahe menüü ([S-SUM] y [S-VAR]) vahendusel:

- [SHIFT] [1] ([S-SUM])
  - [1] [=] suuruste summa ruudus
  - [2] [=] suuruste summa
  - [3] [=] näidiste elementide arv·

- SHIFT 2 (S-VAR)
  - 1 = aritmeetiline keskmine
  - 2 = rahvastiku standardhälve
  - 3 = näidise standardhälve

Kord juba jõudnud ükskõik kumbasse nendest menüüdest, vajutage numbriklahvi (1, 2, 3), mis vastab funktsioonile, mida soovite arvutada, ja sellele järgnevalt vajutage klahvi =.

Statistilised arvutused SHIFT 1 (S-SUM)		
klahv	**Tehe**	**Valem**
1	suuruste summa ruudus	$\sum_{\forall i} x_i^2$
2	suuruste summa	$\sum_{\forall i} x_i$
3	näidiste arv	n

Statistilised arvutused SHIFT 2 (S-VAR)		
Klahv	**tehe**	**valem**

1	aritmeetiline keskmine	$\overline{x}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}x_i$
2	Standard Hälve	$\sigma_n=\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i-\overline{x}\right)^2}$
3	Näidise standad hälve	$\sigma_{n-1}=\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i-\overline{x}\right)^2}$

Näide: Vaadelge järgmiste andmete kogu, mis koosneb erinevate temperatuurisensorite näitudest: 15,14,11,15,13,13,14,12

Arvuta σ_n, σ_{n-1}, $\overline{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

Esmajärjekorras peame panema kalkulaatori SD režiimile, vajutades [MODE] [2] , ja järgmiseks kustutame statistilise mälu klahvide [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] vahendusel. Sellele järgnevalt võime juba sisestada andmed, vajutades järgnevalt klahvidele:

15 [M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
11 [M+] ([DT])
15 [M+] ([DT])
13 [M+] ([DT])
[M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
12 [M+] ([DT])

Rahvastiku standardhälve:

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2] [=]

Vastus: 1.316956719

Näidise standardhälve:

SHIFT 2 (S-VAR) 3 =

Vastus: 1.407885953

Aritmeetiline keskmine:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 =

Vastus: 13.375

Näidise andmete arv:

SHIFT 1 (S-SUM) 3 =

Vastus: 8

Väärtuste summa :

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

Vastus: 107

Väärtuste summa ruudus:

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Vastus: 1445

Regressiooni analüüsi arvutused

Statistiliste arvutuste läbiviimiseks regressiooni analüüsi vahendusel tuleb vajutada klahvi MODE ja seejärel vajutada 3, millega seadistatakse kalkulaator REG režiimile:

REG ..... MODE 3

Kui kord on juba aktiveeritud REG režiimi [MODE] [3] vahendusel, siis on võimalik valida järgnevates menüüdes esitatud erinevate regressiooni liikide vahel:

Klahv	Operatsioon	
[1]	Lin	Lineaarne regressioon
[2]	Log	Logistiline regressioon
[3]	Exp	Eksponent regressioon
[▶] [1]	Pwr	Astmefunkt sionaalne regressioon
[▶] [2]	Inv	Pöörd-Võrdeline regressioon
[▶] [3]	Quad	Ruut regressioon

Pea meeles vajutada [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] enne ükskõik milliste andmete sisestust. Andmete sisestamisel järgi alljärgnevat järjekorda:

<x-suurus_1> [,] <y-suurus_1> [M+] ([DT])
<x-suurus_2> [,] <y-suurus_2> [M+] ([DT])
<x-suurus_3> [,] <y-suurus_3> [M+] ([DT])
[…]
<x-suurus_*n*> [,] <y-suurus_*n*> [M+] ([DT])

Tähelepanu! Kui vajutada [M+] [M+], siis sisestate sama suurust kaks korda.

Kasutada järgmisi klahvide kombinatsioone soovitud regressiooni arvutuste tegemiseks:

Klahvid	Calcul
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [1]	$\sum x^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [2]	$\sum x$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3]	n
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [1]	$\sum y^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [2]	$\sum y$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [3]	$\sum xy$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1]	$\overline{x}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2]	$x\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3]	$x\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [1]	$\overline{y}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [2]	$y\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [3]	$y\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [1]	Regressiooni A koefitsent
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [2]	Regressiooni B

	koefitsent

Et sooritada statistilise regressiooni arvutusi, mis on erinevad ruutregressioonist, järgige allpool olevaid juhiseid:

Klahvid	**Arvutus**
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Koefitsent korrelatsioon *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

Ruutregressiooni korral kasuta tehteid, mis on välja toodud järgnevas tabelis:

Klahvid	**Calcul**
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Regressiooni C koefitsent
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Lineaarne regressioon

Lineaarse regressiooni valem on $y = A + Bx$.

Näide: Vaatle järgnevat tabelit, kus on esitatud mônede Euroopa linnade aastane keskmine temperatuur ja laiuskraad.

Linn	Temperatuur (° Celsius)	Laius-kraad (°)
Amsterdam	13	54
Ateena	24	37
Bonn	13	52
Brussel	14	52
Kopenhaagen	11	54
Dublín	13	53
Lissabon	19	39
London	14	53
Luxemburg	14	50
Madriid	19	40
Pariis	15	49
Rooma	22	42

Määra kindlaks keskmise temperatuuri (x) regressioonirea vôrrand laiuskraadi (y) suhtes ja korrelatsiooni koefitsent môlema muutuja vahel. Seejärel kasuta regressiooni valemit, et arvutada oodatav keskmine temperatuur linna jaoks, mis asub 44° pôhja laiuskraadil.

Esmalt sisestame andmed:

13 [,] 54 [M+] ([DT])

24 , 37 M+ (DT)
13 , 52 M+ (DT)
14 , 52 M+ (DT)
11 , 54 M+ (DT)
13 , 53 M+ (DT)
19 , 39 M+ (DT)
14 , 53 M+ (DT)
14 , 50 M+ (DT)
19 , 40 M+ (DT)
15 , 49 M+ (DT)
22 , 42 M+ (DT)

Nüüd võime juba arvutada regressiooni A koefitsendi (nagu see oli välja toodud eelnevas tabelis):

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

Vastus: 71.6791107

Regressiooni B koefitsent:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

Vastus: -1.492938497

Korrelatsiooni *r* koefitsent:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Vastus: -0.940496859

Oodatav keskmine temperatuur linnale, mis asub 44° põhja laiuskraadil:

SHIFT) ▶ ▶ ▶ 1 =

Vastus : 18.54012817

Logistiline, eksponent, astmefunktsiooniline, pöördvôrdeline ja ruut regressioon

Järgnev tabel näitab igale regressiooni liigile vastavat valemit.

Logistilne regressioon	$y = A + B \cdot \ln x$
Eksponent regressioon	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Astmefunktsiooniline regressioon	$y = A \cdot x^{B}$
Pöördvôrdeline regressioon	$y = A + B \cdot 1/x$
Ruut regressioon	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

Teade:

Pärast statistiliste andmete sisestamist kalkulaatori mälusse kalkulaatori SD vôi REG režiimil, ei ole vôimalik kuvada individuaalseid andmeid. Seetôttu tuleb individuaalset andmete kuvamiseks (1) vahetada kalkulaatori

konfiguratsioon teisele režiimile vôi (2) vahetada regressiooni liiki (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

VEAD

Kui kerkib üles probleem...

Kui saadud vastus ei ole ôige vôi tekib môni viga, viige läbi järgmised sammud:

- Vajutage SHIFT MODE(CLR) 2 (Mode)=, et alustada kôik olekud ja kohandused.
- Kontrollige arvutuseks vajaliku valemi ôigsust.
- Kontrollige, et kalkulaator on seadistatud ôigesse režiimi ja korrake arvutus uuesti.

Kui need eelnenud sammud ei lahenda probleemi, vajuta klahvile ON. See toiming viib läbi autokontrolli operatsiooni ja kui selle käigus avastatakse môni anormaalsus, kustutatakse kôik mälus talletatud andmed.

Veateated

Kalkulaator blokeerub, kui ekraanil näidatakse mônda veateadet. Vajutage AC ,et kustuda viga,

või vajutage ◄ või ► valemi kuvamiseks ja lahendage probleem.

Math ERROR

Põhjused:

- Arvutuse vastus on väljaspool lubatud väärtuste piiridest.
- Taotleti kasutada mingi funktsiooni sooritamisel suurust, mille väärtus väljub lubatud piiridest.
- Taotleti sooritada mingit ebaloogilist tehet (jagamine nulliga jne.)

Lahenus:

- Kontrolli sisestatud suurused ja tee kindlaks, et kõik on lubatud piirides. Pööra erilist tähelepanu registrites A-st F-ni, X, Y ja M talletatud suurustele.

Stack ERROR (patarei struktuuri viga)

Põhjus.

- On ületatud ühe või mõlema mälupatarei (*memory stacks)* mahtu.

Lahendus:

- Lihtsusta arvutust. Arvusid (operande) talletava patarei struktuuris on 10 taset ja operaatorite patareil on 24 taset.

  Jaga arvutus kaheks või enamaks osaks.

Syntax ERROR

Põhjus:

- Taotlus viia läbi mingi illegaalne matemaatiline operatsioon.

Lahendus:

- Arvutuse kuvamiseks vajutage ◄ või ► . Hetkel, kui kursor asetseb vea positsioonis, viige läbi vastavad vea parandused.

Arg ERROR

Põhjus:

- Mingi argumendi ebaõige kasutamine.

Lahendus:

- Arvutuse kuvamiseks vajutage ◄ või ► . Hetkel, kui kursor asetseb vea positsioonis, tehke kindlaks, et funktsioonide argumente kasutatakse õigel moel.

Teadusfunktsioonidega kalkulaator MILAN M240

Kalkulaatori omadused:

- 240 funktsiooni
- 2-realine vedelkristallekraan võimaldab üheaegselt kuvada tehet ja tulemust
- Statistilised arvutused
- 6 erineva regressiooni ning nende koefitsientide A, B arvutamine
- Polaarkoordinaatide teisendamine ristkoordinaatideks ja vastupidi
- Vahetu arvutamine murdudega
- Trigonomeetrilised funktsioonid ja nende pöördfunktsioonid
- Hüperboolsed funktsioonid ja nende pöördfunktsioonid
- Mõõdud sajandiksüsteemi kraadides, nurgakraadides ja radiaanides
- Kuuekümnendsüsteemi teisendamine kümnendsüsteemi ja vastupidi
- Juhuslike arvude generaator
- Kombinatsioonide ja permutatsioonide arvutamine
- Toide: 2 AAA-patareid

MILAN®

since 1918, SPAIN

MILAN.es

MILAN®

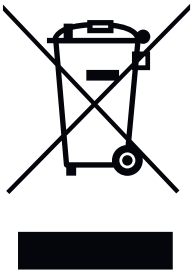
Engineered in Spain

M 240

Επιτραπέζια αριθμομηχανή

Οδηγίες χρήσεως

Απόσυρση των καταλοίπων των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών εκ μέρους των χρηστών ιδιωτών, στην Ε.Ε.



Αυτό το σύμβολο στην αριθμομηχανή δηλώνει ότι δεν θα πρέπει να αποσυρθεί, μαζί με τα γενικά σκουπίδια του σπιτιού. Είναι ευθύνη του χρήστη το να αποσύρει τα κατάλοιπα αυτού του είδους, αφήνοντάς τα σε ένα “σημείο συλλογής” για την ανακύκλωση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών καταλοίπων. Η επιλεκτική συλλογή και ανακύκλωση των καταλοίπων των ηλεκτρικών συσκευών, κατά την στιγμή της απόσυρσής των θα συνεισφέρει στην διατήρηση των φυσικών πόρων και στο να σιγουρευθεί η ανακύκλωση αυτών των καταλοίπων, έτσι που να προστατεύεται το περιβάλλον και η υγεία. Για να έχετε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα σημεία απόρριψης των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών καταλοίπων για την ανακύκλωση, ελάτε σε επαφή με το Δημαρχείο σας, ή με την υπηρεσία απόρριψης των οικιακών καταλοίπων, ή απευθυνθείτε στο κατάστημα από όπου αγοράσατε αυτό το προϊόν.

Πίνακας των περιεχομένων

Πριν να χρησιμοποιηθεί η αριθμομηχανή 1
Προφυλάξεις κατά την χρήση 1
Αφαίρεση της τάπας από την αριθμομηχανή 3
Ενεργοποίηση και απενεργοποίηση της συσκευής υπολογισμού 4
Πηγή τροφοδοσίας 4
Περί των πλήκτρων 6
Ακουστική ανατροφοδότηση 7
Περί της οθόνης 7
Πλήκτρα του δρομέα 8
Δείκτες της οθόνης 8
Διάταξη της συσκευής 10
Τρόποι υπολογισμού 10
Διορθώσεις κατά την είσοδο των στοιχείων ... 12
Επανάληψη ενός υπολογισμού 13
Πολλαπλές εντολές 14
Βασικοί υπολογισμοί 15
Αριθμητικοί υπολογισμοί 15
Σειρά προτεραιότητας των πράξεων 15
Πότε μπαίνουν παρενθέσεις; 16
Πράξεις με ποσοστά 17
Υπολογισμοί με κλάσματα 18
Μετατροπή Δεκαδικών / Κλασμάτων 18
Πράξεις με κλάσματα 19
Μετατροπή καταχρηστικού / σύνθετου κλάσματος 21
Δεκαεξαδικοί υπολογισμοί 21
FIX, SCI, RND 22
Πράξεις χρησιμοποιώντας την Μνήμη 23
Μνήμη απόκρισης 24
Ανεξάρτητη μνήμη 25

Καταχωρήσεις 26
Πράξεις με επιστημονικές συναρτήσεις..... 27
Τριγωνομετρικές/ Αντίστροφες Τριγωνομετρικές συναρτήσεις..... 27
Υπερβολικές/ αντίστροφες υπερβολικές συναρτήσεις 29
Λογάριθμοι 30
Ρίζες και Εκθέτες 30
Μεταθέσεις και Συνδυασμοί 31
Τυχαίοι αριθμοί..... 32
Παραγοντικοί αριθμοί 32
Μετατροπή των Γωνιακών Μονάδων 32
Μετατροπή μεταξύ πολικών /ορθογώνιων συντεταγμένων 33
Συμβολισμοί Μηχανολογίας 35
Στατιστικοί υπολογισμοί 37
Θεωρήσεις για την εισαγωγή στοιχείων 37
Όριο της μνήμης 38
Θέση Τυπικής Απόκλισης 40
Πράξεις παλινδρόμησης..... 43
Γραμμική παλινδρόμηση 46
Παλινδρόμηση λογαριθμική, εκθετική, δυνάμεων, αντίστροφη και τετραγωνική..... 48
Λάθη..... 49
Όταν υπάρχει κάποιο πρόβλημα..... 49
Μηνύματα λάθους..... 50

Πριν να χρησιμοποιηθεί η αριθμομηχανή

Προφυλάξεις κατά την χρήση

- Βεβαιωθείτε ότι πατήθηκε το κουμπί RESET, που είναι στο πίσω μέρος της συσκευής, πριν να την χρησιμοποιήσετε για πρώτη φορά.
- Ακόμα κι αν λειτουργεί σωστά η αριθμομηχανή, να αλλάζετε τις μπαταρίες τουλάχιστον μια φορά κάθε τρία χρόνια. Οι άδειες μπαταρίες, μπορεί να στάξουν και προς τούτου, ή να κάψουν, ή να χαλάσουν την αριθμομηχανή. Ποτέ να μην αφήνετε τις χαλασμένες μπαταρίες μέσα στην αριθμομηχανή.
- Αποφεύγετε το να χρησιμοποιείτε ή να φυλάτε την συσκευή σε χώρους που υπόκεινται σε ακραίες θερμοκρασίες. Η έκθεση σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες μπορεί να κάνει το ότι η οθόνη να λειτουργεί πολύ αργά, ή να μην λειτουργεί, ή να αδειάσουν οι μπαταρίες. Ομοίως, αποφύγετε το να αφήσετε την αριθμομηχανή στον ήλιο, κοντά σε ένα παράθυρο, ή σε μια σόμπα, ή οποιοδήποτε άλλο σημείο όπου να είναι εκτεθειμένο σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Η θερμότητα μπορεί να κάνει το περίβλημα της συσκευής να

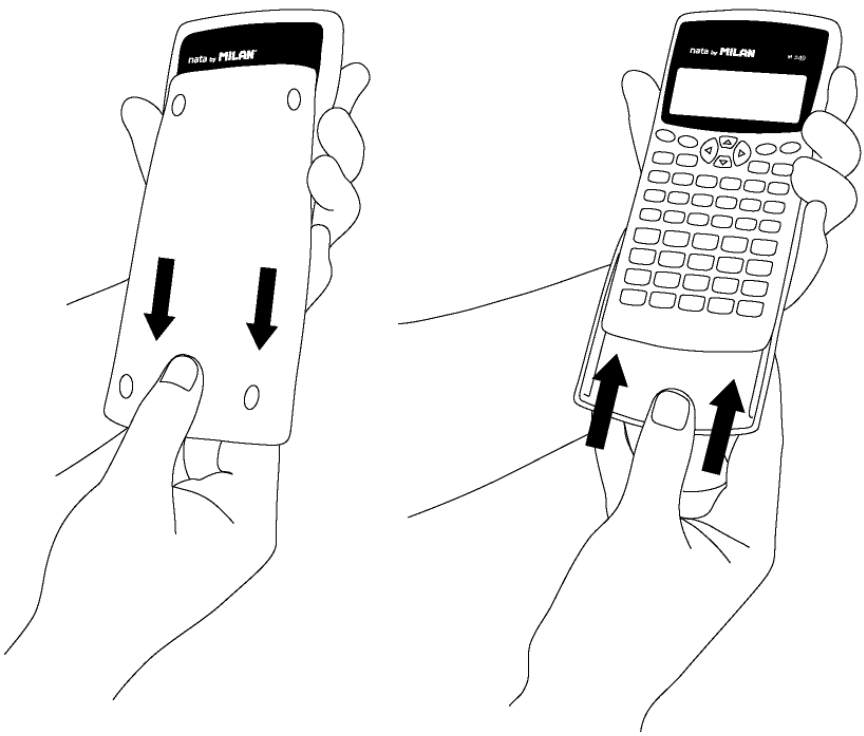
αποχρωματιστεί, ή να παραμορφωθεί και να βλάψει τα εσωτερικά κυκλώματα.

- Αποφύγετε το να χρησιμοποιήσετε ή να φυλάξετε την συσκευή σε μέρη που εκτίθενται στην υγρασία και στην σκόνη. Ποτέ να μην αφήνετε την αριθμομηχανή σε σημεία όπου να μπορεί να πιτσιλιστεί από νερό, ή να είναι εκτεθειμένο σε πολλή υγρασία, ή σε σκόνη. Αυτά τα στοιχεία θα μπορούσαν να βλάψουν τα εσωτερικά του κυκλώματα.
- Αποφύγετε τα χτυπήματα πάνω στην αριθμομηχανή, όπως είναι ένα πέσιμο στο πάτωμα.
- Αποφύγετε την οιαδήποτε εξάσκηση δύναμης συστροφής πάνω στην αριθμομηχανή, π.χ. εάν το φοράτε στην τσέπη του παντελονιού σας, ή σε άλλα στενά ρούχα, όπου θα μπορούσε να κυρτώσει, ή να διπλώσει.
- Μην προσπαθήσετε επ' ουδενί περιπτώσει, να αποσυναρμολογήσετε την αριθμομηχανή.
- Μην πατάτε τα πλήκτρα στην αριθμομηχανή με ένα στυλό, μολύβι ή άλλο μυτερό αντικείμενο.
- Χρησιμοποιήσετε ένα απαλό και στεγνό πανάκι για να καθαρίσετε το εξωτερικό μέρος από την αριθμομηχανή. Εάν αυτό είναι πολύ λερωμένο, να το καθαρίσετε με ένα πανάκι μουσκεμένο σε ένα διάλυμα από νερό και ένα ουδέτερο απορρυπαντικό. Να στεγνώνετε την επιπλέον υγρασία, πριν να καθαρίσετε την αριθμομηχανή. Ποτέ μην χρησιμοποιείτε

διαλυτικές ουσίες, βενζίνη, ή άλλες πτητικές οργανικές ενώσεις, για να καθαρίζετε την συσκευή. Αν το κάνετε, αυτό θα μπορούσε να αφαιρέσει τους τυπωμένους χαρακτήρες ή να βλάψει το περίβλημα.

Αφαίρεση της τάπας από την αριθμομηχανή

Κρατώντας την αριθμομηχανή, όπως σας δείχνεται στο σχεδιάγραμμα, να σύρετε την τάπα προς τα κάτω. Η τάπα μπορεί να εφαρμοστεί στο πίσω μέρος της αριθμομηχανής, έτσι όπως, εν συνεχεία, σας δείχνεται.



Ενεργοποίηση και απενεργοποίηση της συσκευής υπολογισμού

Για να ανάψει η αριθμομηχανή, πατήστε το πλήκτρο ON. Για να σβηστεί η αριθμομηχανή, πατήστε το SHIFT AC (OFF), δηλαδή, πατήστε και αφήστε το πλήκτρο SHIFT και εν συνεχεία πατήστε το AC (αυτό το πλήκτρο έχει τα γράμματα OFF τυπωμένα σε πορτοκαλί, στο άνω του μέρος). Το γεγονός ότι απενεργοποιήθηκε η αριθμομηχανή, δεν επηρεάζει τις πληροφορίες που είχαν καταχωρηθεί, μια και αυτή η συσκευή διαθέτει και ***Στατική Μνήμη***.

Αν δεν χρησιμοποιείται, για εξοικονόμηση ενέργειας, η αριθμομηχανή απενεργοποιείται μετά από 10 λεπτά.

Πηγή τροφοδοσίας

- Η αριθμομηχανή αυτή, τροφοδοτείται από 2 μπαταρίες, τύπου AAA. Να επιβεβαιώνετε πάντα ότι οι πόλοι των μπαταριών, θετικός (+) και αρνητικός, (–) να είναι σωστά προσανατολισμένοι με την εισαγωγή των,στην αριθμομηχανή.
- Μια ανεπαρκής τάση σε βολτ των μπαταριών μπορεί να προκαλέσει το ότι οι πληροφορίες που έχουν φυλαχτεί, να χαλάσουν, ή να χαθούν

τελείως. Πάντα να φυλάτε γραπτώς, όλα τα σημαντικά στοιχεία.

- Ποτέ να μην φορτίζετε τις μπαταρίες, μην προσπαθήσετε να τις ανοίξετε και αποφύγετε το να πάθουν ένα βραχυκύκλωμα. Οι μπαταρίες να μην εκθέτονται σε απευθείας θερμότητα, ούτε και να υποβάλλονται σε - αποτέφρωση.
- Να βγάζετε τις μπαταρίες από την αριθμομηχανή, εάν δεν προβλέπεται το να χρησιμοποιούνται, για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα.

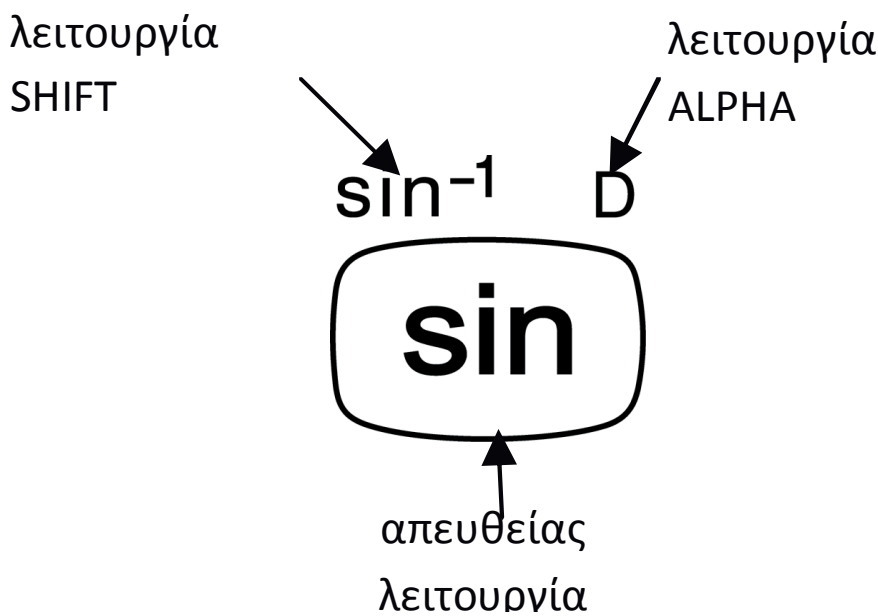
Πως να αντικαθίσταται η μπαταρία ;

1. Πατήστε το SHIFT AC (OFF) για να απενεργοποιηθεί η αριθμομηχανή.
2. Αφαιρέσετε την βίδα που συγκρατεί την τάπα της μπαταρίας και εν συνεχεία, αποσύρετε το σκέπασμα.
3. Βγάλτε τις παλιές μπαταρίες.
4. Καθαρίστε τους πόλους των καινούργιων μπαταριών με ένα απαλό και στεγνό πανάκι.
5. Βάλτε τις στην αριθμομηχανή.
6. Βάλτε εκ νέου την τάπα των μπαταριών στην θέση τους και ασφαλίστε την με την βίδα.
7. Πατήστε το ON για να ανάψει η αριθμομηχανή.

Περί των πλήκτρων

Το κάθε πλήκτρο μπορεί να περιλαμβάνει έως και 3 λειτουργίες: Η κύρια λειτουργία έχει χαραχθεί απευθείας πάνω στο πλήκτρο. Μια άλλη λειτουργία ενεργοποιείται με το πλήκτρο SHIFT (σε πορτοκαλί χρώμα), και άλλη λειτουργία, μέσω του ALPHA (σε μπλε). Πατήστε το κατάλληλο πλήκτρο της λειτουργίας (SHIFT ή ALPHA) πριν να πατήσετε το πλήκτρο της επιθυμητής λειτουργίας.

Για παράδειγμα, για να χρησιμοποιήσετε την λειτουργία: $\sin^{-1}$, πατήστε και αφήστε το πλήκτρο. SHIFT Αμέσως μετά πατήστε το: sin. Στο παρόν εγχειρίδιο, αυτού του είδους οι πράξεις συνοψίζονται σαν SHIFT sin (sin⁻¹).



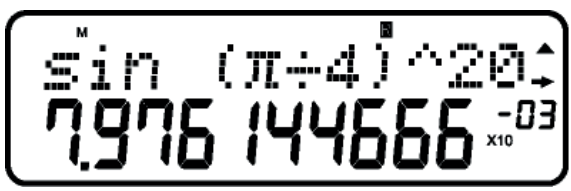
Ακουστική ανατροφοδότηση

Η ακουστική ανατροφοδότηση του πληκτρολόγιου μπορεί να ενεργοποιηθεί και να απενεργοποιηθεί, πατώντας το: SHIFT 3 (🔊).

Περί της οθόνης

Η παρούσα αριθμομηχανή διαθέτει μια οθόνη από 2 σειρές. Αυτή η οθόνη, επιτρέπει την απεικόνιση της μαθηματικής φόρμουλας και του αποτελέσματός της, ταυτόχρονα.

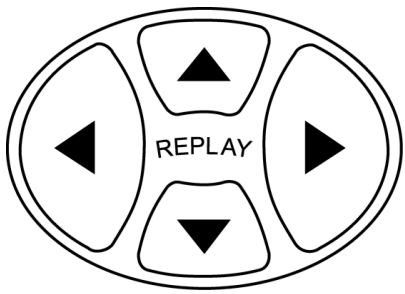
Η πρώτη σειρά μπορεί να δείχνει ταυτόχρονα 12 χαρακτήρες. Ακόμα κι έτσι, μπορούν να εισαχθούν έως και 79 χαρακτήρες για έναν μόνον υπολογισμό. Στην περίπτωση αυτή, οι σημειώσεις στοιχείων με πάνω από 12 χαρακτήρες θα μετακινηθούν προς τα αριστερά. Όταν μια εισαγωγή φτάσει στον 73ο χαρακτήρα, ο δρομέας θα αλλάζει από "_" σε "■", για να σας υπενθυμίζει ότι θα μπορείτε να εισάγετε μόνον 7 επιπλέον χαρακτήρες.



Για νούμερα ίσα ή μεγαλύτερα από 1000, θα διευκολύνεται η ανάγνωση του αποτελέσματος τοποθετώντας το διαχωριστικό "." κάθε 3 ψηφία.

Πλήκτρα δρομέα

Τα πλήκτρα του δρομέα σας επιτρέπουν το να μετακινηθείτε από την οθόνη.



Δείκτες της οθόνης

Η οθόνη μπορεί να σας δείχνει διαφορετικούς δείκτες που δείχνουν την τωρινή κατάσταση της συσκευής.

Δείκτης	Περιγραφή
S	Το πλήκτρο SHIFT είναι ενεργοποιημένο. Στην στιγμή που πατιέται ένα πλήκτρο, θα απενεργοποιείται το SHIFT και ο δείκτης S θα εξαφανιστεί.
A	Το πλήκτρο ALPHA είναι ενεργοποιημένο. Στην στιγμή που

	πατιέται ένα πλήκτρο, θα βγαίνετε από την θέση λειτουργίας ALPHA και θα εξαφανίζεται ο δείκτης: .A
M	Η ανεξάρτητη μνήμη φυλάει μια τιμή.
STO	Η αριθμομηχανή περιμένει τον χρήστη να σημειώσει ένα όνομα μιας μεταβλητής. Ύστερα θα της προσδιοριστεί μια τιμή, σε αυτή την μεταβλητή. Αυτός ο δείκτης εμφανίζεται αφού πατηθεί το: SHIFT RCL (STO).
RCL	Η αριθμομηχανή βρίσκεται σε αναμονή αναμένοντας τον χρήστη να σημειώσει το όνομα μιας μεταβλητής, για να επαναφέρει την τιμή της μεταβλητής. Αυτός ο δείκτης εμφανίζεται αφού πατηθεί το RCL.
SD	Η αριθμομηχανή βρίσκεται σε θέση “στατιστικής”.
D	Η εξ ορισμού μονάδα γωνιών είναι σε μοίρες.
R	Η εξ ορισμού μονάδα γωνιών είναι σε ακτίνια.
G	Η εξ ορισμού μονάδα γωνιών είναι σε εκατονταβάθμιους βαθμούς.
FIX	Έχει καθοριστεί ένας αριθμός από δεκαδικά ψηφία.
SCI	Έχει καθοριστεί ένας αριθμός από λιγότερο σημαντικά ψηφία.

▲ ή ▼	Είναι διαθέσιμο το ιστορικό της μνήμης των υπολογισμών. Αυτό επιτρέπει την μετατόπιση προς τις προηγούμενες φόρμουλες και να υπολογιστούν εκ νέου.
Disp	Η οθόνη δείχνει ένα ενδιάμεσο-αποτέλεσμα, σε έναν υπολογισμό πολλαπλών οδηγιών, πολλαπλών δεδομένων.

Διάταξη της συσκευής

Τρόποι υπολογισμού

Είναι σημαντική η ενεργοποίηση του κατάλληλου τρόπου χρήσεως, πριν να αρχίσει ένας υπολογισμός. Ο παρακάτω πίνακας αναφέρει λεπτομερώς τις διαφορετικές διαθέσιμες θέσεις υπολογισμού.

Είδος υπολογισμού	**Συνδυασμός των πλήκτρων για να**	**Επιλεγμένος τρόπος υπολογισμού**

	αλλαχτεί η θέση	
Βασικοί αριθμητικοί υπολογισμοί	MODE 1	COMP
Στατιστικοί υπολογισμοί	MODE 2	SD
Πράξεις παλινδρόμησης	MODE 3	REG

Αν πατηθεί το πλήκτρο MODE πάνω από μια φορά, θα δείχνει διαδοχικά τα μενού των πρόσθετων επιλογών.

Στις παρακάτω ενότητες, ο τίτλος της κάθε ενότητας προηγείται από τον τρόπο στον οποίο θα πρέπει να διαμορφωθεί η αριθμομηχανή, πριν να γίνουν οι υπολογισμοί.

<u>Σημαντική σημείωση!</u>

Αν θέλετε να επαναφέρετε την εξ ορισμού αρχική θέση στην αριθμομηχανή, πατήστε το: SHIFT MODE **(** CLR **)** 2 = **.**

Στοιχείο	**Εξ ορισμού τιμές**
Τρόπος υπολογισμού	COMP
Γωνιακές μονάδες	Deg
Μορφή εκθετική για την απεικόνιση των αριθμών στην οθόνη	Norm 1
Παρουσίαση των	$a\,{}^{b}\!/_{c}$

αποτελεσμάτων σε μορφή κλασμάτων	
Σχηματισμός υποδιαστολής με τον Αγγλικό τρόπο (τελεία, αντί για κόμμα)	Τελεία

Διορθώσεις κατά την είσοδο των στοιχείων

Ένα από τα πρώτα πράγματα που είναι αναγκαίο το να γνωρίζει κανείς είναι το πως διορθώνονται αριθμοί και πως σβήνονται, ή εισάγονται χαρακτήρες.

Πλήκτρο	**Περιγραφή**
◄ και ►	Μετατοπίζει τον δρομέα στην επιθυμητή θέση.
DEL	Σβήνει τον χαρακτήρα που είναι ακριβώς στα αριστερά του "_". Αν ο δρομέας είναι ακριβώς επάνω σε έναν χαρακτήρα, σβήνεται ή το νούμερο, ή η πράξη που βρίσκεται στην τωρινή θέση του δρομέα.
SHIFT DEL (INS)	Την πρώτη φορά που πατιέται, αλλάζει στον δρομέα εισαγωγής στοιχείων ⌐_⌐. Αν

	πληκτρολογηθεί κάποιος χαρακτήρας, όταν ο δρομέας εισαγωγής στοιχείων είναι στην οθόνη, εισάγεται το στοιχείο που εισήχθη στην τωρινή θέση του δρομέα. Αν πατηθεί το SHIFT DEL(INS) ή το = όταν ο δρομέας εισαγωγής στοιχείων είναι ενεργοποιημένος, αυτό κάνει ο δρομέας να επιστρέφει στην συνήθη λειτουργία του.

Επανάληψη ενός υπολογισμού

Όταν πατηθεί το = πραγματοποιείται ένας υπολογισμός και φυλάσσεται η φόρμουλα υπολογισμού, στην μνήμη των επαναλήψεων. Μπορεί να γνωρίζει κανείς ότι υπάρχει κάτι στην μνήμη των επαναλήψεων, επειδή εμφανίζεται ο δείκτης: ▲ στην οθόνη LCD. Όταν πατηθεί το ▲, η προηγούμενη φόρμουλα και το αποτέλεσμά της, εμφανίζονται στην οθόνη. Αν πατηθεί το ▲ άλλη μια φορά, δείχνονται εκ νέου οι υπολογισμοί που έγιναν, καταχωρημένοι με την σειρά, από τους τελευταίους, στους πιο παλαιούς.

Εάν βλέπετε έναν υπολογισμό της μνήμης επαναλήψεων πράξεων και πατήσετε το ◄ ή το ► , αυτό κάνει η παρουσίαση να αλλάξει προς τη θέση επεξεργασίας. Από την άλλη μεριά, εάν πατηθεί το πλήκτρο ◄ ή ► αμέσως μετά, αφού τελειώσει ένας υπολογισμός, τότε εμφανίζεται η οθόνη επεξεργασίας για αυτό τον υπολογισμό.

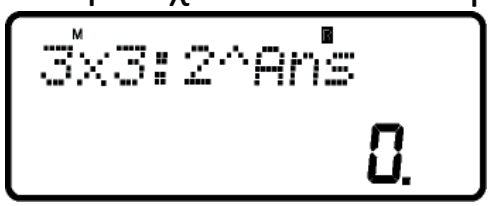
Πολλαπλές εντολές

Μία παράσταση πολλαπλών εντολών είναι μια πράξη σύνθετη αποτελούμενη από 2 ή περισσότερες μικρότερες παραστάσεις, που ενώνονται με 2 τελείες (:).

Παράδειγμα: Πολλαπλασιασμός 3×3 και χρήση του αποτελέσματος σαν εκθέτης των 2^{Ans} .

3 × 3 SHIFT x^2 (:) 2 x^y Ans =

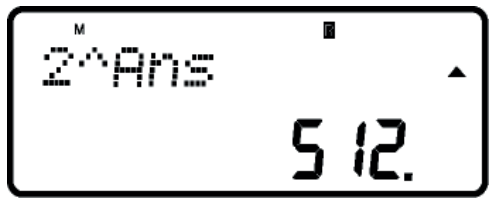
Η επόμενη οθόνη δείχνει αυτό το παράδειγμα:



Εν συνεχεία, μπορείτε να πατήσετε: =, και η οθόνη θα αλλάξει σε:



Σημειώστε ότι αυτό θα δείχνει την πρώτη εντολή και ο δείκτης: **Disp** εμφανίζεται στην οθόνη για να δηλώνει ότι αυτό είναι μόνον ένα ενδιάμεσο αποτέλεσμα. Αν πατήσετε το: [=] μπορείτε να δείτε την δεύτερη εντολή και το τελικό αποτέλεσμα:



Βασικοί υπολογισμοί

Για να κάνετε τους βασικούς υπολογισμούς, πατήστε το πλήκτρο [MODE], και μετά πατήστε το [1] για να μπει η αριθμομηχανή στην θέση *COMP*:
COMP .....MODE 1

Αριθμητικοί υπολογισμοί

Σειρά προτεραιότητας των πράξεων
Η παρακάτω σειρά προτεραιότητας εφαρμόζεται σε όλους τους υπολογισμούς:

1. Μετατροπή των συντεταγμένων: πολικών σε ορθογώνιες συντεταγμένες ή το ανάποδο ([P→R] ή [R→P]).

2. Πράξεις τύπου Α. Όλες αυτές είναι συναρτήσεις στις οποίες ο χρήστης εισάγει πρώτα μια τιμή και μετά πατάει το πλήκτρο της πράξης. Π.χ.: [x!], [x²], [x³], [x⁻¹], [° ' "], κλπ. Μετατροπή γωνιακών μονάδων μέτρησης ([DRG▸]).
3. Δυνάμεις: [x²], [x³], [x^y].
4. [a b/c].
5. Μορφή συντομευμένου πολλαπλασιασμού προ των: [π], [e^x], [ln], όνομα της μνήμης, ή όνομα της μεταβλητής: 4π, $2e$, 2A, πB, etc.
6. Πράξεις τύπου Β. Σε αυτές τις πράξεις, ο χρήστης πατάει πρώτα το πλήκτρο της πράξης και μετά εισάγει την τιμή. Π.χ.: [ln], [log], [√], [∛], [e^x], [10^x], [sin], [cos], [tan], [sin⁻¹], [cos⁻¹], [tan⁻¹], [sinh], [cosh], [tanh], [sinh⁻¹], [cosh⁻¹], [tanh⁻¹], [(−)].
7. Μορφή συντομευμένου πολλαπλασιασμού προ των πράξεων τύπου Β, π.χ. $A\sqrt{2}$, κλπ.
8. Μεταθέσεις και Συνδυασμοί [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [−].

Όλες οι πράξεις εκτελούνται από τα αριστερά, στα δεξιά. Ακόμα κι έτσι, οι συνδεδεμένες πράξεις από την ίδια προέλευση θα εκτελούνται από τα δεξιά στα αριστερά. Π.χ.:

[log] [sin] [√] $\theta \rightarrow \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Πότε μπαίνουν παρενθέσεις;
Οποιαδήποτε πράξη, εάν βρίσκεται ανάμεσα σε παρενθέσεις θα εκτελείται πρώτα από τις άλλες.

Παράδειγμα: $5\times3+4=19 \quad\rightarrow\quad 5\times\left(3+4\right)=35$

Όλες οι πράξεις [ )] πριν από [=] μπορεί να παραλείπονται, μια και η αριθμομηχανή κατανοεί ότι ο χρήστης θέλει να κλείσει όλες τις παρενθέσεις που παραμένουν, πριν να υπολογιστεί το αποτέλεσμα.

Οι αρνητικοί αριθμοί εντός ενός υπολογισμού θα πρέπει να γράφονται μέσα σε παρενθέσεις. Το αρνητικό σήμα [(–)] είναι σαν μια πράξη τύπου Β, έτσι που όταν ένας υπολογισμός περιλαμβάνει μια πράξη υψηλότερης προτεραιότητας Α (ή πράξεις με δυνάμεις ή ρίζες), είναι αναγκαίες οι παρενθέσεις για να σιγουρευθεί ένα σωστό αποτέλεσμα.

Παράδειγμα: $\left(-2\right)^2=4 \quad\rightarrow\quad -2^2=-4$

Μην ξεχνάτε: **Οποιοσδήποτε αρνητικός αριθμός εντός μιας παράσταση, θα πρέπει να πηγαίνει μέσα σε παρένθεση.**

Ακόμη κι έτσι, δεν είναι αναγκαίο το να μπαίνουν οι αρνητικοί εκθέτες μέσα σε παρενθέσεις. Π.χ.:

$4.55\times10^{-3} \quad\rightarrow\quad$ 4,55 [×] [EXP] [(–)] 3 [=]

Πράξεις με ποσοστά

Ποσοστό σημαίνει: “μέρος ανά εκατό”. Μπορεί επίσης να εκφραστεί σαν ένα κλάσμα με την τιμή 100 στον παρονομαστή. Με τον τρόπο αυτόν, ένα

10 τοις εκατόν, μπορεί να εκφραστεί σαν 10%, 10/100, 0,10, ή 10 μέρη ανά 100 μέρη.

Παράδειγμα 1:

Για να υπολογιστεί το 10% του 1200

1200 × 10 SHIFT = (%)

Αποτέλεσμα: 120

Παράδειγμα 2:

Για να αυξηθεί το 1200 κατά 10%

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Αποτέλεσμα: 1320

Παράδειγμα 3:

Για να μάθει κανείς ποιο ποσοστό του 1200 είναι το 120

1200 ÷ 120 SHIFT = (%)

Αποτέλεσμα: 10 %

Παράδειγμα 4:

Για να μειωθεί το 1200 κατά 20%

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Αποτέλεσμα: 960

Υπολογισμοί με κλάσματα

Μετατροπή Δεκαδικών / Κλασμάτων

Η παρούσα αριθμομηχανή μπορεί να εργαστεί απευθείας με κλάσματα. Τα κλάσματα μπορούν να ταξινομηθούν σε 3 διαφορετικές ομάδες:

- Γνήσια κλάσματα: Ο αριθμητής είναι μικρότερος από τον παρονομαστή.

Π.χ. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, κλπ.

- Καταχρηστικά κλάσματα: Ο αριθμητής είναι μεγαλύτερος (ή ίσος με τον) παρονομαστή

  Π.χ. $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, κλπ.

- Μικτά κλάσματα: Συνδυασμός ενός ακέραιου και ενός γνήσιου κλάσματος, για να εκφράσει το δεκαδικό μέρος.

Η παρούσα αριθμομηχανή επιτρέπει την χρήση οιουδήποτε εξ αυτών των 3 ειδών κλάσματος. Για να εισάγετε ένα καταχρηστικό κλάσμα, θα πρέπει να σημειώσετε τον αριθμητή, μετά να πατήσετε το $a\frac{b}{c}$ κι έπειτα να εισάγετε τον παρονομαστή. Το σύμβολο ⌟ εμφανίζεται στην οθόνη για να ξεχωρίζει το ένα νούμερο από το άλλο (π.χ. ο αριθμητής από τον παρονομαστή).

Όπως έχει αναφερθεί προηγούμενα, τα μικτά κλάσματα αποτελούνται από έναν ακέραιο αριθμό και ένα κλάσμα συνδυασμένα σε έναν "μικτό" αριθμό. Για να εισαχθεί ένα μικτό κλάσμα θα πρέπει να εισαχθεί πρώτα ο ακέραιος αριθμός, μετά να πατηθεί το $a\frac{b}{c}$, εισάγετε τον αριθμητή, πατήσετε το $a\frac{b}{c}$ εκ νέου, και τελειώνοντας, εισάγετε τον παρονομαστή.

Πράξεις με κλάσματα

Παράδειγμα 1: υπολογισμοί με γνήσια κλάσματα

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 $a^{b/c}$ 3 + 2 $a^{b/c}$ 5 =

Αποτέλεσμα: 11 ⌟15

Αυτό το κλάσμα μπορεί να μετατραπεί σε έναν δεκαδικό αριθμό πατώντας το $a^{b/c}$.

Παράδειγμα 2: μετατροπές δεκαδικών / κλασμάτων

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 $a^{b/c}$ 4 =

Αποτέλεσμα: 3 ⌟4

$a^{b/c}$

Αποτέλεσμα: 0.75

$a^{b/c}$

Αποτέλεσμα: 3 ⌟4

Παράδειγμα 3: υπολογισμοί με μικτά κλάσματα

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 $a^{b/c}$ 1 $a^{b/c}$ 3 + 1 $a^{b/c}$ 1 $a^{b/c}$ 2 =

Αποτέλεσμα: 3 ⌟5⌟6

Παράδειγμα 4: απλούστευση ενός κλάσματος

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 $a^{b/c}$ 4 =

Αποτέλεσμα: 1 ⌟2

Οι πράξεις που περιλαμβάνουν κλάσματα και δεκαδικούς αριθμούς πάντα δίνουν σαν αποτέλεσμα έναν δεκαδικό αριθμό.

Παράδειγμα 5: $a^{b/c}$

$$\frac{3}{4}+1,5=2,25$$

3 $a\frac{b}{c}$ 4 + 1,5 =

Αποτέλεσμα: 2.25

Θα πρέπει να ληφθεί υπόψην πως όταν ο συνολικός αριθμός των ψηφίων μιας κλασματικής τιμής (ακέραιος + αριθμητής + παρονομαστής + σήματα διαχωρισμού) ξεπερνάει τους 10 χαρακτήρες, οι τιμές δείχνονται αυτομάτως σε δεκαδική μορφή.

Μετατροπή καταχρηστικού / σύνθετου κλάσματος

Το ίδιο ποσόν μπορεί να αναπαρασταθεί και σαν ένα καταχρηστικό κλάσμα, και σαν μικτό κλάσμα. Αυτή η μετατροπή μπορεί να γίνει πατώντας απλώς το $a\frac{b}{c}$ και το SHIFT $a\frac{b}{c}$.

Παράδειγμα 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Αποτέλεσμα: 1 ⌟3 ⌟4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Αποτέλεσμα: 7 ⌟4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Αποτέλεσμα: 1 ⌟3 ⌟4

Δεκαεξαδικοί υπολογισμοί

Η αριθμομηχανή αυτή επιτρέπει το να γίνουν δεκαεξαδικοί υπολογισμοί, χρησιμοποιώντας

μοίρες (ή ώρες), λεπτά και δευτερόλεπτα, όπως επίσης και την μετατροπή μεταξύ δεκαεξαδικών και δεκαδικών τιμών.

Παράδειγμα 1: Μετατροπή της δεκαδικής τιμής 3,24, σε μια τιμή δεκαεξαδική κι έπειτα επιστροφή στην δεκαδική τιμή.

3.24 =

Αποτέλεσμα: 3,24

o ' "

Αποτέλεσμα: 3° 14° 24

o ' "

Αποτέλεσμα: 3,24

Επίσης μπορούν να γίνουν αριθμητικές πράξεις με δεκαεξαδικούς αριθμούς.

Παράδειγμα 2:

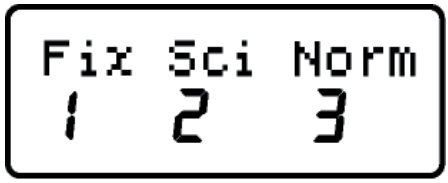
3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 o ' " 28 o ' " 54 o ' " × 2,2 =

Αποτέλεσμα: 7° 39° 34,8

FIX, SCI, RND

Ορισμένοι παράμετροι της διαμόρφωσης συνδέσεων από την αριθμομηχανή, μπορούν να ρυθμιστούν εκ μέρους του χρήστη. Για να αλλάξετε τις ρυθμίσεις τις σχετικές με τον αριθμό των δεκαδικών θέσεων, τον αριθμό των σημαντικών ψηφίων, ή την μορφή εκθετικής αντιπροσώπευσης, πατήστε αρκετές φορές το πλήκτρο MODE μέχρι που να φτάσετε την παρακάτω οθόνη των ρυθμίσεων:



Μόλις είστε σε αυτό το μενού, διαλέξτε την επιλογή [1], [2] ή [3] για να αλλάξει η επιθυμητή παράμετρος:

Στοιχείο	**Περιγραφή**
1 (Fix)	Νούμερο δεκαδικών θέσεων
2 (Sci)	Νούμερο στατιστικά σημαντικών ψηφίων
3 (Norm)	Μορφή της εκθετικής αντιπροσώπευσης

Πράξεις χρησιμοποιώντας την Μνήμη

Για να γίνουν οι υπολογισμοί χρησιμοποιώντας τις καταχωρήσεις γενικής πρόθεσης (μνήμη) πατήστε το πλήκτρο[MODE], κι έπειτα πατήστε το [1] για να πάει η αριθμομηχανή σε θέση *COMP*:

COMP .....MODE 1

Μνήμη απόκρισης

Κάθε φορά που η συσκευή υπολογίζει το αποτέλεσμα μιας πράξης, το αποτέλεσμα που βρέθηκε ενημερώνει αυτομάτως τα περιεχόμενα από την *Μνήμη της Απόκρισης* καταχωρώντας το νέο αποτέλεσμα.

Προς τούτου, η *Μνήμη Απόκρισης* ενημερώνεται κάθε φορά που πατιέται ένα από τα παρακάτω πλήκτρα:

Λειτουργία	**Πλήκτρα**
Υπολογίζει την τωρινή πράξη	=
Προσθέτει στην μνήμη	M+
Αφαιρεί από την μνήμη	M–
Υπολογίζει το ποσοστό	SHIFT = (δηλαδή %)
Καταχωρεί στην μνήμη	SHIFT RCL (STO) Ακολουθούμενο από ένα όνομα μεταβλητής ή καταχώρησης (από A, εώς F, X, Y ή M)

Μπορεί να επανέλθει το περιεχόμενο της *Μνήμης Απόκρισης* πατώντας το Ans. Εάν, σαν αποτέλεσμα της τωρινής λειτουργίας, το αποτέλεσμα είναι λανθασμένο, τότε το

περιεχόμενο της *Μνήμης Απόκρισης* δεν θα μετατραπεί.

Οι αριθμοί οι καταχωρημένοι στην *Μνήμη Απόκρισης* είναι κωδικοποιημένοι με 12 ψηφία για το δεκαδικό μέρος κοινού λογάριθμου και 2 ψηφία για τον εκθέτη.

Ανεξάρτητη μνήμη

Η μεταβλητή M, χρησιμοποιείται σαν ανεξάρτητη μνήμη. Έτσι, μπορεί να εισαχθεί μια τιμή, απευθείας στην ανεξάρτητη μνήμη, πατώντας το SHIFT RCL(STO), ή να προστεθεί αυτή η τιμή στην μνήμη, μέσω του M+, ή να αφαιρεθεί από την μνήμη πατώντας το πλήκτρο SHIFT M+(M−). Η ανεξάρτητη μνήμηείναι πολύ χρήσιμη για να κάνει αθροιστικούς υπολογισμούς.

Για να σβηστεί η ανεξάρτητη μνήμη M, πατήστε το 0 SHIFT RCL (STO) M+ (M).

Παράδειγμα:

	$15 \times 3 = 45$	15 × 3 SHIFT RCL(STO) M+
(+)	$48 - 6 = 42$	48 − 6 M+
(−)	$82 + 8 = 90$	82 + 8 SHIFT M+(M−)
	(σύνολο) -3	RCL M+

Καταχωρήσεις

Η αριθμομηχανή διαθέτει εννέα καταχωρήσεις γενικής χρήσης. Η αρχιτεκτονική του υπολογιστή επιτρέπει το να έχετε πρόσβαση σε αυτές τις καταχωρήσεις μέσω μεταβλητών του προγράμματος (από A έως F, M, X και Y). Αυτές οι καταχωρήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να καταγράφονται στη μνήνη στοιχεία, σταθερές, αποτελέσματα, κλπ.

Τα στοιχεία που είναι αποθηκευμένα σε μια συγκεκριμένη καταχώρηση (π.χ. A) μπορούν να σβηστούν πατώντας το [0] [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)] ([A]).

Μπορούν να σβηστούν ταυτόχρονα όλες οι καταχωρήσεις, πατώντας το [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1](Mcl) [=].

Παράδειγμα:

$24,3 \times 4 = 97,2$

$$\frac{24,3}{5} = 4,86$$

24,3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)]([A]) [×] 4 [=]

Αποτέλεσμα: 97,2

[ALPHA] [A] [÷] 5 [=]

Αποτέλεσμα: 4,86

Πράξεις με επιστημονικές συναρτήσεις

Για να κάνετε υπολογισμούς χρησιμοποιώντας επιστημονικές συναρτήσεις, πατήστε το πλήκτρο [MODE] και μετά πατήστε το [1] για να εισέλθει η αριθμομηχανή σε θέση *COMP*:
COMP .....MODE 1

Κατά την εκτέλεση επιστημονικών συναρτήσεων, ορισμένες πράξεις μπορεί να απαιτήσουν έναν σχετικά μεγάλο χρόνο υπολογισμού. Περιμένετε ώσπου το αποτέλεσμα να εμφανιστεί στην οθόνη, πριν να αρχίσετε την επόμενη πράξη.
Εν συνεχεία, θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω σταθερές:
$\pi \approx 3.14159265\ldots$, $e \approx 2.71828183\ldots$

Τριγωνομετρικές / Αντίστροφες Τριγωνομετρικές συναρτήσεις

Αυτή η αριθμομηχανή επιτρέπει την εκτέλεση τριγωνομετρικών συναρτήσεων χρησιμοποιώντας μοίρες, ακτίνια και βαθμούς υποδιαίρεσης εκατοντάδας.

$$\left(90^{\circ} = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$$

Μπορείτε να αλλάξετε την γωνιακή μονάδα μέτρησης που εξ ορισμού ορίζεται, αν πατήσετε 2 φορές το πλήκτρο [MODE] μέχρι που να φτάσετε στην επόμενη οθόνη ρυθμίσεων της γωνιακής μονάδος:



Εν συνεχεία, πατήστε το αριθμητικό πλήκτρο ([1], [2], [3]) που αντιστοιχεί στην γωνιακή μονάδα που θέλετε να χρησιμοποιήσετε.

Παράδειγμα 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o , ,,] 35 [o , ,,] 2 [o , ,,] [=]

Αποτέλεσμα: 0.916475268

Παράδειγμα 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Αποτέλεσμα: 0.785398163

Παράδειγμα 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.25\pi(\text{rad})$$

[MODE] [MODE] [2]

SHIFT sin (sin⁻¹) (√ 2 ÷ 2) =

Ans ÷ π =

Αποτέλεσμα: 0.25

Παράδειγμα 4: $2\pi = 6.283185307$

2 π =

Αποτέλεσμα: 6.283185307

Υπερβολικές/ αντίστροφες υπερβολικές συναρτήσεις

Οι υπερβολικές συναρτήσεις είναι ανάλογες με τις συνήθεις τριγωνομετρικές συναρτήσεις: έτσι όπως οι τελείες $(\cos\theta, \sin\theta)$ ορίζουν έναν κύκλο, οι τελείες $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ ορίζουν το δεξί μισό μιας ορθογώνιας υπερβολής.

Παράδειγμα 1:

$\sinh\left(1.5\right) = 2.129279455$

hyp sin 1,5 =

Αποτέλεσμα: 2.129279455

Παράδειγμα 2:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

hyp SHIFT sin (sin⁻¹) 10,02 =

Αποτέλεσμα: 3.000211057

Λογάριθμοι

Αυτή η αριθμομηχανή επιτρέπει το να κάνετε πράξεις με λογάριθμους, εύκολα και απλά. Ο λογάριθμος σε βάση 10 ενός αριθμού είναι ο εκθέτης στον οποίο θα πρέπει να υψώσουμε την βάση (10) για να έχουμε αυτό τον αριθμό.

Παράδειγμα 1:

$\log 1000 = 3$

[log] 1000 [=]

Αποτέλεσμα: 3

Μία άλλη λαγαριθμική βάση που χρησιμοποιείται συχνά είναι η μαθηματική σταθερή $e \approx 2.7183$. Αυτό το είδος λογάριθμου είναι γνωστός σαν φυσικός λογάριθμος (ln), και μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα έτσι όπως σας παρουσιάζεται στο παρακάτω παράδειγμα.

Παράδειγμα 2:

$\ln e = 1$

[ln] [ALPHA] [ln] ([e]) [=]

Αποτέλεσμα: 1

Ρίζες και Εκθέτες

Η οργάνωση του πληκτρολόγιου διαθέτει τις ρίζες και τους εκθέτες στην ίδια γραμμή του πληκτρολόγιου, για να διευκολυνθεί ο εντοπισμός των. Τα παρακάτω παραδείγματα

δείχνουν το πως χρησιμοποιούνται αυτές οι λειτουργίες:

Παράδειγμα 1:

$\sqrt[3]{125}+\sqrt[3]{-64}=1$

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) 125 +
SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) (—) 64 =
Αποτέλεσμα: 1

Παράδειγμα 2:

$3^4+2^7-4^3=145$

3 x^y 4 + 2 x^y 7 − 4 x^3 =
Αποτέλεσμα: 145

Μεταθέσεις και Συνδυασμοί

Παράδειγμα 1: Βρείτε πόσοι 4-ψήφιοι διαφορετικοί αριθμοί μπορούν να δημιουργηθούν χρησιμοποιώντας τα νούμερα από το 1 έως το 5, λαμβάνοντας υπόψην ότι το ίδιο ψηφίο δεν μπορεί να επαναληφθεί στον ίδιο αριθμό (επιτρέπεται δηλαδή το 1234, αλλά όχι το 1123).

SHIFT 5 × (nPr)4 =
Αποτέλεσμα: 120

Παράδειγμα 2: Βρείτε το πόσες ομάδες των 3 μελών μπορούν να οργανωθούν ανάμεσα σε μια ομάδα των 8 ατόμων.

SHIFT 8 ÷ (nCr)3 =
Αποτέλεσμα: 56

Τυχαίοι αριθμοί

Παράδειγμα:Δημιουργήσετε έναν τυχαίο αριθμό μεταξύ 0,000 και 0,999.

SHIFT • (Ran#) =

Αποτέλεσμα (αυτό το αποτέλεσμα θα είναι διαφορετικό σε κάθε εκτέλεση): 0.513

Παραγοντικοί αριθμοί

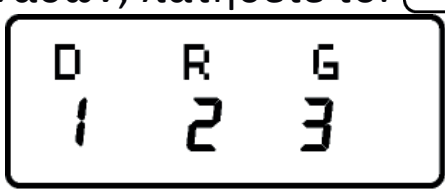
Παράδειγμα:Υπολογίστε το παραγοντικό του 10.

10 $x!$ =

Αποτέλεσμα: 3628800

Μετατροπή των Γωνιακών Μονάδων

Για να εμφανιστεί το μενού μετατροπής των γωνιακών μονάδων, πατήσετε το: SHIFT Ans (DRG▸).



Πατήστε το αριθμητικό πλήκτρο 1, 2 ή το 3 για να μετατραπεί η εμφανιζόμενη τιμή, στην αντίστοιχη γωνιακή μονάδα.

Παράδειγμα 1: Μετατροπή 2,25 ακτινίων σε βαθμούς.

Πρώτα από όλα πρέπει να τεθεί η αριθμομηχανή σε θέση βαθμών (που αντιστοιχεί με την τελική μονάδα μέτρησης που θέλουμε να έχουμε):

MODE MODE 1 (θέση Deg.)

Εν συνεχεία, εισάγουμε την τιμή (2,25) ακολουθούμενη από τον προσδιορισμό σχετικά με το ποιες είναι οι μονάδες της μέτρησης (ακτίνια).

2,25 SHIFT Ans (DRG▸) 2 =

Αποτέλεσμα: 128.9155039

Παράδειγμα 2: Μετατροπή 45 βαθμών σε ακτίνια.

MODE MODE 2 (θέση Rad.)

45 SHIFT Ans (DRG▸) 1 =

Αποτέλεσμα: 0.785398163

Κι αν τώρα θέλετε να δείτε αυτό το αποτέλεσμα σαν ένας παράγοντας του π:

Ans ÷ π =

Αποτέλεσμα: 0.25

Παράδειγμα 3: Μετατροπή $\frac{\pi}{2}$ ακτίνιων σε βαθμούς.

MODE MODE 1 (θέση Deg.)

(π ÷ 2) SHIFT Ans (DRG▸) 2 =

Αποτέλεσμα: 90

Μετατροπή μεταξύ πολικών /ορθογώνιων συντεταγμένων

Οι συντεταγμένες μπορούν να εκφραστούν σε διαφορετικά διαστήματα. Αυτή η αριθμομηχανή επιτρέπει τηνκοινή μετατροπή μεταξύ ορθογώνιων συντεταγμένων (καλούνται επίσης

Καρτεσιανές συντεταγμένες) και πολικές συντεταγμένες.

Το αποτέλεσμα των υπολογισμών αυτομάτως καταγράφεται στις καταχωρήσεις E και F. Μπορεί να έχει πρόσβαση κανείς σε αυτές τις καταχωρήσεις πατώντας το RCL cos (E) και το RCL tan (F), αντιστοίχως.

Παράδειγμα 1: Μετατροπή των πολικών συντεταγμένων $r = 2.9$ και $\theta = 40^{\circ}$ σε ορθογώνιες συντεταγμένες (x, y).

SHIFT − (P→R) 2,9 , 40 =

Αποτέλεσμα: 2.221528885

Το αποτέλεσμα αυτό αντιστοιχεί στην συντεταγμένη x, που καταγράφεται στην καταχώρηση E. Για να επανέλθει η τιμή της συντεταγμένης y, πατήστε:

RCL tan (F)

Αποτέλεσμα: 1.864084068

Αν τώρα, θέλετε να δείτε εκ νέου την συντεταγμένη x, θα πρέπει να έχετε πρόσβαση στην καταχώρηση E πατώντας το RCL cos (E).

Παράδειγμα 2: $(2, \sqrt{2})$ Μετατροπή των ορθογώνιων συντεταγμέ νων σε πολικές συντεταγμένες. (r, θ)

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Αποτέλεσμα: 2.449489743

RCL tan (F)

Αποτέλεσμα: 35.26438968

Συμβολισμοί Μηχανολογίας

Όταν έχουμε να εκφράσουμε πολύ μεγάλα ή πολύ μικρά νούμερα, είναι χρήσιμη η χρήση των *επιστημονικών συμβολισμών.* Δηλαδή, αντί να πληκτρολογήσουμε όλα τα μηδενικά, ο αριθμός εκφράζεται σαν ένας συντελεστής πολλαπλασιασμένος στην δέκατη δύναμη.

$$230000000 = 2,3 \times 10^{8}$$

Κανονικά, ο συντελεστής μπορεί να είναι οποιοσδήποτε πραγματικός αριθμός (2,3 στο προηγούμενο παράδειγμα), και ο εκθέτης πρέπει να είναι ένας ακέραιος (8).

Η μοναδική διαφορά μεταξύ των *συμβολισμών της μηχανολογίας* και του *επιστημονικού συμβολισμού* είναι ότι στους *συμβο*λισμούς της μηχανολογίας ο εκθέτης περιορίζεται σε πολλαπλάσια του 3. Προς τούτου, ο προηγούμενος αριθμός, αποδίδεται σαν:

$$230000000 = 230 \times 10^{6}$$

Το γεγονός ότι χρησιμοποιούνται αποκλειστικά και μόνον εκθέτες που είναι πολλαπλάσια του 3, επιτρέπει την καταγραφή στην μνήμη ενός - συνόλου προθεμάτων συνδεδεμένων σε κάθε εκθέτη:

Πρόθεμα-Μέγεθος	**Μετρικό σύμβολο**	**Δύναμη του 10**
Tera	*T*	10^{12}

Giga	*G*	10^{9}
Mega	*M*	10^{6}
Kilo	*k*	10^{3}
μονάδα	–	10^{0}
mili	*m*	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	*n*	10^{-9}
pico	*p*	10^{-12}
femto	*f*	10^{-15}

Παράδειγμα 1: Μετατροπή 0,00238 μέτρων σε χιλιοστόμετρα.

0,00238 [=] [ENG]

Αποτέλεσμα: 2.38×10^{-3}

Για να έχουμε εκ νέου αυτό το μέγεθος σε μέτρα:

[SHIFT] [ENG]

Αποτέλεσμα: 0.00238×10^{0}

Παράδειγμα 2: Μετατροπή 12320 μέτρων σε χιλιόμετρα.

12320 [=] [ENG]

Αποτέλεσμα: 12.32×10^{3}

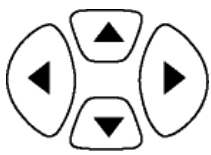
Στατιστικοί υπολογισμοί

Θεωρήσεις για την εισαγωγή στοιχείων

- Στους δυο τρόπους λειτουργίας (SD και REG), το πλήκτρο [M+] χρησιμεύει γα την εισαγωγή στοιχείων ([DT]).
- Σιγουρευτείτε πως έχει σβηστεί η μνήμη στατιστικής, δια μέσω του [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] πριν να αρχίσει η εισαγωγή των στοιχείων.
- Για την εισαγωγή στοιχείων ακολουθήστε την σειρά:

  <στοιχείο_1> [M+] ([DT])
  <στοιχείο_2> [M+] ([DT])
  <στοιχείο_3> [M+] ([DT])
  […]
  <στοιχείο_n> [M+] ([DT])

- **Προσοχή!** Αν πατήσετε το [M+] [M+], θα εισάγετε δυο φορές το ίδιο στοιχείο.
- Μπορούν επίσης να εισαχθεί αρκετές φορές το ίδιο στοιχείο πατώντας το [SHIFT] [,]([;]).
  Παράδειγμα: Σημειώστε το 25, δέκα φορές:
  25 [SHIFT] [,]([;]) 10 [M+]([DT])
- Τα στοιχεία που καταγραφεί μέχρι τώρα μπορούν να απεικονιστούν μέσω των πλήκτρων του δρομέα:



- Για να σβηστεί ένα στοιχείο, αναζητείστε το με τα πλήκτρα του δρομέα, κι όταν το βρείτε πατήστε το SHIFT M+ (L CL). Αν σβηστεί ένα στοιχείο, τα μετέπειτα από αυτό στοιχεία θα μετατοπιστούν προς τα επάνω.
- Ενώ εμφανίζονται τα στοιχεία, η αριθμομηχανή δείχνει το κάθε στοιχείο που έχει εισέλθει, όπως επίσης και την συχνότητα αυτού του στοιχείου (Freq) στην επόμενη οθόνη. Αυτό είναι χρήσιμο σε περίπτωση που είχατε εισάγει διάφορα δεδομένα του ίδιου στοιχείου, δια μέσω: SHIFT , (;) για να προσδιορίσετε τον αριθμό των στοιχείων με την ίδια τιμή.
- Είναι δυνατή η επεξεργασία και η αντικατάσταση μιας τιμής ψάχνοντάς την με τα πλήκτρα του δρομέα. Μόλις έχει εντοπιστεί η προς μετατροπή τιμή, θα πρέπει να εισαχθεί η νέα τιμή κι εν συνεχεία να πατηθεί το =. Αυτό αντικαθιστεί την προηγούμενη τιμή, με την νέα. Για τον λόγο αυτό, **εάν θέλετε να εκτελέσετε κάποια πράξη, ενώ εμφανίζονται τα στοιχεία (π.χ., εκτέλεση μιας στατιστικής πράξης), είναι σημαντικό το να πατηθεί πρώτα το πλήκτρο AC για να εξέλθετε από την θέση απεικόνισης**.
- Αφού αλάξει η τιμή στην οθόνη, εάν πατηθεί το M+ (DT) αντί για το πλήκτρο =, η τιμή που μόλις εισήχθει αποθηκεύεται σαν μια νέα καταχώρηση, και η προηγούμενη τιμή θα - παραμένει εκεί που ήταν.

Όριο της μνήμης

Όλες οι τιμές καταγράφονται στην μνήμη της αριθμομηχανής. Αν δεν διαθέτει άλλη μνήμη για την καταγραφή των στοιχείων, η αριθμομηχανή θα δείχνει την οθόνη:



Όταν συμβεί αυτό, δεν θα είναι δυνατή η εισαγωγή νέων στοιχείων. Στην περίπτωση αυτή, πατήστε το πλήκτρο = για να εμφανιστεί η επόμενη οθόνη:



Πατήστε το 1 εάν θέλετε να καταχωρηθεί η τιμή που μόλις σημειώσατε, χωρίς να καταγραφεί στην μνήμη. Αν διαλέξετε αυτή την επιλογή, δεν θα μπορείτε να δείτε, ούτε και να αλλάξετε τα στοιχεία που έχουν εισαχθεί. Αντιθέτως, εάν πατήσετε το 2 για να αφήσετε την θέση εισαγωγής στοιχείων, χωρίς να καταγραφεί η τιμή που μόλις εισήχθει, θα μπορείτε να συνεχίσετε να βλέπετε / αλλάζετε τα στοιχεία.

Θέση Τυπικής Απόκλισης

Για να γίνουν στατιστικοί υπολογισμοί χρησιμοποιώντας τυπική απόκλιση πατήστε το πλήκτρο [MODE] και εν συνεχεία πατήστε το: [2], διαμορφώνοντας την αριθμομηχανή στην θέση *SD*:
SD ..... [MODE] [2]

Η αριθμομηχανή MILAN M-240 σας επιτρέπει να κάνετε στατιστικούς υπολογισμούς.

Μόλις τα στοιχεία έχουν καταχωρηθεί στην μνήμη, μπορούν να εκτελεσθούν διαφορετικές πράξεις στην θέση SD. Έχει πρόσβαση κανείς στις πράξεις αυτές, δια μέσω 2 μενού ([S-SUM] και [S-VAR]):

- [SHIFT] [1] ([S-SUM])
  - [1] [=] άθροισμα των τιμών στο τετράγωνο
  - [2] [=] άθροισμα των τιμών
  - [3] [=] νούμερο των στοιχείων του δείγματος.
- [SHIFT] [2] ([S-VAR])
  - [1] [=] αριθμητικός μέσος όρος
  - [2] [=] τυπική απόκλιση του πληθυσμού
  - [3] [=] τυπική απόκλιση του δείγματος

Μόλις έχετε φτάσει σε οποιοδήποτε από αυτά τα δυο μενού, πατήστε το αριθμητικό πλήκτρο ([1], [2], [3]) που αντιστοιχεί στην συνάρτηση που

θέλετε να υπολογίσετε, ακολουθούμενο από το πλήκτρο =.

Στατιστικοί υπολογισμοί SHIFT 1 (S-SUM)		
Πλήκτρο	**Πράξη**	**Φόρμουλα**
1	άθροισμα των τιμών στο τετράγωνο	$\sum_{\forall i} x_i^2$
2	άθροισμα των τιμών	$\sum_{\forall i} x_i$
3	νούμερο των δειγμάτων	n

Στατιστικοί υπολογισμοί SHIFT 2 (S-VAR)		
Πλήκτρο	**Πράξη**	**Φόρμουλα**
1	αριθμητικός μέσος όρος	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
2	τυπική απόκλιση	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
3	τυπική απόκλιση του δείγματος	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)}$

Παράδειγμα: Θεωρήσετε το παρακάτω σύνολο στοιχείων προερχόμενο από ανάγνωση των διαφορετικών αισθητήρων θερμοκρασίας που καλύπτουν μια υπό παρακολούθηση ζώνη: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Υπολογίστε σ_n, σ_{n-1}, $\bar{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

Πρώτα από όλα, θα πρέπει να θέσουμε την αριθμομηχανή στην θέση SD πατώντας [MODE] [2], και εν συνεχεία θα σβήσουμε την στατιστική μνήμη μέσω [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=]. Εν συνεχεία, θα μπορούμε να εισάγουμε τα στοιχεία πληκτρολογώντας την παρακάτω διαδοχή:

15 [M+] [DT]
14 [M+] [DT]
11 [M+] [DT]
15 [M+] [DT]
13 [M+] [DT]
[M+] ([DT])
14 [M+] [DT]
12 [M+] [DT]

Τυπική απόκλιση του πληθυσμού:

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2] [=]

Αποτέλεσμα: 1.316956719

τυπική απόκλιση του δείγματος

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3] [=]

Αποτέλεσμα: 1.407885953

Αριθμητικός μέσος όρος

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1] [=]

Αποτέλεσμα: 13.375

Αριθμός των στοιχείων του δείγματος:

[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3] [=]

Αποτέλεσμα: 8

Άθροισμα των τιμών:

[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [2] [=]

Αποτέλεσμα: 107

Άθροισμα των τιμών στο τετράγωνο:

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Αποτέλεσμα: 1445

Πράξεις παλινδρόμησης

Για να πραγματοποίηση στατιστικών υπολογισμών μέσω παλινδρόμησης, πατήστε το πλήκτρο MODE και εν συνεχεία πατήστε το 3, πηγαίνοντας την αριθμομηχανή στην θέση *REG*:

REG ..... MODE 3

Μόλις έχει ενεργοποιηθεί η θέση REG, μέσω του: MODE 3 μπορούν να επιλεγούν διαφορετικά είδη παλινδρόμησης, στα παρακάτω μενού:

Πλήκτρο	**Πράξη**	
1	Lin	Γραμμική παλινδρόμηση
2	Log	Λογαριθμική παλινδρόμηση
3	Exp	Εκθετική παλινδρόμηση
▶ 1	Pwr	Παλινδρόμηση της δύναμης
▶ 2	Inv	Αντίστροφη παλινδρόμηση
▶ 3	Quad	Τετραγωνική παλινδρόμηση

Θυμηθείτε να πατήσετε το SHIFT MODE(CLR) 1 = πριν να αρχίσετε την όποια εισαγωγή στοιχείων.

Για να εισαχθούν στοιχεία, ακολουθήσετε την παρακάτω διαδοχή πληκτρολογήσεων:

<x-data_1> , <y-data_1> M+ (DT)
<x-data_2> , <y-data_2> M+ (DT)
<x-data_3> , <y-data_3> M+ (DT)
[…]
<x-data_*n*> , <y-data_*n*> M+ (DT)

Προσοχή! Αν πατήσετε το M+ M+, θα εισάγετε δυο φορές το ίδιο στοιχείο.

Χρησιμοποιήστε τις παρακάτω διαδοχές πληκτρολογήσεων για να κάνετε τον υπολογισμό της παλινδρόμησης που θέλετε:

Πλήκτρα	**Πράξεις**
SHIFT 1 (S-SUM) 1	$\sum x^2$
SHIFT 1 (S-SUM) 2	$\sum x$
SHIFT 1 (S-SUM) 3	n
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 1	$\sum y^2$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 2	$\sum y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 3	$\sum xy$
SHIFT 2 (S-VAR) 1	$\bar{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) 2	$x\sigma_n$

SHIFT 2 (S-VAR) 3	$x\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 1	$\bar{y}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 2	$y\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 3	$y\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1	Συντελεστής παλινδρόμησης A
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2	Συντελεστής παλινδρόμησης B

Για να κάνετε διαφορετικές στατιστικές παλινδρομήσεις της τετραγωνικής παλινδρόμησης, ακολουθήσετε τις παρακάτω ενδείξεις:

Πλήκτρα	**Υπολογισμός**
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Συντελεστής συσχετισμού *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

Σε περίπτωση τετραγωνικής παλινδρόμησης, χρησιμοποιήσετε τους χειρισμούς που εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πλήκτρα	**Υπολογισμός**
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Συντελεστής παλινδρόμησης C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Γραμμική παλινδρόμηση

Η φόρμουλα της γραμμικής παλινδρόμησης είναι $y = A + Bx$.

Παράδειγμα: Θεωρήσετε τον παρακάτω πίνακα με την μέση ετήσια θερμοκρασία και το γεωγραφικό πλάτος ορισμένων Ευρωπαϊκών πόλεων.

Πόλη	**Θερμοκρασία (° Κελσίου)**	**Γεωγραφικό πλάτος (°)**
Άμστερνταμ	13	54
Αθήνα	24	37
Βόνη	13	52
Βριξέλες	14	52
Κοπενχάγη	11	54
Δουβλίνο	13	53
Λισαβόνα	19	39
Λονδίνο	14	53
Λουξεμβούργο	14	50
Μαδρίτη	19	40
Παρίσι	15	49
Ρώμη	22	42

Καθορίσετε την εξίσωση της γραμμής παλινδρόμησης της μέσης θερμοκρασίας (*x*)

όσον αφορά το γεωγραφικό πλάτος και (*y*) τον συντελεστή παλινδρόμησης μεταξύ και των δύο μεταβλητών. Εν συνεχεία, χρησιμοποιήσετε την φόρμουλα παλινδρόμησης για να βρείτε την μέση αναμενόμενη τιμή θερμοκρασίας, για μια πόλη που βρίσκεται σε ένα γεωγραφικό πλάτος 44° Βόρεια.

Πρώτα από όλα, θα εισάγουμε τα στοιχεία:

13 , 54 M+ (DT)
24 , 37 M+ (DT)
13 , 52 M+ (DT)
14 , 52 M+ (DT)
11 , 54 M+ (DT)
13 , 53 M+ (DT)
19 , 39 M+ (DT)
14 , 53 M+ (DT)
14 , 50 M+ (DT)
19 , 40 M+ (DT)
15 , 49 M+ (DT)
22 , 42 M+ (DT)

Τώρα πια θα μπορούμε να υπολογίσουμε τον Συντελεστή Παλινδρόμησης A (έτσι όπως δείχθηκε στον προηγούμενο πίνακα):

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

Αποτέλεσμα: 71.67927107

Συντελεστής παλινδρόμησης B

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

Αποτέλεσμα: −1.492938497

Συντελεστής Συσχετισμού *r:*

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Αποτέλεσμα: −0.940496859

Αναμενόμενη μέση θερμοκρασία για μια πόλη ευρισκόμενη σε ένα γεωγραφικό πλάτος των 44° Βόρεια:

SHIFT 44 2 (SHIFT) ▶ ▶ ▶ 1 =

Αποτέλεσμα: 18.54012817

Παλινδρόμηση λογαριθμική, εκθετική, δυνάμεων, αντίστροφη και τετραγωνική

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τις φόρμουλες για κάθε είδους παλινδρόμηση.

Λογαριθμική παλινδρόμηση	$y = A + B \cdot \ln x$
Εκθετική παλινδρόμηση	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Παλινδρόμηση της δύναμης	$y = A \cdot x^{B}$
Αντίστροφη παλινδρόμηση	$y = A + B \cdot 1/x$
Τετραγωνική παλινδρόμηση	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

Όλα τα είδη παλινδρόμησης που έχουν περιγραφτεί στον πιο πάνω πίνακα μπορούν να εκτελεστούν πατώντας τους ίδιους συνδυασμούς πλήκτρων όπως και αυτά που περιγράφτηκαν για την γραμμική παλινδρόμηση.

Ειδοποίηση:

Αφού εισαχθούν τα στατιστικά στοιχεία στην μνήμη της αριθμομηχανής, στις θέσεις είτε SD, ή REG, δεν μπορούν να απεικονιστούν τα ξεχωριστά

ατομικά στοιχεία. Προς τούτου, για να εμφανιστούν τα χωριστά στοιχεία, θα πρέπει να αλλάξετε (1) την διαμόρφωση της αριθμομηχανής σε άλλη θέση, ή (2) να αλλάξετε το είδος της παλινδρόμησης (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Λάθη

Όταν υπάρχει κάποιο πρόβλημα...

Αν το αποτέλεσμα που βγήκε είναι λάθος, ή εάν γίνει ένα σφάλμα, να κάνετε τα παρακάτω βήματα:

- Πατήστε SHIFT MODE(CLR) 2 (Mode)=, για να αποκατασταθούν οι αρχικές συνθήκες όλων των ρυθμίσεων και θέσεων.
- Επαληθεύσετε την φόρμουλα με την οποία εργάζεστε για να επιβεβαιωθεί ότι είναι σωστή.
- Επαληθεύσετε ότι η αριθμομηχανή να είναι διαμοφωμένη στην σωστή θέση και να κάνετε εκ νέου την πράξη.

Εάν τα προηγούμενα βήματα δεν διορθώσουν το πρόβλημα, πατήσετε το πλήκτρο ON. Αυτή η ενέργεια κάνει μια εργασία αυτο-επαλήθευσης και εάν εντοπίσει κάποιο λάθος, τότε θα σβηστούν όλα τα κατεγραμμένα στην μνήμη στοιχεία.

Μηνύματα λάθους

Η αριθμομηχανή θα έχει μπλοκαριστεί όταν βγει ένα μήνυμα λάθους στην οθόνη. Πατήσετε το AC για να σβηστεί το λάθος, ή πατήστε το ◄ ή το ► για να εμφανιστεί η φόρμουλα και να διορθωθεί το πρόβλημα.

Math ERROR

Αιτίες:

- Το αποτέλεσμα του υπολογισμού είναι εκτός του πεδίου των επιτρεπόμενων τιμών.
- Προσπάθεια χρησιμοποίησης μιας συνάρτησης χρησιμοποιώντας μια τιμή που ξεπερνάει το πεδίο των επιτρεπομένων τιμών.
- Προσπάθεια πραγματοποίησης μιας μη λογικής πράξης (διαίρεση με το μηδέν, κλπ.).

Ενέργεια:

- Επαληθεύσετε τις τιμές που εισήχθησαν και βεβαιωθείτε ότι βρίσκονται εντός των επιτρεπόμενων πεδίων. Δώσετε ειδική προσοχή στις τιμές που καταγράφτηκαν στις καταχωρήσεις των A εώς F, X, Y και M.

Stack ERROR (λάθος δομής της στοίβας)

Αιτία:

- Έχετε ξεπεράσει την δυνατότητα κάποιας από τις δυο στοίβες μνήμης (*memory stacks*).

Ενέργεια:

- Απλουστεύσετε τον υπολογισμό. Η δομή της στοίβας μνήμης που καταχωρεί τους αριθμούς (λειτουργείες) έχει 10 επίπεδα και η στοίβα των τελεστών έχει 24 επίπεδα.
- Χωρίσετε τον υπολογισμό σε δυο ή περισσότερα μέρη.

Syntax ERROR

Αιτία:

- Προσπαθήσατε να κάνετε μια μη κανονική μαθηματική πράξη.

Ενέργεια:

- Πατήστε το ◄ ή το ► για να δείτε τον υπολογισμό. Μόλις ο δρομέας έχει τοποθετηθεί στην θέση του λάθους, να κάνετε τις κατάλληλες διορθώσεις.

Arg ERROR

Αιτία:

- Μη κατάλληλη χρήση ενός ορίσματος.

Ενέργεια:

- Πατήστε το ◄ ή το ► για να δείτε τον υπολογισμό. Μόλις ο δρομέας έχει τοποθετηθεί στην θέση του λάθους, να βεβαιωθείτε ότι έχετε κάνει τα ορίσματα των συναρτήσεων με τον κατάλληλο τρόπο.

Επιστημονικό κομπιουτεράκι MILAN M240

Χαρακτηριστικά του υπολογιστή:

- 240 λειτουργίες
- Οθόνη LCD των 2 σειρών που επιτρέπει την απεικόνιση πράξεων & το αποτέλεσμα ταυτόχρονα
- Στατιστικοί υπολογισμοί
- Υπολογισμός μέχρι και 6 ειδών παλινδρόμησης διαφορετικών και των συντελεστών της A, B
- Αμοιβαία διαμόρφωση μεταξύ των συντεταγμένων των ορθογώνιων και πολικών συντεταγμένων
- Απευθείας πράξεις με κλάσματα
- Τριγωνομετρικές πράξεις
- Παραβολικές και υπερβολικές πράξεις και οι αντίστροφές των
- Υπολογισμοί σε βαθμίδα: εκατονταδικής, δεκαεξαδικής και μέτρηση του τόξου
- Αμοιβαία μετατροπή μεταξύ συστημάτων, δεκαδικού και δεκαεξαδικού
- Διάταξη για την δημιουργία τιμών στην τύχη
- Υπολογισμός συνδυασμών και μεταθέσεων
- Τροφοδότηση: 2 μπαταρίες AAA

MILAN®

since 1918

www.MILAN.es/contact

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

Tudományos számológép

Használati utasítás

Elektromos és elektronikus készülékek hulladékainak eltávolítása az Európai Unió magánhasználói által.



Ez a jelzés a számológépen vagy annak csomagolásán azt jelenti, hogy a készüléket nem szabad általános házi hulladéknak tekinteni. A felhasználó felelőssége, hogy az effajta hulladékot az elektromos és elektronikus készülékek újrafelhasználására szolgáló "gyűjtőpontba" vigye. Az elektromos készülékek hulladékainak szelektív gyűjtése és újrafelhasználása hozzájárul a természeti források megőrzéséhez és ezen hulladékok környezetvédő újrafelhasználásához. Az elektromos és elektronikus hulladékok gyűjtőpontjaival kapcsolatos további információért forduljon az önkormányzati hivatalhoz, a házi hulladékok feldolgozásért felelős szolgálathoz vagy ahhoz az üzlethez, ahol a készüléket vásárolta.

Tartalom

A számológép használata előtt 1
Használattal kapcsolatos figyelmeztetések 1
Távolítsa el a számítógép fedelét 2
A számítógép be- és kikapcsolása 3
Táplálás 4
A gombokról 5
Akusztikus újratáplálás 6
A kijelzőről 6
Kurzor gombok 7
A kijelző jelei 7
A számítógép beállítása 9
Számítási módok 9
Helyesbítések az adatbevitel során 10
Újraszámítás 11
Multi-instrukciók 12
Alapvető számítások 13
Számtani számítások 13
A műveletek sorrendje 13
Mikor használjon zárójelet? 14
Százalékos műveletek 15
Számítások törtekkel 16
Tizedes/Tört átváltás 16
Műveletek törtekkel 17
Áltört / Vegyes tört átváltás 19
Hatvanad számítások 19
FIX, SCI, RND 20

Számítások memóriával 21
Válaszmemória 21
Független memória 22
Regiszterek 23
Számítások tudományos funkciókkal 24
Trigonometrikus / Inverz trigonometrikus funkciók 24
Hiperbolikus / Inverz hiperbolikus funkciók 26
Logaritmusok 27
Gyökök és Kitevők 27
Permutációk és Kombinációk 28
Véletlen számok 28
Faktoriálisok 29
Szögek átváltása 29
Poláris / Négyszögletes koordináták közötti átváltás 30
Mérnöki jelrendszer 31
Statisztikai számítások 33
Adatbevitellel kapcsolatos megjegyzések 33
Memóriakeret 35
Standard deviációs mód 36
Regressziós számítások 39
Lineáris regresszió 41
Logaritmikus, kitevős, hatvány, inverz és négyzetgyökös regresszió 43
Hibák 44
Ha problémája adódik 44
Hibaüzenet 45

A számológép használata előtt

Használattal kapcsolatos figyelmeztetések

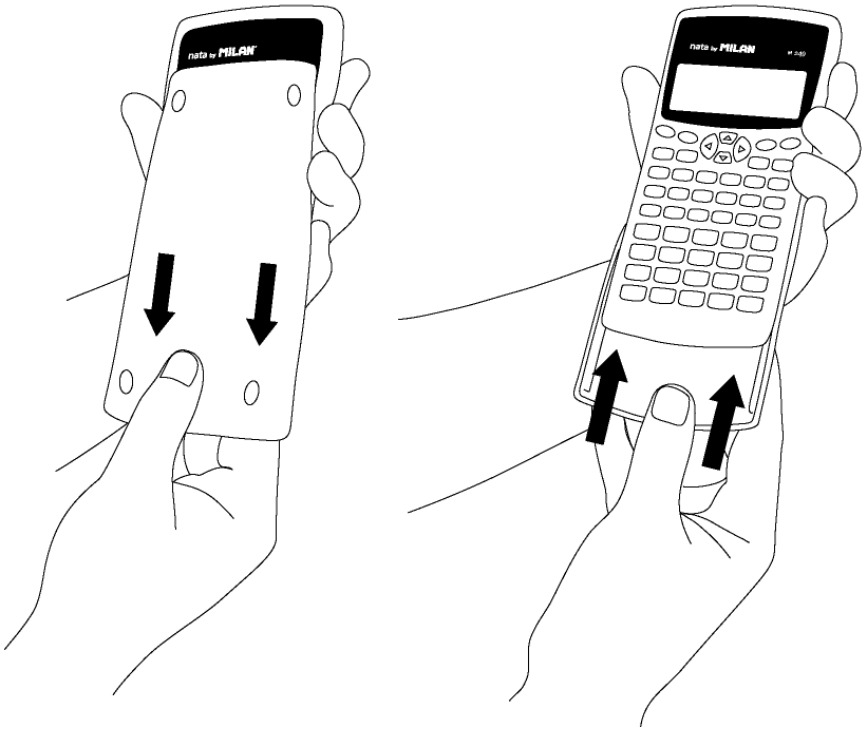
- Az első használat előtt ne felejtse el megnyomni a számológép hátoldalán található RESET gombot.
- Az elemeket háromévente akkor is cserélje ki, ha a számológép megfelelően működik.A lemerült elemekből folyadék távozhat, amely károsíthatja vagy tönkreteheti a számológépet. A lemerült elemeket soha ne hagyja a számológépben.
- A számológépet nagyon alacsony vagy nagyon magas hőmérsékleten ne használja.A nagyon alacsony hőmérséklet következtében a kijelző működése lelassulhat, leállhat, az elemek pedig lemerülhetnek.A számológépet napon, ablak és fűtőtest közelében, valamint igen meleg helyen ne hagyja.Hő hatására a számológép elszíntelenedhet, eldeformálódhat, a belső áramköre pedig károsodhat.
- Nedves, poros helyen a készüléket ne használja.A számológépet soha ne hagyja olyan

helyen, ahol víz, nedvesség vagy por érheti. Ezek a tényezők kárt okozhatnak a készülék belő áramkörében.

- Kerülje az ütéseket, vigyázzon, hogy a számológép ne essen le a földre.
- Ügyeljen arra, hogy a számológép ne deformálódjon el, ne hordja nadrágzsebben vagy egyéb szűk ruhában, ahol eldeformálódhat vagy kettétörhet.
- A számológépet semmilyen körülmények között se szedje szét.
- A számológép gombjait tollal, ceruzával vagy egyéb hegyes tárggyal ne nyomkodja.
- A számológép külső részének tisztításához puha, száraz rongyot használjon.Ha a számológép erősen beszennyeződik, semleges mosószeres vizes ronggyal tisztítsa meg.Tisztítás előtt törölje a számológépet szárazra.A készülék tisztításához oldószert, benzint és egyéb illó anyagot ne használjon.Ezek az anyagok leoldhatják a gombok jelzéseit, és kárt okozhatnak a számológép külső részében.

Távolítsa el a számológép fedelét

A képen látható módon csúsztassa le a számológép fedelét.A fedelet a számítógép hátsó részéhez az ábrán mutatott módon rögzítheti.



A számológép be- és kikapcsolása

A számológép bekapcsolásához nyomja meg a ON gombot. A számológép kikapcsolásához SHIFT AC (OFF) gombot használja, azaz nyomja meg majd engedje el a SHIFT gombot, és ezután nyomja meg a AC gombot (ennek a gombnak a felső részén narancssárgával az OFF szó olvasható). A számológép kikapcsolása nem befolyásolja az elraktározott információt, mert a készülék ***Statikus memóriával*** rendelkezik.

Energia-megtakarítás céljából a nem használt számológép 10 perc után magától kikapcsol.

Táplálás

- Ez a számológép két darab AAA típusú elemmel működik. Az elemek behelyezésénél mindig ügyeljen arra, hogy az elemek pozitív (+) és negatív (–) pólusai a megfelelő irányba nézzenek.
- Ha az elemek feszültsége nem elegendő, az elraktározott információ károsodhat vagy teljesen el is veszhet.A fontos adatokat mindig jegyezze fel magának.
- Az elemeket soha ne próbálja feltölteni vagy szétszedni, és ügyeljen arra, hogy ne legyenek rövidzárlatnak kitéve.Az elemeket közvetlen hőforrásnak kitenni és elégetni tilos.
- Amennyiben a számológépet hosszabb ideig nem használja, vegye ki az elemeket.

Hogyan cseréljen elemet?

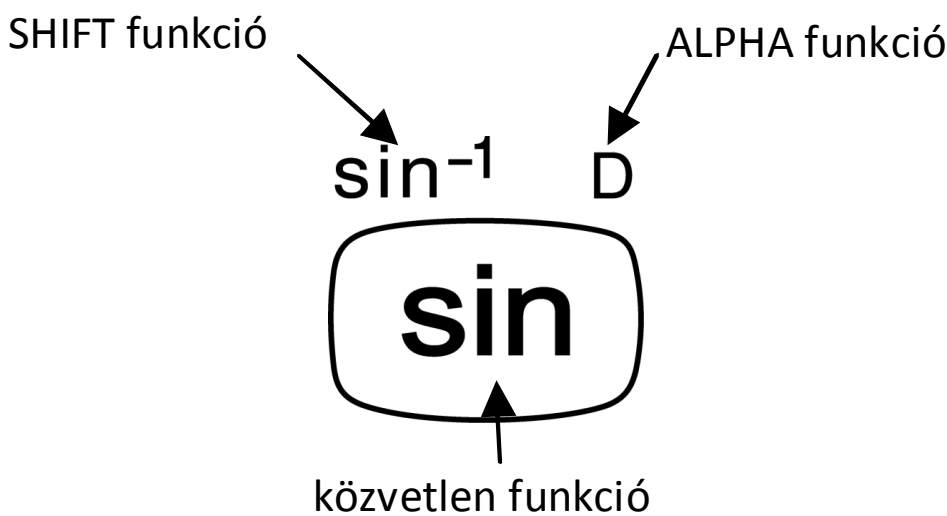
1. A számológép kikapcsolásához nyomja meg a SHIFT AC (OFF) gombot.
2. Távolítsa el az elem fedelét rögzítő csavart, majd a fedelet is.
3. Távolítsa el a használt elemeket.
4. Az új elemek csatlakozó nyúlványát száraz, tiszta ronggyal törölje tisztára.
5. Helyezze az elemeket a számológépbe.

6. Helyezze vissza az elemek fedelét, és rögzítse a csavarral.
7. A számológép bekapcsolásához nyomja meg a ON gombot.

A gombokról

Minden gomb maximum három funkcióra szolgál:az elsődleges funkció a gombon látható, a másik funkciót a SHIFT (narancssárga) gombbal, a harmadikat pedig az ALPHA (kék) gombbal tudja beindítani. Nyomja meg a megfelelő funkciós gombot (SHIFT vagy ALPHA), majd a kívánt funkció gombját.

Például, a $\sin^{-1}$ funkcióhoz nyomja meg majd engedje el a SHIFT gombot, és ezután nyomja meg a sin gombot. Ebben a használati utasításban az ilyen műveleteket a SHIFT sin ($\sin^{-1}$) jellel jelöljük.



Akusztikus újratáplálás

Az akusztikus újratáplálási funkciót a SHIFT 3 (🔊) gomb megnyomásával kapcsolhatja be és ki.

A kijelzőről

A számológép kétsoros kijelzővel rendelkezik.Ez lehetővé teszi a számítás képletének és eredményének egyidejű megtekintését.

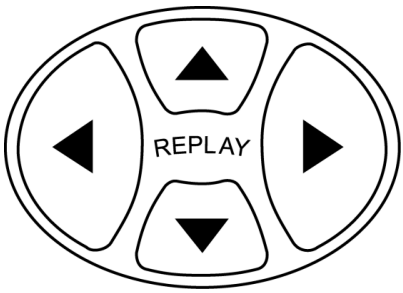
Az első sor egyszerre 12 karaktert tud megjeleníteni.Ennek ellenére egy számításon belül összesen 79 karakter vihető be.Ez úgy lehetséges, hogy a 12 karakter fokozatosan halad balra.Mikor a bevitel eléri a 73. karaktert, a kurzor a “_” jelet “■” jelre változtatja, hogy ezáltal tudassa Önnel, hogy már csak 7 karaktert vihet be.



1000 vagy ennél nagyobb számok esetén a számológép három karakterenként a “,” jel beiktatásával segíti a leolvasást.

Kurzor gombok

A kurzor gombok a kijelzőn belüli mozgásra szolgálnak.



A kijelző jelei

A kijelző számos jelet írhat ki, amelyek a számológép jelenlegi állapotát jelzik.

Jel	Leírás
S	A SHIFT gomb aktív. Ha megnyom egy gombot, a SHIFT funkció kikapcsol, a S jel pedig eltűnik.
A	A ALPHA gomb aktív. Ha megnyom egy gombot, az ALPHA funkció kikapcsol, a A. jel pedig eltűnik.
M	A független memória értéket raktároz el.
STO	A számológép arra vár, hogy használója beírja egy változó nevét. Ezután ehhez a változóhoz

	értéket társít. Ez a jel a SHIFT RCL(STO) gomb megnyomása után jelenik meg.
RCL	A számológép arra vár, hogy használója beírja egy változó nevét, hogy vissza tudja keresni a változó értékét.Ez a jel a RCL. gomb megnyomása után jelenik meg.
SD	A számológép "statisztikai" módban van.
D	A szögek meghatározása automatikusan fokokban történik.
R	A szögek meghatározása automatikusan radiánban történik.
G	A szögek meghatározása automatikusan századfokokban történik.
FIX	Tizedesjegyek rögzítésére került sor.
SCI	Nagyszámú karakter rögzítésére került sor.
▲ vagy ▼	Az eddigi számítási memória összefoglalása rendelkezésre áll. Ez lehetővé teszi, hogy korábbi képletekkel dolgozzon, és újraszámítsa ezeket.
Disp	A kijelző egy multi-instrukciós számítás részeredményét jeleníti

	meg.

A számítógép beállítása

Számítási módok

A számítási művelet megkezdése előtt állítsa be a megfelelő számítási módot.Az alábbi táblázat a rendelkezésre álló módokat foglalja össze.

Számítási típus	Módváltoztató gombkombináció	Kiválasztott mód
Alapvető számtani számítások	MODE 1	COMP
Statisztikai számítások	MODE 2	SD
Regressziós számítások	MODE 3	REG

A MODE gomb többszörös megnyomásával további opciók jeleníthetők meg egymás után.

A következő szekciókban minden szekció címe előtt az a mód szerepel, amelyet a számítás megkezdése előtt be kell állítania a számológépen.

Fontos!

Ha a számológép kezdeti beállítását kívánja visszaállítani, nyomja meg a SHIFT MODE (CLR) 2 = **gombot.**

Tétel	**Automatikus érték**
Számítási mód	COMP
Szögek	Deg
A számok kijelzőn történő megjelenítésének formátuma	Norm 1
Az eredmények megjelenítése törtek formájában	$a\,{}^{b}\!/_{c}$
Angol formátumú tizedesvessző (vessző helyett pont)	Pont

Helyesbítések az adatbevitel során

Az egyik legelső dolog, amit tudnia kell, az az, hogy hogyan helyesbítheti a számokat, és hogyan törölhet és vihet be karaktereket..

Gomb	Leírás
◀ és ▶	A kurzort a kívánt helyre viszi.
DEL	Azonnal kitörli a "_" jeltől közvetlenül balra található karaktert. Ha a kurzor egy karakterre mutat, akkor a kurzor jelenlegi helyén található szám vagy funkció törlődik ki.
SHIFT DEL (INS)	Az első megnyomáskor a ⌴ beiktató kurzorra vált. Ha akkor ír be karaktert, mikor a beiktató kurzor a kijelzőn szerepel, akkor sor kerül a kurzor jelenlegi helyére bevitt adat beiktatására. Ha a SHIFT DEL (INS) vagy = gombot akkor nyomja meg, mikor a beiktató kurzor aktív, a kurzor visszaáll az eredeti funkciójára.

Újraszámítás

A = gomb megnyomásakor a számológép számítást végez, a számítás képlete pedig az ismétlési memóriában raktározódik el.Azt, hogy az

ismétlési memória adatot tartalmaz, az LCD kijelzőn megjelenő ▲ jel jelzi. A [▲] gomb megnyomásakor megjelenik a kijelzőn az előző képlet és annak eredménye.Ha ismét megnyomja a [▲] gombot, ismét megjelennek ez elvégzett számítások, a legfrissebbtől a legrégebbiig.

Ha a kijelzőn az ismétlési memória egyik számítását látja, és megnyomja a [◄] vagy a [►] gombot, a megjelenítés átvált szerkesztési módra. Ha viszont közvetlenül a számítás elvégezte után a [◄] vagy a [►] gombot nyomja meg, megjelenik ennek a számításnak a szerkesztési oldala.

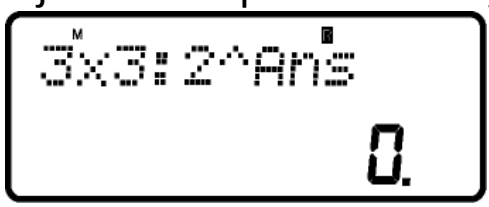
Multi-instrukciók

Egy multi-instrukciós kifejezés olyan kifejezés, amely két vagy ennél több kisebb kifejezésből áll, amelyek között kettős pont (:) található.

Példa: 3×3 szorzása, és az eredmény felhasználása 2^{Ans} kitevőjeként.

3 [×] 3 [SHIFT] [x^2]([:]) 2 [x^y] [Ans] [=]

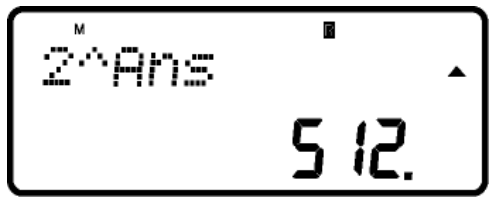
A következő kijelző ezt a példát mutatja:



Ezután nyomja meg a [=] gombot, és a kijelző az alábbira fog váltani:



Ez csak az első instrukciót mutatja, a **Disp** jel a kijelzőn pedig azt jelzi, hogy ez csupán részeredmény.A = gomb megnyomásával megtekinthető a második instrukció és a végeredmény is:



Alapvető számítások

Alapvető számítások elvégzéséhez nyomja meg a MODE gombot, majd a 1 gombot, amely a számológépet *COMP* módba állítja:
COMP .....MODE 1

Számtani számítások

A műveletek sorrendje

Az alábbi sorrend minden műveletre érvényes:

1. Koordináták átalakítása: polárisról négyszögletesre és fordítva (P→R vagy R→P).

2. *A* típusú funkciók. Ezek mindegyike olyan funkció, amelynél a használó elsőként egy értéket ad meg, és utána nyomja meg a funkció gombját.Pl.: [x!], [x²], [x³], [x⁻¹], [o ' "], stb. Szögek átváltása ([DRG▸]).
3. Hatványok: [x²], [x³], [x^y].
4. [a b/c].
5. Rövidített szorzási formátum [π], [e^x], [ln], memórianév vagy változó neve előtt: 4π, $2e$, 2A, πB, etc.
6. *B* típusú funkciók. Ezek olyan funkciók, amelyeknél a használó elsőként a funkció gombját nyomja meg, és utána ad meg egy értéket.Pl.: [ln], [log], [√], [∛], [e^x], [10^x], [sin], [cos], [tan], [sin⁻¹], [cos⁻¹], [tan⁻¹], [sinh], [cosh], [tanh], [sinh⁻¹], [cosh⁻¹], [tanh⁻¹], [(—)].
7. Rövidített szorzási formátum B típusú funkciók előtt, pl. $A\sqrt{2}$, stb.
8. Permutációk és kombinációk: [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [−].

Minden művelet végrehajtása balról jobbra történik.Ha viszont ugyanolyan sorrendű műveleteket tesz egymás mellé, ezek elvégzése jobbról balra történik. Pl.:

[log] [sin] [√] θ $\rightarrow \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Mikor használjon zárójelet?

Elsőként mindig a zárójelbe tett műveletek elvégzésére kerül sor..

Példa: $5\times3+4=19 \quad\rightarrow\quad 5\times\left(3+4\right)=35$

Minden [=] előtti [)] művelet félretehető, mivel a számológép megérti, hogy használója az eredmény kiszámítása előtt be kívánja zárni az összes zárójelet. [=] .

Egy számításon belül a negatív számokat mindig zárójelbe kell tenni.A [(–)] negatív jel úgy működik, mint egy B típusú funkció, tehát amikor egy számításban felsőbbrangú A funkció (vagy hatványos vagy gyökös művelet) szerepel, a helyes végeredményhez zárójelek szükségesek.

Példa: $\left(-2\right)^2=4 \quad\rightarrow\quad -2^2=-4$

Ne feledje: **Egy számításon belül a negatív számokat mindig zárójelbe kell tenni.**

A negatív kitevőket nem szükséges zárójelbe tenni.Pl.:

$4.55\times10^{-3} \quad\rightarrow\quad$ 4.55 [×] [EXP] [(–)] 3 [=]

Százalékos műveletek

A százalék annyit jelent, hogy “a rész a százban”. Törtként is kifejezhető, ekkor a 100 értéket a nevező tartalmazza.Ezáltal a 10 százalék kifejezhető úgy, hogy 10%, 10/100, 0.10, vagy 10 rész 100 részben.

1. Példa:

1200 10%-ának kiszámításához

1200 × 10 SHIFT = (%)

Eredmény: 120

2. Példa:

1200 10%-al való növeléséhez

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Eredmény: 1320

3. Példa:

Ha azt akarjuk tudni, hogy 120 hány százaléka 1200-nak

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

Eredmény: 10%

4. Példa:

1200 csökkentése 20%-kal

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Eredmény: 960

Számítások törtekkel

Tizedes / Tört átváltás

Ez a számológép tud közvetlenül törtekkel dolgozni.A törtek három csoportba sorolhatóak:

- Közönséges törtek: A számláló kisebb, mint a nevező.

  Pl. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, stb.

- Áltörtek: A számláló a nevezőnél nagyobb (vagy azzal egyenlő).

Pl. $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, stb.

- Vegyes törtek: Egy egész szám és egy közönséges tört kombinációja, amely a tizedrész meghatározására szolgál.

Ezzel a számológéppel a fenti 3 törttípus mindegyike használható.Egy áltört megadásához írja be a számlálót, majd nyomja meg a $a\frac{b}{c}$ gombot, és ezután írja be a nevezőt.A ⌟ jel a kijelzőn arra szolgál, hogy elválassza a számokat egymástól (Pl. a számlálót a nevezőtől).

Ahogy korábban is láttuk, a vegyes törtek egy egész számból és egy törtből állnak, amelyek együtt egy "vegyes" számot alkotnak.Egy tört megadásához elsőként az egész számot írja be, ezután nyomja meg a $a\frac{b}{c}$ gombot, írja be a számlálót, ismét nyomja meg a $a\frac{b}{c}$ gombot, és végül írja be a nevezőt.

Műveletek törtekkel

1. Példa: számítások közönséges törtekkel

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 + 2 $a\frac{b}{c}$ 5 =

Eredmény: 11 ⌟15

Ez a tört a $a\frac{b}{c}$ gomb megnyomásával tizedes számmá alakítható.

2. Példa: tizedes / tört átalakítás

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 [a b/c] 4 [=]

Eredmény: 3 ⌟4

[a b/c]

Eredmény: 0.75

[a b/c]

Eredmény: 3 ⌟4

3. Példa: számítások vegyes törtekkel

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 [a b/c] 1 [a b/c] 3 [+] 1 [a b/c] 1 [a b/c] 2 [=]

Eredmény: 3 ⌟5⌟6

4. Példa: egy tört egyszerűsítése

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 [a b/c] 4 [=]

Eredmény: 1 ⌟2

Az olyan műveletek eredménye, amelyekben törtek és tizedesek szerepelnek, mindig tizedes szám.

5. példa: $a\,{}^{b}\!/_{c}$

$$\frac{3}{4}+1,5=2,25$$

3 [a b/c] 4 [+] 1.5 [=]

Eredmény: 2.25

Ne feledje, hogy amikor egy tört számjegyeinek teljes összege (egész szám + számláló + nevező + elválasztó jelek) 10 karakternél hosszabb, az

értékek feltüntetésére automatikusan tizedesekben kerül sor.

Áltört / Vegyes tört átváltás

Ugyanaz az összeg áltörtként és vegyes törtként is megjeleníthető.Ez az átváltás a $a\frac{b}{c}$ és a SHIFT $a\frac{b}{c}$ gombok lenyomásával végezhető el.

1. Példa:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Eredmény: 1 ⌟3 ⌟4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Eredmény: 7 ⌟4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Eredmény: 1 ⌟3 ⌟4

Hatvanad számítások

Ez a számológép hatvanadok számítását is lehetővé teszi, amely során fokokat (vagy órákat), perceket és másodperceket használ, valamint hatvanadokat vált tizedesekre, és fordítva.

1. Példa: A 3,24 tizedes érték hatvanad értékké alakítása, és visszatérés a tizedes értékhez.

3.24 =

Eredmény: 3.24

o ’ ”

Eredmény: 3° 14° 24

o ' "

Eredmény: 3.24

Számtani műveletek is végezhetők hatvanad értékekkel.

2. Példa:

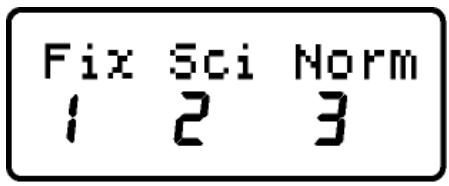
3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 o ' " 28 o ' " 54 o ' " × 2.2 =

Eredmény: 7° 39° 34.8

FIX, SCI, RND

A számológép beállításának egyes paramétereit a használó is meghatározhatja.A tizedesjegyek számára, a karakterek számára vagy a kitevő megjelenítésére vonatkozó beállítások módosításához nyomja meg többször a MODE jelet, amíg megjelenik az alábbi beállítási kijelző:



A kívánt paraméter módosításához ebben a menüben válassza ki az 1, 2 vagy 3 opciót:

Elem	Leírás
1 (Fix)	Tizedesjegyek száma

2 (Sci)	Karakterek száma
3 (Norm)	Kitevő megjelenítési formátuma

Számítások memóriával

Az általános célú regiszterekkel (memóriákkal) való számításhoz nyomja meg a [MODE] gombot, majd a számológép *COMP* módba történő beállításához nyomja meg a [1] jelet:
COMP .....MODE 1

Válaszmemória

Ahányszor a készülék kiszámolja egy művelet eredményét, a kapott eredmény automatikusan frissíti a *Válaszmemória* adatait, és elraktározza az új eredményt.

Ezáltal a *Válaszmemória* mindannyiszor frissül, ahányszor megnyomja az alábbi gombok egyikét:

Funkció	**Gombok**
Kiszámítja a jelenlegi művelet eredményét	[=]
A memóriához ad	[M+]
A memóriából kivon	[M–]
Százalékszámítás	[SHIFT] [=]

	(pl. [%])
Elraktároz a memóriában	[SHIFT] [RCL] ([STO]) Ha változó vagy regiszter neve áll mögötte (A-tól F-ig, X-ig, Y-ig vagy M-ig)

A *Válaszmemória* tartalmát a [Ans] gomb megnyomásával keresheti vissza. Ha a jelenlegi művelet eredménye hiba, akkor a *Válaszmemória* tartalma nem változik.

A *Válaszmemóriában* elraktározott számokat a mantissza esetében 12 írásjegy, a kitevő esetében pedig 2 írásjegy kodifikálja..

Független memória

Az M változót független memóriaként szolgál. Ez azt jelenti, hogy a független memóriához a [SHIFT] [RCL] ([STO]) gomb megnyomásával lehet közvetlenül értéket adni, ezt az értéket a memóriához a [M+] gombbal, a memóriából kivonni pedig a [SHIFT] [M+] ([M–]) gombbal lehet. A független memória különösen halmozott számítások elvégzésénél hasznos.

Az M független memória törléséhez nyomja meg a [0] [SHIFT] [RCL] ([STO]) [M+] (M) gombot.

Példa:

	$15 \times 3 = 45$	15 × 3 SHIFT RCL (STO) M+
(+)	$48 - 6 = 42$	48 − 6 M+
(−)	$82 + 8 = 90$	82 + 8 SHIFT M+ (M−)
	(összeg) -3	RCL M+

Regiszterek

A számológép kilenc általános célú regisztert tartalmaz.A számológép felépítése lehetővé teszi, hogy a használó ezekhez a regiszterekhez programváltozókon keresztül jusson (A-tól F-ig, M-ig, X-ig és Y-ig). Ezek a regiszterek adatok, állandók, eredmények, stb. elraktározását teszik lehetővé.

Egy adott regiszterben (Pl. A) elraktározott adatok a 0 SHIFT RCL (STO) (—) (A) gombbal törölhetőek.

Az összes regisztert egyszerre a SHIFT MODE (CLR) 1 (Mcl) = gomb megnyomásával lehet törölni.

Példa:

$24{,}3 \times 4 = 97{,}2$

$$\frac{24{,}3}{5} = 4{,}86$$

24.3 SHIFT RCL (STO) (—) (A) × 4 =

Eredmény: 97.2

ALPHA A ÷ 5 =

Eredmény: 4.86

Számítások tudományos funkciókkal

Ha tudományos funkciókkal kíván számításokat végezni, nyomja meg a MODE gombot, a számológép *COMP* módba történő beállításához pedig nyomja meg az 1 gombot:

COMP .....MODE 1

Tudományos funkciók használatakor egyes műveletek viszonylag sok időt igényelhetnek.Várja meg, míg az eredmény megjelenik a kijelzőn, mielőtt új számítást végezne.

A továbbiakban az alábbi állandók használatára fog sor kerülni:

$\pi \approx 3.14159265\ldots$, $e \approx 2.71828183\ldots$

Trigonometrikus / Inverz trigonometrikus funkciók

Ezzel a számítógéppel trigonometrikus funkciókat is lehet végezni, melyek során a készülék fokokat, radiánokat és századfokokat alkalmaz.

$$\left(90^{\circ} = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$$

Az adott szöget a [MODE] gomb kétszeri megnyomásával módosíthatja, ami által megjelenik az alábbi szögbeállítást lehetővé tévő kijelző:



A továbbiakban nyomja meg a kívánt szögnek megfelelő numerikus gombot ([1], [2], [3]).

1. Példa:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o ' "] 35 [o ' "] 2 [o ' "] [=]

Eredmény: 0.916475268

2. Példa:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Eredmény: 0.785398163

3. Példa:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.25\pi(\text{rad})$$

MODE MODE 2

SHIFT sin (sin⁻¹) (√ 2 ÷ 2) =

Ans ÷ π =

Eredmény: 0.25

4. Példa: $2\pi = 6.283185307$

2 π =

Eredmény: 6.283185307

Hiperbolikus / inverz hiperbolikus funkciók

A hiperbolikus funkciók hasonlóak a hagyományos trigonometrikus funkciókhoz: míg a $(\cos\theta, \sin\theta)$ pontok egy kört határoznak meg, a $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ pontok egy négyszögletes hiberbola jobb felének felelnek meg.

1. Példa:

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

hyp sin 1.5 =

Eredmény: 2.129279455

2. Példa:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

hyp SHIFT sin (sin⁻¹) 10.02 =

Eredmény: 3.000211057

Logaritmusok

Ezzel a számológéppel logaritmikus számítások is egyszerűen elvégezhetőek.A 10 alapú logaritmus az a kitevő, amelyre a (10)-es alapot kell emelnünk, hogy megkapjuk az adott számot.

1. Példa:

$\log 1000 = 3$

log 1000 =

Eredmény: 3

Egy másik gyakori logaritmikus alap a $e \approx 2.7183$ matematikai állandó. Ez a logaritmus típus (ln) természetes logaritmusként is ismert, és könnyen alkalmazható, ahogy azt az alábbi példa is mutatja.

2. Példa:

$\ln e = 1$

ln ALPHA ln (e) =

Eredmény: 1

Gyökök és Kitevők

A gombok között a gyökök és a kitevők egy sorban találhatóak, hogy ezáltal is könnyebben azonosíthatóak legyenek.Az alábbi példák megmutatják, hogyan használja ezeket a funkciókat:

1. Példa:

$\sqrt[3]{125} + \sqrt[3]{-64} = 1$

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) 125 +

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) (−) 64 =

Eredmény: 1

2. Példa:

$3^4 + 2^7 - 4^3 = 145$

3 x^y 4 + 2 x^y 7 − 4 x^3 =

Eredmény: 145

Permutációk és Kombinációk

1. Példa: Határozza meg, hogy hány különböző 4 tagú szám képezhető az 1-től 15-ig tartó számokból oly módon, hogy ugyanaz a számjegy ne ismétlődjön egy számon belül (tehát a 1234 megengedett, a 1123 viszont nem).

5 SHIFT × (nPr) 4 =

Eredmény: 120

2. Példa: Határozza meg, hogy hány 3 tagú csoport alakítható ki egy 8 személyből álló csoporton belül.

8 SHIFT ÷ (nCr) 3 =

Eredmény: 56

Véletlen számok

Példa: Képezzen egy véletlen számot 0.000 és 0.999 között.

SHIFT • (Ran#) =

Eredmény (ez az eredmény minden egyes műveletnél más lesz): 0.513

Faktoriálisok

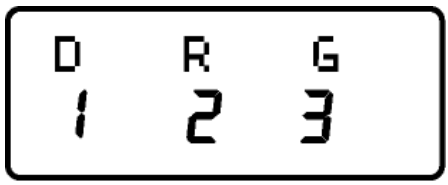
Példa: Számítsa ki 10 faktoriálisát.

10 [x!] [=]

Eredmény: 3628800

Szögek átváltása

A szögek átváltását lehetővé tevő menü megtekintéséhez nyomja meg a [SHIFT] [Ans]([DRG▸]) gombot.



A megjelenített érték szöggé való átváltásához nyomja meg a numerikus [1], [2] vagy [3] gombot.

1. Példa: Váltson át 2,25 radiánt fokokra..

Elsőként állítsa a számológépet fok módba (amely megfelel a kívánt végeredmény egységének):

[MODE] [MODE] [1] (Deg. mód)

Ezután adja meg az értéket (2,25), és írja utána az egységek meghatározását is (radián).

2.25 [SHIFT] [Ans]([DRG▸]) [2] [=]

Eredmény: 128.9155039

2. Példa: Váltson át 45 fokot radiánra.

[MODE] [MODE] [2] (Rad. mód)

45 [SHIFT] [Ans]([DRG▸]) [1] [=]

Eredmény: 0.785398163

Ha ezt az eredményt π: faktoraként kívánja megmutatni

Ans ÷ π =

Eredmény: 0.25

3. Példa: Váltson át $\frac{\pi}{2}$ radiánt fokra.

MODE MODE 1 (Deg. mód)

(π ÷ 2) SHIFT Ans ((DRG▸)) 2 =

Eredmény: 90

Poláris/Négyszögletes koordináták közötti átváltás

A koordinátákat többféleképpen lehet meghatározni.Ezzel a számológéppel négyszögletes koordináták (melyeket karteziánus koordinátákként is ismerünk) poláris koordinátákra válthatóak és fordítva.

A számítások eredménye automatikusan elraktározódik az E és F regiszterekben. Ezekbe a regiszterekbe a RCL cos (E) és a RCL tan (F) gombok megnyomásával tudunk belépni.

1. Példa: Váltsa át a $r = 2.9$ és $\theta = 40^{\circ}$ poláris koordinátákat négyszögletes koordinátákra (x, y) .

SHIFT − ((P→R)) 2.9 , 40 =

Eredmény: 2.221528885

Ez az eredmény az E regiszterben elraktározott *x* koordinátának felel meg. A *y* koordináta visszakereséséhez nyomja meg az alábbi gombot:

RCL tan(F)

Eredmény: 1.864084068

Ha most ismét meg kívánja tekinteni a *x* koordinátát, ehhez be kell lépnie az E regiszterbe, amit a RCL cos (E) gombbal tehet meg.

2. Példa: Váltsa át a $(2,\sqrt{2})$ négyszögletes koordinátákat poláris koordinátákra (r,θ).

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Eredmény: 2.449489743

RCL tan(F)

Eredmény: 35.26438968

Mérnöki jelrendszer

Mikor igen nagy vagy kis számokat kell kifejeznünk, ajánlott a *tudományos kifejezést* használni, tehát az összes nulla beírása helyett a számot tíz hatványával szorzott együtthatóként megadni.

$$230000000 = 2{,}3 \times 10^{8}$$

Általában az együttható bármilyen valós szám lehet (2, 3 az előző példában), a kitevőnek pedig egész számnak kell lennie (8).

A *mérnöki kifejezés* és a *tudományos kifejezés* között egyedül az a különbség, hogy a *mérnöki kifejezésnél* a kitevő 3 többszöröseire korlátozódik. Ez azt jeleni, hogy az előbbi számot az alábbi módon fejezné ki:

$230000000 = 230 \times 10^{6}$

A 3 többszöröseinek használata lehetővé teszi, hogy a számológép minden kitevőhöz egy adott számú prefixumot jegyezzen meg:

Prefixum-Nagyság	**Metrikus jel**	**10 hatványa**
tera	*T*	10^{12}
giga	*G*	10^{9}
mega	*M*	10^{6}
Kilo	*k*	10^{3}
egység	–	10^{0}
milli	*m*	10^{-3}
mikro	μ	10^{-6}
nano	*n*	10^{-9}
pico	*p*	10^{-12}
femto	*f*	10^{-15}

1. Példa: Váltson át 0,00238 métert milliméterre.

0.00238 [=] [ENG]

Eredmény: 2.38×10^{-3}

Az érték méterre való visszaváltásához:

SHIFT ENG

Eredmény: 0.00238×10^{0}

2. Példa: Váltson át 12320 métert kilométerre.

12320 = ENG

Eredmény: 12.32×10^{3}

Statisztikai számítások

Adatbevitellel kapcsolatos megjegyzések

- A statisztikai módban (SD és REG) a M+ gomb adatbevitelre szolgál (DT).
- Az adatbevitel megkezdése előtt ne felejtse el törölni a statisztikai memóriát a SHIFT MODE(CLR) 1 = gombbal.
- Az adatbevitelhez az alábbi lépéseket kövesse:

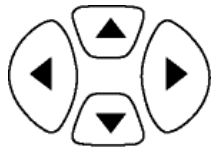
  <adat_1> M+ (DT)
  <adat_2> M+ (DT)
  <adat_3> M+ (DT)
  [...]
  <adat_*n*> M+ (DT)

- **Figyelem!** A M+ M+ gomb megnyomásával ugyanazt az adatot kétszer viszi be..
- Ugyanazt az adatot többször is beviheti, ha a SHIFT , (;) gombot nyomja meg.

Példa: Írjon be 25-öt tízszer:

25 SHIFT , (;) 10 M+ (DT)

- Az eddig elraktározott adatokat a kurzor gombjai segítségével tekintheti meg:



- Ha adatot kíván törölni, keresse ki a kurzor gombjával, majd nyomja meg a SHIFT M+ (L CL J) gombot. Ha adatot töröl, a későbbi adatok felfelé tolódnak.
- Az adatok megtekintése során a számológép kimutat minden bevitt adatot, az adat gyakorisága (Freq) pedig a következő kijelzőn látható.Ez akkor hasznos, ha Ön ugyanazt az adatot többször bevitte a SHIFT , (;) gombbal, és meg kívánja határozni az azonos értékű elemek számát.
- Egy érték szerkesztését és helyettesítését a kurzor gombok teszik lehetővé.Miután megtalálta a helyettesítendő értéket, írja be az új értéket, majd nyomja meg az = gombot. Ez helyettesíti a régi értéket az újjal.Ez azt jelenti, hogy ha **az adatok megtekintése során kíván műveletet végezni (Pl. ha egy statisztikai műveletet kíván elvégezni, elsőként nyomja meg az** AC gombot, amellyel ki tud lépni a megtekintési módból.
- Az érték kijelzőn való módosítása után ha a M+ (DT) gombot nyomja meg az = gomb helyett, a beírt érték elraktározódik, a régi érték pedig ott marad, ahol eddig is volt.

Memóriakeret

Minden érték a számológép memóriájában raktározódik el.Ha már nincs szabad memóriakeret az adatok elraktározásához, a számológép kijelzőjén az alábbi kiírás jelenik meg:



Ebben az esetben nincs lehetőség új adatok bevitelére.Nyomja meg az [=] gombot, hogy megjelenjen az alábbi kijelző:



Ha a frissen bevitt adatot a memóriában való elraktározás nélkül szeretné regisztrálni, nyomja meg az [1] gombot. Ha ezt az opciót választja, nem lesz módja a bevitt adatok megtekintésére és szerkesztésére. Ha viszont a [2] gombot nyomja meg, és ezzel kilép a beviteli módból anélkül, hogy elraktározná a bevitt értéket, továbbra is lehetősége lesz megtekinteni/szerkeszteni az adatokat.

Standard deviációs mód

A statisztikai számítások standard deviációs móddal (amely tipikus deviációként is ismert) történő elvégezéséhez nyomja meg a MODE gombot, majd a 2 gombot, amely a számítógépet *SD* módba állítja:
SD ..... MODE 2

A MILAN M-240 számológéppel statisztikai számításokat végezhet.

Miután az adatokat a memória elraktározta, számos művelet végezhető SD módban. Ezekhez a műveletekhez két menün (S-SUM és S-VAR) keresztül juthat el:

- SHIFT 1 (S-SUM)
  - 1 = értékek összege a négyzeten
  - 2 = értékek összege
  - 3 = mintaelemek száma.
- SHIFT 2 (S-VAR)
  - 1 = számtani átlag
  - 2 = lakossági standard deviáció
  - 3 = standard deviáció minta

A két menü egyikében nyomja meg a kívánt funkciónak megfelelő numerikus gombot (1, 2, 3), majd nyomja meg a = gombot.

Statisztikai számítások SHIFT 1 (S-SUM)

gomb	művelet	képlet
1	értékek összege a négyzeten	$\sum_{\forall i} x_i^2$
2	értékek összege	$\sum_{\forall i} x_i$
3	minták száma	n

Statisztikai számítások SHIFT 2 (S-VAR)

gomb	művelet	képlet
1	számtani átlag	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
2	standard deviáció	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
3	standard deviáció minta	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$

Példa: Vegye figyelembe az alábbi, egy adott megfigyelt területen mért hőmérséklet-érzékelőin leolvasott adatokat:15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Számítsa ki σ_n, σ_{n-1}, $\overline{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

Elsőként állítsa a számológépet SD módba a MODE 2 gombbal, majd törölje a statisztikai memóriát a SHIFT MODE(CLR) 1 = gombbal.

Ezután az adatokat az alábbi lépések szerint viheti be:

15 M+ (DT)
14 M+ (DT)
11 M+ (DT)
15 M+ (DT)
13 M+ (DT)
M+ (DT)
14 M+ (DT)
12 M+ (DT)

Lakossági standard deviáció:

SHIFT 2 (S-VAR) 2 =

Eredmény: 1.316956719

Standard deviáció minta:

SHIFT 2 (S-VAR) 3 =

Eredmény: 1.407885953

Számtani átlag:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 =

Eredmény: 13.375

A minta adatainak száma:

SHIFT 1 (S-SUM) 3 =

Eredmény: 8

Értékek összege:

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

Eredmény: 107

Értékek összege a négyzeten:

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Eredmény: 1445

Regressziós számítások

Regressziós statisztikai számítások elvégzéséhez nyomja meg a [MODE] gombot, majd a [3] gombot, amely a számítógépet *REG* módba állítja:
REG ..... [MODE] [3]

A REG mód aktiválása után a [MODE] [3] gombbal választhat a különféle regressziós típusok közül:

Gomb	Művelet	
[1]	Lin	Lineáris regresszió
[2]	Log	Logaritmikus regresszió
[3]	Exp	Kitevős regresszió
[▶] [1]	Pwr	Hatványos regresszió
[▶] [2]	Inv	Inverz regresszió
[▶] [3]	Quad	Négyzetgyökös regresszió

Az adatbevitel megkezdése után ne feledje el megnyomni a [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] gombot.

Az adatbevitelhez kövesse az alábbi lépéseket:

<x-adat_1> [,] <y-adat_1> [M+] ([DT])
<x-adat_2> [,] <y-adat_2> [M+] ([DT])
<x-adat_3> [,] <y-adat_3> [M+] ([DT])
[…]
<x-adat_*n*> [,] <y-adat_*n*> [M+] ([DT])

Figyelem! Ha a [M+] [M+] gombot nyomja, ugyanazt az adatot kétszer viszi be .

A kívánt regressziós számítást az alábbi gombkombinációval tudja elvégezni:

Gombok	Számítások
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [1]	$\sum x^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [2]	$\sum x$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3]	n
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [1]	$\sum y^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [2]	$\sum y$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [3]	$\sum xy$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1]	$\overline{x}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2]	$x\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3]	$x\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [1]	$\overline{y}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [2]	$y\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [3]	$y\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [1]	*A* regressziós együttható
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [2]	*B* regressziós együttható

A négyzetgyökös regressziótól eltérő statisztikai regressziókat az alábbi funkciókkal végezhet:

Gombok	Számítás
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Korrelációs együttható: *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

Négyzetgyökös regresszió esetén használja az alábbi táblázat műveleteit:

Gombok	Számítás
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	*C* regressziós együttható
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Lineáris regresszió

A lineáris regresszió képlete $y = A + Bx$.

Példa: Lássuk az alábbi táblázatot, amely az európai városok évi átlaghőmérsékletét és szélességi fokát tartalmazza.

Város	Hőmérséklet (° Celsius-fokban)	Szélességi fok (°)
Amszterdam	13	54
Atén	24	37
Bonn	13	52

Brüsszel	14	52
Koppenhága	11	54
Dublin	13	53
Lisszabon	19	39
London	14	53
Luxemburg	14	50
Madrid	19	40
Párizs	15	49
Róma	22	42

Határozza meg az (*x*) átlaghőmérséklet regressziós vonalának egyenletét a (*y*) szélességi fokhoz képest, és a két változó közötti korrelációs együtthatót.Ezután használja a regressziós képletet a várt átlaghőmérséklet becsléséhez egy olyan városban, amely a 44.° északi szélességi fokon fekszik.

Elsőként az alábbi adatokat kell bevinnie:

13 [,] 54 [M+] ([DT])
24 [,] 37 [M+] ([DT])
13 [,] 52 [M+] ([DT])
14 [,] 52 [M+] ([DT])
11 [,] 54 [M+] ([DT])
13 [,] 53 [M+] ([DT])
19 [,] 39 [M+] ([DT])
14 [,] 53 [M+] ([DT])
14 [,] 50 [M+] ([DT])
19 [,] 40 [M+] ([DT])
15 [,] 49 [M+] ([DT])
22 [,] 42 [M+] ([DT])

Most már kiszámolhatja az A regressziós együtthatót (ahogy azt a fenti táblázat is mutatja):

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

Eredmény: 71.67927107

B regressziós együttható:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

Eredmény: −1.492938497

Korrelációs együttható: *r*:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Eredmény: −0.940496859

Várt átlaghőmérséklet az északi 44.° szélességi fokon fekvő városban:

44 SHIFT 2 (SHIFT) ▶ ▶ ▶ 1 =

Eredmény: 18.54012817

Logaritmikus, kitevős, hatvány, inverz és négyzetgyökös regresszió

Az alábbi táblázat a regressziós típusok képleteit mutatja.

Logaritmikus regresszió	$y = A + B \cdot \ln x$
Kitevős regresszió	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Hatvány regresszió	$y = A \cdot x^{B}$
Inverz regresszió	$y = A + B \cdot 1/x$
Négyzetgyökös regresszió	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

A fenti táblázatban szereplő regressziós típusok a lineáris regressziónál leírt gombkombinációkkal végezhetők el.

Figyelem:

Miután a statisztikai adatokat bevitte az SD vagy REG módba, nem lesz módja megtekinteni az egyéni adatokat.Az egyéni adatok megtekintéséhez módosítania kell a számológép beállítását, vagy (2) regressziós típust (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad) kell váltania.

Hibák

Ha problémája adódik...

Ha a kapott eredmény helytelen vagy hiba adódik, kövesse az alábbi lépéseket:

- Nyomja meg a SHIFT MODE(CLR) 2 (Mode)= gombot az összes mód és beállítás megkezdéséhez.
- Ellenőrizze, hogy a képlet, amellyel dolgozik, helyes.
- Ellenőrizze, hogy a számológép a megfelelő módra van állítva, és végezze el ismét a műveletet.

Ha a probléma a fenti lépésekkel sem oldható meg, nyomja meg a ON gombot. Ez a lépés ellenőrzi a műveletet, és amennyiben

rendellenességet talál, törli a memóriában elraktározott adatokat.

Hibaüzenetek

A számológép leáll, ha a kijelzőn hibaüzenet jelenik meg. A hiba törléséhez nyomja meg a AC gombot, a képlet megtekintéséhez és a probléma korrigálásához pedig a ◄ vagy a ► gombot.

Math ERROR

Okai:

- A számítás eredménye a megengedett értékeken kívül esik.
- Kísérlet a megengedett értékeken kívüli értékkel történő funkció elvégzésére.
- Kísérlet egy nem logikus művelet (nullával osztás, stb.) elvégzésére.

Megoldás:

- Ellenőrizze a megadott adatokat és azt, hogy mindegyik a megengedett értékeken belül esik.Szenteljen különös figyelmet az A-tól F-ig, X-ig, Y-ig és M-ig tartó regiszterekben elraktározott adatoknak..

Stack ERROR (az elem szerkezeti hibája)

Oka:

- Kimerítette a két memóriaelem (*memory stacks*) egyikének memóriáját.

Megoldás:

- Egyszerűsítse a számítást. Az elem szerkezete számokat (operandumokat) raktároz el, 10 szintből áll, az operációs elem pedig 24 szinttel rendelkezik.
- Ossza fel a számítását kettő vagy több külön részre.

Syntax ERROR

Oka:

- Kísérlet egy illegális matematikai művelet elvégzésére.

Megoldás:

- A számítás elvégzéséhez nyomja meg a ◄ vagy a ► gombot.Ha a kurzor a hibára mutat, végezze el a szükséges javításokat.

Arg ERROR

Oka:

- Egy argumentum helytelen használata.

Megoldás:

- A számítás megtekintéséhez nyomja meg a ◄ vagy a ► gombot. Ha a kurzor a hibára mutat, használja megfelelően a funkciók argumentumait.

MILAN M240 Tudományos Számológép

A számológép tulajdonságai:

- 240 funkció
- 2 soros LCD számlap, amely lehetővé teszi a kifejezés és az eredmény egyidejű megtekintését Statisztikai számítások
- Számítás 6 féle különböző visszalépésig és A, B együtthatóik
- Kölcsönös átalakítás koordináták között derékszögű és poláris koordináták
- Közvetlen műveletek törtekkel
- Trigonometrikus funkciók
- Parabola- és hiberbola funkciók és fordítottjaik
- Számítások a tízes, a hatvanas és a radián számrendszerben
- Kölcsönös átváltás a tízes és a hatvanas számrendszer között
- Kockázati érték generátor
- Kombináció és permutáció számítás
- Táplálás: 2 db AAA elem

MILAN®

since 1918, SPAIN

MILAN.es

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

Calcolatrice scientifica

Manuale dell'utente

Eliminazione di residui di apparati elettrici ed elettronici da parte di utenti privati nell'Unione Europea



Questo simbolo sulla calcolatrice o sulla sua confezione indica che non deve essere eliminata con la spazzatura generica della casa. È di responsabilità dell'utente realizzare l'eliminazione dei residui di questo tipo depositandoli in un "punto di raccolta" per il riciclaggio di residui elettrici ed elettronici. La raccolta ed il riciclaggio differenziato dei residui di apparati elettrici al momento della loro eliminazione, contribuirà a conservare le risorse naturali ed a garantire il riciclaggio di tali residui in modo da proteggere l'ambiente e la salute. Per ottenere ulteriori informazioni sui punti di accolta dei residui elettrici ed elettronici per il riciclaggio, mettersi in contatto con il proprio municipio, con il servizio di eliminazione dei residui domestici o con il negozio presso il quale fu acquistato il prodotto.

Indice

Prima di utilizzare la calcolatrice 1
Precauzioni di utilizzazione 1
Togliere il coperchio della Calcolatrice 2
Accendere e spegnere la Calcolatrice 3
Fonte di alimentazione 4
Sulla tastiera 5
Rialimentazione acustica 6
Informazioni sul display 6
Tasti cursore 7
Indicatori a Schermo 7
Configurazione della Calcolatrice 9
Modalità di calcolo 9
Correzioni durante l'inserimento dei dati 10
Rifare un calcolo 12
Multistruzioni 12
Calcoli fondamentali 13
Calcoli aritmetici 14
Ordine di provenienza delle operazioni 14
Quando usare parentesi? 15
Operazioni con percentuale 16
Calcoli frazionali 17
Conversione decimale e frazionale 17
Operando con frazioni 18
Conversione Frazione impropria / Frazione mista 19
Calcoli sessagesimali 20
FIX, SCI, RND 20

Calcoli usando Memoria 21
Memoria di Risposta 22
Memoria Indipendente.....23
Registrazioni 23
Calcoli con funzioni scientifiche 24
Funzioni trigonometriche/trigonometriche inverse.....25
Funzioni iperboliche/iperb. inverse 27
Logaritmi 27
Radici ed Esponenti.....28
Permutazioni e Combinazioni 29
Numeri Aleatori 29
Fattoriali.....30
Conversione di Unità angolare.....30
Conversione tra coordinate polari/rettangolari ...31
Notazione di Ingegneria.....32
Calcoli Statistici 34
Considerazioni di immissione dati 34
Limite di memoria 35
Modalità deviazione standard.....37
Calcoli di regressione 40
Regressione lineare 42
Regressione logaritmica, esponenziale, di potenza, inversa e quadratica 44
Errori 45
In caso di problemi 45
Messaggi di errore 46

Prima di utilizzare la calcolatrice

Precauzioni di utilizzazione

- Assicurarsi di premere il pulsante RESET situato nella parte posteriore della calcolatrice prima di usarla per la prima volta.
- Anche se la calcolatrice funziona correttamente, sostituire le pile almeno una volta ogni tre anni. Le pile scariche possono gocciolare e, pertanto, danneggiare o rovinare la calcolatrice. Non lasciare mai le pile scariche all'interno della calcolatrice.
- Evitare di usare o conservare l'apparecchio in zone soggette a temperature estreme. L'esposizione a temperature molto basse può far sì che lo schermo funzioni lentamente, che smetta di funzionare o che le pile si scarichino. Allo stesso tempo, evitare di lasciare la calcolatrice al sole, vicino ad una finestra, ad una stufa o in qualsiasi altro luogo dove sia esposta a temperature molto elevate. Il calore può far scolorire o deformare la carcassa e danneggiare il circuito interno.
- Evitare di usare o conservare l'apparecchio in luoghi umidi o polverosi. Non lasciare mai la calcolatrice in luoghi dove sono possibili schizzi

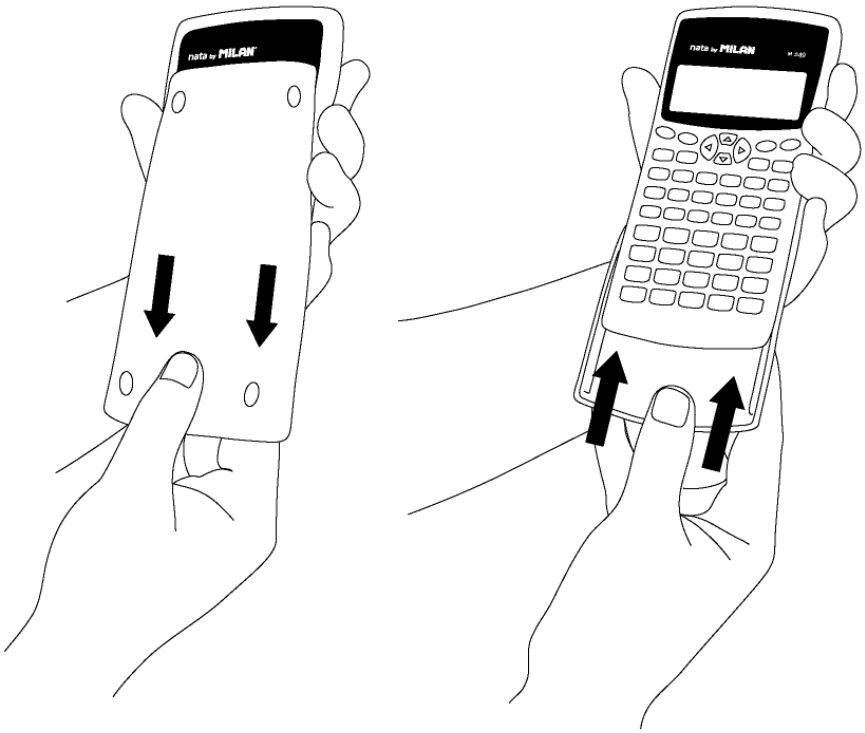
d'acqua o dove può essere esposta ad un grado elevato di umidità o polvere. Questi elementi potrebbero danneggiare i suoi circuiti interni.

- Evitare che la calcolatrice subisca urti, così come cadute.
- Evitare qualsiasi torsione sulla calcolatrice, che potrebbe essere provocata, p. es. portandola nella tasca dei pantaloni o in altri capi di abbigliamento stretti nei quali può ritorcersi o piegarsi.
- Non cercare di smontare la calcolatrice per nessun motivo.
- Non premere i tasti della calcolatrice con una penna, una matita o un altro oggetto appuntito.
- Usare un panno morbido e asciutto per pulire la parte esterna della calcolatrice. Se questa fosse molto sporca, pulirla con un panno inumidito in una soluzione di acqua e detergente neutro. Asciugare l'eccesso di umidità prima di pulire la calcolatrice. Non utilizzare mai dissolventi, benzina o altri agenti volatili per pulire l'apparecchio. In caso contrario è possibile eliminare i caratteri stampati o danneggiare la carcassa.

Togliere il coperchio della Calcolatrice

Mantenendo la calcolatrice come viene indicato nell'illustrazione, far scivolare il suo coperchio

verso il basso. È possibile incastrare il coperchio nella parte posteriore della calcolatrice, così come viene indicato di seguito.



Accendere e spegnere la Calcolatrice

Per accendere la calcolatrice, premere il tasto ON. Per spegnere la calcolatrice, premere SHIFT AC (OFF), cioè, premere e rilasciare il tasto SHIFT e di seguito premere AC (questo tasto ha il testo OFF serigrafato in arancione nella sua parte superiore). Il fatto di spegnere la calcolatrice non influisce sulle informazioni memorizzate perché questa unità dispone di ***Memoria Statica***.

Per risparmiare energia, la calcolatrice si spegne sola dopo 10 minuti di inutilizzazione.

Fonte di alimentazione

- Questa calcolatrice è alimentata da pile del tipo AAA. Assicurarsi sempre che i terminali positivo (+) e negativo (–) delle pile siano orientati correttamente quando si inseriscono nella calcolatrice.
- Una tensione insufficiente delle pile può causare la perdita completa o può compromettere le informazioni memorizzate. Conservare sempre tutti i dati importanti per iscritto.
- Non caricare mai le pile, non cercare di aprirle, ed evitare che possano subire un cortocircuito. Non esporre le pile al calore diretto, né cercare di smaltirle bruciandole.
- Togliere le pile dalla calcolatrice se non si prevede di usarla per un lungo periodo di tempo.

Come sostituire la batteria?

1. Premere [SHIFT] [AC]([OFF]) per spegnere la calcolatrice.

2. Togliere la vite che sostiene il coperchio della batteria e successivamente togliere il coperchio.

3. Togliere le pile vecchie.

4. Pulire i contatti delle pile nuove con un panno asciutto e morbido.

5. Inserirle nella calcolatrice.

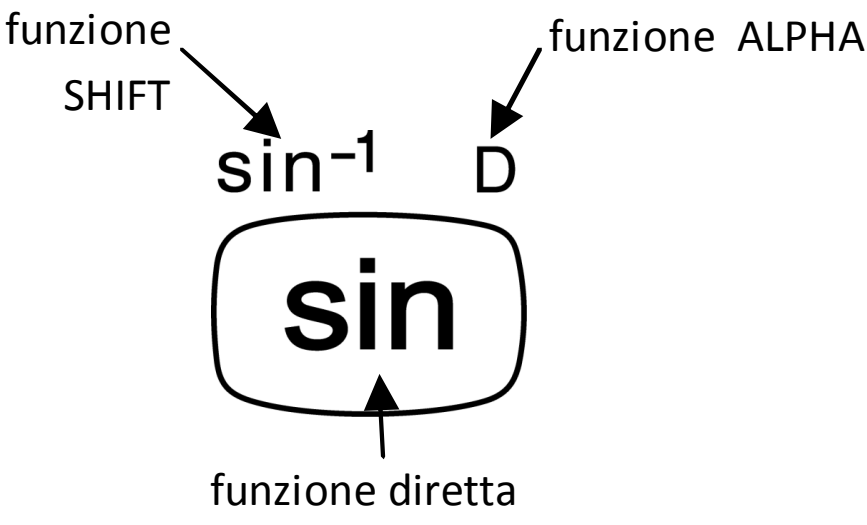
6. Collocare nuovamente il coperchio del vano delle pile al suo posto ed assicurarlo con la vite.

7. Premere [ON] per accendere la calcolatrice.

Informazioni sulla tastiera

Ogni tasto può disporre di un massimo di tre funzioni: la funzione principale è serigrafata direttamente sul tasto, un'altra funzione si attiva con il tasto SHIFT (in arancione), ed un'altra mediante ALPHA (in blu). Premere il tasto della funzione necessaria ([SHIFT] o [ALPHA]) prima di premere il tasto della funzione desiderata.

Per esempio, per utilizzare la funzione $\sin^{-1}$, premere e rilasciare il tasto [SHIFT], di seguito premere [sin]. In questo manuale, questo tipo di operazioni vengono riassunte come [SHIFT] [sin] ([$\sin^{-1}$]).



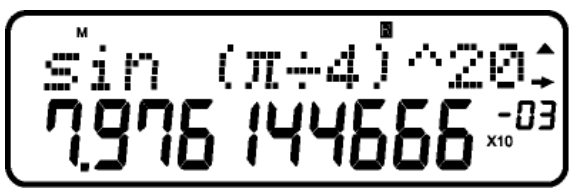
Rialimentazione acustica

È possibile attivare e disattivare la rialimentazione acustica della tastiera premendo SHIFT 3 (🔊).

Informazioni sul display

Questa calcolatrice dispone di un display a due linee. Ciò permette la visualizzazione della formula di calcolo e del risultato allo stesso tempo.

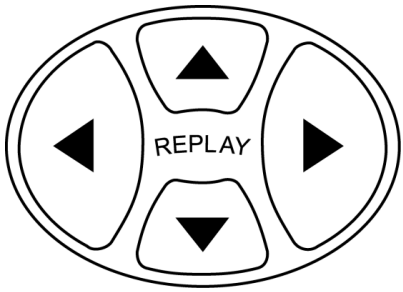
La prima linea può mostrare fino a 12 caratteri contemporaneamente. Nonostante ciò, possono essere inseriti fino a 79 caratteri per un solo calcolo. In questo caso, le immissioni con più di 12 caratteri si sposteranno verso sinistra. Quando un inserimento raggiunge il 73º carattere, il cursore passa da "_" a "■" per indicare che è possibile inserire solo altri 7 caratteri.



Per numeri uguali o superiori a 1000 la lettura del risultato è possibile situando il separatore "," ogni tre cifre.

Tasti cursore

I tasti cursore consentono di spostarsi nel display.



Indicatori a Schermo

Il display può mostrare diversi indicatori che illustrano lo stato attuale della calcolatrice.

Indicatore	Descrizione
S	Il tasto [SHIFT] è attivo. Quando viene premuto un tasto si disattiverà lo SHIFT, e l'indicatore S scomparirà.
A	Il tasto [ALPHA] è attivo. Quando viene premuto un tasto si uscirà dalla modalità ALPHA, e l'indicatore scomparirà.A.
M	La memoria indipendente sta memorizzando un valore.
STO	La calcolatrice è in attesa che l'utente inserisca un nome di variabile. Successivamente assegnerà un valore a questa

	variabile. Questo indicatore viene visualizzato dopo aver premuto SHIFT RCL (STO).
RCL	La calcolatrice attende che l'utente inserisca il nome di una variabile per recuperare il valore della stessa. Questo indicatore appare dopo aver premuto RCL.
SD	La calcolatrice è in modalità "statistica".
D	L'unità di misurazione degli angoli in modo predefinito è in gradi.
R	L'unità di misurazione degli angoli in modo predefinito è in radianti.
G	L'unità di misurazione degli angoli in modo predefinito è in centesimi.
FIX	È stato fissato un numero di cifre decimali.
SCI	È stato fissato un numero di cifre significative.
▲ o ▼	La cronologia della memoria di calcolo è disponibile. Ciò consente di navigare nelle formule anteriori e tornare a calcolarle.
Disp	Il display mostra un risultato intermedio in un calcolo ad istruzione multipla.

Configurazione della Calcolatrice

Modalità di calcolo

È importante attivare la modalità adeguata prima di cominciare un calcolo. La seguente tabella indica in modo dettagliato le diverse modalità disponibili.

Tipo di calcolo	**Combinazione di tasti per cambiare la modalità**	**Modalità selezionata**
Calcoli aritmetici fondamentali	MODE 1	COMP
Calcoli statistici	MODE 2	SD
Calcoli di regressione	MODE 3	REG

Premendo il tasto MODE più di una volta, vengono mostrati in modo sequenziale i menu delle opzioni addizionali.

Nelle sezioni seguenti, il titolo di ogni sezione è preceduto dalla modalità in cui si deve configurare la calcolatrice prima di realizzare i calcoli.

Nota importante!

Se si desidera ripristinare la modalità iniziale predefinita della calcolatrice, premere [SHIFT] [MODE] ([CLR]) [2] [=].

Item	Valori predefiniti
Modalità di calcolo	COMP
Unità angolari	Deg
Formato esponenziale di presentazione di numeri nel display	Norm 1
Presentazione di risultati sotto forma di frazioni	$a\,{}^{b}/_{c}$
Carattere della virgola decimale in formato inglese (punto invece della virgola)	Punto

Correzioni durante l'inserimento dei dati

Una delle prime cose che è necessario sapere è come correggere numeri e cancellare o inserire caratteri.

Tasto	Descrizione
◄ e ►	Sposta il cursore alla posizione desiderata.
DEL	Cancella il carattere immediatamente a sinistra di de "_". Se il cursore è situato su un carattere, si cancella il numero o la funzione situata alla posizione attuale del cursore.
SHIFT DEL (INS)	La prima volta che viene premuto, passa al cursore di inserimento ⌐_. Se si digita un carattere quando il cursore di inserimento è nel display, si inserisce il dato inserito nella posizione attuale del cursore. Premendo SHIFT DEL (INS) o = quando il cursore di inserimento è attivato, il cursore torna al suo comportamento normale.

Rifare un calcolo

Quando si preme [=] si realizza un calcolo, e la formula del calcolo viene salvata nella memoria di ripetizione. È possibile sapere che c'è qualcosa nella memoria di ripetizione perché viene visualizzato l'indicatore ▲ nel display LCD. Quando si preme [▲], la formula anteriore ed il suo risultato vengono mostrati nel display. Premendo [▲] ancora una volta, si mostrano nuovamente in modo sequenziale tutti i calcoli realizzati, ordinati dal più nuovo a quelli più antichi.

Se si sta visualizzando un calcolo della memoria di ripetizione e si preme [◄] o [►] la presentazione passa alla modalità di edizione. Se invece viene premuto il tasto [◄] o [►] immediatamente dopo aver finalizzato un calcolo, viene mostrato il display di edizione per quel calcolo.

Multi-istruzioni

Un'espressione multi-istruzione è un'espressione composta da due o più espressioni più piccole, che vengono unite con due punti (:).

Esempio: Moltiplicare 3×3 ed usare il risultato come esponente di 2^{Ans}.

3 × 3 SHIFT x^2 (:) 2 x^y Ans =

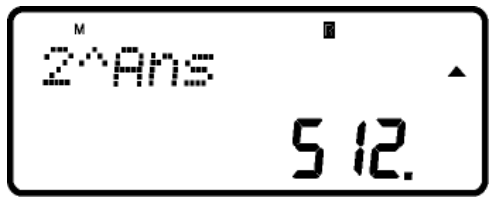
La schermata seguente illustra questo esempio:



Di seguito è possibile premere =, ed il display passerà a:



Notare che questo mostra la prima istruzione, e l'indicatore **Disp** viene visualizzato nello schermo per indicare che si tratta solo di un risultato intermedio. Premendo = è possibile visualizzare la seconda istruzione ed il risultato finale:



Calcoli fondamentali

Per realizzare calcoli fondamentali, premere il tasto MODE, e successivamente premere 1 per configurare la calcolatrice in modalità *COMP*:

COMP .....MODE 1

Calcoli aritmetici

Ordine di precedenza delle operazioni

Il seguente ordine di precedenza si applica a tutti i calcoli:

1. Trasformazione di coordinate: da polari a rettangolari o viceversa (P→R o R→P).
2. Funzioni del tipo A. Tutte sono funzioni nelle quali l'utente prima inserisce un valore e poi preme il tasto della funzione. P. es.: $x!$, x^2, x^3, x^{-1}, o ' ", ecc. Conversione di unità angolari (DRG).
3. Potenze: x^2, x^3, x^y.
4. $a\,b/c$.
5. Formato di moltiplicazione abbreviata davanti al π, e^x, ln, nome della memoria, o nome della variabile: 4π, $2e$, 2A, πB, etc.
6. Funzioni del tipo B. In queste funzioni, l'utente prima preme il tasto della funzione e poi inserisce il valore. P. es.: ln, log, $\sqrt{\ }$, $\sqrt[3]{\ }$, e^x, 10^x, sin, cos, tan, $\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$, $\tan^{-1}$, sinh, cosh, tanh, $\sinh^{-1}$, $\cosh^{-1}$, $\tanh^{-1}$, (−).
7. Formato di moltiplicazione abbreviato davanti a funzioni del tipo B, p. es. $A\sqrt{2}$, ecc.
8. Permutazioni e combinazioni: nPr, nCr.
9. ×, ÷.

10. [+], [−].

Tutte le operazioni vengono eseguite da sinistra a destra. Nonostante ciò, se si concatenano operazioni con la stessa precedenza, verranno eseguite da destra a sinistra. P. es.:

[log] [sin] [√] θ $\rightarrow$ $\log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Quando usare parentesi?
Qualsiasi operazione che si trovi tra parentesi verrà eseguita prima di tutto.

Esempio: $5\times3+4=19 \quad\rightarrow\quad 5\times\left(3+4\right)=35$

Tutte le operazioni [)] prima di [=] possono essere saltate, visto che la calcolatrice intende che l'utente desidera chiudere tutte le parentesi ancora non calcolate prima di calcolare il risultato.

I numeri negativi all'interno di un calcolo devono essere scritti tra parentesi. Il simbolo negativo [(−)] viene trattato come una funzione del tipo B, in modo che quando un calcolo include una funzione A di priorità superiore (oppure operazioni di potenze o radici), sono necessarie le parentesi per assicurare un risultato corretto.

Esempio: $\left(-2\right)^2=4 \quad\rightarrow\quad -2^2=-4$

Ricordi: **Qualsiasi numero negativo all'interno di un'espressione deve essere inserito tra parentesi.**

Nonostante ciò, non è necessario situare gli esponenti negativi tra parentesi. P. es.:

$4.55 \times 10^{-3} \rightarrow$ 4.55 × EXP (—) 3 =

Operazioni con percentuale

Percentuale significa “divide per cento”. Può anche essere espresso come una frazione con il valore 100 al denominatore. In questo modo, un 10 per cento può essere espresso come 10%, 10/100, 0,10, o 10 parti per 100 parti.

Esempio 1:

Per calcolare il 10% di 1200

1200 × 10 SHIFT = (%)

Risultato: 120

Esempio 2:

Per incrementare 1200 del 10%

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Risultato: 1320

Esempio 3:

Per sapere che percentuale di 1200 è 120

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

Risultato: 10%

Esempio 4:

Per ridurre 1200 del 20%

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Risultato: 960

Calcoli frazionali

Conversione decimale e frazionale

Questa calcolatrice può lavorare direttamente con frazioni. Le frazioni possono essere classificate in 3 gruppi diversi:

- Frazioni Proprie: Il numeratore è più piccolo del denominatore.

  P. es. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, ecc.

- Frazioni Improprie: Il numeratore è più grande (o uguale) al denominatore

  P. es. $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, ecc.

- Frazioni miste: Combinazione di un numero intero e di una frazione propria, per esprimere la parte decimale.

Questa calcolatrice permette di utilizzare uno qualsiasi di questi 3 tipi di frazione. Per inserire una frazione impropria, si deve inserire il numeratore, poi premere $a\frac{b}{c}$ e successivamente inserire il denominatore. Il simbolo ⌟ viene mostrato nel display per separare un numero dall'altro (p. es. il numeratore dal denominatore).

Come si è visto prima, le frazioni miste sono formate da un numero intero e da una frazione combinati in un numero "misto". Per inserire una frazione mista, si deve prima inserire il numero intero, poi premere $a\frac{b}{c}$, inserire il numeratore,

premere $a\frac{b}{c}$ di nuovo, ed infine inserire il denominatore.

Operando con frazioni

Esempio 1: calcoli con frazioni proprie

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 + 2 $a\frac{b}{c}$ 5 =

Risultato: 11 ⌟15

Questa frazione può diventare un numero decimale premendo $a\frac{b}{c}$.

Esempio 2: conversione decimale / frazionale

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Risultato: 3 ⌟4

$a\frac{b}{c}$

Risultato: 0.75

$a\frac{b}{c}$

Risultato: 3 ⌟4

Esempio 3: calcoli con frazioni miste

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 $a\frac{b}{c}$ 1 $a\frac{b}{c}$ 3 + 1 $a\frac{b}{c}$ 1 $a\frac{b}{c}$ 2 =

Risultato: 3 ⌟5⌟6

Esempio 4: semplificazione di una frazione

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Risultato: 1 ⌟2

Operazioni che comprendono frazioni e numeri decimali danno sempre come risultato un numero decimale.

Esempio 5: $a\,{}^{b}\!/_{c}$

$$\frac{3}{4}+1{,}5=2{,}25$$

3 [$a\,{}^{b}\!/_{c}$] 4 [+] 1.5 [=]

Risultato: 2.25

Si deve tenere presente che quando il numero totale delle cifre di un valore frazionario (intero + numeratore + denominatore + segni di separazione) supera i 10 caratteri, i valori si mostrano automaticamente in formato decimale.

Conversione Frazione impropria / Frazione mista

La stessa quantità può essere rappresentata sia come frazione impropria che come frazione mista. Questa conversione può essere realizzata semplicemente premendo [$a\,{}^{b}\!/_{c}$] e [SHIFT] [$a\,{}^{b}\!/_{c}$].

Esempio 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 [$a\,{}^{b}\!/_{c}$] 3 [$a\,{}^{b}\!/_{c}$] 4 [=]

Risultato: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

[SHIFT] [$a\,{}^{b}\!/_{c}$] ([d/c])

Risultato: 7 ⌟ 4

[SHIFT] [$a\,{}^{b}\!/_{c}$] ([d/c])

Risultato: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

Calcoli sessagesimali

Questa calcolatrice permette di realizzare calcoli sessagesimali usando gradi (oppure ore), minuti e secondi, così come convertire tra valori sessagesimali e decimali.

Esempio 1: Convertire il valore decimale 3,24 a un valore sessagesimale e successivamente tornare al valore decimale.

3.24 =

Risultato: 3.24

o ' "

Risultato: 3° 14° 24

o ' "

Risultato: 3.24

È anche possibile realizzare operazioni aritmetiche con numeri sessagesimali.

Esempio 2:

3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

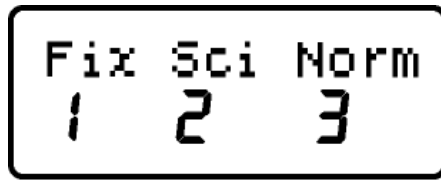
3 o ' " 28 o ' " 54 o ' " × 2.2 =

Risultato: 7° 39° 34.8

FIX, SCI, RND

Alcuni parametri della configurazione della calcolatrice possono essere regolati dall'utente. Per cambiare le regolazioni relative al numero di posizioni decimali, il numero di cifre significative, o il formato di rappresentanza esponenziale,

premere varie volte il tasto MODE fino a raggiungere la seguente schermata di regolazioni:



Una volta in questo menu, selezionare l'opzione 1, 2 o 3 per modificare il parametro desiderato:

Elemento	Descrizione
1 (Fix)	Numero di posizioni decimali
2 (Sci)	Numero di cifre significative
3 (Norm)	Formato di rappresentazione esponenziale

Calcoli usando Memoria

Per realizzare calcoli usando le registrazioni di tipo generale (memoria), premere il tasto MODE, e poi premere 1 per configurare la calcolatrice in modalità *COMP*:

COMP .....MODE 1

Memoria di Risposta

Ogni volta che l'unità calcola il risultato di un'espressione, il risultato ottenuto aggiorna automaticamente i contenuti della *Memoria di Risposta* memorizzando il nuovo risultato.

Pertanto, la *Memoria di Risposta* si aggiorna ogni volta che si preme uno dei seguenti tasti:

Funzione	**Tasti**
Calcola l'operazione attuale	=
Somma alla memoria	M+
Sottrae dalla memoria	M–
Calcolo della percentuale	SHIFT = (p. es. %)
Salva in memoria	SHIFT RCL (STO) Seguito da un nome di variabile o registrazione (da A a F, X, Y o M)

È possibile recuperare il contenuto della *Memoria di Risposta* premendo Ans. Se come risultato dell'operazione attuale si ottiene un errore, il contenuto della *Memoria di Risposta* non sarà alterato.

I numeri salvati nella *Memoria di Risposta* sono codificati mediante 12 cifre per la mantissa e 2 cifre per l'esponente.

Memoria Indipendente

La variabile M si utilizza come memoria indipendente. Così, è possibile inserire un valore direttamente nella memoria indipendente premendo [SHIFT] [RCL]([STO]), aggiungere tale valore alla memoria mediante [M+], o sottrarlo dalla memoria premendo [SHIFT] [M+]([M−]). La memoria indipendente è molto conveniente per realizzare calcoli accumulativi.

Per cancellare la memoria indipendente M, premere [0] [SHIFT] [RCL] ([STO]) [M+] (M).

Esempio:

	$15 \times 3 = 45$	15 [×] 3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [M+]
(+)	$48 - 6 = 42$	48 [−] 6 [M+]
(−)	$82 + 8 = 90$	82 [+] 8 [SHIFT] [M+]([M−])
	(totale) -3	[RCL] [M+]

Registrazioni

La calcolatrice incorpora nove registrazioni a scopo generale. L'architettura della calcolatrice

consente di accedere al contenuto da tali registrazioni mediante variabili di programma (da A a F, M, X e Y). Tali registrazioni possono essere utilizzate per memorizzare dati, costanti, risultati, ecc.

I dati memorizzati in una determinata registrazione (p. es. A) possono essere cancellati premendo [0] [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)] ([A]).

Possono essere cancellate tutte le registrazioni insieme premendo [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1](Mcl) [=].

Esempio:

$24,3 \times 4 = 97,2$

$\frac{24,3}{5} = 4,86$

24.3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)]([A]) [×] 4 [=]

Risultato: 97.2

[ALPHA] [A] [÷] 5 [=]

Risultato: 4.86

Calcoli con funzioni scientifiche

Per realizzare calcoli usando funzioni scientifiche, premere il tasto [MODE], e poi premere [1] per configurare la calcolatrice in modalità *COMP*:

COMP .....MODE 1

Dopo aver usato tali funzioni scientifiche, alcune operazioni possono richiedere un tempo di calcolo relativamente lungo. Attenda che il risultato venga visualizzato nel display prima di passare al calcolo successivo.

Di seguito verranno utilizzate le seguenti costanti:

$\pi \approx 3.14159265...,\ e \approx 2.71828183...$

Funzioni trigonometriche/ trigonometriche inverse

Questa calcolatrice permette di eseguire funzioni trigonometriche utilizzando gradi, radianti o gradi centigradi.

$$\left(90^\circ = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$$

Si può cambiare l'unità angolare fissata in modo predefinito facendo clic due volte sul tasto [MODE] fino ad ottenere la seguente schermata delle regolazioni per unità angolare.



Di seguito premere il tasto numerico ([1], [2], [3]) corrispondente all'unità angolare che si desidera usare.

Esempio 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

MODE MODE 1

cos 23 o ' " 35 o ' " 2 o ' " =

Risultato: 0.916475268

Esempio 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.785398163$$

MODE MODE 2

SHIFT sin (sin⁻¹) (√ 2 ÷ 2) =

Risultato: 0.785398163

Esempio 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.25\pi(\text{rad})$$

MODE MODE 2

SHIFT sin (sin⁻¹) (√ 2 ÷ 2) =

Ans ÷ π =

Risultato: 0.25

Esempio 4: $2\pi = 6.283185307$

2 π =

Risultato: 6.283185307

Funzioni iperboliche / iperboliche inverse

Le funzioni iperboliche sono analoghe alle funzioni trigonometriche ordinarie: così come i punti $(\cos\theta, \sin\theta)$ definiscono un cerchio, i punti $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ definiscono la metà destra di un'iperbole rettangolare.

Esempio 1:

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

hyp sin 1.5 =

Risultato: 2.129279455

Esempio 2:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

hyp SHIFT sin (sin⁻¹) 10.02 =

Risultato: 3.000211057

Logaritmi

Questa calcolatrice permette di realizzare calcoli con logaritmi in modo facile. Il logaritmo in base

10 di un numero è l'esponente al quale si deve elevare la base (10) per ottenere tale numero.

Esempio 1:

$\log 1000 = 3$

[log] 1000 [=]

Risultato: 3

Un'altra base logaritmica utilizzata di frequente è la costante matematica $e \approx 2.7183$. Questo tipo di logaritmo è conosciuto come logaritmo naturale $(\ln)$, e si può utilizzare facilmente così come si mostra nel seguente esempio.

Esempio 2:

$\ln e = 1$

[ln] [ALPHA] [ln] ([e]) [=]

Risultato: 1

Radici ed Esponenti

L'organizzazione della tastiera dispone le radici e gli esponenti nella stessa linea della tastiera per facilitare la loro localizzazione. Gli esempi seguenti mostrano come utilizzare queste funzioni:

Esempio 1:

$\sqrt[3]{125} + \sqrt[3]{-64} = 1$

[SHIFT] [x^3] ([$\sqrt[3]{\ }$]) 125 [+]

[SHIFT] [x^3] ([$\sqrt[3]{\ }$]) [(–)] 64 [=]

Risultato: 1

Esempio 2:

$3^4 + 2^7 - 4^3 = 145$

3 [x^y] 4 [+] 2 [x^y] 7 [−] 4 [x^3] [=]

Risultato: 145

Permutazioni e combinazioni:

Esempio 1: Determinare quanti numeri di 4 cifre diversi possono essere generati usando i numeri dall'1 al 5, tenendo presente che una stessa cifra non si può ripetere in uno stesso numero (si permette 1234, ma non 1123).

5 [SHIFT] [×]([nPr]) 4 [=]

Risultato: 120

Esempio 2: Determinare quanti gruppi di 3 membri si possono organizzare all'interno di un gruppo di 8 individui.

8 [SHIFT] [÷] ([nCr]) 3 [=]

Risultato: 56

Numeri Aleatori

Esempio: Generare un numero aleatorio tra 0,000 e 0,999.

[SHIFT] [•]([Ran#]) [=]

Risultato (questo risultato sarà diverso in ogni esecuzione):

0.513

Fattoriali

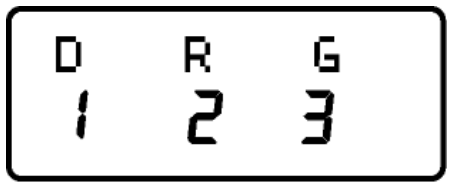
Esempio: Calcoli il fattoriale di 10.

10 [$x!$] [=]

Risultato: 3628800

Conversione di Unità angolari

Per visualizzare il menu di conversione di unità angolari premere [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]).



Premere il tasto numerico [1], [2] o [3] per convertire il valore visualizzato all'unità angolare corrispondente.

Esempio 1: Convertire 2,25 radianti in gradi.
In primo luogo è necessario situare la calcolatrice in modalità gradi (che corrisponde all'unità finale che desideriamo ottenere):

[MODE] [MODE] [1] (modalità Deg.)

Di seguito inseriamo il valore (2,25) e poi - specificare quali sono le sue unità (radianti).

2,25 [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [2] [=]

Risultato: 128.9155039

Esempio 2: Convertire 45 gradi in radianti.

MODE MODE 2 (modalità Rad.)

45 SHIFT Ans (DRG▸) 1 =

Risultato: 0.785398163

E se ora si desidera mostrare questo risultato come un fattore di π:

Ans ÷ π =

Risultato: 0.25

Esempio 3: Convertire $\frac{\pi}{2}$ radianti in gradi.

MODE MODE 1 (modalità Deg.)

(π ÷ 2) SHIFT Ans (DRG▸) 2 =

Risultato: 90

Conversione tra coordinate polari/rettangolari

Le coordinate possono essere espresse in diversi spazi. Questa calcolatrice permette la conversione mutua tra coordinate rettangolari (chiamate anche Cartesiane) e coordinate polari.

Il risultato dei calcoli viene memorizzato automaticamente nelle registrazioni E ed F. È possibile accedere a queste registrazioni premendo RCL cos (E) y RCL tan (F), rispettivamente.

Esempio 1: Convertire le coordinate polari $r = 2.9$ e $\theta = 40^{\circ}$ in coordinate rettangolari (x, y).

SHIFT − (P→R) 2.9 , 40 =

Risultato: 2.221528885

Questo risultato corrisponde alla coordinata x, che viene memorizzata nel registro E. Per recuperare il valore della coordinata y, premere:

RCL tan(F)

Risultato: 1.864084068

Se ora desidera visualizzare nuovamente la coordinata x, deve accedere al registro E premendo RCL cos (E).

Esempio 2: Convertire le coordinate rettangolari $(2, \sqrt{2})$ in coordinate polari (r, θ).

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Risultato: 2.449489743

RCL tan(F)

Risultato: 35.26438968

Notazione di Ingegneria

Quando dobbiamo esprimere numeri molto grandi o molto piccoli, è utile usare la *nota*zione scientifica, cioè, invece di digitare tutti gli zeri, il numero si esprime come un coefficiente moltiplicato per una potenza di dieci.

$$230000000 = 2{,}3 \times 10^{8}$$

Normalmente, il coefficiente può essere qualsiasi numero reale (2,3 nell'esempio precedente), e l'esponente deve essere un numero intero (8).

L'unica differenza tra la *notazione di ingegneri*a e la *notazione scientifi*ca è che nella *notazione di ingegneri*a l'esponente si restringe a multipli di 3. Pertanto, il numero anteriore si esprimerà come:

$$230000000 = 230 \times 10^{6}$$

Il fatto di utilizzare unicamente esponenti che siano multipli di 3 permette di memorizzare un insieme di prefissi associati ad ogni esponente:

Prefisso Grandezza	**Simbolo Metrico**	**Potenza di 10**
tera	*T*	10^{12}
giga	*G*	10^{9}
mega	*M*	10^{6}
Kilo	*k*	10^{3}
unità	–	10^{0}
mili	*m*	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	*n*	10^{-9}
pico	*p*	10^{-12}
femto	*f*	10^{-15}

Esempio 1: Convertire 0,00238 metri in millimetri.

0.00238 [=] [ENG]

Risultato: 2.38×10^{-3}

Per ottenere di nuovo questa grandezza in metri:

[SHIFT] [ENG]

Risultato: 0.00238×10^{0}

Esempio 2: Convertire 12320 metri in chilometri.

12320 [=] [ENG]

Risultato: 12.32×10^{3}

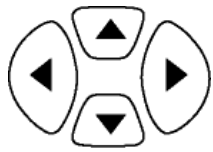
Calcoli statistici

Considerazioni di immissione dati

- Nelle due modalità statistiche (SD e REG), il tasto [M+] opera come inserimento dati ([DT]).
- Assicurarsi di cancellare la memoria statistica con [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] prima di iniziare ad inserire i dati.
- Per inserire dati seguire la sequenza indicata di seguito:

<dato_1> [M+] ([DT])
<dato_2> [M+] ([DT])
<dato_3> [M+] ([DT])
[…]
<dato_*n*> [M+] ([DT])

- **Attenzione!** Se si preme [M+] [M+], si inserirà due volte lo stesso dato.
- Si può inserire varie volte lo stesso dato anche premendo [SHIFT] [,]([;]).
  Esempio: Inserire 25 dieci volte:
  25 [SHIFT] [,]([;]) 10 [M+]([DT])
- I dati memorizzati fino a questo momento possono essere visualizzati mediante i tasti del cursore.



- Per cancellare un dato, cercarlo con i tasti del cursore e, dopo averlo trovato, premere [SHIFT] [M+] ([L CL J]). Se si cancella un dato, i dati successivi a questo verranno spostati verso l'alto.
- Mentre si visualizzano i dati, la calcolatrice mostra ogni dato inserito, così come la frequenza di tale dato (Freq) nella schermata seguente. Questo è utile nel caso in cui sia stato inserito diverse volte lo stesso dato mediante [SHIFT] [,]([;]) per specificare il numero di elementi con lo stesso valore.
- È possibile editare e sostituire un valore cercandolo con i tasti cursore. Dopo aver localizzato il valore da cambiare si deve inserire il nuovo valore e di seguito premere la [=]. In questo modo si sostituisce il valore antico con quello nuovo. Pertanto, **se si desidera realizzare qualche operazione mentre si stanno visualizzando i dati (p.es., eseguire un'operazione statistica), è importante pre-**

mere prima il tasto AC per uscire dalla modalità di visualizzazione.

- Dopo aver modificato un valore nel display, se si preme M+(DT) invece del tasto =, il valore inserito per ultimo viene memorizzato come un nuovo inserimento, ed il valore antico permane dove si trovava.

Limite di memoria

Tutti i valori vengono salvati nella memoria della calcolatrice. Se non c'è memoria sufficiente a salvare i dati, la calcolatrice mostrerà la schermata:



Quando questo non si verifica, è possibile inserire nuovi dati. In questo caso, premere il tasto = per mostrare la schermata seguente:



Premere 1 se desidera registrare il valore che è stato appena inserito senza salvarlo in memoria. Se si sceglie questa opzione, non sarà possibile visualizzare o editare i dati già inseriti. Al contrario, se si preme 2 per abbandonare la modalità di inserimento dei dati senza salvare il valore appena inserito, si potrà continuare a visualizzare / editare i dati.

Modalità deviazione standard

Per realizzare calcoli statistici utilizzando la deviazione standard (chiamata anche deviazione tipica), premere il tasto [MODE] e, di seguito, premere [2], configurando la calcolatrice nella modalità *SD*:
SD ..... [MODE] [2]

La calcolatrice MILAN M-240 consente di realizzare calcoli statistici.

Dopo aver salvato i dati in memoria, è possibile realizzare diverse operazioni nella modalità SD. Si accede a queste operazioni mediante due menu ([S-SUM] e [S-VAR]):

- [SHIFT] [1] ([S-SUM])
  - [1] [=] somma di valori al quadrato
  - [2] [=] somma di valori
  - [3] [=] numero di elementi del campione.
- [SHIFT] [2] ([S-VAR])
  - [1] [=] media aritmetica
  - [2] [=] deviazione standard della popolazione
  - [3] [=] deviazione standard del campione

Dopo aver raggiunto uno qualsiasi dei due menu, premere il tasto numerico ([1], [2], [3]) che corrisponde alla funzione che si desidera calcolare, seguito dal tasto [=].

Calcoli statistici SHIFT 1 (S-SUM)

tasto	operazione	formula
1	somma di valori al quadrato	$\sum_{\forall i} x_i^2$
2	somma di valori	$\sum_{\forall i} x_i$
3	numero di campioni	n

Calcoli statistici SHIFT 2 (S-VAR)

tasto	operazione	formula
1	media aritmetica	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
2	deviazione standard	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
3	deviazione standard del campione	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$

Esempio: Considerare il seguente insieme di dati proveniente dalla lettura di diversi sensori di temperatura che coprono una zona da monitorare: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Calcolare σ_n, σ_{n-1}, $\overline{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

In primo luogo, è necessario situare la calcolatrice in modalità SD, premendo [MODE] [2], e di seguito cancellare la memoria statistica mediante [SHIFT] [MODE] ([CLR]) [1] [=]. Di seguito, potremo già inserire i dati digitando la seguente sequenza:

15 [M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
11 [M+] ([DT])
15 [M+] ([DT])
13 [M+] ([DT])
[M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
12 [M+] ([DT])

Deviazione standard della popolazione:

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2] [=]

Risultato: 1.316956719

Deviazione standard del campione:

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3] [=]

Risultato: 1.407885953

Media aritmetica:

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1] [=]

Risultato: 13.375

Numero di dati del campione:

[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3] [=]

Risultato: 8

Somma di valori:

[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [2] [=]

Risultato: 107

Somma di valori al quadrato:

[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [1] [=]

Risultato: 1445

Calcoli di regressione

Per realizzare calcoli statistici mediante regressione, premere il tasto [MODE] e successivamente premere [3], configurando la calcolatrice in modalità *REG*:
REG ..... [MODE] [3]

Dopo aver attivato la modalità REG mediante [MODE] [3] è possibile selezionare diversi tipi di regressione nei susseguenti menu:

Tasto	Operazione	
[1]	Lin	Regressione lineare
[2]	Log	Regressione logaritmica
[3]	Exp	Regressione esponenziale
[▶] [1]	Pwr	Regressione di potenza
[▶] [2]	Inv	Regressione inversa
[▶] [3]	Quad	Regressione quadratica

Ricordi di premere [SHIFT] [MODE] ([CLR]) [1] [=] prima di iniziare qualsiasi inserimento di dati.

Per inserire dati, seguire la sequenza di pulsazioni indicata di seguito:

<x-dato_1> [,] <y-dato_1> [M+] ([DT])
<x-dato_2> [,] <y-dato_2> [M+] ([DT])
<x-dato_3> [,] <y-dato_3> [M+] ([DT])
[...]
<x-dato_*n*> [,] <y-dato_*n*> [M+] ([DT])

Attenzione! Se si preme [M+] [M+], si inserirà lo stesso dato due volte.

Utilizzare le seguenti combinazioni di tasti per realizzare il calcolo della regressione che si desidera:

Tasti	Calcoli
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [1]	$\sum x^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [2]	$\sum x$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3]	n
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [1]	$\sum y^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [2]	$\sum y$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [3]	$\sum xy$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1]	$\overline{x}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2]	$x\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3]	$x\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [1]	$\overline{y}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [2]	$y\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [3]	$y\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [1]	Coefficiente di regressione A
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [2]	Coefficiente di regressione B

Per realizzare regressioni statistiche diverse di regressione quadratica, seguire le seguenti indicazioni:

Tasti	Calcolo
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Coefficiente di correlazione *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

In caso di regressione quadratica, utilizzare le operazioni che si illustrano nella seguente tabella:

Tasti	Calcolo
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Coefficiente di regressione C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Regressione lineare

La formula di regressione lineare è $y = A + Bx$.

Esempio: Considerare la seguente tabella con la temperatura annuale media e la latitudine di alcune città europee.

Città	Temperatura (° Celsius)	Latitudine (°)
Amsterdam	13	54
Atene	24	37
Bonn	13	52
Bruxelles	14	52
Copenaghen	11	54
Dublino	13	53
Lisbona	19	39
Londra	14	53
Lussemburgo	14	50
Madrid	19	40
Parigi	15	49
Roma	22	42

Determinare l'equazione della linea di regressione della temperatura media (x) rispetto alla latitudine (y), ed il coefficiente di relazione tra entrambe le variabili. Successivamente, utilizzi la formula di regressione per calcolare la temperatura media attesa per una città situata ad una latitudine di 44° Nord.

Prima di tutto, introdurremo i dati:

13 [,] 54 [M+] ([DT])
24 [,] 37 [M+] ([DT])
13 [,] 52 [M+] ([DT])
14 [,] 52 [M+] ([DT])
11 [,] 54 [M+] ([DT])
13 [,] 53 [M+] ([DT])
19 [,] 39 [M+] ([DT])
14 [,] 53 [M+] ([DT])

14 [,] 50 [M+] ([DT])
19 [,] 40 [M+] ([DT])
15 [,] 49 [M+] ([DT])
22 [,] 42 [M+] ([DT])

Ora possiamo già calcolare il Coefficiente di Regressione A (così come illustrato nella tabella precedente):

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [1] [=]

Risultato: 71.67927107

Coefficiente di regressione B:

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [2] [=]

Risultato: −1.492938497

Coefficiente di correlazione *r*

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [3] [=]

Risultato: −0.940496859

Temperatura media attesa per una città situata ad una altitudine di 44° Nord:

44 [SHIFT] [2] ([SHIFT]) [▶] [▶] [▶] [1] [=]

Risultato: 18.54012817

Regressione logaritmica, esponenziale, dipotenza, inversa e quadratica

La seguente tabella mostra le formule per ogni tipo di regressione.

Regressione logaritmica	$y = A + B \cdot \ln x$
Regressione esponenziale	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Regressione di potenza	$y = A \cdot x^{B}$
Regressione inversa	$y = A + B \cdot 1/x$

Regressione quadratica	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^2$

Tutti i tipi di regressione descritti nella tabella anteriore si possono eseguire premendo le stesse combinazioni di tasti descritte per la regressione lineare.

Avviso:
Dopo aver inserito dati statistici nella memoria della calcolatrice nelle modalità SD o REG, non è possibile visualizzare i dati individuali. Pertanto, per visualizzare dati individuali si dovrà (1) cambiare la configurazione della calcolatrice ad un'altra modalità, oppure (2) cambiare il tipo di regressione (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Errori

In caso di problemi ...

Se il risultato ottenuto non è corretto o se si produce un errore, realizzare i seguenti passi:

- Premere [SHIFT] [MODE]([CLR]) [2] (Modalità)[=], per inizializzare tutte le modalità e regolazioni.
- Verificare la formula con cui si sta lavorando per confermare che è corretta.

- Verificare che la calcolatrice è configurata nel modo corretto e realizzare nuovamente l'operazione.

Se i passi anteriori non correggono il problema, premere il tasto ON. Questa azione esegue un'operazione di autoverifica e se rileva qualche anomalia si cancelleranno tutti i dati salvati in memoria.

Messaggi di errore

La calcolatrice viene bloccata quando si mostra un messaggio di errore nel display. Premere AC per cancellare l'errore, oppure premere ◄ o ► per visualizzare la formula e correggere il problema.

ERRORE Math

Cause:

- Il risultato del calcolo è fuori dall'intervallo dei valori permessi.
- Tentativo di utilizzare una funzione usando un valore che va fuori dall'intervallo dei valori permessi.
- Tentativo di realizzare un'operazione illogica (divisione per zero, ecc.).

Azione:

- Verificare i valori inseriti ed assicurarsi che si trovino tutti negli intervalli consentiti. Prestare

speciale attenzione ai valori memorizzati nelle registrazioni da A a F, X, Y y M.

ERRORE Stack (errore della struttura della pila)

Causa:

- È stata superata la capacità di una delle due pile della memoria (*memory stacks*).

Azione:

- Semplificare il calcolo. La struttura della pila per salvare i numeri (operandi) dispone di 10 livelli e la pila degli operatori dispone di 24 livelli.
- Dividere il calcolo in due o più parti separate.

ERRORE Syntax

Causa:

- Tentativo di realizzare un'operazione matematica illegale.

Azione:

- Premere ◄ o ► per visualizzare il calcolo. Quando il cursore è situato sulla posizione dell'errore, realizzare le opportune correzioni.

ERRORE Arg

Causa:

- Uso inadeguato di un argomento.

Azione:

- Premere ◄ o ► per visualizzare il calcolo. Quando il cursore è situato sulla posizione dell'errore, assicurarsi di utilizzare gli argomenti delle funzioni in modo adeguato.

Calcolatrice Scientifica MILAN M240

Proprietà della calcolatrice:

- 240 funzioni
- Schermo LCD a 2 linee che permette la visualizzazione di espressione e risultato contemporaneamente
- Calcoli statistici
- Calcolo fino a 6 tipi di regressione diversi e loro coefficienti A, B
- Trasformazione mutua tra coordinate rettangolari e coordinate polari
- Operazioni dirette con frazioni
- Funzioni trigonometriche
- Funzioni paraboliche e iperboliche e loro inverse
- Calcoli in grado centesimale, sessagesimale e misure dell'arco
- Conversione mutua tra sistemi decimale e sessagesimale
- Generatore di valori aleatori
- Calcolo di combinazioni e permutazioni
- Alimentazione: 2 pile AAA

MILAN

since 1918, SPAIN

MILAN.es

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

科学計算用電卓

ユーザーズガイド

ヨーロッパ連合内での一般家庭における廃棄処分方法



計算機のパッケージ上のこのマークは、他の家庭廃棄物と一緒に処分をしてはならないことを示しています。電子機器廃棄物については、指定のリサイクル収集場所へ持ち込む義務があります。処分の際に、環境や人々の健康を損なわないよう廃棄物とリサイクルとを分別することが自然保護に役立ちます。廃棄物の収集場所についての詳細は家庭廃棄物処理サービスまたはこの計算機を購入した店舗にお問い合わせください。

目次

ご使用の前に 1

安全上のご注意 1

ハードケースを外す 2

計算機の電源を入れる 3

電源 4

キーボードについて 5

音響効果 6

ディスプレイについて 6

カーソルキー 7

ディスプレイ表示 8

計算機のセットアップ 10

計算機のモード 10

入力時の訂正方法 11

再計算 12

マルチステートメント 13

基本計算 14

算術計算 14

序列計算 14

括弧を使う時は？ 16

パーセンテージ作業 17

端数計算 18

小数点/分数換算 18

分数作業 19

分数/帯分数換算 20

60進数計算 21

FIX、 SCI、 RND 22

メモリ計算 23
アンサーメモリ 23
記録器（レジスター） 25
科学関数計算 26
三角/逆三角関数 26
双曲線/逆双曲線関数 28
対数 29
ルートと指数 29
置換と 連結 30
ランダム数 31
階乗 31
角度単位換算 31
直交/極座標軸換算 32
工学表記 34
統計計算 36
データ入力時の注意点 36
メモリ容量 38
標準偏差モード 39
回帰計算 42
一次回帰 45
対数、指数、累乗、逆数回帰 47
作業エラー 48
問題が起こった時は... 48
エラーメッセージ 49

ご使用の前に

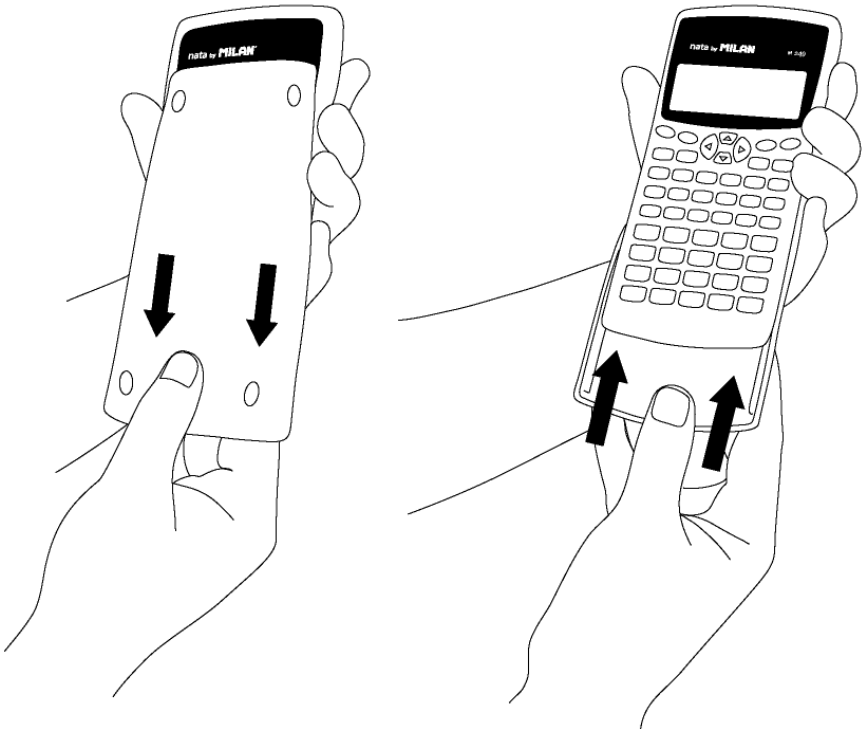
安全上のご注意

- 初回のご使用の前に、計算機の裏面のリセットボタンを押してください。
- 計算機が正常に動作している場合でも、３年に一度は電池の交換を行ってください。切れた電池を計算機の中に入れっぱなしにしないでください。電池切れにより漏れを起こすことがあり、破損や故障の原因となります。
- 極端な温度差のある場所でのご使用及び保管はお控えください。極端な低温は、ディスプレイの反応の遅れ、ディスプレイの非表示、また電池の寿命を短くする原因となります。直射日光の当たる場所、窓の付近、ヒーターの傍などの極端な高温にさらされる可能性のある場所に放置しないようご注意ください。熱により計算機のケースの変色や変形、及び内面基盤を痛める恐れがあります。

- 湿気やほこりの多い場所でのご使用はお控えください。水気を帯びる可能性のある場所や多量の湿気やほこりにさらされる場所には放置しないでください。このような悪条件の元では内面基盤に影響を及ぼす可能性があります。
- 計算機に強い衝撃を与えないでください。例として、地面に落とすことなどがないようご注意ください。
- 計算機をねじる、曲げるなどしないようにしてください。ねじれ、曲げなどが起こる可能性のあるズボンや、体にフィットする洋服のポケットに入れて運ぶことなどはお避けください。

ハードケースの取り外し

ハードケースは、下側にスライドさせ取り外します。また、下記のようにして計算機の背面に取り付けることが可能です。



計算機の電源を入れる

計算機の電源を入れるには、ON を押します。

電源を切る際は
SHIFT AC （OFF）を押します。まず
SHIFTキーを一度押してから、AC
（ボタンの上部にオレンジ色でOFFとプリントしてあります。）を押します。この計算機には固定メモリが内蔵されているため、電源を切っても保存した情報には影響はありません。

10分間ご利用になっていない場合には、電池の節約のために自動的に電源が切れます。

電源

- この計算機はAAA
  電池2個を使用します。計算機に電池を装着する際には、プラス（+）極とマイナス（-）極が正しくなっているか常にご確認ください。

- 電池が切れかけていると、保存されている情報に間違いが起こったり、完全に失われたりすることがあります。重要な情報についてはについては、常に書面で記録を残すようにしてください。

- 電池を充電したり、ばらばらにしたり、ショートさせるようなことがない様にしてください。電池を直接熱を帯びるような場所に放置したり、焼却することがない様にご注意ください。

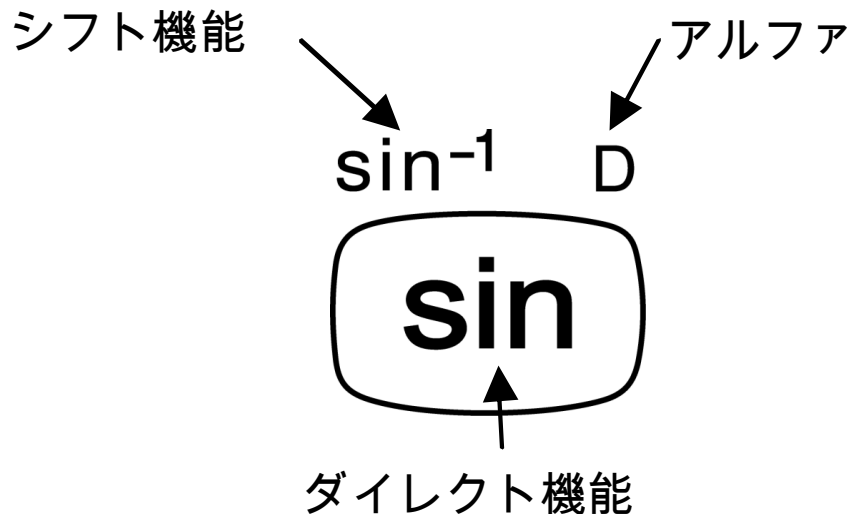
- 長期間ご使用にならない場合には電池を取り除いておいてください。

電池の交換方法

1. SHIFT AC（OFF）を押し計算機の電源を切ります。
2. 電池カバーのねじを取り外し、電池カバーを外して古い電池を出します。
3. 電池の両側面を柔らかく乾いた布で拭っておきます。
4. 電池を計算機に入れます。
5. 電池カバーを元の場所に戻し、ねじを締めてカバーを取り付けます。
6. ON を押し電源を入れます。

キーボードについて

各キーには最大3つまでの関数が割り当てられています。その内ひとつは表面にプリントされているもの、他にシフト関数（オレンジ色）、アルファ関数（青色）があります。希望の関数を使う前に、適切な関数キー（SHIFT or ALPHA）を押してください。例えば、$\sin^{-1}$ 関数を使用したい場合には、まず SHIFT キーを一度押し、それから sin キーを押します。このマニュアルでは、このような一連の作業を SHIFT sin（$\sin^{-1}$）のように表記します。



音響効果

キーボードの音響効果については、別個に SHIFT 3 （🔊）を押すことでオン・オフを切り替えることができます。

ディスプレイについて

この計算機は2列表示ディスプレイを備えているため、公式と結果を同時に見ることが可能です。

最初の列は同時に12桁までの表示となっていますが、一度の計算で79桁まで入力を行うことが可能です。12桁より多い入力を行った場合には、左側にスクロールしていきます。73桁に達すると、カーソルが「_」から「■」に

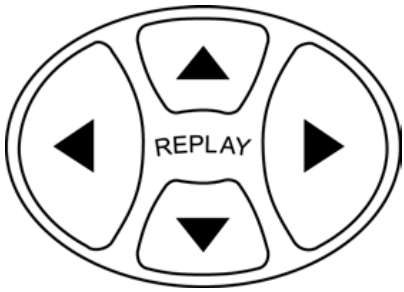
変化し、入力可能桁数がが残り7桁になったことをお知らせします。



1、000 以上の数字には桁数を表すシンボル「 、」が3桁ごとに表示されます。

カーソルキー

カーソルキーを用い画面中での移動を行うことができます。



ディスプレイ表示

ディスプレイ上には、計算機の現在の状態を示す様々なインジケータが表示されます。

表示	解説
S	SHIFTキーがアクティブです。この状態でキーバッドの何れかのキーを押すことでシフトが解除されSの表示もなくなります。
A	ALPHAキーがアクティブです。この状態で何れかのキーを押すことでアルファモードは解除され、A の表示もなくなります。
M	独立メモリに数値が保存されます。
STO	計算機が変数名の入力を待っている状態です。変数はこの変数名へ格納されます。この表示はSHIFT RCL（STO）を押した後に表れます。
RCL	計算機が変数を呼び出すための変数名の入力を待っている状態です。この表示はRCLを押した後に表れます。
SD	計算機は「統計」モードです。
D	度がデフォルトの角度としてセットされます。

R	弧度がデフォルトの角度としてセットされます。
G	等級がデフォルトの角度としてセットされます。
FIX	小数点の固定位置がセットされています。
SCI	有意固定数がセットされています。
▲ または ▼	計算履歴メモリが使用できます。これにより過去の公式の参照や再利用ができます。
Disp	ディスプレイはマルチステートメント計算の中間結果を表示しています。

計算機のセットアップ

計算機のモード

計算前に正しいモードを入力設定することが重要です。下記の表は使用可能なモードの一覧です。

計算の種類	正しいモードにするためのキーとなる作業	選択されたモード
基本算術計算	MODE 1	COMP
統計計算	MODE 2	SD
回帰計算	MODE 3	REG

MODEキーを続けて一度またはそれ以上押すことで、追加の設定画面を表示します。

下記の各欄の項目とその解説のような計算を行うには、必要なモードを先に設定する必要があります。

重要な情報！

計算機を初期設定の状態に戻したい場合は、

SHIFT MODE (CLR) 2 = を押してください。

項目	デフォルトの数値
計算モード	COMP
角度	Deg
指数ディスプレイフォーマット	Norm 1
分数ディスプレイフォーマット	$a\frac{b}{c}$
少数点キャラクター	Dot

入力時の訂正方法

数値の訂正、消去、挿入の方法は最初に知っておかなければならないことの一つです。

キー	解説
◀及び▶	希望の位置にカーソルを移動させます
DEL	「_」の左側の数値を直ちちに消去します。カーソルが数字の上部にある場合、そのカーソルの場所にある数字または公式を消去します。
SHIFT DEL（	このボタンが押されるとまず挿入カーソルに変化します。挿入

INS)	カーソルがディスプレイ上にある状態で何かを入力することで、その場所に文字を入力をすることができます。 SHIFT DEL（INS）を押すか、または挿入カーソルが「オン」の状態の時に =を押すことで通常のカーソルに戻すことができます。

再計算

計算中に=
を押すことで、計算式も再計算メモリに蓄積されます。LCDに表示される
▲サインによって再計算メモリに何かが入っている事を知ることができます。
▲を押すと、過去の公式と結果を表示させることができます。再度
▲を押すことで最新の計算から順番にさかのぼって見ていくことができます。

再計算メモリの計算を見ていく際は、
◀または
▶を押すことでディスプレイを編集モードに変更することができます。一方で、計算が終わった直後に◀や
▶キーを押すことで計算式の編集画面を表示させることができます。

マルチステートメント

マルチステートメントとは、コロン（:）で連結された、二つまたはそれ以下の小さな式より成り立つ式のことです。

例： 3×3 の掛け算をし、その結果を 2^{Ans} の指数として利用する。

3 × 3 SHIFT x^2 (:) 2 x^y Ans =

下記の画面はこの例を示しています。



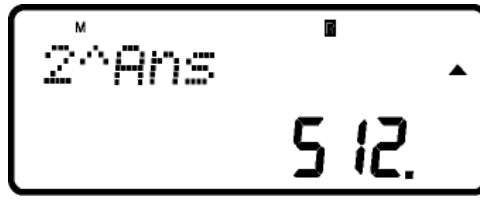
次に

=を押すと画面が下記のように変わります。



これは最初の計算のみを示しており、途中のの結果であるということが画面上の**Disp**サインによって分かります。

=を押すと次の計算と最終結果を知ることができます。



基本計算

基本計算を行うために、MODEキー、次に1を押し*COMP*モード
COMP .....MODE 1
にしてください。

算術計算

序列計算

下記の序列計算はどの計算にも当てはめることができます：

1. 座標変換：極から直角またはその反対、（P→R）または（R→P）。
2. タイプA関数。最初に数値を入力しそれからファンクションキーを押すような関数全般のことです。例：$x!$、x^2、x^3、

[x^{-1}]、[o , ,,]など。角度換算（[DRG▸]）。

3. 累乗：[x^2]、[x^3]、[x^y]。
4. [$a\,b/c$]。
5. [e^x]、[ln]の前に置かれる短縮された計算形式やメモリ名、または変数名：
   4π, $2e$, 2A, πB, etc.
6. タイプB関数。これらの関数は、まずファンクションキーが押されそれから数値をおすものになります。例：[ln]、[log]、[√]、[∛]、[e^x]、[10^x]、[sin]、[cos]、[tan]、[$\sin^{-1}$]、[$\cos^{-1}$]、[$\tan^{-1}$]、[sinh]、[cosh]、[tanh]、[$\sinh^{-1}$]、[$\cosh^{-1}$]、[$\tanh^{-1}$]、[(−)]。
7. タイプB関数の前に置かれる短縮された倍数形式、例：　$A\sqrt{2}$ など。
8. 置換と連結：　[nPr]、[nCr]。
9. [×]、[÷]。
10. [+]、[−]。

全ての作業は左から右へと行われます。ただし、連結作業が同等の優先順位の場合は、右から左へと執り行なわれます。例：

[log] [sin] [√] θ $\rightarrow \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

括弧を使う時は？

括弧を使う作業は必ず最初に行われます。

例：

$5\times3+4=19$

$5\times(3+4)=35$

計算機は、計算結果を出す前には開いた全ての括弧が閉じられるということを理解しているため、[=]の前の全ての
[)]作業は無視されます。

計算の中では、マイナスの数字は括弧の中に入れられていなければなりません。マイナスサイン
[(–)]はタイプB関数として扱われるため、その計算にタイプAの優先順位の高い関数が含まれている（または累乗、ルート作業）場合には、正確な結果を得るために括弧を必ず使用する必要があります。

例：

$(-2)^2=4$

$-2^2=-4$

注意：式に含まれるいかなるマイナスの数字も 括弧に入れる必要があります。

ただし、括弧の中のマイナス指数に関してはこの限りではありません。例：

4.55×10^{-3} → 4. 55 [×] [EXP] [(–)] 3 [=]

パーセンテージ作業

パーセントテージとは「100分率」を意味します。100の分母の分数とも表現されます。

10パーセントの解は、10%、10/100、0.10または100分の10のように表現します。

例1：
1200の10%を計算するには

1200 × 10 SHIFT = (%)

結果：120

例2：
1200 の10% を加える

1200 × 10 SHIFT = (%) +

結果：1320

例3:
120の1200に対してのパーセンテージを割り出す

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

結果：10%

例4:
1200 の20%を差し引く

1200 × 20 SHIFT = (%) −

結果：960

分数

少数点/分数換算

この計算機では直接分数計算を行うことができます。分数は3つの部ループに分類することができます。

- 真分数：分子が分母より小さいもの

  例 $\frac{1}{3}, \frac{3}{7}$, など

- 仮分数：
  分子が分母と同等または大きいもの

  例 $\frac{4}{3}, \frac{13}{7}$, など

- 帯分数：整数と真分数の組み合わせで少数点の部分をあらわしたもの

この計算機はこれらの3タイプの分数の何れも扱うことが可能です。仮分数または真分数を入力するには、まず分子を入力してから $a\frac{b}{c}$ を押し、それから分母を入力します。」のマークがそれぞれの数字を分割するように画面に表示されます。　（例：分母と分子）

上記のように、帯分数は一つの整数と分数が一組に組み合わさっています。帯分数を入力するには、まず整数を入力してから、$a\frac{b}{c}$ を押して分子を入力します。次に $a\frac{b}{c}$ を再度押し分母を入力します。

分数作業

例1： 真分数の計算

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 + 2 $a\frac{b}{c}$ 5 =

結果： 11 ⌟ 15

この分数は
$a\frac{b}{c}$を押すことで少数点表記に変更することができます。

例2： 少数/分数

$$\frac{3}{4}=0.75$$

3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

結果：3 ⌟ 4

$a\frac{b}{c}$

結果：0. 75

$a\frac{b}{c}$

結果：3 ⌟ 4

例3： 帯分数の計算

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 $a\frac{b}{c}$ 1 $a\frac{b}{c}$ 3 + 1 $a\frac{b}{c}$ 1 $a\frac{b}{c}$ 2 =

結果：3 ⌟ 5⌟ 6

例4: 分数を小さくする

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$

2 [a b/c] 4 [=]
結果：1 」2

分数と少数の計算結果は常に少数点で出力されます。

例5： $a\,{}^{b}/_{c}$

$\frac{3}{4}+1.5=2.25$

3 [a b/c] 4 [+] 1.5 [=]
結果：2.25

分数の総桁数（例：整数+分子+分母+分母+分数記号）が10を超えた場合にも自動的に小数点で表示されます。

仮分数/帯分数換算

同じ計を仮分数および帯分数のどちらでも描写することができます。この換算はただ[a b/c]と
[SHIFT][a b/c]を押すことで切り替えることができます。

例1：

$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$

1 [a b/c] 3[a b/c] 4 [=]
結果：1 」3 」4

[SHIFT] [a b/c] ([d/c])
結果： 7 」4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

結果：1 ⌟ 3 ⌟ 4

60進数計算

この計算機では60進数計算を用い、時間（または時）、分及び秒について60進数と少数換算を行うことができます。

例1：少数3.24を60進数に変換し　もう一度少数に換算します。

3.24 =

結果：3.24

o ' "

結果：3° 14° 24

o ' "

結果：3.24

60進数は算術作業に用いることも可能です。

例2：

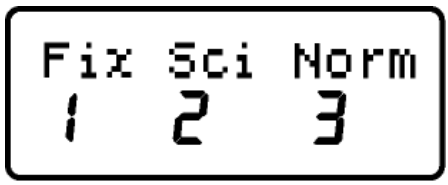
3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 o ' " 28 o ' " 54 o ' " × 2.2 =

結果：7° 39° 34.8

FIX、 SCI、 RND

計算機のいくつかの設定についは、ユーザ設定によりいつでも変更することが可能です。少数点の位置、有効桁数、または指数表示フォーマットなどを変更できます。これらの設定は、下記の設定画面が出るまで
MODEキーを何度か押して調節して行います。



この画面で 1、 2 または3
を押して規希望の設定を行います：

事項	解説
1 (Fix)	少数点位置
2 (Sci)	有効桁数
3 (Norm)	指数表示フォーマット

メモリ計算

基本計算を行うために、[MODE]キー、次に[1]を押し*COMP*モード：
COMP .....MODE 1にしてください。

アンサーメモリ

計算機が式の計算を行う度に、結果は自動的にアンサーメモリの中に保存されます。

したがって、アンサーメモリは下記の何れかのキーを押した時にはいつでも更新されます。

関数	キー
現在の作業を実行	[=]
メモリに追加	[M+]
メモリから削除	[M−]
パーセンテージ計算	[SHIFT][=]（例[%]）
メモリに保存	[SHIFT][RCL]([STO]) 変数名を続けて入力（A から F、 X、YまたはM）

Ans を押すことで、アンサーメモリの中身を呼び出すことができます。上記のキーを使った操作がエラーになった場合にはアンサーメモリの中身は変更されません。

アンサーメモリは12桁までの仮数及び2桁の指数を格納することができます。

独立メモリには変数Mが使用されます。SHIFT RCL（STO）で直接メモリに入力、M+で追加、SHIFT M+（M−）で削除することができます。独立メモリは合計の累積計算に便利に利用できます。

独立メモリMをクリアするには、0 SHIFT RCL（STO） M+ （M）を押します。

例：

	15×3＝45	15 × 3 SHIFT RCL (STO) M+
(+)	48－6＝42	48 − 6 M+
(−)	82＋8＝90	82 + 8 SHIFT M+ (M−)
	(合計) −3	RCL M+

記録

この計算機には、プログラム変数としてアクセスすることのできる9つの一般的な記録器（レジスター）（AからF、M、X Y）が備わっています。
これらの記録器（レジスター）はデータ、定数、結果などの保存に利用することができます。

特定の記録器（レジスター）に格納されたデータ（例A）は[0][SHIFT][RCL]（[STO]）
[(−)]（[A]）を押すことにより消去することができます。

[SHIFT][MODE]（[CLR]）[1]（Mcl）
[=]を押すことで全ての記録器（レジスター）を一度にクリアすることも可能です。

例：

$24.3 \times 4 = 97.2$

$$\frac{24.3}{5} = 4.86$$

24.3 [SHIFT] [RCL]（[STO]） [(−)]（[A]） [×] 4 [=]

結果：97.2

[ALPHA] [A] [÷] 5 [=]

結果：4.86

科学関数計算

基本計算を行うために、MODEキー、次に1を押し*COMP*モード：
COMP .....MODE 1
にしてください。

科学関数を使用する際は、計算を完了させるための特定の種類の計算を必要とすることがあります。次の計算を始める前に、前の関数の結果がディスプレイに表示されるのを待ってください。
下記の 定数 が使用されます：
$\pi \approx 3.14159265...$
$e \approx 2.71828183...$

三角/逆三角関数

この計算機は、度、弧度、等級を用いた三角関数を扱うことができます。

$$\left(90^{\circ} = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$$

デフォルトの角度単位の設定（度、弧度または等級）、

MODEキーを二度押すことにより下記の角度単位設定画面を表示することができます：



数字キー（1、2、3）を押し、使用したい該当する角度単位を選択します。

例：

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

MODE MODE 1

cos 23 °,′,″ 35 °,′,″ 2 °,′,″ =

結果： 0.916475268

例2：

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.785398163$$

MODE MODE 2

SHIFT sin (sin⁻¹) (√ 2 ÷ 2) =

結果： 0.785398163

例3：

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.25\pi(\text{rad})$$

MODE MODE 2

SHIFT sin (sin⁻¹) (√ 2 ÷ 2) =

Ans ÷ π =

結果： 0.25

例4： $2\pi = 6.283185307$

2 [π] [=]

結果： 6.283185307

双曲線/逆双曲線関数

双曲線関数とは、通常三角関数に類似した関数: 円を定義するもの $(\cos\theta, \sin\theta)$ や直方体の双曲線の右半分を定義するもの $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ のことです。

例1：

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

[hyp] [sin] 1.5 [=]

結果： 2.129279455

例2：

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

[hyp] [SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) 10.02 [=]

結果： 3.000211057

対数

この計算機では対数を容易に扱うことができます。10進法対数とは、与えられた数字を算出するために累乗するまたは指数となる基のことです。

例：

log 1000＝3

log 1000 =

結果： 3

他によく使用される（10までの）対数の基としては、定数 $e \approx 2.7183$ があります。
この主の対数は自然対数
(ln) と呼ばれ、下記の説明のように容易に利用することができます。

例2：

ln e＝1

ln ALPHA ln (e) =

結果： 1

ルートと指数

この計算機ではルートと指数の処理を簡単に行えるよう一行の中に位置表示させることが

できます。これらは極めて直感的に行うことができます：

例1：

$\sqrt[3]{125}+\sqrt[3]{-64}=1$

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) 125 +

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) (−) 64 =

結果： 1

例2：

$3^4+2^7-4^3=145$

3 x^y 4 + 2 x^y 7 − 4 x^3 =

結果：145

置換と連結

例1：

1から5までの数値を使用した4桁の異なる数字組み合わせのがいくつ作成できるか計算する。一組の中で同じ数字を繰り返し使用することはできないものとする。（例：1234は可だが 1123 は不可）

5 SHIFT × (nPr) 4 =

結果： 120

例2：8つの選択肢から3桁の数字のグループが何通りできるかを計算する。

8 SHIFT ÷ (nCr) 3 =

結果： 56

乱数

例： 0.000から0.999の間の乱数を作成する。

SHIFT • (Ran#) =

結果 （この結果は毎回異なります）：0.513

階乗

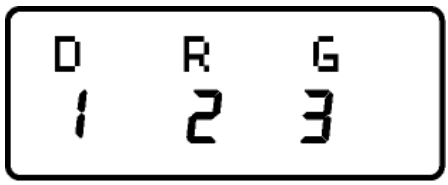
例：10の階乗を計算する。

10 $x!$ =

結果： 3628800

角度単位換算

角度単位換算メニューにアクセスするには SHIFT Ans (DRG▶) を押します。



1、2または3のキーを押し、数値を表示に対応する角度単位に変換します。

例1：2.25 の弧度を度に変換する。

まず始めに、計算機をDeg.モード（最終的に得たい変換結果に対応するもの）に合わせる必要があります:

MODE MODE 1 （Deg. モード）

次に、数値（2.25）を入力し
現在の数値を表す角度単位（弧度）を入力します。

2.25 SHIFT Ans （DRG▸） 2 =

結果： 128.9155039

例2：45度を弧度に変換する。MODE MODE 2
（弧度モードに変換する）

45 SHIFT Ans （DRG▸） 1 =

結果： 0.785398163

さらにこの結果を
π 因数に変換したい場合には：

Ans ÷ π =

結果： 0.25

例： $\frac{\pi}{2}$ 弧度を度に変換する。

MODE MODE 1 （度モードにセットする）

(π ÷ 2) SHIFT Ans （DRG▸） 2 =

結果： 90

直交/極座標軸換算

座標とはさまざまな場所に置かれる点のことです。この計算機では直交（デカルト座標としても呼ばれる）及び極座標の双方向変換を行うことができます。

計算結果は自動的に記録器（レジスター）EとFに格納されます。RCL cos （E）と RCL tan （F）を個々に押すことによって、

これらの記録器（レジスター）にアクセスすることができます。

例1：極座標 $r=2.9$ と $\theta=40^{\circ}$ を直交座標 (x,y) に変換する。

SHIFT [−] （P→R） 2.9 [,] 40 [=]

結果： 2.221528885

この結果は
x 座標に対応し、記録器（レジスター）Eに格納されます。
y 座標の数値を呼び出すには次のボタンを押します：

RCL tan （F）

結果： 1.864084068

もう一度 x 座標の数値を見たい場合には、RCL cos （E）を押して記録器（レジスター）Eを呼び出します。

例2：直交座標 $(2,\sqrt{2})$ を極座標 (r,θ) に変換する。

SHIFT [+] （R→P） 2 [,] [√] 2 [=]

結果： 2.449489743

RCL tan （F）

結果： 35.26438968

工学表記

極大きい、または極小さい数字を表現する際は、科学表記を使用すると良いでしょう。科

学表記とは、10の累乗と係数を乗算した形で表記されたものです：

$$230000000 = 2.3 \times 10^{8}$$

通常では、実数であれば係数になり得（前記の2.3は一つの例です）、指数は整数（8）が使用されます。

工学と科学表記の唯一の違いは、工学では指数は3の倍数に限定されていることです。これにより、工学表記で前記の数字を表して見ると下記のようになります：

$$230000000 = 230 \times 10^{6}$$

3の倍数の指数のみを使うことで全ての指数と関係するプレフィクスを記憶することができます：

マグニチュードプレフクス	メトリックシボル	10の累乗
テラ	T	10^{12}
ギガ	G	10^{9}
メガ	M	10^{6}
キロ	k	10^{3}
ユニット	–	10^{0}
ミリ	m	10^{-3}
マイクロ	μ	10^{-6}
ナノ	n	10^{-9}

ピコ	p	10^{-12}
フェムト	f	10^{-15}

例1：0.00238メートルをミリメートルに変換する。

0.00238 [=] [ENG]

結果：2.38×10^{-3}

マグニチュードをメートルに戻す：

[SHIFT] [ENG]

結果：0.00238×10^{0}

例2：12320メートルをキロメートルに変換する。

12320 [=] [ENG]

結果：12.32×10^{3}

統計計算

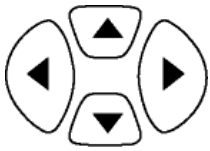
データ入力時の注意点

- 2つの統計モード（SDとREG）では、M+キーがデータ入力（DT）と同じ働きをします。
- 統計メモリがクリアになっていることを確認してください。どのようなデータ入力をする際もSHIFT MODE（CLR） 1 = を押してから始めてください。
- データを入力するには下記のように行います：

  <data_1> M+ （DT）
  <data_2> M+ （DT）
  <data_3> M+ （DT）
  […]
  <data_*n*> M+ （DT）

- **ご注意ください！**
  M+ M+を押すと、同じデータを2度入力することになります。
- 同じデータの多重入力はSHIFT ,（;）を押すことでも可能です。
  例： 25を10回入力する：
  25 SHIFT , （;） 10 M+ （DT）

- 存在するデータはカーソルキーを用いて見ることができます：



- 数値データを消去するには、カーソルキーを用いてそのデータを探だしてから[SHIFT] [M+]（[L CL J]）キーを押します。数値データを消去により、続くその他のデータが繰り上がることになります。
- [SHIFT] [,]（[;]）を使用し同じデータの多重入力を行う場合には、データをスクロールしていく際、計算機はデータと共に分割画面に頻度（Freq）も表示し、入力回数をお知らせします。
  スクロールしていく際に新たに入力をした場合には、数値データを書き換えることになります。
  [=]キーを押すことで、古い数値から新しい数値への書き換えを確定します。その他の作業を行いたい場合には、（例：統計計算の実行など）、まず
  [AC]キーを押してデータ表示画面を終了させてください。
- ディスプレイの数値を変更した後は、[=]の代わりに
  [M+]（[DT]）を押すことで、新しい入力として記録され、古い数値はなくなります。

メモリ容量

全ての数値データは計算機のメモリの中へ保存されます。メモリの残量が全くない場合には画面にその旨を表示します：



この状態になると、これ以上のデータの入力をすることができなくなります。この場合、[=]キーを押して下記の画面を表示させます。



今入力した数値をメモリに記録するには[1]を押します。この操作を行った場合には今までに入力したデータの表示や編集を行うことができなくなります。反対に[2]を押すことでこの入力の保存を行うことなしにデータを終了することができます。

標準偏差モード

統計計算を行うには
[MODE]キーを押して標準偏差を利用します。
次に
[2]を押し計算機を*SDモードにします*:
SD ..... [MODE] [2]

MILAN M-240 計算機では未加工のデータから統計計算を行うことができます。
一度データがメモリに保存されると、複数の作業をSDモードの中で行うことができます。
これらの操作は（[S-SUM]及び[S-VAR]）の2つのメニューから行うことができます：

- [SHIFT] [1] （[S-SUM]）
  - [1] [=] 数値の平方和
  - [2] [=] 数値の和
  - [3] [=] 標本数
- [SHIFT] [2] （[S-VAR]）
  - [1] [=] 中項
  - [2] [=] 母標準偏差
  - [3] [=] 標本標準偏差

一度これらの2つのメニューに行き、希望の計算に該当する関数の数字キー（[1]、[2]、[3]）を押してから[=]を押します。

統計計算 SHIFT 1 (S-SUM)		
キー	作業	関数
1	数値の平方和	$\sum_{\forall i} x_i^2$
2	数値の和	$\sum_{\forall i} x_i$
3	標準数	n

統計計算 SHIFT 2 (S-VAR)		
キー	作業	関数
1	中項	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
2	標準偏差	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
3	標本標準偏差	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$

例： 下記の、ある一つのエリア内の異なる観測地点においてそれぞれのセンサーが感知した気温のデータ一覧を参照し考えていきます。

σ_n, σ_{n-1}, $\overline{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$. を計算する。

まず始めに

MODE 2 を押しSDモードを設定してから、次に

SHIFT MODE (CLR)

1 = を用いて統計メモリをクリアします。それから下記のような作業を行うことにより、データを入力することができます：

15 M+ (DT)
14 M+ (DT)
11 M+ (DT)
15 M+ (DT)
13 M+ (DT)
M+ (DT)
14 M+ (DT)
12 M+ (DT)

母標準偏差：

SHIFT 2 (S-VAR) 2 =

結果： 1.316956719

標本標準偏差：

SHIFT 2 (S-VAR) 3 =

結果： 1.407885953

算術中項：

SHIFT 2 (S-VAR) 1 =

結果： 13.375

標本数：

SHIFT 1 (S-SUM) 3 =

結果： 8

数値の和：

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

結果： 107

数値の平方和：

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

結果： 1445

回帰計算

回帰計算を利用した統計作業を行うためにREGモードを設定するには、
[MODE]キーを押してから[3]を押します：
REG ..... [MODE] [3]

REGモードを選んだ後に現れるメニューで異なる種類の回帰を選択することができます：

キー	操作	
[1]	Lin	一次回帰
[2]	Log	対数回帰
[3]	Exp	指数回帰
[▶] [1]	Pwr	累乗回帰
[▶] [2]	Inv	逆数回帰
[▶] [3]	Quad	二次回帰

どのような入力を行う場合にも前もって[SHIFT] [MODE] ([CLR]) [1] [=] を押してください。

データを入力するには下記のような順番でキーを押してください：

〈x-data_1〉 [,] 〈y-data_1〉 [M+] ([DT])
〈x-data_2〉 [,] 〈y-data_2〉 [M+] ([DT])
〈x-data_3〉 [,] 〈y-data_3〉 [M+] ([DT])
[…]
〈x-data_*n*〉 [,] 〈y-data_*n*〉 [M+] ([DT])

ご注意ください！ M+

M+を押すと、同じデータを2度入力することになります。

下記のキー操作使用し希望の回帰計算を行ってください：

キー操作	計算
SHIFT 1 (S-SUM) 1	$\sum x^2$
SHIFT 1 (S-SUM) 2	$\sum x$
SHIFT 1 (S-SUM) 3	n
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 1	$\sum y^2$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 2	$\sum y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 3	$\sum xy$
SHIFT 2 (S-VAR) 1	$\bar{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) 2	$x\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) 3	$x\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 1	$\bar{y}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 2	$y\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 3	$y\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1	回帰係数A
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2	回帰係数B

二次回帰以外の統計回帰：

キー操作	計算
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	相関 係数r
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

二次回帰の場合には、下記の表にあるキー操作を利用します：

キー操作	計算
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	回帰係数C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

一次回帰

一次回帰の回帰関数 は下記のとおりです：

$y = A + Bx$

例：下記のヨーロッパの首都の年間平均気温のと緯度の一覧を参考に考えて行きます。

市	気温 (° 摂氏)	緯度 (°)
アムステルダム	13	54
アテネ	24	37
ボン	13	52
ブリュッセル	14	52
コペンハーゲン	11	54
ダブリン	13	53
リスボン	19	39
ロンドン	14	53
ルクセンブルグ	14	50
マドリッド	19	40
パリ	15	49
ローマ	22	42

緯度 (*y*) による平均気温 (*x*) の回帰線方程式とそれぞれの変数の相関係数を割り出します。次に回帰関数を使用し、北44°に位置する市の予想平均気温を割り出します。

まず始めに、下記のデータを入力します：

13 [,] 54 [M+] ([DT])
24 [,] 37 [M+] ([DT])
13 [,] 52 [M+] ([DT])
14 [,] 52 [M+] ([DT])
11 [,] 54 [M+] ([DT])
13 [,] 53 [M+] ([DT])
19 [,] 39 [M+] ([DT])
14 [,] 53 [M+] ([DT])
14 [,] 50 [M+] ([DT])

19 , 40 M+ (DT)
15 , 49 M+ (DT)
22 , 42 M+ (DT)

回帰係数A（上部の表で説明されているもの）を割り出す準備ができました：

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

結果： 71.67927107

回帰係数B：

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

結果： −1.492938497

相関係数r：

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

結果： −0.940496859

北44°の緯度に位置する市の予想平均気温：

44 SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1 =

結果： 18.54012817

対数、指数、累乗、逆数、二次 回帰

下記の表はそれぞれの回帰用の回帰関数の一覧です。

対数回帰	$y = A + B \cdot \ln x$
指数回帰	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
累乗回帰	$y = A \cdot x^{B}$
逆数回帰	$y = A + B \cdot 1/x$
二次回帰	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

前の表にある全ての回帰は一次回帰の表にあるものと同様のキー操作によって呼び出すことが可能です。

警告：

SDまたはREGモード内で統計データを計算機のメモリに入力した後は、これ以上の個別のデータを表示したり編集したりすることができなくなります。個別のデータを表示するには、（1）他のモードに変更する；または（2）回帰の種類（Lin、Log、
Exp、Pwr、Inv、Quad）を変更する、このどちらかを行う必要があります。

作業エラー

問題が起こった時は…

計算結果が正しくないかエラーが起こった場合には、下記の操作を行ってください：

- [SHIFT] [MODE] ([CLR]) [2] （モード）[=] を押

し、全てのモードと設定を初期状態に戻します。
- 使用している関数が正しいものかを確認します。
- 正しいモードで差表を行っているかを確認し、再度計算を行ってみます。

上記のステップを踏まえても問題を解決できない場合には
ON キーを押し、計算機自身で操作のセルフチェックを行うと共にメモリ内の異常データを確認するようにします。

エラーメッセージ

エラーメッセージが出ている間は、計算機の操作を続けることはできません。エラーをクリアするために AC キーを押すか、◀
または▶
で計算式を表示させ問題箇所を訂正します。

数学的エラー

原因：
- 関数の結果が計算許容範囲外である。
- Attempt to perform a 入力許容範囲以上の数値を使用して関数計算を行おうとしている。

- 非論理的な操作（例：ゼロでの除算をおこなおうとしている、等）

行動：

- 入力した全ての数値が許容範囲内であることを確認する。Aから F、 X、 Y または Mの各記録器（レジスター）に格納された数値についても確認します。

スタックエラー

原因：

- 二つのメモリスタックの許容量を超えている。

行動:

- 計算を簡潔にします。数的スタックは10段階、操作スタックは24段階までとなっいます。
- 計算を2回またはそれ以上に分けて行う。

シンタックスエラー

原因：

- 異常な算術操作を行おうとしている。

行動：

- ◀ または ▶ を押し、表示させた計算式のエラーがある場所までカーソルを移動させてから訂正を行います。

因数エラー

原因：

- 正しくない偏角を使用している。

行動：

- ◀ または ▶ を押し、エラーの原因となっている場所を表示させます。必要な偏角が使用されているか確認をします。

このページでは意図的に空白を残しています

o

MILAN®

since 1918, SPAIN

MILAN.es

MILAN®

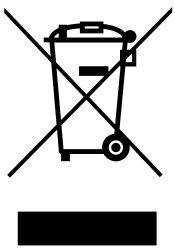
Engineered in Spain

M 240

Zinātniskā kalkulatora

Rokasgrāmata

Eiropas Kopienas individuālo lietojāju elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumu apglabāšana



Šis simbols uz kalkulatora vai uz tā iepakojuma norāda, ka tas nedrīkst būt izmests kopā ar citiem kopējiem atkritumiem. Lietotāja atbildība ir šāda veida atkritumus apglabāt '' savākšanas punktā'' elektrisko un elektronisko atkritumu reciklēšanai. Elektrisko iekārtu atkritumu atsevišķa savākšana un pārstrādāšana sekmēs saudzēt dabas resursus un nodrošinās, pārstrādājot šos atkritumus, saudzēt apkārtējo vidi un veselību. Lai uzzinātu vairāk par elektrisko un elektronisko atkritumu pārstrādāšanas savākšanas punktiem, jautājiet savas pašvaldības attiecīgajā nodaļā vai arī vietā, kur ir nopirkta elektriskā vai elektroniskā iekārta.

Saturs

Pirms kalkulatora lietošanas 1
Aizsardzības pasākumi lietošanā 1
Kalkulatora vāka noņemšana 4
Enerģijas Avots 4
Barotājelementi 4
Par taustiņiem 5
Akustiskā barošana 6
Par ekrānu 6
Kursora taustiņi 7
Rādītāji ekrānā 7
Kalkulatora konfigurācija 9
Aprēķinu veidi 9
Korekcijas datu ievadīšanas procesā 11
Aprēķina atjaunošana 11
Multi-instrukcijas 12
Vienkāršie aprēķini 13
Aritmētiskie aprēķini 13
Darbību priekšrocības kārtība 13
Kad lietot iekavas? 14
Aprēķini ar procentiem 15
Aprēķini ar daļskaitļiem 16
Pārvērst decimāldaļskaitli uz daļskaitli 17
Darbības ar daļskaitļiem 17
Pārvērst Neīstu daļskaitli uz Jauktu daļskaitli 18
Heksagedecimālie Aprēķini 19
FIX, SCI, RND 20
Aprēķini, lietojot Atmiņu 21
Atbildes Atmiņa 21
Neatkarīgā Atmiņa 22
Reģistri 23

Aprēķini ar zinātniskām funkcijām 24
Trigonometriskās/Trigonometriskās Inversās Funkcijas 24
Hiperboliskās/Hiperboliskās apgrieztās Funkcijas 26
Logaritmi 27
Saknes un Eksponenti 27
Permutācijas un Kombinācijas 28
Gadījuma Skaitļi 29
Factoriāli 29
Leņķa Vienību Pārvēršana 29
Polāro un Leņķa koordinātu Pārvēršana 30
Inženiera Formāts 31
Statistiskie Aprēķini 34
Pamācība Datu Ievadīšanā 34
Atmiņas Apjoms 35
Standartnovirze 36
Regresiju Aprēķini 39
Lineārā Regresija 42
Logaritmiskā, Eksponenciālā, Spēka, Inversā un Kvadrātiskā Regresija 44
Kļūdas 45
Kad jums ir kāda problēma 45
Kļūdas Brīdinājumi 45

Pirms kalkulatora lietošanas

Aizsardzības pasākumi lietošanā

- Pirms pirmās lietošanas reizes nospiediet taustiņu RESET, kas atrodas kalkulatora aizmugurē.

- Kaut arī kalkulators darbojas labi, nomainiet tā barotājelementus(baterijas) vismaz vienu reizi 3 gados. Izlādējušās baterijas var izdalīt šķidrumu un tādā veidā sabojāt kalkulatoru. Nekad neatstājiet izlādējušās baterijas kalkulatorā.

- Izvairieties lietot vai glabāt izstrādājumu vidēs, kuru temperatūra ir augsta. Arī ļoti zemas temperatūras var veicināt, ka ekrāns darbojas lēni vai vispār nedarbojas un ka baterijas izlādējas. Tāpat jāizvairās no kalkulatora pakļaušanas tiešai saules staru ietekmei, no tā novietošanas tuvu logiem, sildierīcēm vai jebkurai citai videi, kur izstrādājums pakļauts augstām temperatūrām. Karstums var veicināt

karkasa krāsas zudumu vai to deformēt un sabojāt kalkulatora iekšējās shēmas.

- Izvairieties lietot vai glabāt iztrādājumu mitrās un putekļainās vidēs. Nekad neglabājiet kalkulatoru vietās, kur tas varētu tikt apšļākts ar ūdeni vai varētu tikt pakļauts mitruma vai putekļu iedarbībai. Šie faktori var bojāt izstrādājuma iekšējās ķēdes vai shēmas.

- Nepieļaujiet kalkulatora krišanu uz grīdas vai lielus triecienus.

- Nepieļaujiet kalkulatora liekšanu vai locīšanu kā, piemēram, tā nēsāšanu bikšu vai citu pieguļošu drēbju kabatās, kur to varētu saliekt.

- Nekādā gadījumā nemēģiniet izjaukt vai atvērt kalkulatoru.

- Nelietojiet pildspalvu, zīmuli vai citu asu priekšmetu kalkulatora taustiņu spiešanai.

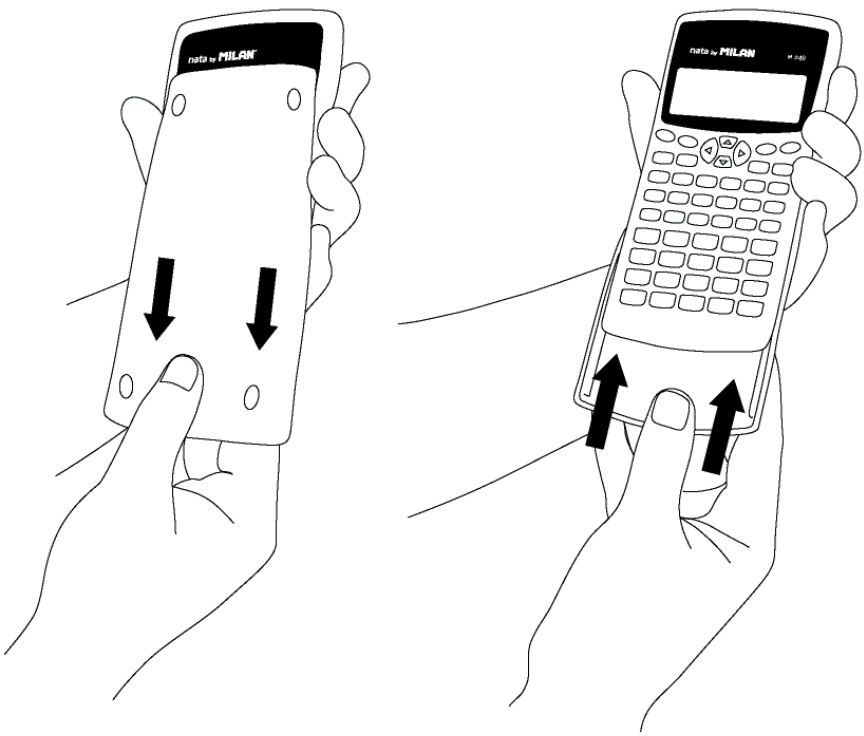
- Lietojiet mīkstu un sausu audumu izstrādājuma ārpuses tīrīšanai. Ja kalkulators ir ļoti netīrs, tīriet to ar ūdens un neitrāla tīrīšanas līdzekļa maisījumā samitrinātu lupatiņu. Pirms kalkulatora tīrīšanas kārtīgi to izžāvējiet.

- Nekad nelietojiet šķīdinātāju, benzīnu vai līdzīgus šķidrumus izstrādājuma tīrīšanai. Tādā

veidā varētu izdzēst uzrakstus vai sabojāt karkasu.

Kalkulatora Vāka Noņemšana

Saturot kalkulatoru, kā tas redzams zīmējumā, bīdiet vāku uz leju. Kalkulatora vāku varat nostiprināt tā aizmugurē, kā tas redzams nākošajā ilustrācijā.



Kalkulatora Ieslēgšana un Izslēgšana

Lai ieslēgtu kalkulatoru, nospiediet taustiņu ON. Lai izslēgtu kalkulatoru, nospiediet SHIFT AC (OFF), vienu vārdu sakot, nospiediet un atlaidiet taustiņu SHIFT un pēc tam spiediet AC (uz šī taustiņa ir uzraksts OFF oranžā krāsā tā augšdaļā). Izslēdzot kalkulatoru, neietekmēsiet uzkrāto informāciju, jo šajā vienībā ir iekļauta ***Statiskā Atmiņa.***

Enerģijas taupīšanas nolūkos kalkulators pats izslēdzas pēc 10 minūtēm, ja to nelietojat.

Enerģijas Avots

- Šis kalkulators darbojas ar divām AAA tipa baterijām. Pārliecinieties par pareizu polu - pozitīvs (+) un negatīvs (–) ielikšanu kalkulatorā.

- Lietojot vājas baterijas, varat veicināt, ka uzkrātā informācija daļēji vai vispār pazūd. Tāpēc vienmēr glabājiet svarīgākos datus duplicētus.

- Neuzlādējiet baterijas, nemēģiniet tās atvērt un izvairieties no īssavienojuma. Nenovietojiet tās karstumā, kā arī nededziniet tās.

- Ja ilgāku laiku nelietosiet kalkulatoru, izņemiet baterijas no tā.

Kā nomainīt baterijas?

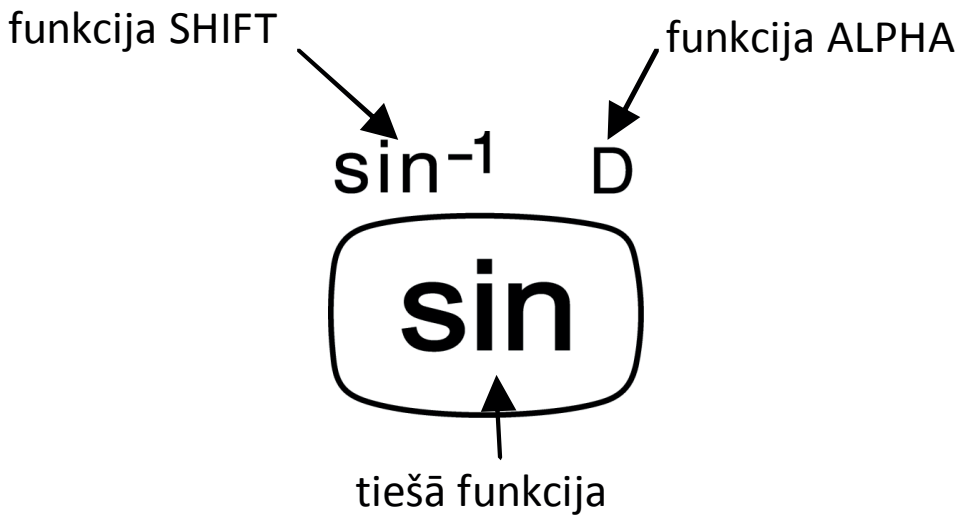
1. Nospiediet SHIFT AC (OFF), lai izslēgtu kaklulatoru.
2. Atskrūvējiet baterijas vāku saturošo skrūvi un pēc tam noņemiet vāku.
3. Izņemiet vecās baterijas.
4. Notīriet jauno bateriju serdes uzgaļus ar sausu un mīkstu lupatiņu.
5. Ievietojiet tās kalkulatorā.
6. Uzlieciet vāku uz baterijām un pieskrūvējiet skrūvi.
7. Nospiediet ON, lai ieslēgtu kalkulatoru.

Par taustiņiem

Katrs taustiņš var tikt izmantots līdz pat trim funkcijām: galvenā funkcija ir iegravēta uz taustiņa, nākošā funkcija aktivējas ar taustiņa

SHIFT (oranžā krāsā) palīdzību, un nākošā ar ALPHA (zilā krāsā) palīdzību. Nospiediet atbilstošās funkcijas taustiņu (SHIFT vai ALPHA) pirms vajadzīgās funkcijas taustiņa nospiešanas.

Piemēram, lai lietotu funkciju $\sin^{-1}$, nospiediet un atlaidiet taustiņu SHIFT, pēc tam nospiediet sin. Šajā instrukcijā šāda veida operācijas tiks veiktas ar SHIFT sin (sin⁻¹).



Akustiskā barošana

Var aktivēt un dezaktivēt taustiņu akustiskā barošana, nospiežot SHIFT 3 (🔊).

Par ekrānu

Šim kalkulatoram ir divu līniju ekrāns. Tādā veidā vienlaicīgi ir redzama rēķina formula un rezultāts.

Pirmā līnija vienlaicīgi var rādīt 12 ciparus. Neskatoties uz to, viena rēķina veikšanai ir

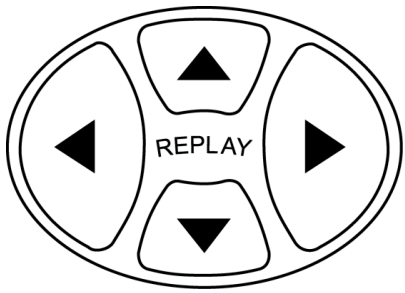
iespējams ievadīt līdz 79 cipariem. Šādā gadījumā rēķini ar vairāk nekā 12 cipariem virzīsies uz kreiso pusi. Kad viens aprēķins sasniegs 73. ciparu, kursors mainīsies no "_" uz "■", lai jūs zinātu, ka ir palikusi vieta tikai vēl 7 cipariem.



Skaitļiem, kuri vienādi vai lielāki par 1000, to vieglākai lasīšanai ik pēc trim cipariem parādīsies atšķirības zīme ",".

Kursora taustiņi

Kursora taustiņi jums atļauj virzīties pa ekrānu.



Rādītāji ekrānā

Ekrānā var parādīties dažādi rādītāji, kuri norāda par veidu, kādā atrodas kalkulators.

Parādīts	Apraksts
S	Taustiņš SHIFT ir aktivēts. Brīdī, kad nospiedīsiet vienu taustiņu, taustiņš SHIFT dezaktivēsies, un simbols S pazudīs.
A	Taustiņš ALPHA ir aktivēts. Brīdī, kad nospiedīsiet vienu taustiņu, funkcija ALPHA pārtrauks darboties, un pazudīs simbols A.
M	Neatkarīgajā atmiņā tiek glabāta kāda vērtība.
STO	Kalkulators gaida, lai lietotājs ievadītu variējamās atmiņas vārdu. Pēc tam šai variējamai tiks piešķirta vērtība. Šis simbols parādās pēc SHIFT RCL(STO) nospiešanas.
RCL	Kalkulators gaida, lai lietotājs ievadītu variējamās atmiņas vārdu, lai atgūtu variējamo vērtību. Šis simbols parādās pēc RCL nospiešanas.
SD	Kalkulators ir "statistikas" režīmā.
D	Leņķa mērvienība pēc strandarta ir izteikta grādos.
R	Leņķa mērvienība pēc standarta ir izteikta radiānos.
G	Leņķa mērvienība pēc standarta ir izteikta leņķiskajos grādos.
FIX	Redzamais skaitlis ir izteikts decimālskaitļos.
SCI	Redzamais cipars ir izteikts

	zīmīgajos skaitļos.
▲ vai ▼	Aprēķinā veiktās agrākās darbības ir pieejamas. Tas ļauj piekļūt agrāk izmantotajām formulām un vēlreiz tās pārrēķināt.
Disp	Ekrānā redzams pagaidu rezultāts multi-instrukciju aprēķinā.

Kalkulatora konfigurācija

Aprēķinu veidi

Ir svarīgi aktivēt atbilstošo veidu pirms rēķina sākšanas. Sekojošā tabula rāda dažādos iespējamos veidus.

Aprēķina veids	**Taustiņu kombinācija pāriešanai uz veidu**	**Izvēlētais veids**
Vienkāršie	MODE 1	COMP

aritmētiskie aprēķini		
Statistiskie aprēķini	MODE 2	SD
Regresiju aprēķini	MODE 3	REG

Nospiežot taustiņu MODE vairāk kā vienu reizi, secīgi tiek parādītas papildus iespēju izvēlnes.
Turpmāko nodaļu nosaukums ir atbilstošs veidam, kādā ir jāveic kalkulatora konfigurācija pirms aprēķinu sākšanas.

Svarīga piezīme!

Ja gribat atgriezties pie kalkulatora standartveida, nospiediet SHIFT MODE (CLR) 2 = .

Item	**Standartvērtības**
Rēķinu veids	COMP
Leņķa vienības	Deg
Skaitļu ekponenciālais formāts ekrānā	Norm 1
Rezultāti redzami daļskaitļu formā	$a\,{}^{b}\!/_{c}$
Decimālkomata zīme angļu formātā (punkts komata vietā)	Punkts

Korekcijas datu ievadīšanas laikā

Viens no pirmajiem uzdevumiem ir zināt, kā koriģēt ciparus un iekļaut zīmes.

Taustiņš	Apraksts
◄ un ►	Virza kursoru uz vēlamo vietu.
DEL	Dzēš zīmi uzreiz pa kreisi no "_". Ja kursors atrodas tieši uz zīmes, tad izdzēsīsiet zīmi, uz kuras atrodas kursors.
SHIFT DEL (INS)	Nospiežot vienu reizi, mainās uz iekļaušanas kursoru ⌐␣. Ja iekļaušanas kursoram esot ekrānā tiek nospiesta kāda zīme, tā tiek ievadīta vietā, kur atrodas kursors. Nospiežot SHIFT DEL (INS) vai =, kad iekļaušanas kursors ir aktivēts, liek atgriezties kursoram uz tā standartstāvokli.

Atjaunot aprēķinu

Kad tiek nospiests =, tiek veikts aprēķins, un šī aprēķina formula tiek glabāta atkārtošanas atmiņā. Ir iespējams zināt, vai ir glabāta kāda informācija atkārtošanas atmiņā, jo LCD ekrānā parādās simbols ▲. Nospiežot ▲, iepriekšējā

formula un tās rezultāts parādās ekrānā. Nospiežot vēlreiz [▲] ,secības kārtībā ir redzami veiktie aprēķini, sākot no pēdējiem aprēķiniem.

Skatoties atkārtošanas atmiņā atrodošos rēķinus un nospiežot [◄] vai[►], ekrānā redzamie aprēķini parādās pievienojamā veidā (Vi, insert mode). No otras puses, ja tiklīdz pēc rēķina beigšanas nospiedīsiet taustiņu [◄] vai[►], pievienojamais veids attieksies uz šo pēdējo veikto aprēķinu.

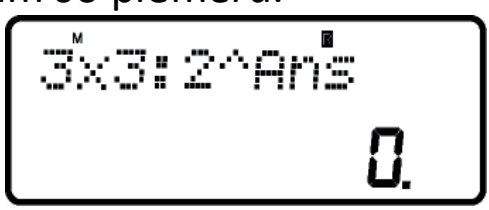
Multi-instrukcijas

Multi-instrukcija ir darbība, kurā ietilpst divas vai vairākas darbības un kuras savienojamas ar diviem punktiem (:).

Piemērs: Reizināt 3×3 un lietot šo rezultātu kā 2^{Ans} eksponentu·

3 [×] 3 [SHIFT] [x^2] ([:]) 2 [x^y] [Ans] [=]

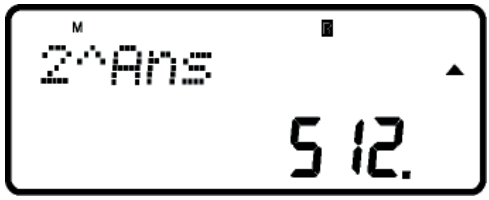
Ekrānā redzam šo piemēru:



Turpinājumā varat spiest [=], un ekrāns mainīsies uz:



Ņemiet vērā, ka tas rāda pirmo darbību, un simbols **Disp** parādās ekrānā, lai tādā veidā norādītu, ka šis ir tikai pagaidu rezultāts. Nospiežot [=] ,var redzēt nākošo darbību un galarezultātu:



Vienkāršie Aprēķini

Lai veiktu pamata aprēķinus, nospiediet taustiņu[MODE] un pēc tam nospiediet [1], lai pārslēgtu kalkulatoru uz *COMP veidu*:
COMP.....MODE 1

Aritmētiskie Aprēķini

Darbību priekšrocības kārtība.

Sekojošā priekšrocības kārtība attiecas uz visiem aprēķiniem:

1. Koordinātu pārvēršana: no polārām koordinātēm uz leņķa koordinātēm vai otrādi ([P→R] vai [R→P]).

2. A tipa funkcijas. Tās ir funkcijas, kurās vispirms tiek ievadīta vērtība un pēc tam tiek nospiests funkcijas taustiņš. Piem.:[x!], [x^2], [x^3], [x^{-1}], [° ' "], utt.. Leņķa vienību pārvēršana ([DRG▸]).
3. Spēki: [x^2], [x^3], [x^y].
4. [$a\frac{b}{c}$].
5. Saīsinātās reizināšanas formāts pirms [π], [e^x], [ln], atmiņas nosaukums vai variējamās nosaukums: 4π, $2e$, 2A, πB, etc.
6. B tipa funkcijas. Šajās funkcijās vispirms tiek nospiests funkcijas taustiņš un pēc tam tiek ievadīta vērtība, piem.: [ln], [log], [√], [$\sqrt[3]{}$], [e^x], [10^x], [sin], [cos], [tan], [$\sin^{-1}$], [$\cos^{-1}$], [$\tan^{-1}$], [sinh], [cosh], [tanh], [$\sinh^{-1}$], [$\cosh^{-1}$], [$\tanh^{-1}$], [(−)].
7. Saīsinātās reizināšanas formāts pirms B tipa funkcijām, piem. $A\sqrt{2}$, u t t ..
8. Permutācijas un kombinācijas: [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [−].

Visas darbības tiek veiktas no kreisās uz labo pusi. Gadījumā, ja sakrājušās vienas priekšrocības darbības, tās tiks veiktas no labās uz kreiso pusi, piem.,:

[log] [sin] [√] $\theta \rightarrow \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Kad lietot iekavas?

Jebkura darbība, kas atrodas iekavās, tiks veikta pirmā.

Piemērs: $5\times3+4=19 \quad\rightarrow\quad 5\times\left(3+4\right)=35$

Var izvairīties no visām) pirms = , jo kalkulators saprot, ka lietotājs grib aizvērt visas vēl aizveramās iekavas pirms rezultāta aprēķināšanas.

Negatīvie aprēķina skaitļi jāraksta iekavās. Negatīvais simbols (–) tiek uzskatīts par B tipa funkciju, tādā veidā, ja rēķins ietver A tipa funkciju ar lielāku priekšrocību (vai arī spēka vai sakņu rēķinus), iekavas ir nepieciešamas pareiza rezultāta iegūšanai.

Piemērs: $(-2)^2 = 4 \quad \rightarrow \quad -2^2 = -4$

Atcerieties: **Jebkurš darbības negatīvais skaitlis ir jāliek iekavās.**

Neskatoties uz to, nav nepieciešams likt negatīvos reizinātājus iekavās, piem.,:

$4.55 \times 10^{-3} \quad \rightarrow \quad$ 4.55 × EXP (–) 3 =

Aprēķini ar Procentiem

Procents nozīmē "simtā daļa". Tas arī var būt izteikts kā daļa ar saucēju, kura vērtība ir 100. Tādā veidā 10 no 100 var tikt izteikts kā 10%, 10/100, 0.10 vai 10 daļas no 100 daļām.

Paraugs 1:

Aprēķināt 10% no 1200

1200 × 10 SHIFT = (%)

Rezultāts: 120

Paraugs 2:

Palielināt 1200 par 10%

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Rezultāts: 1320

Paraugs 3:

Uzzināt, cik procentu no 1200 ir 120

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

Rezultāts: 10%

Paraugs 4:

Samazināt 1200 par 20%

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Rezultāts: 960

Aprēķini ar Daļskaitļiem

Decimāldaļskaitļu pārvēršana uz daļskaitļiem

Šis kalkulators var strādāt ar daļskaitļiem. Daļskaitļi ir iedalāmi 3 dažādās grupās:

- Parastie daļskaitļi: Skaitītājs ir mazāks par saucēju.

  Piem. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, utt..

- Neīstie daļskaitļi: Saucējs ir vienāds vai lielāks par skaitītāju.

  Piem. $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, utt..

- Jauktie daļskaitļi: Vesels skaitlis kopā ar daļskaitli.

Šis kalkulators spēj veikt darbības ar jebkuru no šo 3 grupu daļskaitļiem. Lai ievadītu neīstu daļskaitli,

nepieciešams vispirms ievadīt skaitītāju, pēc tam nospiest $a\frac{b}{c}$ un pēc tam ievadīt saucēju. Simbols ⌟ parādās ekrānā, lai atdalītu vienu skaitli no otra (piem., saucēju no skaitītāja).

Kā jau redzējām agrāk, jauktie daļskaitļi ir veidoti no viena vesela un viena daļskaitļa, veidojot jauktu daļskaitli. Lai ievadītu jauktu daļskaitli, vispirms jāievada veselais skaitlis, pēc tam jānospiež $a\frac{b}{c}$, jāievada skaitītājs, vēlreiz jānospiež $a\frac{b}{c}$, un beidzot jāievada saucējs .

Veicot darbības ar daļskaitļiem

Paraugs 1: Rēķini ar parastiem daļskaitļiem

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 + 2 $a\frac{b}{c}$ 5 =

Rezultāts: 11 ⌟15

Šo daļskaitli ir iespējams pārvērst uz decimāldaļskaitli, nospiežot $a\frac{b}{c}$.

Paraugs 2: Pārvērst daļskaitli uz decimāldaļskaitli un otrādi:

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Rezultāts: 3 ⌟4

$a\frac{b}{c}$

Rezultāts: 0.75

$a\frac{b}{c}$

Rezultāts: 3 ⌟4

Paraugs 3: Aprēķini ar jauktiem daļskaitļiem

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 [a b/c] 1 [a b/c] 3 [+] 1 [a b/c] 1 [a b/c] 2 [=]

Rezultāts: 3 ⌟5⌟6

Paraugs 4: Daļskaitļa vienkāršošana

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 [a b/c] 4 [=]

Rezultāts: 1 ⌟2

Aprēķinu, kuros tiek lietoti daļskaitļi un decimāldaļskaitļi, rezultāti vienmēr ir izteikti ar decimālskaitļiem.

Piemērs 5: $a\,{}^{b}\!/_{c}$

$$\frac{3}{4}+1{,}5=2{,}25$$

3 [a b/c] 4 [+] 1.5 [=]

Rezultāts: 2.25

Jāņem vērā, ja zīmju kopējais skaits (veselais skaitlis + skaitītājs + saucējs + atstarpju zīmes) pārsniedz 10, vērtības automātiski tiek rādītas decimālskaitļu formātā.

Pārvērst Neīstu daļskaitli uz Jauktu daļskaitli

Viena un tā pati vērtība var būt izteikta gan kā neīsts daļskaitlis, gan kā jaukts daļskaitlis. Šī darbība ir iespējama, vienkārši nospiežot [a b/c] un [SHIFT] [a b/c].

Paraugs 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Rezultāts: 1 ⌟3 ⌟4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Rezultāts: 7 ⌟4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Rezultāts: 1 ⌟3 ⌟4

Heksadecimālie Aprēķini

Šis kalkulators spēj veikt heksadecimālos aprēķinus, lietojot grādus (vai stundas), minūtes un sekundes, kā arī pārvērst savstarpēji heksadecimālās vērtības un decimālvērtības.

Paraugs 1: Pārvērst decimālvērtību 3,24 par heksadecimālu vērtību un pēc tam pārvērst to atkal par decimālvērtību.

3.24 =

Rezultāts: 3.24

o ' "

Rezultāts: 3° 14° 24

o ' "

Rezultāts: 3.24

Arī ir iespējams veikt aritmētiskas darbības ar heksadecimāldaļskaitļiem.

Paraugs 2:

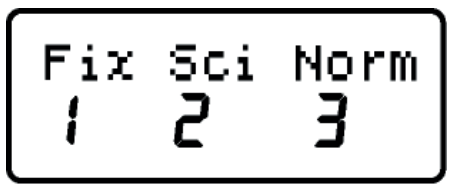
3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 o ' " 28 o ' " 54 o ' " × 2.2 =

Rezultāts: 7° 39° 34.8

FIX, SCI, RND

Lietotājs var mainīt un pielāgot dažus šī kalkulatora konfigurācijas rādītajus. Lai varētu pielāgot korekcijas attiecībā uz decimālo pozīciju numuru, uz zīmīgo skaitļu cipariem vai uz eksponenciāla reprezentācijas formātu, nospiediet vairākas reizes taustiņu [MODE], līdz būsit sasnieguši sekojošo zīmējumu ekrānā:



Kad jūs esat nonākuši līdz šim ievades ekrānam, izvēlieties [1], [2] vai [3], lai varētu koriģēt izvēlēto parametru:

Elements	Apraksts
1 (Fix)	Decimālo pozīciju numurs
2 (Sci)	Zīmīgo skaitļu numurs
3 (Norm)	Eksponenciālās reprezentācijas formāts

Aprēķini, lietojot Atmiņu

Lai veiktu darbības ar atmiņu, nospiediet taustiņu [MODE], un pēc tam nospiediet [1], lai kalkulators pārietu uz *COMP veidu*:
COMP .....MODE 1

Atbildes Atmiņa

Katru reizi, kad kalkulators veic kādu darbību, iegūtais rezultāts automātiski aktualizē Atbildes Atmiņas saturu, glabājot tajā jauno rezultātu.

Tādā veidā *Atbildes Atmiņa* aktualizējas ikvienu reizi, kad tiek nospiests kāds no šiem taustiņiem:

Funkcija	**Taustiņi**
Rēķina pašreizējo darbību	[=]
Pieskaita atmiņai	[M+]
Atņem no atmiņas	[M−]
Procentu aprēķins	[SHIFT] [=] (tas ir [%])
Uzkrāj atmiņā	[SHIFT] [RCL] ([STO])

	Uzreiz pēc atmiņs vai reģistra vārda(no A līdz F, X, Y vai M)

Atbildes Atmiņas saturu var atgūt, nospiežot [Ans]. Ja darbības, kuru jūs veicat, rezultāts ir kļūdains, *Atbildes Atmiņa* netiks ietekmēta.

Atbildes Atmiņā glabātie skaitļi ir kodificēti ar 12 cipariem mantisai un 2 cipariem eksponentam.

Neatkarīgā Atmiņa

Variējmā M tiek lietota kā neatkarīga atmiņa. Vērtību varat ievadīt netkarīgajā atmiņā, nospiežot [SHIFT] [RCL]([STO]), pievienot šo vērtību atmiņai ar [M+] palīdzību vai atņemt to no atmiņas, nospiežot [SHIFT] [M+]([M−]). Neatkarīgā atmiņa ir ļoti ērta, lai veiktu kumulatīvos aprēķinus.

Lai izdzēstu neatkarīgo atmiņu M, nospiediet [0] [SHIFT] [RCL] ([STO]) [M+] (M).

Paraugs:

	$15 \times 3 = 45$	15 [×] 3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [M+]
(+)	$48 - 6 = 42$	48 [−] 6 [M+]
(−)	$82 + 8 = 90$	82 [+] 8 [SHIFT] [M+]([M−])
	(kopā) -3	[RCL] [M+]

Reģistri

Kalkulatorā iekļati deviņi vispārējie reģistri. Kalkulatora uzbūve ļauj piekļūt šo reģistru saturam ar programmas variējamo palīdzību (no A uz F, M, X un Y). Šos reģistrus var lietot datu, konstantu, rezultātu u. c. uzkrāšanai.

Noteiktajā reģistrā uzkrātos datus (piem., A) var dzēst, nospiežot [0] [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)] ([A]).

Lai dzēstu visus reģistrus uzreiz, nospiediet [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1](Mcl) [=].

Piemērs:

$24,3 \times 4 = 97,2$

$$\frac{24,3}{5} = 4,86$$

24.3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)]([A]) [×] 4 [=]

Rezultāts: 97.2

[ALPHA] [A] [÷] 5 [=]

Rezultāts: 4.86

Rēķini ar Zinātniskām Funkcijām

Lai veiktu aprēķinus ar zinātniskām funkcijām, nospiediet taustiņu [MODE] un pēc tam nospiediet [1], lai iestādītu kalkulatoru *COMP* veidā:

COMP .....MODE 1

Darbojoties ar zinātniskajām funkcijām, ir iespējams, ka dažu darbību veikšanai ir nepieciešams ilgāks laiks. Uzgaidiet, līdz rezultāts parādās ekrānā, un tad turpiniet ar nākošo aprēķinu.

Turpinājumā tiks pielietotas sekojošās konstantes:

$\pi \approx 3.14159265\ldots$, $e \approx 2.71828183\ldots$

Trigonometriskās / Trigonometriskās Inversās Funkcijas

Šis kalkulators veic trigonometriskas funkcijas, lietojot grādus, radiānus leņķiskajos grādos.

$$\left(90^\circ = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$$

Standarta leņķa mērvienību ir iespējams mainīt, nospiežot divas reizes taustiņu [MODE] līdz sekojošajam leņķa mērvienības ievades ekrānam:



Pēc tam nospiediet katrai leņķa mērvienībai, kuru jūs vēlaties lietot, atbilstošo taustiņu ([1], [2], [3]).

Piemērs 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o ' "] 35 [o ' "] 2 [o ' "] [=]

Rezultāts: 0.916475268

Piemērs 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Rezultāts: 0.785398163

Piemērs 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.25\pi\,(\text{rad})$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

[Ans] [÷] [π] [=]

Rezultāts: 0.25

Piemērs 4: $2\pi = 6.283185307$

2 [π] [=]

Rezultāts: 6.283185307

Hiperboliskās un Apgrieztās Hiperboliskās funkcijas

Hiperboliskās funkcijas ir līdzīgas vienkāršām trigonometriskām funkcijām: kā punktus $(\cos\theta, \sin\theta)$ raksturo aplis, punktus $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ raksturo taisnstūra hiperbolas labā puse.

Piemērs 1:

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

[hyp] [sin] 1.5 [=]

Rezultāts: 2.129279455

Piemērs 2:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

[hyp] [SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) 10.02 [=]

Rezultāts: 3.000211057

Logaritmi

Šis kalkulators veic aprēķinus ar logaritmiem vienkāršā veidā. Logaritms kā viena skaitļa bāze 10 ir kāpinātājs, kurā jākāpina bāze (10), lai iegūtu vajadzīgo skaitli.

Paraugs 1:

$\log 1000 = 3$

[log] 1000 [=]

Rezultāts: 3

Bieži izmantota logaritmu bāze ir matemātiskās konstantes $e \approx 2.7183$ izmantošana. Šī veida logaritms ir naturālais logaritms (ln), un to var izmantot ļoti vienkāršā veidā, kā tas redzams sekojošajā piemērā.

Piemērs 2:

$\ln e = 1$

[ln] [ALPHA] [ln] ([e]) [=]

Rezultāts: 1

Saknes un Eksponenti

Taustiņu izvietojums ir veikts tā, lai sakņu un eksponentu taustiņi atrastos vienā un tai pašā rindā, tādā veidā padarot vieglāku to atrašanu. Sekojošie piemēri parāda, kā lietot šīs funkcijas:

Piemērs 1:

$\sqrt[3]{125}+\sqrt[3]{-64}=1$

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) 125 +

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) (–) 64 =

Rezultāts: 1

Piemērs 2:

$3^4+2^7-4^3=145$

3 x^y 4 + 2 x^y 7 – 4 x^3 =

Rezultāts: 145

Permutācijas un Kombinācijas

Piemērs 1: Noteikt, cik atšķirīgas 4 ciparu skaitļu vērtības ir iespējamas, lietojot skaitļus no 1 līdz 5, ņemot vērā, ka viens un tas pats cipars nedrīkst atkārtoties vienā skaitlī (atļauts 1234, bet ne 1123).

5 SHIFT × (nPr) 4 =

Rezultāts: 120

Piemērs 2: Noteikt, cik 3 locekļu grupas var organizēt no vienas 8 locekļu grupas.

8 SHIFT ÷ (nCr) 3 =

Rezultāts: 56

Gadījuma Skaitļi

Paraugs: Iegūt gadījuma skaitli starp 0.000 un 0.999.

SHIFT • (Ran#) =

Rezultāts (katru reizi rezultāts būs atšķirīgs): 0.513

Faktoriāli

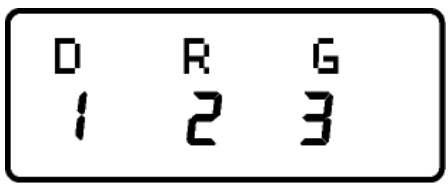
Piemērs: Aprēķināt faktoriālu no 10.

10 $x!$ =

Rezultāts: 3628800

Leņķa vienību Pārvēršana

Lai nokļūtu līdz lenņķa vienību pārvēršanas ievadnei, nospiediet SHIFT Ans (DRG▸).



Nospiediet vajadzīgo taustiņu 1, 2 vai 3, lai pārvērstu redzamo vērtību uz atbilstošo leņķa vērtību.

Piemērs 1: Pārvērst 2,25 radiānus uz grādiem.

Pirmkārt, kalkulators ir jāieslēdz grādu veidā (tā ir mērvienība, kuru gribam iegūt):

[MODE] [MODE] [1] (Deg. veids)

Turpinājumā ievadām vērtību (2,25) un pēc tam ievadām, ka šī mērvienība ir izteikta radiānos.

2.25 [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [2] [=]

Rezultāts: 128.9155039

Piemērs 2: Pārvērst 45 grādus radiānos.

[MODE] [MODE] [2] (Rad. veids)

45 [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [1] [=]

Rezultāts: 0.785398163

Un, ja gribat pārvērst šo rezultātu par faktoru π:

[Ans] [÷] [π] [=]

Rezultāts: 0.25

Paraugs 3: Pārvērst $\frac{\pi}{2}$ radiānus grādos.

[MODE] [MODE] [1] (Deg. veids)

[(] [π] [÷] 2 [)] [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [2] [=]

Rezultāts: 90

Polāro un Leņķa koordinātu Pārvēršana

Koordinātes var izteikt vairākos veidos. Šis kalkulators ļauj pārvērst leņķa koordinātes (arī sauktas Dekarta koordinātu sistēma) par polārām koordinātēm un otrādi.

Aprēķinu rezultāts automātiski tiek glabāts reģistros E un F. Pie šiem reģistriem var piekļūt, attiecīgi nospiežot RCL cos (E) un RCL tan (F).

Piemērs 1: Pārvērst polārās koordinātes $r = 2.9$ un $\theta = 40^{\circ}$ par leņķa koordinātēm (x, y) .

SHIFT − (P→R) 2.9 , 40 =

Rezultāts: 2.221528885

Šis rezultāts atbilst koordinātei x , kas tiek glabāta reģistrā E. Lai atgūtu koordinātes y vērtību, nospiediet:

RCL tan (F)

Rezultāts: 1.864084068

Ja no jauna gribat redzēt koordinātes x vērtību, jums jāpiekļūst E reģistram, nospiežot RCL cos (E).

Paraugs 2: Pārvērst leņķa koordinātes $(2, \sqrt{2})$ par polārām koordinātēm (r, θ) .

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Rezultāts: 2.449489743

RCL tan (F)

Rezultāts: 35.26438968

Inženiera formāts

Kad jārīkojas ar ļoti lieliem vai ļoti maziem skaitļiem, ir lietderīgi lietot zinātnisko formātu, t.

i., daudzo nuļļu vietā var izteikt skaitli kā mazāku vērtību, kas ir reizināta ar 10 pakāpē.

$$230000000 = 2{,}3 \times 10^{8}$$

Parasti skaitlis var būt jebkurš reālais skaitlis (kā, piemēram, 2,3 iepriekšējā paraugā), un kāpinātajam jābūt veselam skaitlm (8).

Vienīgā atšķirība starp inženiera formātu un zinātnisko formātu ir tā, ka inženiera formāta kāpinātājs ir 3 vai tā reizinājumi. Tādā veidā iepriekšējais skaitlis būtu jāizteic kā:

$$230000000 = 230 \times 10^{6}$$

Lietot tikai kāpinātājus, kas ir 3 vai tā reizinājumi atļauj atcerēties katrai lieluma vienībai atbilstošo kāpinātāju:

Lieluma Vērtība	**Simbols**	**10 Pakāpē**
tera	T	10^{12}
giga	G	10^{9}
mega	M	10^{6}
Kilo	k	10^{3}
vienība	–	10^{0}
mili	m	10^{-3}
mikro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
piko	p	10^{-12}

femto	f	10^{-15}

Paraugs 1: Pārvērst 0,00238 metrus uz milimetriem.

0.00238 [=] [ENG]

Rezultāts: 2.38×10^{-3}

Lai no jauna atgūtu šo vērtību metros:

[SHIFT] [ENG]

Rezultāts: 0.00238×10^{0}

Paraugs 2: Pārvērst 12320 metrus kilometros.

12320 [=] [ENG]

Rezultāts: 12.32×10^{3}

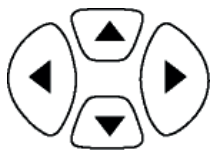
Statistiskie Aprēķini

Pamācība Datu Ievadīšanā

- Statistiskajos veidos (SD un REG), taustiņš [M+] darbojas kā datu ievadīšanas ([DT]) taustiņš.
- Pirms sākat datu ievadīšanu, izdzēsiet statistisko atmiņu ar sekojošo taustiņu palīdzību [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] .
- Lai ievadītu datus, veiciet sekojošās operācijas:

  <dats_1> [M+] ([DT])
  <dats_2> [M+] ([DT])
  <dats_3> [M+] ([DT])
  […]
  <dats_*n*> [M+] ([DT])

- **Uzmanību!** Nospiežot [M+] [M+], viens un tas pats dats tiek ievadīts divas reizes.
- Ir iespējams arī ievadīt vienu un to pašu datu vairākas reizes, nospiežot [SHIFT] [,]([;]).
  Piemērs: Ievadīt 25 desmit reizes:
  25 [SHIFT] [,]([;]) 10 [M+]([DT])
- Glabātos datus ir iespējams redzēt ar kursora taustiņu palīdzību:



- Lai izdzēstu vienu noteiktu datu, meklējiet to ar kursora taustiņu palīdzību un, kad to esat atraduši, nospiediet SHIFT M+ (L CL J). Ja jūs izdzēšat kādu datu, visi nākošie dati tiks pavirzīti rindas kārtībā uz augšu.
- Ievadīto datu pārlūkošanas laikā kalkulators rāda katru ievadīto datu, kā arī katra data frekvenci (Freq) ekrānā, kas seko pēc data pārlūkošanas. Tas ir lietderīgi, ja esat ievadījuši vairākas reizes vienas un tās pašas vērtības datu ar SHIFT , (;) palīdzību, tādā veidā jūs redzat vienas un tās pašas vērtības elementu skaitu.
- Ir iespējams rediģēt vai nomainīt kādu vērtību, meklējot to ar kursora taustiņu palīdzību. Kad esat atraduši rediģējamo vai nomainámo vērtību, ievadiet jauno vērtību un pēc tam nospiediet =. Šī operācija nomaina veco vērtību uz jauno. Tādā veidā, **ja gribat veikt jebkuru operāciju datu pārlūkošanas laikā (piem., veikt statistisku operāciju), ir svarīgi pirms tam nospiest taustiņu AC, lai izietu no pārlūkošanas veida**.

- Pēc data rediģēšanas, nospiežot M+ (DT) un ne taustiņu =, nupat ievadītais dats tiek glabāts kā jauna vērtība, un iepriekšējā vērtība paliek savā iepriekšējā atrašanās vietā.

Atmiņas Apjoms

Visas vērtibas tiek glabātas kalkulatora atmiņā. Ja vairs nav atmiņas datu glabāšanai, ekrānā parādīsies uzraksts:



Kad tas notiek, nebūs iespējams ievadīt jaunus datus. Šādā gadījumā nospiediet taustiņu [=], lai ekrānā parādītos sekojošs uzraksts:



Nospiediet [1], ja gribat reģistrēt vērtību, ar kuru jūs strādājat dotajā momentā bez tās glabāšanas atmiņā. Ja izvēlaties šo iespēju, jums nebūs iespējams rediģēt vai pārlūkot ievadītos datus. Turpretī, ja nospiedīsiet [2], lai izietu no datu ievadīšanas veida, neglabājot pēdējo datu, ar kuru jūs strādājat, varēsiet turpināt pārlūkot un rediģēt datus.

Standartnovirzes Veids

Lai veiktu statistiskos aprēķinus, lietojot standartnovirzi (arī saucama par tipisko novirzi), nospiediet taustiņu [MODE] un turpinājumā nospiediet [2], tādā veidā konfigurējot kalkulatoru *SD veidā*:
SD ..... [MODE] [2]

Kalkulators MILAN M-240 ļauj veikt statistiskos aprēķinus.

Kad dati ir noglabāti atmiņā, ir iespējams veikt dažādas operācijas SD. Ir iespējams piekļūt šo operāciju veikšanai ar divu ievadņu palīdzību (S-SUM un S-VAR):

- SHIFT 1 (S-SUM)
  - 1 = vērtību summa kvadrātā
  - 2 = vērtību summa
  - 3 = parauga elementu skaits.
- SHIFT 2 (S-VAR)
  - 1 = vidējā aritmētiskā vērtība
  - 2 = vidējā kvadrātiskā novirze
  - 3 = parauga standartnovirze

Kad esat piekļuvuši pie jebkuras no šīm divām ievadnēm, nospiediet taustiņu (1, 2 vai 3), kas atbilst funkcijai, kuru gribat rēķināt, un pēc tam nospiediet taustiņu =.

Statistiskie aprēķini SHIFT 1 (S-SUM)

Taustiņš	Operācija	Formula
1	Vērtību summa kvadrātā	$\sum_{\forall i} x_i^2$
2	Vērtību summa	$\sum_{\forall i} x_i$
3	Paraugu skaits	n

Statistiskie aprēķini SHIFT 2 (S-VAR)

Taustiņš	Operācija	Formula
1	Vidējā aritmētiskā vērtība	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
2	Nobīdītā vidējā Kvadrātiskā Novirze	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
3	Vidējā Kvadrātiskā Novirze	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i -$

Paraugs: Pieņemsim, ka sekojošie dati ir dažādu temperatūras sensoru mērīšanas rezultāti no atšķirīgām vietām: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Aprēķināt σ_n, σ_{n-1}, $\overline{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

Vispirms jāievada kalkulators SD veidā nospiežot MODE 2, un turpinājumā izdzēsīsim statistisko atmiņu ar SHIFT MODE(CLR) 1 = palīdzību. Tadat jau varam ievadīt datus sekojošā veidā:

15 M+ (DT)
14 M+ (DT)
11 M+ (DT)
15 M+ (DT)
13 M+ (DT)
M+ (DT)
14 M+ (DT)
12 M+ (DT)

Vidējā kvadrātiskā novirze:

SHIFT 2 (S-VAR) 2 =

Rezultāts: 1.316956719

Nobīdītā Vidējā Kvadrātiskā novirze:

SHIFT 2 (S-VAR) 3 =

Rezultāts: 1.407885953

Vidējā aritmētiskā vērtība:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 =

Rezultāts: 13.375

Parauga datu skaits:

SHIFT 1 (S-SUM) 3 =

Rezultāts: 8

Vērtību summa:

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

Rezultāts: 107

Vērtību summa kvadrātā:

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Rezultāts: 1445

Regresiju aprēķini

Lai veiktu statistiskos aprēķinus ar regresiju veidu, nospiediet taustiņu MODE un turpinājumā nospiediet 3, tādā veidā ievadot kalkulatoru REG veidā:

REG..... MODE 3

Kad kalkulators ir ievadīts REG veidā ar [MODE] [3] palīdzību, varat izvēlēties sekojošos dažādo regresiju veidus secīgajās ievadnēs:

Taustiņš	Operācija	
[1]	Lin	Lineārā Regresija
[2]	Log	Logaritmiskā regresija
[3]	Exp	Eksponenciālā regresija
[▶] [1]	Pwr	Spēka regresija
[▶] [2]	Inv	Inversā regresija
[▶] [3]	Quad	Kvadrātiskā regresija

Neaizmirstiet nospiest [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] pirms jebkuras datu ievadīšanas.

Lai ievadītu datus, sekojiet šai kārtībais:

<x-dats_1> [,] <y-dats_1> [M+] ([DT])
<x-dats_2> [,] <y-dats_2> [M+] ([DT])
<x-dats_3> [,] <y-dats_3> [M+] ([DT])
[...]
<x-dats_*n*> [,] <y-dats_*n*> [M+] ([DT])

Uzmanību! Ja nospiedīsiet [M+] [M+] divas reizes, viens un tas pats dats tiks ievadīts divas reizes.
Lietojiet sekojošās taustiņu kombinācijas jūsu izvēlētās regresijas aprēķināšanai:

Taustiņi	Aprēķins
[SHIFT] [1]([S-SUM]) [1]	$\sum x^2$
[SHIFT] [1]([S-SUM]) [2]	$\sum x$

SHIFT 1 (S-SUM) 3	n
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 1	$\sum y^2$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 2	$\sum y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 3	$\sum xy$
SHIFT 2 (S-VAR) 1	$\overline{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) 2	$x\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) 3	$x\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 1	$\overline{y}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 2	$y\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 3	$y\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1	Regresijas A koeficients
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2	Regresijas B koeficients

Lai veiktu dažādus kvadrātiskās regresijas aprēķinus, veiciet tālākminētos soļus:

Taustiņi	**Aprēķins**
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Korelācijas koeficients *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

Kvadrātisko regresiju gadījumā lietojiet sekojošajās tabulas operācijas:

Taustiņi	**Aprēķins**
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$

SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Regresijas koeficients C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Lineārā Regresija

Lineārās regresijas formula ir $y = A + Bx$.

Paraugs: Pieņemsim, ka sekojošajā tabulā ir dažu Eiropas pilsētu gada vidējā temperatūra un ģeogrāfiskais platums.

Pilsēta	**Temperatūra ($^\circ$ Celsijs)**	**Platums ($^\circ$)**
Amsterdama	13	54
Atēnas	24	37
Bonna	13	52
Brisele	14	52
Kopenhāgena	11	54
Dublina	13	53
Lisabona	19	39
Londona	14	53
Luksemburga	14	50
Madride	19	40
Parīze	15	49
Roma	22	42

Noskaidrot vienādojumu starp vidējās temperatūras regresijas līniju (x) un ģeogrāfisko platumu (y), un korelācijas koeficientu starp

abām variējamām. Turpinājumā lietojiet regresijas formulu, lai noskaidrotu gaidāmo vidējo temperatūru pilsētai, kas atrodas uz Ziemeļu platuma 44° grāda.

Vispirms ievadīsim vajadzīgosdatus:

13 , 54 M+ (DT)
24 , 37 M+ (DT)
13 , 52 M+ (DT)
14 , 52 M+ (DT)
11 , 54 M+ (DT)
13 , 53 M+ (DT)
19 , 39 M+ (DT)
14 , 53 M+ (DT)
14 , 50 M+ (DT)
19 , 40 M+ (DT)
15 , 49 M+ (DT)
22 , 42 M+ (DT)

Pēc šo datu ievadīšanas var aprēķināt Regresijas A koeficientu (kā tas parādīts iepriekšējā tabulā):

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

Rezultāts: 71.67927107

Regresijas B koeficients:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

Rezultāts: −1.492938497

Korelācijas *r* koeficients:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Rezultāts: −0.940496859

Gaidāmā temperatūra pilsētā, kas atrodas uz Ziemeļu platuma 44° grāda:

44 SHIFT 2 (SHIFT) ▶ ▶ ▶ 1 =

Rezultāts: 18.54012817

Logaritmiskā, eksponenciālā, spēka, inversā un kvadrātiskā regresija

Sekojošā tabula atspoguļo katras regresijas formulu.

Logaritmiskā regresija	$y = A + B \cdot \ln x$
Eksponenciālā regresija	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Spēka regresija	$y = A \cdot x^{B}$
Inversā regresija	$y = A + B \cdot {}^{1}\!/_{x}$
Kvadrātiskā regresija	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

Visas iepriekšminētās tabulas regresijas ir iespējams aprēķināt ar to pašu taustiņu kombināciju, kas minēta lineārajai regresijai.

Uzmanību:

Pēc statistisko datu ievadīšanas kalkulatora atmiņā SD vai REG veidā nav iespējams redzēt individuālos datus. Tāpēc, lai varētu redzēt individuālos datus, ir (1) jāmaina kalkulatora konfigurācija uz citu veidu vai (2) jāmaina regresijas veids (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Kļūdas

Kad jums ir kāda problēma...

Ja iegūtais rezultāts ir nepareizs vai ir ieviesusies kļūda, veiciet sekojošos soļus:

- Nospiediet [SHIFT] [MODE]([CLR]) [2] (Mode)[=], lai varētu sākt visus veidus un rediģēšanu.
- Pārbaudiet formulas, ar kuru jūs strādājat, pareizību.
- Pārbaudiet, vai kalkulators darbojas pareizajā veidā, un veiciet darbību no jauna.

Ja iepriekšminētie soļi neatrisina problēmu, nospiediet taustiņu[ON]. Šī darbība veic pašpārbaudi un, ja atklāj kādu anomāliju, tad visi atmiņā esošie dati tiek izdzēsti.

Kļūdas Brīdinājumi

Kad ekrānā parādās kļūdas brīdinājums, kalkulators tiek bloķēts. Nospiediet [AC], lai izdzēstu kļūdu vai arī nospiediet [◄] vai [►], tādā veidā redzot formulu un izlabojot kļūdu.

Math ERROR

Iemesli:

- Aprēķina rezultāts ir lielāks par pieļaujamo.
- Mēģinājums veikt aprēķinu, lietojot vērtību, kas pārsniedz ievadāmo datu pieļaujamo lielumu.
- Mēģinājums veikt aloģisku darbību (dalīt ar nulli utt.).

Atrisinājums:

- Pārbaudiet ievadītos datus un pārliecinieties, lai tie atrastos atļaujamo lielumu robežās. Pievērsiet īpašu uzmanību datiem, kas ievadīti reģistros no A līdz F, X, Y un M.

Stack ERROR (Atmiņas-stack struktūras kļūda)

Iemesls:

- Viena no abu atmiņu (*memory stacks*) kapacitātēm ir pārsniegta.

Atrisinājums:

- Vienkāršojiet aprēķinu. Skaitļu atmiņai ir 10 līmeņi un darbību atmiņai ir 24 līmeņi.
- Sadaliet aprēķinu divās vai vairākās daļās.

Syntax ERROR

Iemesls:

- Mēģinājums veikt nelikumīgu matemātisku darbību.

Atrisinājums:

- Nospiediet ◄ vai ►, lai redzētu aprēķinu. Kad kursors atrodas kļūdas vietā, veiciet nepieciešamos labojumus.

Arg ERROR

Iemesls:

- Nepareiza argumenta pielietošana.

Atrisinājums:

- Nospiediet ◄ vai ►, lai redzētu aprēķinu. Kad kursors ir kļūdas vietā, lietojiet atbilstošo argumentu pareizā veidā.

Zinātniskais kalkulators MILAN M240

Kalkulatora apraksts:

- 240 funkcijas
- LCD ekrāns a 2 rindām, kas ļauj vienlaicīgi attēlot matemātisko izteiksmi un rezultātu
- Statistiskie aprēķini
- Līdz 6 dažādu regresiju veidu un to koeficientu A, B aprēķini.Tainstūra koordinātu un polāro koordinātu savstarpēja pārveidošana.
- Tiešas operācijas ar daļskaitļiem
- Trigonometriskās funkcijas
- Parabolu un hiperbolu funkcijas un to inversijas
- Grādu aprēķini simtdaļās un sešdesmitdaļās, loka mērīšana
- Savstarpēja pārveidošana starp decimālo un sešdesmitdaļu sistēmu
- Gadījuma vērtību ģenerators
- Kombināciju un permutāciju aprēķini
- Barošana: 2 AAA baterijas

MILAN®

since 1918, SPAIN

www.milan.es

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

Mokslinis kalkuliatorius

Naudotojo vadovas

Privačių asmenų elektros ir elektroninės įrangos atliekų naikinimas Europos Sąjungoje.



Šis simbolis ant kalkuliatoriaus arba ant jo pakuotės nurodo kad jo negalima išmesti kartu su buitinėmis atliekomis. Šio tipo atliekų pašalinimas, jas atiduodant į elektros ir elektroninių įrenginių “surinkimo punktus”, yra vartotojo atsakomybė. Elektros įrenginių atliekų surinkimas ir atrankinis rūšiavimas pašalinimo metu, padės išsaugoti gamtinius išteklius ir garantuos atitinkamą šių atliekų perdirbimą apsaugant aplinką ir žmonių sveikatą. Smulkesnės informacijos apie elektros ir elektroninės įrangos atliekų perdirbimo priėmimo punktus prašome teirautis vietinėse valdžios įstaigose arba prekybos įmonėje kurioje įsigijote prekę.

Turinys

Prieš kalkuliatoriaus naudojimą 1
Naudojimo įspėjimai 1
Nuimti kalkuliatoriaus dangtelį 3
Įjungti ir išjungti kalkuliatorių 3
Maitinimo šaltinis 4
Apie klaviatūrą 5
Garso režimas 6
Apie ekraną 6
Kursoriaus klavišai 7
Ekrano Rodikliai 8
Kalkuliatoriaus konfigūracija 9
Skaičiavimo režimai 9
Pataisymai duomenų įvedimo metu 11
Perdaryti skaičiavimą 12
Daugialypės komandos 13
Pagrindiniai skaičiavimai 14
Aritmetiniai skaičiavimai 14
Veiksmų rango eiliškumas 14
Kada naudoti skliaustelius? 15
Procentų skaičiaviai 16
Trupmeniniai skaičiavimai 17
Dešimtainė /Trupmeninė konversija 17
Veiksmai su trupmenomis 18
Netaisyklingosios Trupmenos / Mišriojo skaičiaus konversija 19
Šešiasdešimtainiai skaičiavimai 20
FIX, SCI, RND 21
Skaičiavimai naudojant atmintį 22
Atsakymų Atmintis 22
Nepriklausoma Atmintis 23

Registrai 24
Skaičiavimai su mokslinėmis funkcijomis 25
Trigonometrinės ir Atvirkštinės Trigonometrinės Funkcijos 25
Hiperbolinės ir Atvirkštinės Hiperbolinės Funkcijos 27
Logaritmai 27
Šaknys ir eksponentai 28
Kėliniai ir Junginiai 29
Atsitiktiniai Skaičiai 29
Faktorialai 29
Kampinių vienetų konversija 30
Poliarinių / Stačiakampinių koordinačių konversija 31
Inžinerijos skaičiavimai 32
Statistiniai skaičiavimai 34
Duomenų įvedimo reikšmė 34
Atminties limitas 35
Standartinio nuokrypio režimas 37
Regresiniai skaičiavimai 40
Linijinė regresija 42
Regresijos: logaritminė, eksponentinė, laipsninė, atvirkštinė ir kvadratų 44
Klaidos 45
Kai kyla problemos... 45
Klaidos žinutės 46

Prieš kalkuliatoriaus naudojimą

Naudojimo įspėjimai

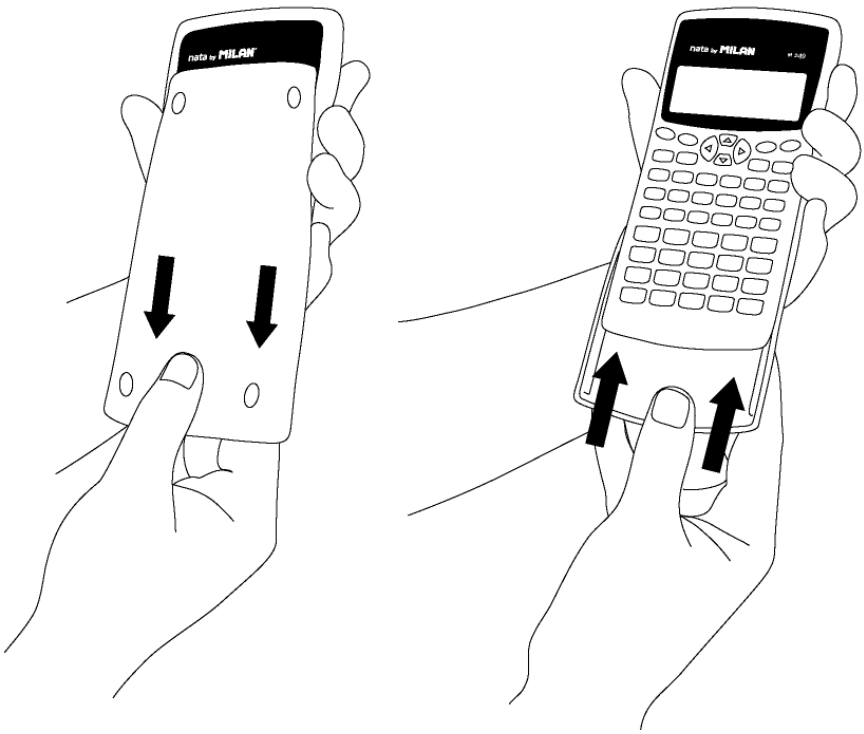
- Prieš pirmą kartą naudojant kalkuliatorių, įsitikinkite kad paspaudėte klavišą RESET, kuris randasi jo užpakalinėje dalyje.
- Nors kalkuliatorius veikia taisyklingai, keiskite jo baterijas bent kas tris metus. Panaudotos baterijos gali pradėti varvėti ir tuo būdu pažeisti arba sugadinti kalkuliatorių. Niekada nepalikite panaudotų baterijų kalkuliatoriaus viduje.
- Venkite naudoti ir saugoti kalkuliatorių vietose kuriose vyrauja kraštutinės temperatūros. Esant ypač žemai temperatūrai, kalkuliatorias ekranas gali veikti labai lėtai, gali nustoti veikti arba išsikrauti baterijos. Taip pat venkite palikti kalkuliatorių vietose kuriose krenta tiesioginiai saulės spinduliai, šalia lango, šalia šildytuvo arba vietose kuriose vyrauja aukštos temperatūros. Dėl karščio, karkasas gali nublukti arba deformuotis, o vidinėje elektroninėje schemoje gali kilti pažeidimai.
- Venkite naudoti ir saugoti kalkuliatorių drėgnose ir dulkėtose vietose. Niekada

nepalikite kalkuliatoriaus vietose, kuriose ant jo galėtų patekti vanduo arba kuriose yra aukšta drėgmės arba dulkių koncentracija. Šie elementai gali pažeisti kalkuliatoriaus vidinę elektroninę schemą.

- Venkite kad kalkuliatorius patirtų smūgius, ypač kritimus ant žemės.
- Venkite kad kalkuliatorius būtų paveiktas bet kokios sukimo jėgos, kaip kad nešioti pastarąjį kelnių kišenėje arba kito tipo prigludusiuose drabužiuose, kuriuose jis galėtų persisukti arba sulinkti.
- Jokiu būdu nebandykite išrinkinėti kalkuliatoriaus.
- Nespauskite kalkuliatoriaus klavišų su rašikliu, pieštuku arba kitu nusmailintu daiktu.
- Kalkuliatoriaus išorei valyti, naudokite minkštą ir sausą skudurėlį. Jei pastaroji būtų labai nešvari, valykite su skudurėliu sudrėkintu vandens ir neutralaus valiklio mišinyje. Nusausinkite drėgmės perteklių prieš valant kalkuliatorių. Niekada nenaudokite tirpiklio, benzino arba kitų lakių medžiagų aparato valymui. Valant su šiomis medžiagomis galite nutrinti atspaustus rašmenis arba pažeisti karkasą.

Nuimti nuo Kalkuliatoriaus Dangtelį

Laikydami kalkuliatorių taip kaip nurodyta paveikslėlyje, nuslinkite dangtelį žemyn. Taip kaip parodyta toliau, dangtelį galite įtaisyti į kalkuliatoriaus užpakalinę dalį.



Įjungti ir Išjungti Kalkuliatorių

Kalkuliatoriui įjungti, paspauskite klavišą ON. Kalkuliatoriui išjungti, paspauskite SHIFT AC (OFF), kitaip sakant, paspauskite ir atleiskite klavišą SHIFT, o tada spauskite AC (šis klavišas yra pažymėtas tekstu OFF, atspaustu oranžinėmis raidėmis klavišo viršutinėje dalyje). Tai kad išjungėte kalkuliatorių, neturi įtakos informacijai

kurią išsaugojote, kadangi pastarasis informacinis vienetas įeina į ***Statinę Atmintį***.

Tam kad sutaupyti energiją, kalkuliatorius pats išsijungia 10 minučių jo nenaudojant.

Maitinimo Šaltinis

- Šio kalkuliatoriaus maitinimas vyksta per dvi, AAA tipo baterijas. Įdedant baterijas į kalkuliatorių, visada įsitikinkite, kad jų teigiamas (+) ir neigiamas (–) poliai yra nukreipti teisingai.

- Nepakankamos baterijų įtampos atveju, gali nutikti taip, kad išsaugota informacija taps iškreipta arba visiškai dings. Visus svarbius duomenis visada užfiksuokite raštiškai.

- Niekada neperkrovinėkite baterijų, nebandykite jų atidaryti ir stenkitės kad jos nepatirtų galimo trumpojo sujungimo. Neišstatykite baterijų tiesioginiam karščio poveikiui ir nenaikinkite jų deginant.

- Išimkite baterijas iš kalkuliatoriaus jei numatote kad aparato nenaudosite ilgą laiko tarpą.

Kaip pakeisti bateriją?

1. Paspauskite SHIFT AC (OFF) kad išjungti kalkuliatorių.

2. Atsukite varžtelį, kuris laiko baterijos dangtelį ir tuomet nuimkite dangtelį.

3. Išimkite senas baterijas.

4. Sausu ir minkštu skudurėliu nuvalykite naujų baterijų įvadus.

5. Įdėkite jas į kalkuliatorių.

6. Iš naujo uždėkite baterijų dangtelį į savo vietą ir užsukite jį varžteliu.

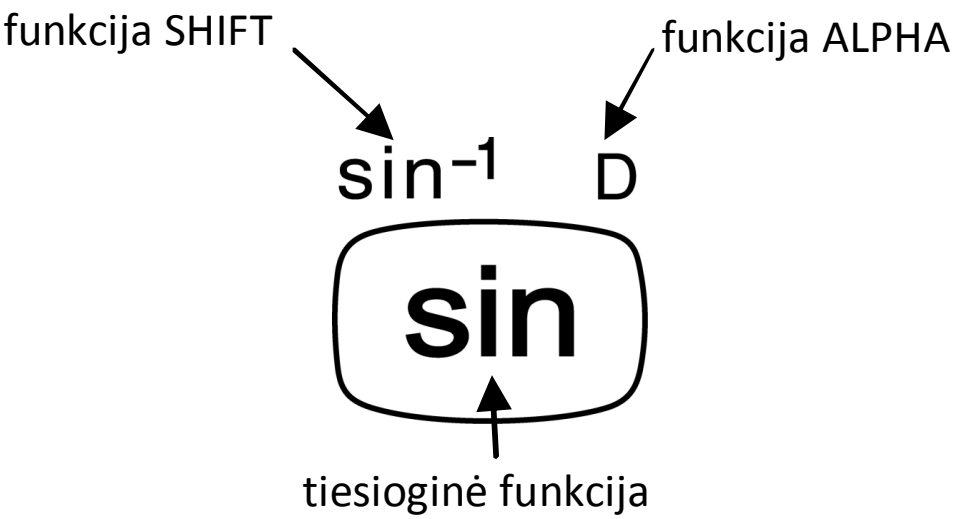
7. Paspauskite ON kad įjungti kalkuliatorių.

Apie klaviatūrą

Kiekvienas klavišas gali pildyti net tris funkcijas. Pagrindinė funkcija yra atspausta tiesiogiai ant klavišo, kita funkcija aktyvuojasi paspaudus klavišą SHIFT (oranžinė spalva) o trečia funkcija aktyvuojasi paspaudus klavišą ALPHA (mėlyna

spalva). Paspauskite atitinkamos funkcijos klavišą (SHIFT arba ALPHA) prieš nuspaudžiant norimos funkcijos klavišą.

Pavyzdžiui, tam kad panaudoti funkciją $\sin^{-1}$, nuspauskite ir atleiskite klavišą SHIFT, ir tuoj pat spauskite sin. Šiame nuorodų leidinyje, tokio tipo veiksmai, santraukoje bus pažymėti kaip SHIFT sin (sin⁻¹).



Garso režimas

Klaviatūros garso režimą galite įjungti ir išjungti paspaudus SHIFT 3 (🔊).

Apie ekraną

Šio kalkuliatoriaus ekranas sudarytas iš dviejų linijų. Tai leidžia rodyti skaičiavimų formulę ir jo rezultatą tuo pačiu metu.

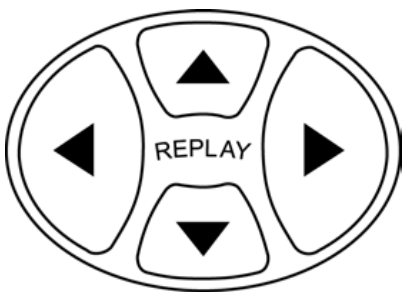
Pirmoji linija gali tuo pačiu metu rodyti 12 skaitmenų. Tačiau ir taip galite įvesti iki 79 skaitmenų vienam skaičiavimui. Šiuo atveju, įvedus skaičiavimus kuriuose daugiau nei 12 skaitmenų, pastarieji pasislinks i kairę. Kai įvedami duomenys pasieks 73-ią skaitmenį, ekrano kursorius pasikeis iš “_” į “■” tam kad įspėti, jog liko tik 7 papildomi skaitmenys kuriuos galima įvesti.



Skaitmenų, kurie yra lygūs arba didesni nei 1000, rezultatų nuskaitymui palengvinti, kas tris skaitmenis įveskite skirtuką “,”.

Kursoriaus klavišai

Kursoriaus klavišai suteikia galimybę vykdyti judesius ekrane.



Ekrano Rodikliai

Ekrane gali būti nurodomi įvairūs rodikliai, kurie nurodo esamąją kalkuliatoriaus būklę.

Rodiklis	Aprašymas
S	Klavišas SHIFT yra įjungtas. Kai tik paspausite bet kokį klavišą, SHIFT nustos veikęs ir rodiklis S išnyks.
A	Klavišas ALPHA yra įjungtas. Kai tik paspausite bet kokį klavišą, išeisite iš režimo ALPHA, o rodiklis A išnyks.
M	Skaičiai yra saugomi nepriklausomoje atmintyje.
STO	Kalkuliatorius laukia kad naudotojas įvestų kintamąjį. Vėliau šiam kintamąjam bus priskirta jo vertė. Šis rodiklis atsiranda paskui, paspaudus SHIFT RCL(STO).
RCL	Kalkuliatorius laukia kad naudotojas įvestų kintamąjį kad atgauti kintamojo vertę. Šis rodiklis atsiranda passpaudus RCL.
SD	Kalkuliatorius veikia “statistiniame” režime.
D	Kampų vienetas automatiškai nustatytas laipsniais

R	Kampų vienetas automatiškai nustatytas radianais
G	Kampų vienetas automatiškai nustatytas šimtainiais laipsniais.
FIX	Nustatytas tam tikras dešimtainių skaitmenų skaičius.
SCI	Nustatytas tam tikras vienaženklių skaitmenų skaičius.
▲ arba ▼	Skaičiavimo atminties registras yra paruoštas. Tai leidžia peržiūrėti ankstesnes formules ir jas apskaičiuoti pakartotinai.
Disp	Ekranas rodo daugiakomandinių skaičiavimų rezultato vidurkį.

Kalkuliatoriaus konfigūravimas

Skaičiavimo režimai

Labai svarbu įjungti atitinkamą režimą prieš pradedant skaičiavimus. Sekančioje lentelėje nurodomi skirtingi galimi režimai.

Skaičiavimo metodas	Klavišų kombinacija skaičiavimo būdo pakeitimui	Pasirinktas režimas
Pagrindiniai aritmetiniai skaičiavimai	MODE 1	COMP
Statistiniai skaičiavimai	MODE 2	SD
Regresijos skaičiavimai	MODE 3	REG

Paspaudus klavišą MODE daugiau nei vieną sykį, eilės tvarka atsiranda papildomo pasirinkimo galimybių meniu.

Sekančiuose skyriuose, prieš kiekvieno skyriaus pavadinimą yra nurodomas režimas kurį privalote įvesti į kalkuliatorių prieš pradedant skaičiavimus.

<u>Atkreipkite dėmesį!</u>

Jei norite atstatyti automatiškai nustatytą kalkuliatoriaus režimą, spauskite SHIFT MODE (CLR) 2 = .

Item	Nustatytos automatinės reikšmės
Skaičiavimo režimas	COMP
Kampiniai vienetai	Deg

Eksponentinis skaičių formato vaizdavimas ekrane	Norm 1
Rezultatų rodymas trupmenų pavidale	$a\,{}^{b}\!/_{c}$
Dešimtainis kablelio ženklas angliškoje versijoje (taškas vietoj kablelio)	Taškas

Pataisymai duomenų įvedimo metu

Vienas iš pirmų dalykų kuriuos būtina žinoti, tai skaičių pataisymas bei ženklų įvedimas arba ištrinimas.

Klavišas	**Aprašymas**
◄ ir ►	Perkelia kursorių į pageidaujamą poziciją.
DEL	Nedelsiant ištrina ženklą kuris randasi į kairę nuo "_". Jei kursorius uždėtas ant kokio nors ženklo, tuomet bus ištrintas skaičius arba funkcija kuri randasi tuometinėje kursoriaus pozicijoje.
SHIFT DEL (INS)	Paspaudus pirmą sykį, pakeičia kursoriaus įterpties poziciją ⌴. Jei įvesite kokį nors ženklą tuo metu kai

	įterpties kursorius randasi ekrane, įvesite duomenis kurie randasi kursoriaus dabartinėje pozicijoje. Paspaudus [SHIFT] [DEL]([INS]) arba [=] kai veikia įterpties kursorius, kursoriaus funkcija griš į jo normalų veikimo būdą.

Perdaryti skaičiavimus

Jei paspausite [=] įvyks skaičiavimas, o skaičiavimo formulė bus įrašyta į pakartojimų atmintį. Jūs pamatysite kad kažkoks elementas randasi pakartojimų atmintyje, kadangi LCD ekrane atsiranda indikatorius ▲ Paspaudus[▲], ekrane atsiranda ankstesnė formulė ir jos rezultatas. Paspaudus [▲] dar sykį, eilės tvarka, pradedant naujausiais ir baigiant seniausiais, atsiranda jau atlikti skaičiavimai.

Jei peržiūrinėjant skaičiavimą pakartojimo atmintyje paspausite [◀] arba [▶], pakeisite esamą funkciją į redagavimo funkciją. Kita vertus, jei paspausite klavišą [◀] arba [▶] iš karto pabaigus skaičiavimą, atsiras šio skaičiavimo redagavimo ekranas.

Daugialypės komandos

Daugialypės komandos reiškinys - tai reiškinys kuris susideda iš vieno ar daugiau mažesnių, sujungtų dvitaškiu (:), reiškinių.

Pavyzdys: Padauginti 3×3 ir gautą rezultatą panaudoti kaip 2^{Ans} eksponentą.

3 × 3 SHIFT x^2 (:) 2 x^y Ans =

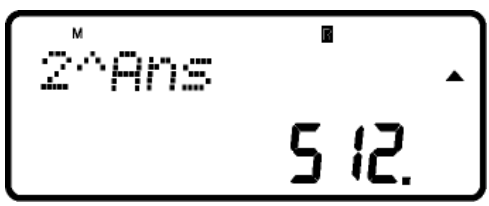
Sekantis ekrano vaizdinys iliustruoja šį pavyzdį:



Toliau galite paspausti = ir ekranas pasikeis į:



Atkreipkite dėmesį, čia parodyta tik pirmoji komanda o indikatorius **Disp** atsiranda ekrane kad nurodyti, jog tai tik tarpinis rezultatas. Paspaudus = galite pamatyti antrą komandą ir galutinį rezultatą:



Pagrindiniai skaičiavimai

Tam kad įvykdyti pagrindinius skaičiavimus, paspauskite klavišą [MODE], o vėliau paspauskite [1], kad nustatyti kalkuliatorių darbui režime *COMP*:

COMP .....MODE 1

Aritmetiniai Skaičiavimai

Veiksmų rango eiliškumas

Sekantis rangų eiliškumas taikomas visiems skaičiavimams:

1. Koordinačių transformacija: iš poliarinių į stačiakampines arba atvirkščiai ([P→R] arba [R→P]).
2. A tipo funkcijos. Tai visos funkcijos, kur naudotojas pirma įveda vertę, o tada spaudžia funkcijos klavišą. Tai yra: [$x!$], [x^2], [x^3], [x^{-1}], [$°\,'\,''$], ir t.t. Kampinių vienetų pavertimas ([DRG▸]).
3. Laipsniai: [x^2], [x^3], [x^y].
4. [$a\,^b/_c$].
5. Sutrumpintas daugybos formatas prieš [π], [e^x], [ln], atminties pavadinimas arba kintamojo pavadinimas: 4π, $2e$, 2A, πB, ir t.t.

6. B tipo funkcijos. Šių funkcijų atveju, naudotojas pirma spaudžia funkcijos klavišą o tada įveda vertę. Tai yra: [ln], [log], [√], [∛], [e^x], [10^x], [sin], [cos], [tan], [$\sin^{-1}$], [$\cos^{-1}$], [$\tan^{-1}$], [sinh], [cosh], [tanh], [$\sinh^{-1}$], [$\cosh^{-1}$], [$\tanh^{-1}$], [(–)].
7. Sutrumpintas daugybos formatas prieš B tipo funkcijas, tai yra $A\sqrt{2}$, ir t.t.
8. Kėliniai ir junginiai: [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [−].

Visi veiksmai yra vykdomi eilės tvarka, iš kairės į dešinę. Tačiau net taip, jei išvien vykdysite tos pačios kilmės veiksmus, jie bus vykdomi iš dešinės į kairę. Pvz.:

[log] [sin] [√] $\theta \rightarrow \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Kada naudoti skliaustelius?

Bet kuris veiksmas kuris randasi skliausteliuose, turi būti atliktas pirmoje eilėje.

Pavyzdys: $5\times3+4=19 \rightarrow 5\times(3+4)=35$

Visi veiksmai [)] prieš [=] gali būti apeiti, kadangi kalkuliatorius supranta, jog naudotojas nori uždaryti visus skliaustelius prieš apskaičiuojant rezultatą.

Skaičiavime esančius neigiamus skaičius privaloma rašyti skliausteliuose. Minuso simbolis [(–)] yra traktuojamas kaip B tipo funkcija, kas reiškia, kad

kai skaičiavime randasi aukštesnio eiliškumo A funkcija (arba laipsniniai ir šakniniai veiksmai), būtina naudoti skliaustelius tam užtikrinti teisingo rezultato gavimą.

Pavyzdys: $(-2)^2 = 4 \quad \rightarrow \quad -2^2 = -4$

Atminkite: **Bet koks formulėje esantis neigiamas skaičius turi būti rašomas tarp skliaustelių .**

Tačiau, nėra būtina rašyti tarp skliaustelių neigiamos formulės išraišką. Pvz.:

$4.55 \times 10^{-3} \quad \rightarrow \quad$ 4.55 [×] [EXP] [(–)] 3 [=]

Procentų skaičiavimai

Procentas reiškia “dalis šimtui”. Jis taip pat gali būti išreikštas kaip 100 trupmena vardiklyje. Tuo būdu, 10 procentų gali būti išreikšta kaip 10%, 10/100, 0.10, arba 10 dalių 100 –ui dalių.

Pavyzdys 1:

Kad apskaičiuoti 10% iš 1200

1200 [×] 10 [SHIFT] [=] (%)

Rezultatas: 120

Pavyzdys 2:

Tam kad pakelti 1200 į 10%

1200 [×] 10 [SHIFT] [=] (%) [+]

Rezultatas: 1320

Pavyzdys 3:

Tam kad sužinoti koks 1200 procentas lygus 120

120 [÷] 1200 [SHIFT] [=] (%)

Rezultatas: 10%

Pavyzdys 4:

Tam kad sumažinti 1200 iš 20%

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Rezultatas: 960

Trupmeniniai Skaičiavimai

Dešimtainė / Trupmeninė konversija

Šis kalkuliatorius gali dirbti tiesiogiai su trupmenomis. Trupmenos gali būti suskirstytos į 3 skirtingas grupes:

- Taisyklingosios trupmenos: Skaitiklis mažesnis nei vardiklis.

  Pvz.: $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, ir t.t.

- Netaisyklingosios trupmenos: Skaitiklis didesnis (arba nemažesnis) nei vardiklis

  Pvz.: $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, ir t.t.

- Mišrieji skaičiai: Skaičius sudarytas iš sveikojo skaičiaus ir taisyklingosios trupmenos, tam kad išreikšti dešimtainę jo dalį.

Šis kalkuliatorius leidžia naudoti bet kurį iš 3 paminėtų trupmenų tipų. Tam kad įeiti į netaisyklingąją trupmeną, turite įeiti į skaitiklį, tuomet paspausti $a\frac{b}{c}$ ir po to įeiti į vardiklį. Ženklas ⌟ atsiranda ekrane tam kad atskirti vieną skaičių nuo kito (tai yra, tam kad atskirti skaitiklį nuo vardiklio).

Kaip aprašyta auksčiau, mišrieji skaičiai yra sudaryti iš sveikojo skaičiaus ir taisyklingosios trupmenos, sujungtų viename "mišriame" skaičiuje. Tam kad įvesti mišrųjį skaičių, visų pirma turite įvesti sveikąjį skaičių, tuomet paspausti $a\frac{b}{c}$, įvesti skaitiklį, paspausti $a\frac{b}{c}$ dar sykį, ir galiausiai įvesti vardiklį.

Veiksmai su trupmenomis

Pavyzdys 1: skaičiavimai su tikrosiomis trupmenomis

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 + 2 $a\frac{b}{c}$ 5 =

Rezultatas: 11 ⌟15

Šią trupmeną galite paversti į dešimtainį skaičių paspaudus $a\frac{b}{c}$.

Pavyzdys 2: dešimtainiai / trupmeniniai vertimai

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Rezultatas: 3 ⌟4

$a\frac{b}{c}$

Rezultatas: 0.75

$a\frac{b}{c}$

Rezultatas: 3 ⌟4

Pavyzdys 3: skaičiavimai su mišriosiomis trupmenomis

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 $a\frac{b}{c}$ 1 $a\frac{b}{c}$ 3 + 1 $a\frac{b}{c}$ 1 $a\frac{b}{c}$ 2 =

Rezultatas: 3 ⌟5⌟6

Pavyzdys 4: trumpmenos supaprastinimas

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 [$a\frac{b}{c}$] 4 [=]

Rezultatas: 1 ⌟2

Veiksmuose kuriuose yra tiek trumpmenos, tiek dešimtainiai skaičiai rezultatuose, visada gausime tik dešimtainį skaičių.

Pavyzdys 5: $a\frac{b}{c}$

$$\frac{3}{4}+1{,}5=2{,}25$$

3 [$a\frac{b}{c}$] 4 [+] 1.5 [=]

Rezultatas: 2.25

Turėkite omenyje, kad tuo atveju jei bendra skaičiaus skaitmenų trumpmenos vertė (sveikasis skaičius + skaitiklis + vardiklis + skiriamieji ženklai) yra didesnė nei 10 ženklų, jų vertės bus automatiškai rodomos dešimtainėje sistemoje.

Netaisyklingosios Trumpmenos / Mišriojo skaičiaus konversija

Tas pats skaičius gali būti išreikštas tiek kaip netaisyklinga trumpmena ir kaip mišrusis skaičius. Šis vertimas gali būti įvykdytas paspaudus klavišus [$a\frac{b}{c}$] ir [SHIFT] [$a\frac{b}{c}$].

Pavyzdys 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 [$a\frac{b}{c}$] 3 [$a\frac{b}{c}$] 4 [=]

Rezultatas: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)
Rezultatas: 7 ⌟ 4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)
Rezultatas: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

Šešiasdešimtainiai skaičiavimai

Šis kalkuliatorius turi galimybę įvykdyti šešiasdešimtainius skaičiavimus naudojant laipsnius (arba valandas), minutes ir sekundes, o taip pat versti šešiasdešimtaines ir dešimtaines vertes.

Pavyzdys 1: Paversti dešimtainę 3,24 vertę į šešiasdešimtainę vertę ir vėl sugrįžti į dešimtainę vertę.

3.24 =
Rezultatas: 3.24
o ' "
Rezultatas: 3° 14° 24
o ' "
Rezultatas: 3.24

Taip pat galite vykdyti aritmetinius skaičiavimus naudojant šešiasdešimtainius skaičius.

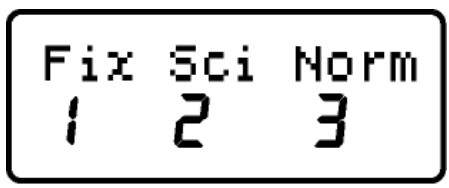
Pavyzdys 2:

3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 o ' " 28 o ' " 54 o ' " × 2.2 =
Rezultatas: 7° 39° 34.8

FIX, SCI, RND

Kai kuriuos kalkuliatoriaus konfigūracijos parametrus gali pakoreguoti pats naudotojas. Tam kad pakeisti parametrus susijusius su skaitmeninėmis dešimtainių pozicijomis, su reikšminių skaitmenų skaičiumi arba su eksponentinės funkcijos formato išraiška - kelis sykius paspauskite klavišą [MODE], kol atsiras sekantis korekcijų ekranas:



Įėję į šį meniu, pasirinkite opciją [1], [2] arba [3], kad pakeisti norimą parametrą:

Elementas	Aprašymas
1 (Fix)	Skaičius dešimtainėje pozicijoje
2 (Sci)	Skaičius su reikšminiais skaitmenimis
3 (Norm)	Eksponentinio vaizdavimo formatas

Skaičiavimai naudojant atmintį

Tam kad atlikti skaičiavimus naudojant bendros paskirties registrą (atmintį), paspauskite klavišą [MODE], o vėliau paspauskite [1], kad nustatyti kalkuliatoriaus veikimą *COMP* būdu:
COMP .....MODE 1

Atsakymų Atmintis

Kiekvieną sykį kalkuliatoriui skaičiuojant kokio nors reiškinio rezultatą, gautasis naujas rezultatas yra išsaugojamas o *Atsakymų Atminties* turinys automatiškai atsinaujina.

Tuo būdu, *Atsakymų Atmintis* atsinaujina kiekviena sykį paspaudus vieną iš sekančių klavišų:

Funkcija	**Klavišai**
Skaičiuoja esamą veiksmą	[=]
Prideda į atmintį	[M+]
Atima iš atminties	[M–]
Procentų skaičiavimas	[SHIFT] [=] (tai yra [%])
Saugo atmintyje	[SHIFT] [RCL] ([STO]) Išvien su kintamuoju

	skaičiu arba registru (nuo A iki F, X, Y arba M)

Tam kad atstatyti *Atsakymų Atminties* turinį, paspauskite [Ans]. Jei esamo veiksmo rezultatas bus klaida, Atsakymų Atminties turinys dėl to nebus paveiktas.

Atsakymų Atmintyje išsaugoti skaičiai yra užkoduoti 12 skaitmenų sistemoje dešimtainei logaritmo sistemai, bei 2 skaitmenų sistemoje eksponentui.

Nepriklausoma Atmintis

Kintamasis M yra naudojamas kaip nepriklausoma atmintis. Tuo būdu, galite įvesti reikšmę tiesiogiai į nepriklausomą atminti paspaudus [SHIFT] [RCL]([STO]), įvesti tą reikšmę į atmintį su klavišo [M+] pagalba, arba ją pašalinti paspaudus [SHIFT] [M+]([M−]). Patartina naudoti nepriklausomą atmintį atliekant sukauptus skaičiavimus.

Tam kad ištrinti nepriklausomą atmintį M, paspauskite [0] [SHIFT] [RCL] ([STO]) [M+] (M).

Pavyzdys:

	$15\times3=45$	15 [×] 3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [M+]
(+)	$48-6=42$	48 [−] 6 [M+]
(−)	$82+8=90$	82 [+] 8 [SHIFT] [M+]([M−])
	(suma) -3	[RCL] [M+]

Registrai

Kalkuliatorius turi devynis bendrų tendencijų registrus. Šio kalkuliatoriaus struktūra leidžia patekti į šių registrų turinį per programos kintamuosius (nuo A iki F, M, X ir Y). Šie registrai gali būti naudojami duomenų, konstantų, rezultatų, ir t.t., saugojimui.

Visi tam tikrame registre (tai yra A) išsaugoti duomenys, gali būti ištrinti paspaudus: 0 SHIFT RCL(STO) (—) (A).

Visus registrus galima ištrinti paspaudus vienu kartu visus šiuos klavišus :SHIFT MODE(CLR) 1(Mcl) =.

Pavyzdys:

$24,3 \times 4 = 97,2$

$$\frac{24,3}{5} = 4,86$$

24.3 SHIFT RCL(STO) (—)(A) × 4 =

Rezultatas: 97.2

ALPHA A ÷ 5 =

Rezultatas: 4.86

Skaičiavimai su mokslinėmis funkcijomis

Tam kad atlikti skaičiavimus naudojant mokslines funkcijas, paspauskite klavišą [MODE], tuomet paspauskite [1], kad sukonfigūruoti kalkuliatorių darbui COMP režime:
COMP .....MODE 1

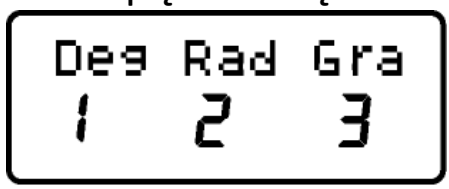
Naudojant mokslines funkcijas, kai kurie veiksmai gali pareikalauti santykinai ilgo skaičiavimo laiko. Prieš pradedant sekantį skaičiavimą, palaukite kol rezultatas atsiras ekrane.
Toliau bus naudojami sekantys konstantai:
$\pi \approx 3.14159265\ldots$, $e \approx 2.71828183\ldots$

Trigonometrinės Funkcijos / Atvirkštinės Trigonometrinės Funkcijos

Šis kalkuliatorius leidžia atlikti trigonometrines funkcijas, naudojant laipsnius, radianus bei šimto laipsnius.

$\left(90^\circ = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$

Automatiškai nustatytą kampų vienetą, galite pakeisti du sykius paspaudus klavišą [MODE], kol atsiras sekantis kampų vienetų derinimo ekranas:



Toliau paspauskite skaitmeninį klavišą ([1], [2], [3]) kuris atitinka kampų vienetui, kurį norite panaudoti

Pavyzdys 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o ' "] 35 [o ' "] 2 [o ' "] [=]

Rezultatas: 0.916475268

Pavyzdys 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Rezultatas: 0.785398163

Pavyzdys 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.25\pi(\text{rad})$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

[Ans] [÷] [π] [=]

Rezultatas: 0.25

Pavyzdys 4: $2\pi = 6.283185307$

2 [π] [=]

Rezultatas: 6.283185307

Hiperbolinės funkcijos / atvirkštinės hiperbolinės funkcijos

Hiperbolinės funkcijos yra analogiškos paprastoms trigonometrinėms funkcijoms: taip kaip taškai $(\cos\theta,\ \sin\theta)$ apibūdina skritulį, taip taškai $(\cosh\theta,\ \sinh\theta)$ apibūdina stačiakampės hiperbolės dešinę pusę.

Pavyzdys 1:

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

[hyp] [sin] 1.5 [=]

Rezultatas: 2.129279455

Pavyzdys 2:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

[hyp] [SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) 10.02 [=]

Rezultatas: 3.000211057

Logaritmai

Šis kalkuliatorius leidžia lengvai įvykdyti skaičiavimus su logaritmais. Bet kokio skaičiaus pagristo 10 logaritmas, yra eksponentas kurio

pagrindą (10) turime pakelti,kad gautume paminėtąjį skaičių.

Pavyzdys 1:

$\log 1000 = 3$

log 1000 =

Rezultatas: 3

Kita dažnai naudojama logaritminė bazė yra matematinis konstantas $e \approx 2.7183$. Šis logaritmo tipas yra žinomas kaip natūralusis logaritmas (ln), kurį paprasčiausiai galima naudoti taip, kaip tai nurodyta sekančiame pavyzdyje.

Pavyzdys 2:

$\ln e = 1$

ln ALPHA ln (e) =

Rezultatas: 1

Šaknys ir Eksponentai

Klavišų struktūra yra sutvarkyta tokiu būdu, kad šaknys ir eksponentai randasi toje pačioje klaviatūros eilėje, tam kad juos būtų lengva surasti. Sekantys pavyzdžiai parodo kaip naudotis šiomis funkcijomis:

Pavyzdys 1:

$\sqrt[3]{125} + \sqrt[3]{-64} = 1$

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) 125 +

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) (–) 64 =

Rezultatas: 1

Pavyzdys 2:

$3^4 + 2^7 - 4^3 = 145$

3 [x^y] 4 [+] 2 [x^y] 7 [−] 4 [x^3] [=]

Rezultatas: 145

Kėliniai ir Junginiai

Pavyzdys 1: Nustatykite kiek skirtingų 4 skaitmenų skaičių gali susidaryti naudojant skaitmenis nuo 1 iki 5, turint omenyje, kad tas pats skaitmuo negali kartotis tame pačiame skaičiuje (leistinas variantas yra 1234, tačiau ne 1123).

5 [SHIFT] [×]([nPr]) 4 [=]

Rezultatas: 120

Pavyzdys 2: Nustatykite kiek 3-narių grupių gali susidaryti 8 narių grupėje.

8 [SHIFT] [÷] ([nCr]) 3 [=]

Rezultatas: 56

Atsitiktiniai Skaičiai

Pavyzdys: Sugalvokite atsitiktinį skaičių tarp 0.000 ir 0.999.

[SHIFT] [•]([Ran#]) [=]

Rezultatas (šis rezultatas kiekvienu atveju bus skirtingas):

0.513

Faktorialai

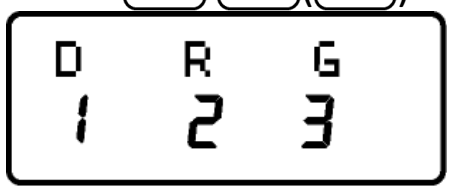
Pavyzdys: Apskaičiuokite 10 faktorialą.

10 $x!$ =

Rezultatas: 3628800

Kampinių Vienetų Konversija

Tam kad atidaryti kampinių vienetų konversijos meniu, paspauskite SHIFT Ans (DRG▸).



Paspauskite skaitmeninį klavišą 1, 2 arba 3, tam kad paversti matomą vertę į atitinkamą kampinį vienetą.

Pavyzdys 1: Paverskite 2,25 radianus į laipsnius.
Visų pirma, reikia nustatyti kalkuliatorių į laipsnių režimą (kuris atitinka galutiniam vienetui kurio rezultatą norime gauti):

MODE MODE 1 (režimas Deg.)

Tuomet įveskite vertę (2,25) bei patikslinkite kurie vienetai bus naudojami (radianai).

2.25 SHIFT Ans (DRG▸) 2 =

Rezultatas: 128.9155039

Pavyzdys 2: Paverskite 45 laipsnius į radianus.

MODE MODE 2 (režimas Rad.)

45 SHIFT Ans (DRG▸) 1 =

Rezultatas: 0.785398163

Ir jei dabar norite pamatyti šį rezultatą kaip faktorių π:

Ans ÷ π =

Rezultatas: 0.25

Pavyzdys 3: Paverskite $\frac{\pi}{2}$ radianus į laipsnius.

MODE MODE 1 (režimas Deg.)

(π ÷ 2) SHIFT Ans ((DRG▸)) 2 =

Rezultatas: 90

Poliarinių / Stačiakampinių koordinačių konversija

Koordinatės gali būti išreikštos įvairiose erdvėse. Šis kalkuliatorius leidžia įvykdyti abipusį pavertimą tarp stačiakampinių (kitaip vadinamų Dekarto koordinačių) ir poliarinių koordinačių.

Apskaičiavimų rezultatai automatiškai išsaugomi registruose E ir F. Į šiuos registrus galite patekti atitinkamai paspaudus RCL cos (E) y RCL tan (F).

Pavyzdys 1: Paverskite poliarines koordinates $r = 2.9$ ir $\theta = 40^{\circ}$ į stačiakampines koordinates (x, y) .

SHIFT − ((P→R)) 2.9 , 40 =

Rezultatas: 2.221528885

Šis rezultatas atitinka koordinatei x, kuri liks išsaugota registre E. Tam kad sugrįžti prie koordinates y vertės, paspauskite:

RCL tan(F)

Rezultatas: 1.864084068

Jei dabar norėsite iš naujo pamatyti koordinatę x, turite įeiti į registrą E paspaudus RCL cos (E).

Pavyzdys 2: Paverskite stačiakampes koordinates $(2,\sqrt{2})$ į poliarines koordinates (r,θ).

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Rezultatas: 2.449489743

RCL tan(F)

Rezultatas: 35.26438968

Inžinerijos skaičiavimai

Norint išreikšti labai didelius arba labai mažus skaičius, naudinga vartoti *inžinerinius skaičiavimus*, tai yra, vietoj to kad įrašinėti visus skaičiaus nulius, skaičius išreiškiamas per koeficientą padaugintą iš dešimties laipsnio.

$$230000000 = 2,3 \times 10^{8}$$

Dažniausiai koeficientu gali būti bet koks realinis skaičius (2,3 remiantis ankstesniu pavyzdžiu), o eksponentu turi būti sveikasis skaičius (8).

Vienintelis skirtumas tarp inžinerinių skaičiavimų ir mokslinių skaičiavimų, yra tas, jog tarp inžinerinių skaičiavimų, eksponentas apribojamas 3 –ų daugikliais. Todėl, ankstesnis skaičius būtų išreiškiamas kaip:

$230000000 = 230 \times 10^6$

Faktas jog naudojate vien tik eksponentus su 3 –ų daugikliais, leidžia įsiminti prefiksų susijusių su kiekvienu eksponentu visumą:

Prefiksas-Galia	**Metrinės matų sistemos simbolis**	**10-ies laipsnis**
tera	*T*	10^{12}
giga	*G*	10^{9}
mega	*M*	10^{6}
kilo	*k*	10^{3}
vienetas	–	10^{0}
mili	*m*	10^{-3}
mikro	μ	10^{-6}
nano	*n*	10^{-9}
piko	*p*	10^{-12}
femto	*f*	10^{-15}

Pavyzdys 1: Paverskite 0,00238 metrus į milimetrus.

0.00238 [=] [ENG]

Rezultatas: 2.38×10^{-3}

Iš naujo atversti šį kiekį į metrus:

[SHIFT] [ENG]

Rezultatas: 0.00238×10^{0}

Pavyzdys 2: Paverskite 12320 metrus į kilometrus.

12320 [=] [ENG]

Rezultatas: 12.32×10^3

Statistiniai Skaičiavimai

Duomenų Įvedimo Reikšmė

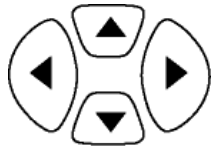
- Abiejuose statistiniuose režimuose (SD ir REG), klavišas [M+] atlieka duomenų įvedimo funkciją ([DT]).
- Įsitikinkite kad ištrynėte statistinę atmintį naudojant [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] prieš pradedant duomenų įvedimą.
- Tam kad įvesti duomenis, naudokite nurodytą seką:

  <duomuo_1> [M+] ([DT])
  <duomuo_2> [M+] ([DT])
  <duomuo_3> [M+] ([DT])
  […]
  <duomuo_*n*> [M+] ([DT])

- **Dėmesio!** Jei paspausite [M+] [M+], įvesite du kartus tuos pačius duomenis.
- Taip pat galite įvesti tuos pačius duomenis kelis sykius, jei paspausite [SHIFT] [,]([;]).
  Pavyzdys: Įveskite 25 dešimt sykių:

  25 [SHIFT] [,]([;]) 10 [M+]([DT])

- Iki tol išsaugotus duomenis galite pamatyti naudojant kursoriaus klavišus:



- Tam kad surasti kokius nors duomenis, ieškokite jų kursoriaus klavišų pagalba, o juos radus, paspauskite SHIFT M+ (L CL ⌋). Ištrynus kokius nors duomenis, po jų sekę duomenys persikels į aukštesnę poziciją.
- Žiūrint duomenis, kalkuliatorius rodo kiekvieną įvestą duomenį, bei to duomens dažnumą (Freq) kitame ekrane. Tai naudinga tuo atveju, jei tas pats duomuo buvo įvestas keletą sykių, naudojant kombinaciją SHIFT , (;) tam kad išskirti skaičių iš elementų turinčių tą pačią vertę.
- Vertę galima redaguoti arba pakeisti kursoriaus klavišų pagalba. Suradus vertę kurią norite pakeisti, turite įvesti naują vertę ir tuomet paspausti klavišą =. Tai pakeis senąją vertę į naująją. Todėl, **jei norite įvykdyti kokį nors veiksmą kol žiūrite duomenis (pvz., įvykdyti statistinio skaičiavimo veiksmą), labai svarbu prieš tai paspausti klavišą AC, kad išeiti iš rodymo režimo.**
- Jei po vertės pakeitimo ekrane paspausite M+ (DT) vietoje to kad spausti klavišą =, ką tik gauta vertė bus išsaugota kaip nauja informacija o senoji vertė išliks ten kur buvusi.

Atminties limitas

Visos vertės yra išsaugomos kalkuliatoriaus atmintyje. Jei nebelieka laisvos atminties duomenų saugojimui, kalkuliatoriuje atsiras sekantis ekranas:



Tam atsitikus, nebebus įmanoma įvesti naujų duomenis. Šiuo atveju paspauskite klavišą =, tam kad atsirastų sekantis ekranas:



Paspauskite 1 jei norite užregistruoti ką tik įvestą vertę, neišsaugant jos atmintyje. Jei pasirinksite šią opciją, nebegalėsite matyti arba dirbti su jau įvestais duomenimis. Tačiau jei paspausite 2 tam kad išeiti iš duomenų įvedimo be jų ką tik įvestos vertės išsaugojimo režimo, galėsite ir toliau matyti bei dirbti su kitais duomenimis.

Standartinio Nuokrypio Režimas

Tam kad įvykdyti statistinius skaičiavimus naudojantis standartiniu nuokrypiu (taip pat vadinamu tipiniu nuokrypiu) paspauskite klavišą [MODE] ir toliau paspauskite [2], taip konfigūruojant kalkuliatorių darbui SD režime:
SD ..... [MODE] [2]

Kalkuliatorius MILAN M-240 suteikia galimybę atlikti statistinius skaičiavimus.

Išsaugojus duomenis atmintyje, galima atlikti įvairius veiksmus veikiant SD režime. Į šių veiksmų atlikimą galite patekti per du meniu ([S-SUM] ir [S-VAR]):

- [SHIFT] [1] ([S-SUM])
  - [1] [=] verčių suma kvadratu
  - [2] [=] verčių suma
  - [3] [=] modelio elementų skaičius.
- [SHIFT] [2] ([S-VAR])
  - [1] [=] aritmetinis vidurkis
  - [2] [=] standartinis gyventojų nuokrypis
  - [3] [=] standartinis modelio nuokrypis

Patekus į bet kurį iš šių dviejų meniu, paspauskite skaitmeninį klavišą ([1], [2], [3]), kuris atitinka norimai apskaičiuoti funkcijai, ir tuomet paspauskite klavišą [=].

Statistiniai skaičiavimai [SHIFT] [1] **(**[S-SUM]**)**

klavišas	veiksmas	formulė
[1]	verčių suma kvadratu	$\sum_{\forall i} x_i^2$
[2]	verčių suma	$\sum_{\forall i} x_i$
[3]	Pavyzdžių skaičius	n

Statistiniai skaičiavimai [SHIFT] [2] **(**[S-VAR]**)**

klavišas	veiksmas	formulė
[1]	aritmetinis vidurkis	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
[2]	Standartinis nuokrypis	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
[3]	Pavyzdžio standartinis nuokrypis	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$

Pavyzdys: Atsižvelkite į sekančią duomenų visumą, gautą iš įvairių temperatūros daviklių esančių vienoje stebėjimo zonoje: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Apskaičiuokite σ_n, σ_{n-1}, $\overline{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

Visų pirma, būtina nustatyti kalkuliatorių darbui SD režime, spaudžiant [MODE] [2], ir tuomet ištrinti

statistinę atmintį naudojant klavišų kombinaciją SHIFT MODE(CLR) 1 =. Tai atlikus, jau galima pradėti duomenų įvedimą, naudojant sekantį klavišų eiliškumą:

15 M+ (DT)
14 M+ (DT)
11 M+ (DT)
15 M+ (DT)
13 M+ (DT)
M+ (DT)
14 M+ (DT)
12 M+ (DT)

Gyventojų standartinis nuokrypis:

SHIFT 2 (S-VAR) 2 =

Rezultatas: 1.316956719

Pavyzdžio standartinis nuokrypis:

SHIFT 2 (S-VAR) 3 =

Rezultatas: 1.407885953

Aritmetinis vidurkis:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 =

Rezultatas: 13.375

Pavyzdžio duomenų skaičius:

SHIFT 1 (S-SUM) 3 =

Rezultatas: 8

Skaitmenų suma:

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

Rezultatas: 107

Verčių suma kvadratu:

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Rezultatas: 1445

Regresijos skaičiavimai

Tam kad įvykdyti statistinius skaičiavimus regresijos pagaba, paspauskite klavišą [MODE], o tada klavišą [3], taip konfigūruojant kalkuliatorių darbui *REG* režime:
REG ..... [MODE] [3]

Aktyvavus REG režimą su klavišų [MODE] [3] pagalba, iš toliau sekančių meniu, galite pasirinkti įvairius regresijos metodus:

Klavišas	Veiksmas	
[1]	Lin	Linijinė regresija
[2]	Log	Logaritminė regresija
[3]	Exp	Eksponentinė regresija
[▶] [1]	Pwr	Laipsninė regresija
[▶] [2]	Inv	Atvirkštinė regresija
[▶] [3]	Quad	Kvadratų regresija

Nepamirškite paspausti [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] prieš pradedant bet kokį duomenų įvedimą.

Tam kad įvesti duomenis, vartokite toliau nurodytą spausdinimo sekvenciją :
<x-duomuo_1> [,] <y- duomuo _1> [M+] ([DT])
<x- duomuo _2> [,] <y- duomuo _2> [M+] ([DT])
<x- duomuo _3> [,] <y- duomuo _3> [M+] ([DT])
[...]
<x- duomuo _*n*> [,] <y- duomuo _*n*> [M+] ([DT])

Dėmesio! Jei spausite [M+] [M+], įvesite tuos pačius duomenis du sykius.

Naudokitės sekančiomis klavišų kombinacijomis kad įvykdyti norima regresinį skaičiavimą:

Klavišai	Skaičiavimai
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [1]	$\sum x^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [2]	$\sum x$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3]	n
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [1]	$\sum y^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [2]	$\sum y$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [3]	$\sum xy$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1]	$\overline{x}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2]	$x\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3]	$x\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [1]	$\overline{y}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [2]	$y\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [3]	$y\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [1]	Regresijos koeficientas A
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [2]	Regresijos koeficientas B

Tam kad įvykdyti skirtingas kvadratų regresijos metodo statistines regresijas, naudokitės sekančiais nurodymais:

Klavišai	Skaičiavimai
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Koreliacijos koeficientas *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

Kvadratų regresijos atveju, naudokite veiksmus nurodytus sekančioje lentelėje:

Klavišai	Skaičiavimai
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Regresijos koeficientas C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Linijinė Regresija

Linijinės regresijos formulė yra $y = A + Bx$.

Pavyzdys: Atkreipkite dėmesį į sekančią lentelę, kurioje nurodoma vidutinė metinė temperatūra, bei kai kurių Europos miestų geografinė platuma.

Miestas	Temperatūra (°pagal Celsijų)	Platuma (°)
Amsterdamas	13	54
Atėnai	24	37

Bona	13	52
Briuselis	14	52
Kopenhaga	11	54
Dublinas	13	53
Lisabona	19	39
Londonas	14	53
Luksemburgas	14	50
Madridas	19	40
Paryžius	15	49
Roma	22	42

Nustatykite regresijos linijos formulę vidutinei temperatūrai (x) platumos atžvilgiu (y), bei koreliacijos koeficientą tarp abiejų kintamųjų. Tuomet įveskite regresijos formulę, tam kad apskaičiuoti vidutinę numanomą temperatūrą miestui, kuris randasi 44° šiaurės platumoje.

Visų pirma, įvesime duomenis:

13 [,] 54 [M+] ([DT])
24 [,] 37 [M+] ([DT])
13 [,] 52 [M+] ([DT])
14 [,] 52 [M+] ([DT])
11 [,] 54 [M+] ([DT])
13 [,] 53 [M+] ([DT])
19 [,] 39 [M+] ([DT])
14 [,] 53 [M+] ([DT])
14 [,] 50 [M+] ([DT])
19 [,] 40 [M+] ([DT])
15 [,] 49 [M+] ([DT])
22 [,] 42 [M+] ([DT])

Dabar jau galime apskaičiuoti Regresijos Koeficientą A (taip kaip tai pavaizduota ankstesnėje lentelėje):

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

Rezultatas: 71.67927107

Regresijos Koeficientas B:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

Rezultatas: −1.492938497

Koreliacijos Koeficientas *r*:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Rezultatas: −0.940496859

Vidutinė numatoma temperatūra miestui esančiam 44° Šiaurės platumoje:

44 SHIFT 2 (SHIFT) ▶ ▶ ▶ 1 =

Rezultatas: 18.54012817

Regresijos: logaritminė, eksponentinė, laipsninė, atvirkštinė ir kvadratų.

Sekančioje lentelėje nurodomos formulės kiekvienam regresijos modeliui.

Logaritminė regresija	$y = A + B \cdot \ln x$
Eksponentinė regresija	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Laipsninė regresija	$y = A \cdot x^{B}$
Atvirkštinė regresija	$y = A + B \cdot \frac{1}{x}$
Kvadratų regresija	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

Visi regresijos modeliai nurodyti aukščiau esančioje lentelėje gali būti įvykdyti spaudžiant tas pačias klavišų kombinacijas, kurios yra nurodytos linijinės regresijos aprašyme.

Įspėjimas:

Į kalkuliatoriaus atmintį įvedus statistinius duomenius naudojantis SD arba REG režimais, nebebus galima pamatyti atskirų duomenų. Todėl, tam kad pamatyti atskirus duomenis, turite (1) pakeisti kalkuliatoriaus konfigūracija į kitą veikimo būdą arba (2) pakeisti regresijos metodą (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Klaidos

Jei kyla problemos...

Jei gautas rezultatas yra neteisingas arba jei įvyksta klaida, atlikite sekančius veiksmus:

- Paspauskite [SHIFT] [MODE]([CLR]) [2] (Mode)[=], tam kad iš naujo pradėti visus režimus ir suderinimus.
- Įsitikinkite, kad formulė su kuria dirbate iš tiesų yra teisinga.
- Patikrinkite ar kalkuliatoriaus nustatymai yra teisingai sukonfigūruoti ir įvykdykite veiksmą iš naujo.

Jei aukščiau paminėti veiksmai nepataisė problemos, paspauskite klavišą ON. Šis veiksmas vykdo automatinio patikrinimo procesą ir jei jo metu aptinka kokią nors anomaliją, visi atmintyje išsaugoti duomenys bus ištrinti.

Klaidos Žinutės

Kalkuliatorius užsiblokuoja kai ekrane atsirando klaidos žinutė. Paspauskite AC tam kad ištrinti klaidą, arba paspauskite ◄ arba ► tam kad pamatyti formulę ir pataisyti klaidą.

Math KLAIDA

Priežastys:

- Skaičiavimų rezultatas randasi už leistinų vertės ribų.
- Bandymas panaudoti funkciją naudojant vertę, kuri viršija leistinas vertės rango ribas.
- Bandymas įvykdyti nelogišką veiksmą (dauginimas iš nulio, ir t.t.).

Veiksmai:

- Patikrinkite įvestas vertes ir įsitikinkite kad visos jos randasi leistino rango ribose. Ypač atidžiai patikrinkite vertes išsaugotas registruose nuo A iki F, X, Y ir M.

Stack KLAIDA (baterijos struktūros klaida)

Priežastis:

- Viršyta vienos iš dviejų baterijų atminties talpa (*memory stacks*).

Veiksmai:

- Supaprastinkite skaičiavimą. Baterijos struktūra išsaugo skaitmenis (skaičiuojamus) turi 10 lygių, o operatyvinė baterija turi 24 lygius.
- Atskirkite savo skaičiavimus į dvi arbą daugiau atskirų dalių.

Syntax KLAIDA

Priežastis:

- Bandymas įvykdyti neleistiną matematinį veiksmą.

Veiksmai:

- Paspauskite ◄ arba ►, kad pamatyti skaičiavimą. Nustačius kursorių ties klaidos vieta, įvykdykite atitinkamus pataisymus.

Arg KLAIDA

Priežastis:

- Neteisingas kažkurio argumento panaudojimas.

Veiksmai:

- Paspauskite ◄ arba ►, kad pamatyti skaičiavimą. Nustačius kursorių ties klaidos vieta, įvykdykite atitinkamus pataisymus.

Mokslinis skaičiuotuvas MILAN M240

Skaičiuotuvo savybės:

- 240 funkcijų
- 2 eilučių skystųjų kristalų ekranas, leidžiantis matyti operaciją ir rezultatus vienu metu
- Statistiniai veiksmai
- Apskaičiuoja 6 tipų regresijas ir jų koeficientus A, B
- Konvertuoja polines ir stačiakampes koordinates
- Tiesiogiai apskaičiuoja trupmenas
- Trigonometrinės ir atvirkštinės trigonometrinės funkcijos
- Hiperbolinės ir atvirkštinės hiperbolinės funkcijos
- Kampų, laipsnių ir radianų matavimas
- Konvertacija į šešiasdešimtaines ir dešimtaines
- Atsitiktinių skaičių generatorius
- Kombinacijų ir perstatinių skaičiavimas
- Maitinimas: 2 baterijos AAA

MILAN

since 1918, SPAIN

MILAN.es

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

Calculadora científica

Guia do Utilizador

Eliminação de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos por parte dos utilizadores particulares na União Europeia



Este símbolo na calculadora ou na embalagem indica que a mesma não deve ser eliminada juntamente com o lixo geral da casa. É da responsabilidade do utilizador eliminar os resíduos deste tipo depositando-os num "ponto de recolha" para a reciclagem de resíduos eléctricos e electrónicos. A recolha e reciclagem selectivas dos resíduos de aparelhos eléctricos no momento da sua eliminação contribui para a preservação dos recursos naturais e para a garantia da reciclagem destes resíduos de forma a proteger o meio ambiente e a saúde. Para obter mais informações acerca dos pontos de recolha de resíduos eléctricos e electrónicos para reciclagem, contacte a sua Câmara Municipal, o serviço de eliminação de resíduos domésticos ou o estabelecimento onde adquiriu o produto.

Índice

Antes de utilizar a calculadora 1
Precauções de utilização 1
Retirar a tampa da calculadora 3
Ligar e desligar a calculadora 3
Fonte de alimentação 4
Acerca do teclado 5
Realimentação acústica 6
Acerca do ecrã 6
Teclas cursor 7
Indicadores de ecrã 7
Configuração da calculadora 10
Modos de cálculo 10
Correcções durante a introdução de dados 11
Refazer um cálculo 12
Multi-instruções 13
Cálculos básicos 14
Cálculos aritméticos 14
Ordem de precedência das operações 14
Quando usar parênteses? 16
Operações de percentagem 17
Cálculos de fracções 18
Conversão decimal / fraccional 18
Trabalhar com fracções 19
Conversão fracção imprópria / fracção mista 20
Cálculos sexagesimais 21
FIX, SCI, RND 22

Cálculos usando a memória 23
Memória de resposta 23
Memória independente 24
Registos 25
Cálculos com funções científicas 26
Funções trigonométricas / trigonométricas inversas 26
Funções hiperbólicas / hiperb. inversas 28
Logaritmos 28
Raízes e coeficientes 29
Permutações e combinações 30
Números Aleatórios 30
Factoriais 31
Conversão de unidades angulares 31
Conversão entre coordenadas polares / rectangulares 32
Notação de engenharia 33
Cálculos estatísticos 36
Considerações sobre a introdução de dados ... 36
Limite de Memória 37
Modo desvio standard 38
Cálculos de regressão 41
Regressão linear 44
Regressão logarítmica, exponencial, de potência, inversa e quadrática 46
Erros 48
Quando tiver algum problema... 48
Mensagens de erro 49

Antes de utilizar a calculadora

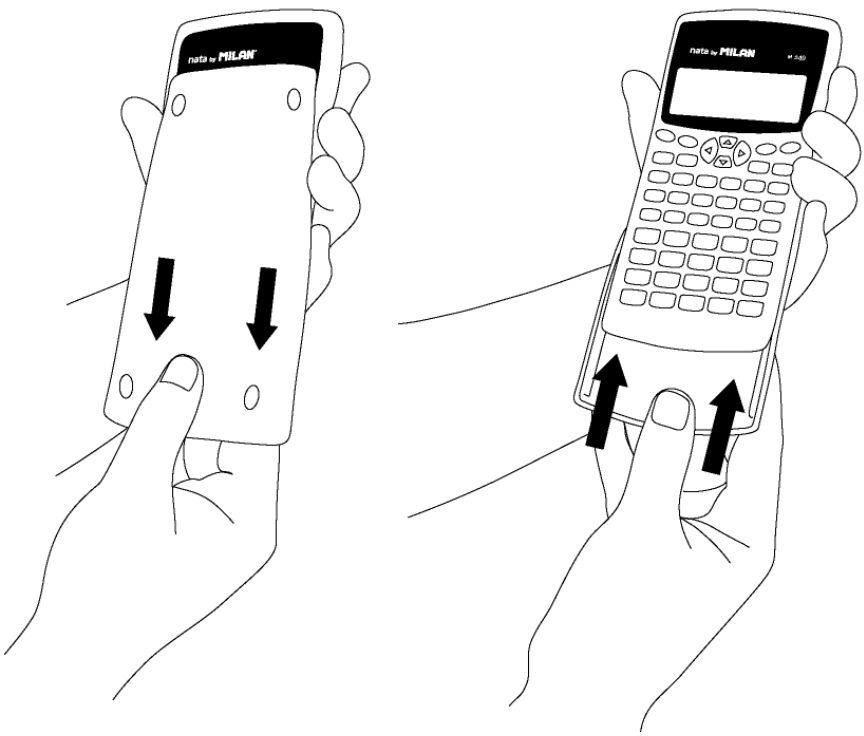
Precauções de utilização

- Certifique-se de que pressiona a tecla RESET situada na parte posterior da calculadora antes de a usar pela primeira vez.
- Mesmo que a calculadora funcione correctamente, substitua as pilhas pelo menos uma vez de três em três anos. As pilhas gastas podem babar-se e, com isso, danificar ou estragar a calculadora. Nunca deixe as pilhas gastas dentro da calculadora.
- Evite usar ou guardar o aparelho em áreas sujeitas a temperaturas extremas. A exposição a temperaturas muito baixas pode fazer com que o ecrã funcione lentamente, que deixe de funcionar ou que as pilhas se gastem. Da mesma forma, evite deixar a calculadora ao sol, perto de janelas, de aquecedores ou em qualquer outro lugar onde fique exposta a temperaturas muito elevadas. O calor pode fazer com que a carcaça se desbote ou se deforme e pode danificar os circuitos internos.

- Evite usar ou guardar o aparelho em lugares submetidos à humidade e ao pó. Nunca deixe a calculadora em lugares onde ela possa apanhar salpicos de água ou onde possa estar exposta a um elevado grau de humidade ou pó. Estes elementos poderiam danificar os circuitos internos.
- Evite impactos sobre a calculadora tais como quedas ao chão.
- Evite qualquer força de torção sobre a calculadora, por ex., ao levá-la no bolso das calças ou noutras roupas justas onde se possa retorcer ou dobrar.
- Não tente desmontar a calculadora sob nenhum pretexto.
- Não pressione as teclas da calculadora com uma esferográfica, um lápis ou outro objecto pontiagudo.
- Use um pano macio e seco para limpar o exterior da calculadora. Se esta estiver muito suja, limpe-a com um pano humedecido numa solução de água com um detergente neutro. Seque o excesso de humidade antes de limpar a calculadora. Nunca use solventes, benzina ou outros agentes voláteis para limpar o aparelho. Se o fizer, poderá eliminar os caracteres impressos ou danificar a carcaça.

Retirar a tampa da calculadora

Pegando na calculadora tal como se mostra na ilustração, faça deslizar a tampa para baixo. Pode-se encaixar a tampa na parte de trás da calculadora tal como se mostra de seguida.



Ligar e desligar a calculadora

Para ligar a calculadora, carregue na tecla ON. Para desligar a calculadora, pressione SHIFT AC (OFF), isto é, carregue e solte a tecla SHIFT e em seguida pressione AC (esta tecla tem o texto OFF gravado em cor de laranja na parte superior). O

facto de desligar a calculadora não afecta as informações que tenha guardado, já que esta unidade tem ***Memória Estática***.

Para poupar energia, a calculadora desliga-se decorridos 10 minutos sem uso.

Fonte de alimentação

- Esta calculadora é alimentada por duas pilhas do tipo AAA. Certifique-se sempre de que os terminais positivo (+) e negativo (–) das pilhas estão orientados correctamente ao inseri-las na calculadora.

- Uma tensão insuficiente das pilhas pode fazer com que as informações guardadas se corrompam ou se percam completamente. Guarde sempre por escrito todos os dados importantes.

- Nunca carregue as pilhas, não tente abri-las e evite que possam sofrer curto-circuitos. Não exponha as pilhas ao calor directo nem se desfaça delas incinerando-as.

- Retire as pilhas da calculadora se não tencionar utilizá-la durante um longo período de tempo.

Como substituir as pilhas?

1. Pressione SHIFT AC (OFF) para desligar a calculadora.

2. Retire o parafuso que prende a tampa do compartimento das pilhas e em seguida retire a tampa.

3. Retire as pilhas usadas.

4. Limpe os terminais das novas pilhas com um pano seco e macio.

5. Insira-as na calculadora.

6. Volte a colocar a tampa do compartimento das pilhas no sítio e prenda-a com o parafuso.

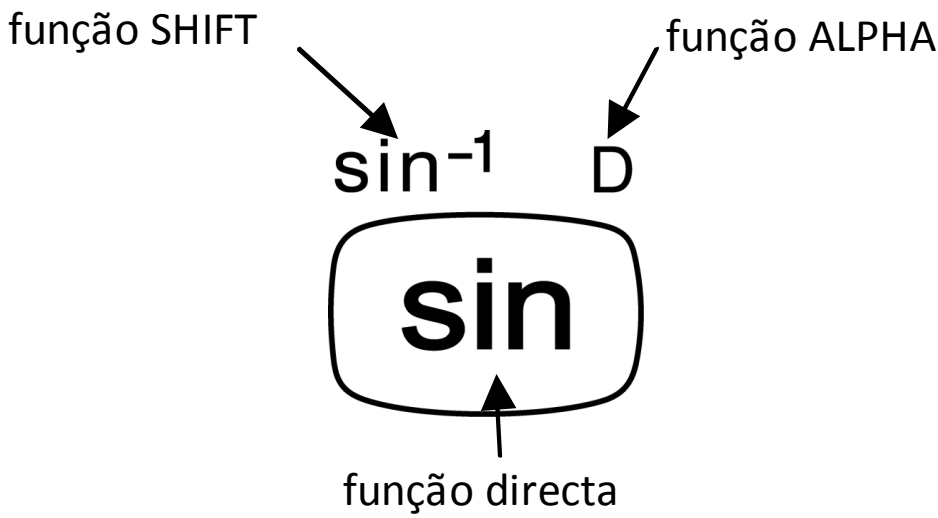
7. Pressione ON para ligar a calculadora.

Acerca do teclado

Cada tecla pode incorporar até três funções: a função principal está representada directamente na tecla, outra função activa-se com a tecla SHIFT (em cor laranja), e outra com ALPHA (em azul).

Pressione a tecla de função adequada (SHIFT ou ALPHA) antes de pressionar a tecla da função desejada.

Por exemplo, para utilizar a função $\sin^{-1}$, pressione e solte a tecla SHIFT, em seguida pressione sin. Neste manual, este tipo de operações resume-se como SHIFT sin (sin⁻¹).



Realimentação acústica

Pode-se activar e desactivar a realimentação acústica do teclado pressionando SHIFT 3 (🔊).

Acerca do ecrã

Esta calculadora tem um ecrã de duas linhas. Este permite a visualização da fórmula de cálculo e do resultado ao mesmo tempo.

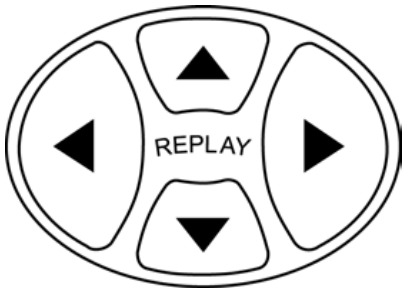
A primeira linha pode mostrar simultaneamente 12 caracteres. Mesmo assim, podem introduzir-se até 79 caracteres para um só cálculo. Neste caso, as introduções com mais de 12 caracteres movimentam-se para a esquerda. Quando uma introdução atingir o 73º carácter, o cursor muda de "_" para "■" para o informar de que só se podem introduzir mais 7 caracteres.



Para números iguais ou superiores a 1000 facilitase a leitura do resultado colocando o separador "," a cada três dígitos.

Teclas cursor

As teclas cursor permitem-lhe movimentar-se pelo ecrã.



Indicadores de ecrã

O ecrã pode mostrar vários indicadores que ilustram o estado actual da calculadora.

Indicador	Descrição
S	A tecla SHIFT está activada. Quando pressionar uma tecla desactiva-se o SHIFT, e o indicador S desaparece.
A	A tecla ALPHA está activada. Quando pressionar uma tecla sai do modo ALPHA, e desaparece o indicador A.
M	A memória independente está a guardar um valor.
STO	A calculadora está à espera que o utilizador introduza um nome de variável. Depois atribui-se um valor a esta variável. Este indicador aparece depois de pressionar SHIFT RCL(STO).
RCL	A calculadora está à espera que o utilizador introduza o nome de uma variável para recuperar o valor da variável. Este indicador aparece depois de pressionar RCL.
SD	A calculadora está em modo

	“estatístico”.
D	A unidade de ângulos predefinida está em graus.
R	A unidade de ângulos predefinida está em radianos.
G	A unidade de ângulos predefinida está em graus centesimais.
FIX	Estabeleceu-se um número de dígitos decimais.
SCI	Estabeleceu-se um número de dígitos significativos.
▲ ou ▼	O historial da memória de cálculo está disponível. Isto permite navegar pelas fórmulas anteriores e voltar a calculá-las.
Disp	O ecrã mostra um resultado intermédio num cálculo de instrução múltipla.

Configuração da calculadora

Modos de cálculo

É importante que se active o modo adequado antes de se iniciar um cálculo. A tabela seguinte apresenta os diferentes modos disponíveis.

Tipo de cálculo	Combinação de teclas para mudar de modo	Modo seleccionado
Cálculos aritméticos básicos	MODE 1	COMP
Cálculos estatísticos	MODE 2	SD
Cálculos de regressão	MODE 3	REG

A pressão da tecla MODE mais do que uma vez mostra sequencialmente os menus de opções adicionais.

Nas secções seguintes, o título de cada secção é precedido pelo modo em que a calculadora deve ser configurada antes de efectuar os cálculos.

Nota importante!

Se quiser restaurar o modo inicial predefinido da calculadora, pressione [SHIFT] [MODE] ([CLR]) [2] [=].

Item	Valores predefinidos
Modo de cálculo	COMP
Unidades angulares	Deg
Formato exponencial de apresentação de números no ecrã	Norm 1
Apresentação de resultados em forma de fracções	$a\,{}^{b}\!/_{c}$
Carácter de vírgula decimal em formato inglês (ponto em vez de vírgula)	Ponto

Correcções durante a introdução de dados

Uma das primeiras coisas que é preciso saber é como corrigir números e eliminar ou inserir caracteres.

Tecla	Descrição
[◄] e [►]	Move o cursor para a posição desejada.
[DEL]	Elimina o carácter imediatamente à esquerda de "_". Se

	o cursor estiver colocado em cima de um carácter, elimina-se o número ou função situados na posição actual do cursor.
SHIFT DEL (INS)	Da primeira vez que se pressiona, muda para o cursor de inserção ⌐. Caso se digite algum carácter quando o cursor de inserção estiver no ecrã, insere-se o dado introduzido na posição actual do cursor. Carregar em SHIFT DEL (INS) ou = quando o cursor de inserção está activado faz com que o cursor volte ao seu comportamento habitual.

Refazer um cálculo

Quando pressiona = faz-se um cálculo, e a fórmula de cálculo guarda-se na memória de repetição. Pode-se saber que há alguma coisa na memória de repetição porque aparece o indicador ▲ no ecrã LCD. Quando pressionar ▲, a fórmula anterior e o seu resultado aparecem no ecrã. Ao pressionar novamente ▲ voltam a aparecer sequencialmente os cálculos realizados,

ordenados dos mais recentes para os mais antigos.

Se estiver a ver um cálculo da memória de repetição e pressionar [◄] ou [►] faz com que a apresentação mude para o modo de edição. Por outro lado, se pressionar a tecla [◄] ou [►] imediatamente depois de terminar um cálculo, aparece o ecrã de edição para esse cálculo.

Multi-instruções

Uma expressão de multi-instrução é uma expressão composta por duas ou mais expressões mais pequenas, que se unem com dois pontos (:).

Exemplo: Multiplicar 3×3 e usar o resultado como expoente de 2^{Ans}.

3 [×] 3 [SHIFT] [x^2] ([:]) 2 [x^y] [Ans] [=]

O ecrã seguinte ilustra este exemplo:

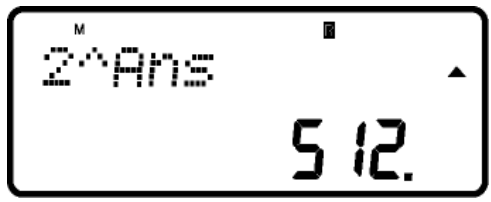


A seguir pode-se pressionar [=], e o ecrã muda para:



Note-se que isto mostra a primeira instrução, e o indicador **Disp** aparece no ecrã para indicar que

este é apenas um resultado intermédio. Ao pressionar [=] pode-se ver a segunda instrução e o resultado final:



Cálculos básicos

Para efectuar cálculos básicos pressione a tecla [MODE], e depois pressione [1] para configurar a calculadora no modo *COMP*:
COMP .....MODE 1

Cálculos aritméticos

Ordem de precedência das operações

Aplica-se a seguinte ordem de precedência a todos os cálculos:

1. Transformação de coordenadas: de polares a rectangulares ou vice-versa ([P→R] ou [R→P]).

2. Funções do tipo A. Todas estas funções são funções em que o utilizador introduz primeiramente um valor e depois pressiona a tecla de função. Por ex.: [x!], [x²], [x³], [x⁻¹], [° ' "], etc. Conversão de unidades angulares ([DRG▸]).
3. Potências: [x²], [x³], [x^y].
4. [a b/c].
5. Formato de multiplicação abreviado à frente de [π], [e^x], [ln], nome de memória, ou nome de variável: 4π, $2e$, 2A, πB, etc.
6. Funções do tipo B. Nestas funções o utilizador pressiona primeiramente a tecla de função e depois introduz o valor. Por ex.: [ln], [log], [√], [∛], [e^x], [10^x], [sin], [cos], [tan], [sin⁻¹], [cos⁻¹], [tan⁻¹], [sinh], [cosh], [tanh], [sinh⁻¹], [cosh⁻¹], [tanh⁻¹], [(−)].
7. Formato de multiplicação abreviado à frente de funções do tipo B, por ex. $A\sqrt{2}$, etc.
8. Permutações e combinações [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [−].

Todas as operações são executadas da esquerda para a direita. Mesmo assim, se concatenar operações com a mesma precedência, estas são executadas da direita para a esquerda. Por ex.:

[log] [sin] [√] $\theta \rightarrow \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Quando usar parênteses?

Qualquer operação que esteja entre parênteses é executada em primeiro lugar.

Exemplo: $5\times3+4=19 \quad\rightarrow\quad 5\times\left(3+4\right)=35$

Todas as operações [ )] antes de [=] podem ser evitadas, dado que a calculadora entende que o utilizador quer fechar todos os parênteses pendentes antes de calcular o resultado.

Os números negativos dentro de um cálculo devem ser escritos entre parênteses. O símbolo negativo [(–)] é tratado como uma função do tipo B, de maneira que quando um cálculo inclui uma função A de prioridade superior (ou operações de potências ou raízes), são necessários os parênteses para se garantir um resultado correcto.

Exemplo: $\left(-2\right)^2=4 \quad\rightarrow\quad -2^2=-4$

Lembre-se: **Qualquer número negativo dentro de uma expressão deve estar entre parênteses.**

Mesmo assim, não é necessário colocar os expoentes negativos entre parênteses. Por ex.:

$4.55\times10^{-3} \quad\rightarrow\quad$ 4.55 [×] [EXP] [(–)] 3 [=]

Operações de percentagem

Percentagem significa “parte por cem”. Também se pode exprimir como uma fracção com o valor 100 no denominador. Desta forma, 10 por cento podem ser expressos como 10%, 10/100, 0.10, ou 10 partes por 100 partes.

Exemplo 1:

Para calcular 10% de 1200

1200 × 10 SHIFT = (%)

Resultado: 120

Exemplo 2:

Para aumentar 1200 em 10%

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Resultado: 1320

Exemplo 3:

Para saber que percentagem de 1200 é 120

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

Resultado: 10%

Exemplo 4:

Para reduzir 1200 em 20%

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Resultado: 960

Cálculos de fracções

Conversão decimal / fraccional

Esta calculadora pode trabalhar directamente com fracções. As fracções podem ser classificadas em 3 grupos distintos:

- Fracções próprias: O numerador é mais pequeno do que o denominador.

  Por ex. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, etc.

- Fracções impróprias: O numerador é maior que (ou igual a) o denominador

  Por ex. $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, etc.

- Fracções mistas: Combinação de um número inteiro com uma fracção própria para expressar a parte decimal.

Esta calculadora permite a utilização de qualquer um destes 3 tipos de fracção. Para introduzir uma fracção imprópria, deve introduzir o numerador, depois pressionar $\boxed{a\frac{b}{c}}$ e depois introduzir o denominador. O símbolo ⌟ aparece no ecrã para separar um número do outro (por ex., o numerador do denominador).

Tal como se viu anteriormente, as fracções mistas são formadas por um número inteiro e uma fracção combinados num número “misto”. Para

introduzir uma fracção mista, deve introduzir primeiramente o número inteiro, depois pressionar [a b/c], introduzir o numerador, pressionar [a b/c] novamente, e por fim introduzir o denominador.

Trabalhar com fracções

Exemplo 1: cálculos com fracções próprias

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 [a b/c] 3 [+] 2 [a b/c] 5 [=]

Resultado: 11 ⌟15

Esta fracção pode ser convertida num número decimal pressionando [a b/c].

Exemplo 2: conversões decimal / fraccional

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 [a b/c] 4 [=]

Resultado: 3 ⌟4

[a b/c]

Resultado: 0.75

[a b/c]

Resultado: 3 ⌟4

Exemplo 3: cálculos com fracções mistas

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 [a b/c] 1 [a b/c] 3 [+] 1 [a b/c] 1 [a b/c] 2 [=]

Resultado: 3 ⌟5⌟6

Exemplo 4: simplificação de uma fracção

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 [a b/c] 4 [=]

Resultado: 1 ⌟ 2

Operações que envolvem fracções e números decimais têm sempre como resultado um número decimal.

Exemplo 5: $a\,{}^{b}\!/_{c}$

$$\frac{3}{4}+1{,}5=2{,}25$$

3 [a b/c] 4 [+] 1.5 [=]

Resultado: 2.25

Deve-se ter em conta que, quando o número total de dígitos de um valor fraccionário (inteiro + numerador + denominador + marcas de separação) excede os 10 caracteres, os valores se apresentam automaticamente em formato decimal.

Conversão fracção imprópria / fracção mista

O mesmo valor pode ser representado como uma fracção imprópria ou como uma fracção mista. Esta conversão pode ser feita pressionando simplesmente [a b/c] e [SHIFT] [a b/c].

Exemplo 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 [a b/c] 3 [a b/c] 4 [=]

Resultado: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Resultado: 7 ⌟ 4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Resultado: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

Cálculos sexagesimais

Esta calculadora permite a realização de cálculos sexagesimais usando graus (ou horas), minutos e segundos, assim como a conversão entre valores sexagesimais e decimais.

Exemplo 1: Converter o valor decimal 3,24 para um valor sexagesimal e depois voltar ao valor decimal.

3.24 =

Resultado: 3.24

o ' "

Resultado: 3° 14° 24

o ' "

Resultado: 3.24

Também se podem levar a cabo operações aritméticas com números sexagesimais.

Exemplo 2:

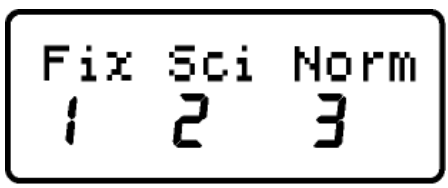
3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 o ' " 28 o ' " 54 o ' " × 2.2 =

Resultado: 7° 39° 34.8

FIX, SCI, RND

Alguns parâmetros da configuração da calculadora podem ser ajustados pelo utilizador. Para alterar os ajustes relativos ao número de posições decimais, número de dígitos significativos, ou formato de representação exponencial, pressione várias vezes a tecla [MODE] até chegar ao seguinte ecrã de ajustes:



Quando estiver neste menu, seleccione a opção [1], [2] ou [3] para modificar o parâmetro desejado:

Elemento	Descrição
1 (Fix)	Número de posições decimais
2 (Sci)	Número de dígitos significativos
3 (Norm)	Formato de representação exponencial

Cálculos usando a memória

Para fazer cálculos usando os registos de propósito geral (memória) pressione a tecla [MODE], e depois pressione [1] para configurar a calculadora no modo *COMP*:
COMP .....MODE 1

Memória de resposta

Cada vez que a unidade calcula o resultado de uma expressão, o resultado obtido actualiza automaticamente os conteúdos da *Memória de Resposta,* guardando o novo resultado.

Portanto, a *Memória de Resposta* actualiza-se cada vez que se pressiona uma das teclas seguintes:

Função	**Teclas**
Calcula a operação actual	[=]
Soma à memória	[M+]
Subtrai da memória	[M–]
Cálculo de	[SHIFT] [=]

percentagem	(i.e. [%])
Guarda na memória	[SHIFT] [RCL] ([STO]) Seguido de um nome de variável ou registo (de A a F, X, Y ou M)

Pode-se recuperar o conteúdo da *Memória de Resposta* pressionando [Ans]. Se como resultado da operação actual se obtiver um erro, o conteúdo da *Memória de Resposta* não será alterado.

Os números armazenados na *Memória de Resposta* estão codificados através de 12 dígitos para a mantissa e 2 dígitos para o expoente.

Memória independente

A variável M é utilizada como memória independente. Assim, pode introduzir-se um valor directamente na memória independente pressionando [SHIFT] [RCL] ([STO]), adicionar esse valor à memória com [M+], ou subtraí-lo da memória pressionando [SHIFT] [M+] ([M–]). A memória independente é muito útil para a execução de cálculos acumulativos.

Para apagar a memória independente M, pressione [0] [SHIFT] [RCL] ([STO]) [M+] (M).

Exemplo:

	$15 \times 3 = 45$	15 × 3 SHIFT RCL (STO) M+
(+)	$48 - 6 = 42$	48 − 6 M+
(−)	$82 + 8 = 90$	82 + 8 SHIFT M+ (M−)
	(total) -3	RCL M+

Registos

A calculadora incorpora nove registos de propósito geral. A arquitectura da calculadora permite o acesso ao conteúdo destes registos através de variáveis de programa (de A a F, M, X e Y). Esses registos podem ser usados para armazenar dados, constantes, resultados, etc.

Os dados armazenados num determinado registo (por ex. A) podem ser eliminados pressionando 0 SHIFT RCL (STO) (—) (A).

Podem-se eliminar todos os registos ao mesmo tempo pressionando SHIFT MODE (CLR) 1 (Mcl) =.

Exemplo:

$24,3 \times 4 = 97,2$

$$\frac{24,3}{5} = 4,86$$

24.3 SHIFT RCL (STO) (—) (A) × 4 =

Resultado: 97.2

ALPHA A ÷ 5 =

Resultado: 4.86

Cálculos com funções científicas

Para efectuar cálculos usando funções científicas pressione a tecla [MODE], e depois pressione [1] para configurar a calculadora no modo *COMP*:

COMP .....MODE 1

Ao utilizar funções científicas, algumas operações podem precisar de um tempo de cálculo relativamente longo. Espere que o resultado apareça no ecrã antes de dar início ao cálculo seguinte.

Em seguida utilizam-se as constantes seguintes:

$\pi \approx 3.14159265\ldots$, $e \approx 2.71828183\ldots$

Funções trigonométricas / trigonométricas inversas

Esta calculadora permite a execução de funções trigonométricas utilizando graus, radianos e graus centesimais.

$\left(90^\circ = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$

Pode mudar-se a unidade angular estabelecida por predefinição pressionando duas vezes a tecla [MODE] até chegar ao ecrã de ajustes da unidade angular seguinte:



Em seguida pressione a tecla numérica ([1], [2], [3]) que corresponder à unidade angular que deseja usar.

Exemplo 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o , ,,] 35 [o , ,,] 2 [o , ,,] [=]

Resultado: 0.916475268

Exemplo 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Resultado: 0.785398163

Exemplo 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.25\pi(\text{rad})$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

[Ans] [÷] [π] [=]

Resultado: 0.25

Exemplo 4: $2\pi = 6.283185307$

2 [π] [=]

Resultado: 6.283185307

Funções hiperbólicas / hiperbólicas inversas

As funções hiperbólicas são análogas às funções trigonométricas ordinárias: tal como os pontos $(\cos\theta, \sin\theta)$ definem um círculo, os pontos $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ definem a metade direita de uma hipérbole rectangular.

Exemplo 1:

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

[hyp] [sin] 1.5 [=]

Resultado: 2.129279455

Exemplo 2:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

[hyp] [SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) 10.02 [=]

Resultado: 3.000211057

Logaritmos

Esta calculadora permite a execução de cálculos com logaritmos de forma fácil. O logaritmo de

base 10 de um número é o expoente a que se deve elevar a base (10) para se obter esse número.

Exemplo 1:

$\log 1000 = 3$

[log] 1000 [=]

Resultado: 3

Outra base logarítmica frequentemente utilizada é a constante matemática $e \approx 2.7183$. Este tipo de logaritmo é conhecido como logaritmo natural $(\ln)$, e pode ser facilmente utilizado tal como se mostra no exemplo seguinte.

Exemplo 2:

$\ln e = 1$

[ln] [ALPHA] [ln] ([e]) [=]

Resultado: 1

Raízes e coeficientes

A organização do teclado dispõe de raízes e coeficientes numa mesma linha do teclado para facilitar a sua localização. Os exemplos seguintes mostram a forma de utilização destas funções:

Exemplo 1:

$\sqrt[3]{125} + \sqrt[3]{-64} = 1$

[SHIFT] [x^3] ([$\sqrt[3]{\ }$]) 125 [+]

[SHIFT] [x^3] ([$\sqrt[3]{\ }$]) [(–)] 64 [=]

Resultado: 1

Exemplo 2:

$3^4 + 2^7 - 4^3 = 145$

3 [x^y] 4 [+] 2 [x^y] 7 [−] 4 [x^3] [=]

Resultado: 145

Permutações e combinações

Exemplo 1: Determine quantos números de 4 dígitos diferentes se podem gerar usando os números de 1 a 5, tendo em conta que um mesmo dígito não se pode repetir num mesmo número (permite-se 1234, mas não 1123).

5 [SHIFT] [×]([nPr]) 4 [=]

Resultado: 120

Exemplo 2: Determine quantos grupos de 3 membros se podem organizar entre um grupo de 8 indivíduos.

8 [SHIFT] [÷] ([nCr]) 3 [=]

Resultado: 56

Números Aleatórios

Exemplo: Crie um número aleatório entre 0.000 e 0.999.

[SHIFT] [•]([Ran#]) [=]

Resultado (este resultado será diferente cada vez que o executar): 0.513

Factoriais

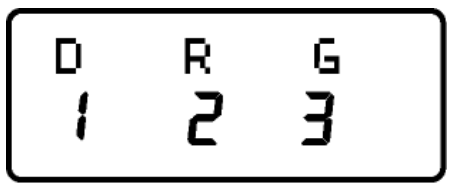
Exemplo: Calcule o factorial de 10.

10 [x!] [=]

Resultado: 3628800

Conversão de unidades angulares

Para visualizar o menu de conversão de unidades angulares pressione [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]).



Pressione a tecla numérica [1], [2] ou [3] para converter o valor visualizado para a unidade angular correspondente.

Exemplo 1: Converta 2,25 radianos para graus.
Em primeiro lugar, deve-se colocar a calculadora no modo de graus (que corresponde à unidade final que se quer obter):

[MODE] [MODE] [1] (modo Deg.)

Em seguida, introduz-se o valor (2,25) seguido da especificação sobre quais são as suas unidades (radianos).

2.25 [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [2] [=]

Resultado: 128.9155039

Exemplo 2: Converta 45 graus em radianos.

MODE MODE 2 (modo Rad.)

45 SHIFT Ans (DRG▸) 1 =

Resultado: 0.785398163

E se agora quiser mostrar este resultado como um factor de π:

Ans ÷ π =

Resultado: 0.25

Exemplo 3: Converta $\frac{\pi}{2}$ radianos em graus.

MODE MODE 1 (modo Deg.)

(π ÷ 2) SHIFT Ans (DRG▸) 2 =

Resultado: 90

Conversão entre coordenadas polares / rectangulares

As coordenadas podem ser expressas em diferentes espaços. Esta calculadora permite que se faça a conversão mútua entre coordenadas rectangulares (também chamadas Cartesianas) e coordenadas polares.

O resultado dos cálculos fica automaticamente armazenado nos registos E e F. Pode-se aceder a estes registos pressionando RCL cos (E) e RCL tan (F), respectivamente.

Exemplo 1: Converta as coordenadas polares $r = 2.9$ e $\theta = 40^{\circ}$ em coordenadas rectangulares (x, y).

SHIFT − (P→R) 2.9 , 40 =

Resultado: 2.221528885

Este resultado corresponde à coordenada x, que fica armazenada no registo E. Para recuperar o valor da coordenada y, pressione:

RCL tan(F)

Resultado: 1.864084068

Se agora quiser ver novamente a coordenada x, tem de aceder ao registo E pressionando RCL cos (E).

Exemplo 2: Converta as coordenadas rectangulares $(2,\sqrt{2})$ em coordenadas polares (r,θ).

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Resultado: 2.449489743

RCL tan(F)

Resultado: 35.26438968

Notação de engenharia

Quando há necessidade de expressar números muito grandes ou muito pequenos a utilização da *notação científica* é útil, isto é, em vez de digitar todos os zeros, expressa-se o número como um coeficiente multiplicado por uma potência de dez.

$230000000 = 2{,}3 \times 10^{8}$

Normalmente o coeficiente pode ser qualquer número real (2,3 no exemplo anterior), e o expoente deve ser um número inteiro (8).

A única diferença entre a *notação de engenharia* e a *notação científica* está no facto de na *notação de engenharia* o expoente se restringir a múltiplos de 3. Portanto, o número anterior expressar-se-ia como:

$$230000000 = 230 \times 10^{6}$$

O facto de utilizar unicamente expoentes que sejam múltiplos de 3 permite a memorização de um conjunto de prefixos associados a cada expoente:

Prefixo-Magnitude	**Símbolo Métrico**	**Potência de 10**
tera	*T*	10^{12}
giga	*G*	10^{9}
mega	*M*	10^{6}
quilo	*k*	10^{3}
unidade	–	10^{0}
mili	*M*	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	*n*	10^{-9}
pico	*p*	10^{-12}
femto	*f*	10^{-15}

Exemplo 1: Converta 0,00238 metros em milímetros.

0.00238 = ENG

Resultado: 2.38×10^{-3}

Para obter novamente esta magnitude em metros:

SHIFT ENG

Resultado: 0.00238×10^{0}

Exemplo 2: Converta 12320 metros em quilómetros.

12320 = ENG

Resultado: 12.32×10^{3}

Cálculos estatísticos

Considerações sobre a introdução de dados

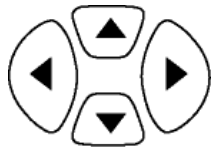
- Nos dois modos estatísticos (SD e REG), a tecla [M+] funciona como introdução de dados ([DT]).
- Certifique-se de que apaga a memória estatística com [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] antes de iniciar a introdução de dados.
- Para introduzir dados siga a sequência:

  <dado_1> [M+] ([DT])
  <dado_2> [M+] ([DT])
  <dado_3> [M+] ([DT])
  [...]
  <dado_*n*> [M+] ([DT])

- **Cuidado!** Se pressionar [M+] [M+], vai introduzir duas vezes o mesmo dado.
- Também se pode introduzir várias vezes o mesmo dado pressionando [SHIFT] [,]([;]).
  Exemplo: Introduza 25 dez vezes:

  25 [SHIFT] [,]([;]) 10 [M+]([DT])

- Os dados armazenados até ao momento podem ser visualizados com as teclas do cursor:



- Para eliminar um dado, procure-o com as teclas do cursor, e depois de o encontrar pressione SHIFT M+ (L CL). Se apagar um dado, os dados posteriores ao mesmo deslocam-se para cima.
- Enquanto se visualizam os dados, a calculadora mostra cada dado introduzido, assim como a frequência desse dado (Freq) no ecrã seguinte. Isto é útil caso tenha introduzido várias entradas do mesmo dado através de SHIFT , (;) para especificar o número de elementos com o mesmo valor.
- É possível editar e substituir um valor procurando-o com as teclas de cursor. Depois de encontrar o valor a alterar, deve introduzir o novo valor e em seguida pressionar =. Isto substitui o valor antigo pelo novo. Portanto, **se se quiser levar a cabo alguma operação enquanto se estiver a visualizar os dados (por ex., executar uma operação estatística), é importante que se pressione anteriormente a tecla AC para se sair do modo de visualização**.
- Depois de modificar um valor no ecrã, se pressionar M+ (DT) em vez da tecla =, o valor que acaba de introduzir armazena-se como uma nova entrada, e o valor antigo permanece onde estava.

Limite de Memória

Todos os valores são guardados na memória da calculadora. Se já não houver memória disponível para o armazenamento de dados, a calculadora mostra o ecrã:



Quando tal acontecer, não será possível introduzir novos dados. Neste caso, pressione a tecla [=] para visualizar o ecrã seguinte:



Pressione [1] se quiser registar o valor que acaba de introduzir sem o guardar na memória. Se escolher esta opção, não será possível visualizar ou editar os dados que tiver introduzido. Pelo contrário, se pressionar [2] para sair do modo de introdução de dados sem guardar o valor que acaba de introduzir, poderá continuar a visualizar / editar os dados.

Modo desvio standard

Para fazer cálculos estatísticos utilizando um desvio standard (também chamado desvio típico) pressione a tecla [MODE] e em seguida pressione [2], configurando a calculadora no modo *SD*:

SD ..... [MODE] [2]

A calculadora MILAN M-240 permite-lhe a execução de cálculos estatísticos.

Quando os dados estiverem armazenados na memória, podem-se executar diversas operações no modo SD. Acede-se a estas operações através de dois menus ([S-SUM] e [S-VAR]):

- [SHIFT] [1] ([S-SUM])
  - [1] [=] soma de valores ao quadrado
  - [2] [=] soma de valores
  - [3] [=] número de elementos da amostra.
- [SHIFT] [2] ([S-VAR])
  - [1] [=] média aritmética
  - [2] [=] desvio standard de população
  - [3] [=] desvio standard de amostra

Quando entrar em qualquer um destes menus, pressione a tecla numérica ([1], [2], [3]) que corresponda à função que quer calcular, e depois a tecla [=].

Cálculos estatísticos [SHIFT] [1] ([S-SUM])

Tecla	operação	fórmula
[1]	soma de valores ao quadrado	$\sum_{\forall i} x_i^2$
[2]	soma de valores	$\sum_{\forall i} x_i$
[3]	número de amostras	n

Cálculos estatísticos SHIFT 2 (S-VAR)

Tecla	operação	fórmula
1	média aritmética	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
2	desvio standard	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
3	desvio standard de amostra	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$

Exemplo: Considere o conjunto de dados seguinte, proveniente da leitura de diferentes sensores de temperatura que cobrem uma área a monitorizar: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Calcule σ_n, σ_{n-1}, $\overline{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

Em primeiro lugar deve-se colocar a calculadora no modo SD pressionando MODE 2, e em seguida apaga-se a memória estatística com SHIFT MODE(CLR) 1 =. Em seguida, já é possível introduzir os dados digitando a sequência seguinte:

15 M+ (DT)
14 M+ (DT)
11 M+ (DT)
15 M+ (DT)
13 M+ (DT)
M+ (DT)
14 M+ (DT)

12 M+ (DT)

Desvio standard de população:

SHIFT 2 (S-VAR) 2 =

Resultado: 1.316956719

Desvio standard de amostra:

SHIFT 2 (S-VAR) 3 =

Resultado: 1.407885953

Média aritmética:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 =

Resultado: 13.375

Número de dados da amostra:

SHIFT 1 (S-SUM) 3 =

Resultado: 8

Soma de valores:

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

Resultado: 107

Soma de valores ao quadrado:

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Resultado: 1445

Cálculos de regressão

Para efectuar cálculos estatísticos por regressão pressione a tecla MODE e em seguida pressione 3, configurando a calculadora no modo *REG*:

REG ..... MODE 3

Depois de activado o modo REG com MODE 3 podem-se seleccionar vários tipos de regressão nos menus subsequentes:

Tecla	Operação	
1	Lin	Regressão linear
2	Log	Regressão logarítmica
3	Exp	Regressão exponencial
▶ 1	Pwr	Regressão de potência
▶ 2	Inv	Regressão inversa
▶ 3	Quad	Regressão quadrática

Não se esqueça de pressionar SHIFT MODE (CLR) 1 = antes de iniciar qualquer introdução de dados.

Para introduzir dados siga esta sequência de pressões:

<x-dado_1> , <y-dado_1> M+ (DT)
<x-dado_2> , <y-dado_2> M+ (DT)
<x-dado_3> , <y-dado_3> M+ (DT)
[…]
<x-dado_*n*> , <y-dado_*n*> M+ (DT)

Atenção! Se pressionar M+ M+, vai introduzir o mesmo dado duas vezes.

Utilize as combinações de teclas seguintes para fazer o cálculo de regressão desejado:

Teclas	Cálculos
SHIFT 1 (S-SUM) 1	$\sum x^2$
SHIFT 1 (S-SUM) 2	$\sum x$
SHIFT 1 (S-SUM) 3	n
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 1	$\sum y^2$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 2	$\sum y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 3	$\sum xy$
SHIFT 2 (S-VAR) 1	$\overline{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) 2	$x\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) 3	$x\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 1	$\overline{y}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 2	$y\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 3	$y\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1	Coeficiente de regressão A
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2	Coeficiente de regressão B

Para fazer regressões estatísticas diferentes da regressão quadrática, siga estas indicações:

Teclas	Cálculo
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Coeficiente correlação *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

No caso da regressão quadrática, utilize as operações ilustradas na tabela seguinte:

Teclas	Cálculo
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Coeficiente regressão C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Regressão linear

A fórmula da regressão linear é $y = A + Bx$.

Exemplo: Considere a tabela seguinte com a temperatura anual média e a latitude de algumas cidades europeias.

Cidade	Temperatura (° Celsius)	Latitude (°)
Amesterdão	13	54
Atenas	24	37
Bona	13	52
Bruxelas	14	52
Copenhaga	11	54
Dublin	13	53
Lisboa	19	39
Londres	14	53
Luxemburgo	14	50
Madrid	19	40

Paris	15	49
Roma	22	42

Determine a equação da linha de regressão da temperatura média (x) relativamente à latitude (y), e o coeficiente de correlação entre as duas variáveis. Em seguida, utilize a fórmula de regressão para calcular a temperatura média esperada para uma cidade situada numa latitude de 44° Norte.

Em primeiro lugar, introduzem-se os dados:

13 , 54 M+ (DT)
24 , 37 M+ (DT)
13 , 52 M+ (DT)
14 , 52 M+ (DT)
11 , 54 M+ (DT)
13 , 53 M+ (DT)
19 , 39 M+ (DT)
14 , 53 M+ (DT)
14 , 50 M+ (DT)
19 , 40 M+ (DT)
15 , 49 M+ (DT)
22 , 42 M+ (DT)

Agora já se pode calcular o Coeficiente de Regressão A (tal como se ilustrou na tabela anterior):

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

Resultado: 71.67927107

Coeficiente de regressão B:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

Resultado: −1.492938497

Coeficiente de Correlação *r*:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Resultado: −0.940496859

Temperatura média esperada para uma cidade situada numa latitude de 44° Norte:

44 SHIFT 2 (SHIFT) ▶ ▶ ▶ 1 =

Resultado: 18.54012817

Regressão logarítmica, exponencial, de potência, inversa e quadrática

A tabela seguinte mostra as fórmulas para cada tipo de regressão.

Regressão logarítmica	$y = A + B \cdot \ln x$
Regressão exponencial	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Regressão de potência	$y = A \cdot x^{B}$
Regressão inversa	$y = A + B \cdot {}^{1}\!/_{x}$
Regressão quadrática	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

Todos os tipos de regressão descritos na tabela anterior podem ser executados pressionando as mesmas combinações de teclas que as descritas para a regressão linear.

Aviso:

Depois de introduzir dados estatísticos na memória da calculadora nos modos SD ou REG,

não é possível visualizar dados individuais. Portanto, para visualizar dados individuais deverá (1) alterar a configuração da calculadora para outro modo, ou (2) alterar o tipo de regressão (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Erros

Quando tiver qualquer problema...

Se o resultado obtido não estiver correcto ou se ocorrer algum erro, siga estes passos:

- Pressione SHIFT MODE(CLR) 2 (Mode) =, para inicializar todos os modos e ajustes.
- Verifique a fórmula com que está a trabalhar para confirmar que está correcta.
- Verifique se tem a calculadora configurada no modo correcto e faça novamente a operação.

Se os passos anteriores não corrigirem o problema, pressione a tecla ON. Esta acção efectua uma operação de auto-verificação e, se detectar alguma anomalia, são eliminados todos os dados armazenados na memória.

Mensagens de erro

A calculadora fica bloqueada quando aparece uma mensagem de erro no ecrã. Pressione AC para eliminar o erro, ou pressione ◄ ou ► para visualizar a fórmula e corrigir o problema.

Math ERROR

Causas:

- O resultado de cálculo está fora da gama de valores permitidos.
- Tentativa de utilização de uma função, usando um valor que excede a gama de valores permitidos.
- Tentativa de execução de uma operação ilógica (divisão por zero, etc.).

Acção:

- Verifique os valores introduzidos e certifique-se de que estão todos dentro das gamas permitidas. Preste especial atenção aos valores guardados nos registos de A a F, X, Y e M.

Stack ERROR (erro da estrutura de lote)

Causa:

- Foi ultrapassada a capacidade de algum dos dois lotes de memória (*memory stacks*).

Acção:

- Simplifique o cálculo. A estrutura de lote que armazena os números (operandos) tem 10 níveis e o lote de operadores tem 24 níveis.
- Divida o seu cálculo em duas ou mais partes separadas.

Syntax ERROR

Causa:

- Tentativa de execução de uma operação matemática ilegal.

Acção:

- Pressione ◄ ou ► para visualizar o cálculo. Quando o cursor estiver situado na posição do erro, faça as correcções oportunas.

Arg ERROR

Causa:

- Uso inadequado de um argumento.

Acção:

- Pressione ◄ ou ► para visualizar o cálculo. Quando o cursor estiver situado na posição do erro, certifique-se de que utiliza os argumentos das funções de forma adequada.

MILAN®

since 1918, SPAIN

MILAN.es

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

Calculadora científica

Guia do Utilizador

Eliminação de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos por parte dos utilizadores particulares na União Europeia



Este símbolo na calculadora ou na embalagem indica que a mesma não deve ser eliminada juntamente com o lixo geral da casa. É da responsabilidade do utilizador eliminar os resíduos deste tipo depositando-os num "ponto de recolha" para a reciclagem de resíduos eléctricos e electrónicos. A recolha e reciclagem selectivas dos resíduos de aparelhos eléctricos no momento da sua eliminação contribui para a preservação dos recursos naturais e para a garantia da reciclagem destes resíduos de forma a proteger o meio ambiente e a saúde. Para obter mais informações acerca dos pontos de recolha de resíduos eléctricos e electrónicos para reciclagem, contacte a sua Câmara Municipal, o serviço de eliminação de resíduos domésticos ou o estabelecimento onde adquiriu o produto.

Índice

Antes de utilizar a calculadora 1
Precauções de utilização 1
Retirar a tampa da calculadora 3
Ligar e desligar a calculadora 3
Fonte de alimentação 4
Acerca do teclado 5
Realimentação acústica 6
Acerca do ecrã 6
Teclas cursor 7
Indicadores de ecrã 7
Configuração da calculadora 10
Modos de cálculo 10
Correcções durante a introdução de dados 11
Refazer um cálculo 12
Multi-instruções 13
Cálculos básicos 14
Cálculos aritméticos 14
Ordem de precedência das operações 14
Quando usar parênteses? 16
Operações de percentagem 17
Cálculos de fracções 18
Conversão decimal / fraccional 18
Trabalhar com fracções 19
Conversão fracção imprópria / fracção mista 20
Cálculos sexagesimais 21
FIX, SCI, RND 22

Cálculos usando a memória 23
Memória de resposta 23
Memória independente 24
Registos 25
Cálculos com funções científicas 26
Funções trigonométricas / trigonométricas inversas 26
Funções hiperbólicas / hiperb. inversas 28
Logaritmos 28
Raízes e coeficientes 29
Permutações e combinações 30
Números Aleatórios 30
Factoriais 31
Conversão de unidades angulares 31
Conversão entre coordenadas polares / rectangulares 32
Notação de engenharia 33
Cálculos estatísticos 36
Considerações sobre a introdução de dados ... 36
Limite de Memória 37
Modo desvio standard 38
Cálculos de regressão 41
Regressão linear 44
Regressão logarítmica, exponencial, de potência, inversa e quadrática 46
Erros 48
Quando tiver algum problema... 48
Mensagens de erro 49

Antes de utilizar a calculadora

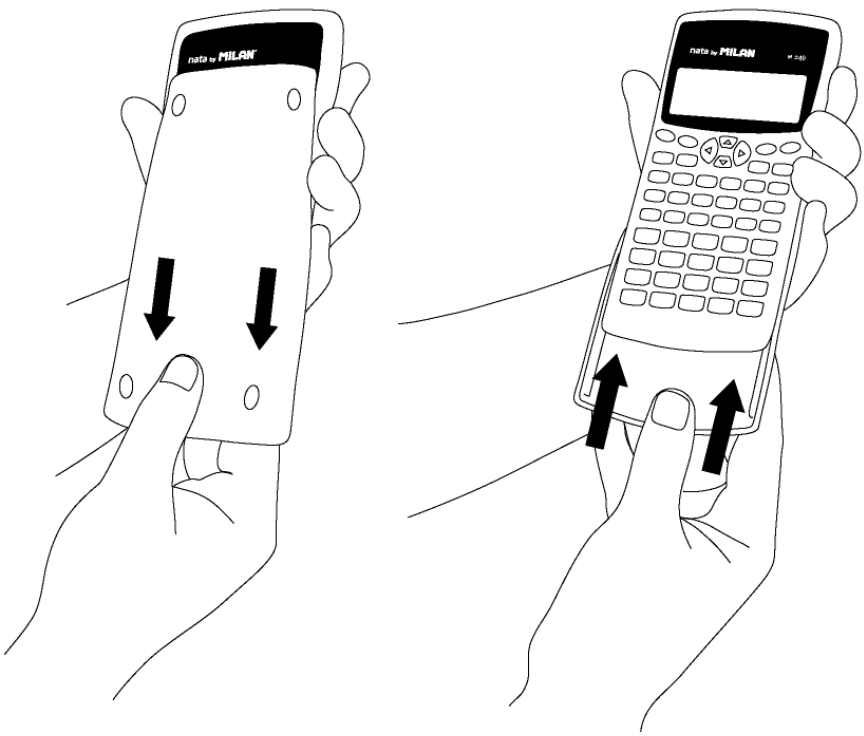
Precauções de utilização

- Certifique-se de que pressiona a tecla RESET situada na parte posterior da calculadora antes de a usar pela primeira vez.
- Mesmo que a calculadora funcione correctamente, substitua as pilhas pelo menos uma vez de três em três anos. As pilhas gastas podem babar-se e, com isso, danificar ou estragar a calculadora. Nunca deixe as pilhas gastas dentro da calculadora.
- Evite usar ou guardar o aparelho em áreas sujeitas a temperaturas extremas. A exposição a temperaturas muito baixas pode fazer com que o ecrã funcione lentamente, que deixe de funcionar ou que as pilhas se gastem. Da mesma forma, evite deixar a calculadora ao sol, perto de janelas, de aquecedores ou em qualquer outro lugar onde fique exposta a temperaturas muito elevadas. O calor pode fazer com que a carcaça se desbote ou se deforme e pode danificar os circuitos internos.

- Evite usar ou guardar o aparelho em lugares submetidos à humidade e ao pó. Nunca deixe a calculadora em lugares onde ela possa apanhar salpicos de água ou onde possa estar exposta a um elevado grau de humidade ou pó. Estes elementos poderiam danificar os circuitos internos.
- Evite impactos sobre a calculadora tais como quedas ao chão.
- Evite qualquer força de torção sobre a calculadora, por ex., ao levá-la no bolso das calças ou noutras roupas justas onde se possa retorcer ou dobrar.
- Não tente desmontar a calculadora sob nenhum pretexto.
- Não pressione as teclas da calculadora com uma esferográfica, um lápis ou outro objecto pontiagudo.
- Use um pano macio e seco para limpar o exterior da calculadora. Se esta estiver muito suja, limpe-a com um pano humedecido numa solução de água com um detergente neutro. Seque o excesso de humidade antes de limpar a calculadora. Nunca use solventes, benzina ou outros agentes voláteis para limpar o aparelho. Se o fizer, poderá eliminar os caracteres impressos ou danificar a carcaça.

Retirar a tampa da calculadora

Pegando na calculadora tal como se mostra na ilustração, faça deslizar a tampa para baixo. Pode-se encaixar a tampa na parte de trás da calculadora tal como se mostra de seguida.



Ligar e desligar a calculadora

Para ligar a calculadora, carregue na tecla ON. Para desligar a calculadora, pressione SHIFT AC (OFF), isto é, carregue e solte a tecla SHIFT e em seguida pressione AC (esta tecla tem o texto OFF gravado em cor de laranja na parte superior). O

facto de desligar a calculadora não afecta as informações que tenha guardado, já que esta unidade tem ***Memória Estática***.

Para poupar energia, a calculadora desliga-se decorridos 10 minutos sem uso.

Fonte de alimentação

- Esta calculadora é alimentada por duas pilhas do tipo AAA. Certifique-se sempre de que os terminais positivo (+) e negativo (–) das pilhas estão orientados correctamente ao inseri-las na calculadora.

- Uma tensão insuficiente das pilhas pode fazer com que as informações guardadas se corrompam ou se percam completamente. Guarde sempre por escrito todos os dados importantes.

- Nunca carregue as pilhas, não tente abri-las e evite que possam sofrer curto-circuitos. Não exponha as pilhas ao calor directo nem se desfaça delas incinerando-as.

- Retire as pilhas da calculadora se não tencionar utilizá-la durante um longo período de tempo.

Como substituir as pilhas?

1. Pressione SHIFT AC (OFF) para desligar a calculadora.

2. Retire o parafuso que prende a tampa do compartimento das pilhas e em seguida retire a tampa.

3. Retire as pilhas usadas.

4. Limpe os terminais das novas pilhas com um pano seco e macio.

5. Insira-as na calculadora.

6. Volte a colocar a tampa do compartimento das pilhas no sítio e prenda-a com o parafuso.

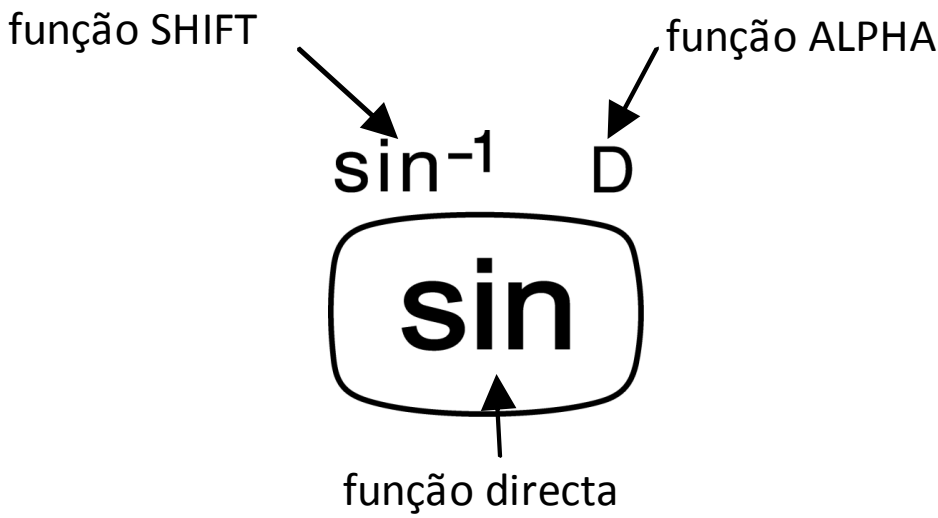
7. Pressione ON para ligar a calculadora.

Acerca do teclado

Cada tecla pode incorporar até três funções: a função principal está representada directamente na tecla, outra função activa-se com a tecla SHIFT (em cor laranja), e outra com ALPHA (em azul).

Pressione a tecla de função adequada (SHIFT ou ALPHA) antes de pressionar a tecla da função desejada.

Por exemplo, para utilizar a função $\sin^{-1}$, pressione e solte a tecla SHIFT, em seguida pressione sin. Neste manual, este tipo de operações resume-se como SHIFT sin (sin⁻¹).



Realimentação acústica

Pode-se activar e desactivar a realimentação acústica do teclado pressionando SHIFT 3 (🔊).

Acerca do ecrã

Esta calculadora tem um ecrã de duas linhas. Este permite a visualização da fórmula de cálculo e do resultado ao mesmo tempo.

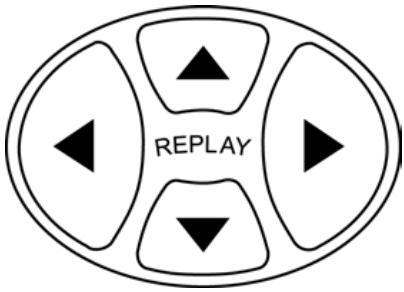
A primeira linha pode mostrar simultaneamente 12 caracteres. Mesmo assim, podem introduzir-se até 79 caracteres para um só cálculo. Neste caso, as introduções com mais de 12 caracteres movimentam-se para a esquerda. Quando uma introdução atingir o 73º carácter, o cursor muda de "_" para "■" para o informar de que só se podem introduzir mais 7 caracteres.



Para números iguais ou superiores a 1000 facilitase a leitura do resultado colocando o separador "," a cada três dígitos.

Teclas cursor

As teclas cursor permitem-lhe movimentar-se pelo ecrã.



Indicadores de ecrã

O ecrã pode mostrar vários indicadores que ilustram o estado actual da calculadora.

Indicador	Descrição
S	A tecla SHIFT está activada. Quando pressionar uma tecla desactiva-se o SHIFT, e o indicador S desaparece.
A	A tecla ALPHA está activada. Quando pressionar uma tecla sai do modo ALPHA, e desaparece o indicador A.
M	A memória independente está a guardar um valor.
STO	A calculadora está à espera que o utilizador introduza um nome de variável. Depois atribui-se um valor a esta variável. Este indicador aparece depois de pressionar SHIFT RCL(STO).
RCL	A calculadora está à espera que o utilizador introduza o nome de uma variável para recuperar o valor da variável. Este indicador aparece depois de pressionar RCL.
SD	A calculadora está em modo

	“estatístico”.
D	A unidade de ângulos predefinida está em graus.
R	A unidade de ângulos predefinida está em radianos.
G	A unidade de ângulos predefinida está em graus centesimais.
FIX	Estabeleceu-se um número de dígitos decimais.
SCI	Estabeleceu-se um número de dígitos significativos.
▲ ou ▼	O historial da memória de cálculo está disponível. Isto permite navegar pelas fórmulas anteriores e voltar a calculá-las.
Disp	O ecrã mostra um resultado intermédio num cálculo de instrução múltipla.

Configuração da calculadora

Modos de cálculo

É importante que se active o modo adequado antes de se iniciar um cálculo. A tabela seguinte apresenta os diferentes modos disponíveis.

Tipo de cálculo	Combinação de teclas para mudar de modo	Modo seleccionado
Cálculos aritméticos básicos	MODE 1	COMP
Cálculos estatísticos	MODE 2	SD
Cálculos de regressão	MODE 3	REG

A pressão da tecla MODE mais do que uma vez mostra sequencialmente os menus de opções adicionais.

Nas secções seguintes, o título de cada secção é precedido pelo modo em que a calculadora deve ser configurada antes de efectuar os cálculos.

Nota importante!

Se quiser restaurar o modo inicial predefinido da calculadora, pressione [SHIFT] [MODE] ([CLR]) [2] [=].

Item	Valores predefinidos
Modo de cálculo	COMP
Unidades angulares	Deg
Formato exponencial de apresentação de números no ecrã	Norm 1
Apresentação de resultados em forma de fracções	$a\,{}^{b}\!/_{c}$
Carácter de vírgula decimal em formato inglês (ponto em vez de vírgula)	Ponto

Correcções durante a introdução de dados

Uma das primeiras coisas que é preciso saber é como corrigir números e eliminar ou inserir caracteres.

Tecla	Descrição
[◄] e [►]	Move o cursor para a posição desejada.
[DEL]	Elimina o carácter imediatamente à esquerda de "_". Se

	o cursor estiver colocado em cima de um carácter, elimina-se o número ou função situados na posição actual do cursor.
SHIFT DEL (INS)	Da primeira vez que se pressiona, muda para o cursor de inserção ⌐. Caso se digite algum carácter quando o cursor de inserção estiver no ecrã, insere-se o dado introduzido na posição actual do cursor. Carregar em SHIFT DEL (INS) ou = quando o cursor de inserção está activado faz com que o cursor volte ao seu comportamento habitual.

Refazer um cálculo

Quando pressiona = faz-se um cálculo, e a fórmula de cálculo guarda-se na memória de repetição. Pode-se saber que há alguma coisa na memória de repetição porque aparece o indicador ▲ no ecrã LCD. Quando pressionar ▲, a fórmula anterior e o seu resultado aparecem no ecrã. Ao pressionar novamente ▲ voltam a aparecer sequencialmente os cálculos realizados,

ordenados dos mais recentes para os mais antigos.

Se estiver a ver um cálculo da memória de repetição e pressionar [◄] ou [►] faz com que a apresentação mude para o modo de edição. Por outro lado, se pressionar a tecla [◄] ou [►] imediatamente depois de terminar um cálculo, aparece o ecrã de edição para esse cálculo.

Multi-instruções

Uma expressão de multi-instrução é uma expressão composta por duas ou mais expressões mais pequenas, que se unem com dois pontos (:).

Exemplo: Multiplicar 3×3 e usar o resultado como expoente de 2^{Ans}.

3 [×] 3 [SHIFT] [x^2] ([:]) 2 [x^y] [Ans] [=]

O ecrã seguinte ilustra este exemplo:

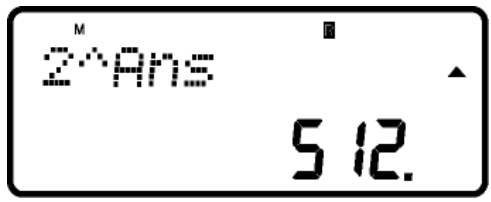


A seguir pode-se pressionar [=], e o ecrã muda para:



Note-se que isto mostra a primeira instrução, e o indicador **Disp** aparece no ecrã para indicar que

este é apenas um resultado intermédio. Ao pressionar [=] pode-se ver a segunda instrução e o resultado final:



Cálculos básicos

Para efectuar cálculos básicos pressione a tecla [MODE], e depois pressione [1] para configurar a calculadora no modo *COMP*:
COMP .....MODE 1

Cálculos aritméticos

Ordem de precedência das operações

Aplica-se a seguinte ordem de precedência a todos os cálculos:

1. Transformação de coordenadas: de polares a rectangulares ou vice-versa ([P→R] ou [R→P]).

2. Funções do tipo A. Todas estas funções são funções em que o utilizador introduz primeiramente um valor e depois pressiona a tecla de função. Por ex.: [x!], [x²], [x³], [x⁻¹], [° ' "], etc. Conversão de unidades angulares ([DRG▸]).
3. Potências: [x²], [x³], [x^y].
4. [a b/c].
5. Formato de multiplicação abreviado à frente de [π], [e^x], [ln], nome de memória, ou nome de variável: 4π, $2e$, 2A, πB, etc.
6. Funções do tipo B. Nestas funções o utilizador pressiona primeiramente a tecla de função e depois introduz o valor. Por ex.: [ln], [log], [√], [∛], [e^x], [10^x], [sin], [cos], [tan], [sin⁻¹], [cos⁻¹], [tan⁻¹], [sinh], [cosh], [tanh], [sinh⁻¹], [cosh⁻¹], [tanh⁻¹], [(−)].
7. Formato de multiplicação abreviado à frente de funções do tipo B, por ex. $A\sqrt{2}$, etc.
8. Permutações e combinações [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [−].

Todas as operações são executadas da esquerda para a direita. Mesmo assim, se concatenar operações com a mesma precedência, estas são executadas da direita para a esquerda. Por ex.:

[log] [sin] [√] $\theta \rightarrow \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Quando usar parênteses?

Qualquer operação que esteja entre parênteses é executada em primeiro lugar.

Exemplo: $5\times3+4=19 \quad\rightarrow\quad 5\times\left(3+4\right)=35$

Todas as operações [ )] antes de [=] podem ser evitadas, dado que a calculadora entende que o utilizador quer fechar todos os parênteses pendentes antes de calcular o resultado.

Os números negativos dentro de um cálculo devem ser escritos entre parênteses. O símbolo negativo [(–)] é tratado como uma função do tipo B, de maneira que quando um cálculo inclui uma função A de prioridade superior (ou operações de potências ou raízes), são necessários os parênteses para se garantir um resultado correcto.

Exemplo: $\left(-2\right)^2=4 \quad\rightarrow\quad -2^2=-4$

Lembre-se: **Qualquer número negativo dentro de uma expressão deve estar entre parênteses.**

Mesmo assim, não é necessário colocar os expoentes negativos entre parênteses. Por ex.:

$4.55\times10^{-3} \quad\rightarrow\quad$ 4.55 [×] [EXP] [(–)] 3 [=]

Operações de percentagem

Percentagem significa “parte por cem”. Também se pode exprimir como uma fracção com o valor 100 no denominador. Desta forma, 10 por cento podem ser expressos como 10%, 10/100, 0.10, ou 10 partes por 100 partes.

Exemplo 1:

Para calcular 10% de 1200

1200 × 10 SHIFT = (%)

Resultado: 120

Exemplo 2:

Para aumentar 1200 em 10%

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Resultado: 1320

Exemplo 3:

Para saber que percentagem de 1200 é 120

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

Resultado: 10%

Exemplo 4:

Para reduzir 1200 em 20%

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Resultado: 960

Cálculos de fracções

Conversão decimal / fraccional

Esta calculadora pode trabalhar directamente com fracções. As fracções podem ser classificadas em 3 grupos distintos:

- Fracções próprias: O numerador é mais pequeno do que o denominador.

  Por ex. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, etc.

- Fracções impróprias: O numerador é maior que (ou igual a) o denominador

  Por ex. $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, etc.

- Fracções mistas: Combinação de um número inteiro com uma fracção própria para expressar a parte decimal.

Esta calculadora permite a utilização de qualquer um destes 3 tipos de fracção. Para introduzir uma fracção imprópria, deve introduzir o numerador, depois pressionar $\boxed{a\frac{b}{c}}$ e depois introduzir o denominador. O símbolo ⌟ aparece no ecrã para separar um número do outro (por ex., o numerador do denominador).

Tal como se viu anteriormente, as fracções mistas são formadas por um número inteiro e uma fracção combinados num número “misto”. Para

introduzir uma fracção mista, deve introduzir primeiramente o número inteiro, depois pressionar [a b/c], introduzir o numerador, pressionar [a b/c] novamente, e por fim introduzir o denominador.

Trabalhar com fracções

Exemplo 1: cálculos com fracções próprias

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 [a b/c] 3 [+] 2 [a b/c] 5 [=]

Resultado: 11 ⌟15

Esta fracção pode ser convertida num número decimal pressionando [a b/c].

Exemplo 2: conversões decimal / fraccional

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 [a b/c] 4 [=]

Resultado: 3 ⌟4

[a b/c]

Resultado: 0.75

[a b/c]

Resultado: 3 ⌟4

Exemplo 3: cálculos com fracções mistas

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 [a b/c] 1 [a b/c] 3 [+] 1 [a b/c] 1 [a b/c] 2 [=]

Resultado: 3 ⌟5⌟6

Exemplo 4: simplificação de uma fracção

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 [a b/c] 4 [=]

Resultado: 1 ⌟ 2

Operações que envolvem fracções e números decimais têm sempre como resultado um número decimal.

Exemplo 5: $a\,{}^{b}\!/_{c}$

$$\frac{3}{4}+1{,}5=2{,}25$$

3 [a b/c] 4 [+] 1.5 [=]

Resultado: 2.25

Deve-se ter em conta que, quando o número total de dígitos de um valor fraccionário (inteiro + numerador + denominador + marcas de separação) excede os 10 caracteres, os valores se apresentam automaticamente em formato decimal.

Conversão fracção imprópria / fracção mista

O mesmo valor pode ser representado como uma fracção imprópria ou como uma fracção mista. Esta conversão pode ser feita pressionando simplesmente [a b/c] e [SHIFT] [a b/c].

Exemplo 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 [a b/c] 3 [a b/c] 4 [=]

Resultado: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Resultado: 7 ⌟ 4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Resultado: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

Cálculos sexagesimais

Esta calculadora permite a realização de cálculos sexagesimais usando graus (ou horas), minutos e segundos, assim como a conversão entre valores sexagesimais e decimais.

Exemplo 1: Converter o valor decimal 3,24 para um valor sexagesimal e depois voltar ao valor decimal.

3.24 =

Resultado: 3.24

o ' "

Resultado: 3° 14° 24

o ' "

Resultado: 3.24

Também se podem levar a cabo operações aritméticas com números sexagesimais.

Exemplo 2:

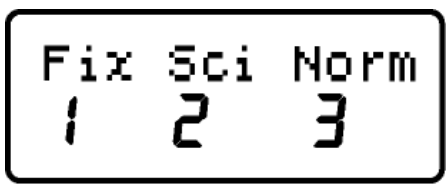
3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 o ' " 28 o ' " 54 o ' " × 2.2 =

Resultado: 7° 39° 34.8

FIX, SCI, RND

Alguns parâmetros da configuração da calculadora podem ser ajustados pelo utilizador. Para alterar os ajustes relativos ao número de posições decimais, número de dígitos significativos, ou formato de representação exponencial, pressione várias vezes a tecla [MODE] até chegar ao seguinte ecrã de ajustes:



Quando estiver neste menu, seleccione a opção [1], [2] ou [3] para modificar o parâmetro desejado:

Elemento	Descrição
1 (Fix)	Número de posições decimais
2 (Sci)	Número de dígitos significativos
3 (Norm)	Formato de representação exponencial

Cálculos usando a memória

Para fazer cálculos usando os registos de propósito geral (memória) pressione a tecla [MODE], e depois pressione [1] para configurar a calculadora no modo *COMP*:
COMP .....MODE 1

Memória de resposta

Cada vez que a unidade calcula o resultado de uma expressão, o resultado obtido actualiza automaticamente os conteúdos da *Memória de Resposta,* guardando o novo resultado.

Portanto, a *Memória de Resposta* actualiza-se cada vez que se pressiona uma das teclas seguintes:

Função	**Teclas**
Calcula a operação actual	[=]
Soma à memória	[M+]
Subtrai da memória	[M–]
Cálculo de	[SHIFT] [=]

percentagem	(i.e. [%])
Guarda na memória	[SHIFT] [RCL] ([STO]) Seguido de um nome de variável ou registo (de A a F, X, Y ou M)

Pode-se recuperar o conteúdo da *Memória de Resposta* pressionando [Ans]. Se como resultado da operação actual se obtiver um erro, o conteúdo da *Memória de Resposta* não será alterado.

Os números armazenados na *Memória de Resposta* estão codificados através de 12 dígitos para a mantissa e 2 dígitos para o expoente.

Memória independente

A variável M é utilizada como memória independente. Assim, pode introduzir-se um valor directamente na memória independente pressionando [SHIFT] [RCL] ([STO]), adicionar esse valor à memória com [M+], ou subtraí-lo da memória pressionando [SHIFT] [M+] ([M–]). A memória independente é muito útil para a execução de cálculos acumulativos.

Para apagar a memória independente M, pressione [0] [SHIFT] [RCL] ([STO]) [M+] (M).

Exemplo:

	$15 \times 3 = 45$	15 × 3 SHIFT RCL (STO) M+
(+)	$48 - 6 = 42$	48 − 6 M+
(−)	$82 + 8 = 90$	82 + 8 SHIFT M+ (M−)
	(total) -3	RCL M+

Registos

A calculadora incorpora nove registos de propósito geral. A arquitectura da calculadora permite o acesso ao conteúdo destes registos através de variáveis de programa (de A a F, M, X e Y). Esses registos podem ser usados para armazenar dados, constantes, resultados, etc.

Os dados armazenados num determinado registo (por ex. A) podem ser eliminados pressionando 0 SHIFT RCL (STO) (—) (A).

Podem-se eliminar todos os registos ao mesmo tempo pressionando SHIFT MODE (CLR) 1 (Mcl) =.

Exemplo:

$24,3 \times 4 = 97,2$

$$\frac{24,3}{5} = 4,86$$

24.3 SHIFT RCL (STO) (—) (A) × 4 =

Resultado: 97.2

ALPHA A ÷ 5 =

Resultado: 4.86

Cálculos com funções científicas

Para efectuar cálculos usando funções científicas pressione a tecla [MODE], e depois pressione [1] para configurar a calculadora no modo *COMP*:

COMP .....MODE 1

Ao utilizar funções científicas, algumas operações podem precisar de um tempo de cálculo relativamente longo. Espere que o resultado apareça no ecrã antes de dar início ao cálculo seguinte.

Em seguida utilizam-se as constantes seguintes:

$\pi \approx 3.14159265\ldots$, $e \approx 2.71828183\ldots$

Funções trigonométricas / trigonométricas inversas

Esta calculadora permite a execução de funções trigonométricas utilizando graus, radianos e graus centesimais.

$\left(90^\circ = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$

Pode mudar-se a unidade angular estabelecida por predefinição pressionando duas vezes a tecla [MODE] até chegar ao ecrã de ajustes da unidade angular seguinte:



Em seguida pressione a tecla numérica ([1], [2], [3]) que corresponder à unidade angular que deseja usar.

Exemplo 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o , ,,] 35 [o , ,,] 2 [o , ,,] [=]

Resultado: 0.916475268

Exemplo 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Resultado: 0.785398163

Exemplo 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.25\pi(\text{rad})$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

[Ans] [÷] [π] [=]

Resultado: 0.25

Exemplo 4: $2\pi = 6.283185307$

2 [π] [=]

Resultado: 6.283185307

Funções hiperbólicas / hiperbólicas inversas

As funções hiperbólicas são análogas às funções trigonométricas ordinárias: tal como os pontos $(\cos\theta, \sin\theta)$ definem um círculo, os pontos $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ definem a metade direita de uma hipérbole rectangular.

Exemplo 1:

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

[hyp] [sin] 1.5 [=]

Resultado: 2.129279455

Exemplo 2:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

[hyp] [SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) 10.02 [=]

Resultado: 3.000211057

Logaritmos

Esta calculadora permite a execução de cálculos com logaritmos de forma fácil. O logaritmo de

base 10 de um número é o expoente a que se deve elevar a base (10) para se obter esse número.

Exemplo 1:

$\log 1000 = 3$

[log] 1000 [=]

Resultado: 3

Outra base logarítmica frequentemente utilizada é a constante matemática $e \approx 2.7183$. Este tipo de logaritmo é conhecido como logaritmo natural $(\ln)$, e pode ser facilmente utilizado tal como se mostra no exemplo seguinte.

Exemplo 2:

$\ln e = 1$

[ln] [ALPHA] [ln] ([e]) [=]

Resultado: 1

Raízes e coeficientes

A organização do teclado dispõe de raízes e coeficientes numa mesma linha do teclado para facilitar a sua localização. Os exemplos seguintes mostram a forma de utilização destas funções:

Exemplo 1:

$\sqrt[3]{125} + \sqrt[3]{-64} = 1$

[SHIFT] [x^3] ([$\sqrt[3]{\ }$]) 125 [+]

[SHIFT] [x^3] ([$\sqrt[3]{\ }$]) [(–)] 64 [=]

Resultado: 1

Exemplo 2:

$3^4 + 2^7 - 4^3 = 145$

3 [x^y] 4 [+] 2 [x^y] 7 [−] 4 [x^3] [=]

Resultado: 145

Permutações e combinações

Exemplo 1: Determine quantos números de 4 dígitos diferentes se podem gerar usando os números de 1 a 5, tendo em conta que um mesmo dígito não se pode repetir num mesmo número (permite-se 1234, mas não 1123).

5 [SHIFT] [×]([nPr]) 4 [=]

Resultado: 120

Exemplo 2: Determine quantos grupos de 3 membros se podem organizar entre um grupo de 8 indivíduos.

8 [SHIFT] [÷] ([nCr]) 3 [=]

Resultado: 56

Números Aleatórios

Exemplo: Crie um número aleatório entre 0.000 e 0.999.

[SHIFT] [•]([Ran#]) [=]

Resultado (este resultado será diferente cada vez que o executar): 0.513

Factoriais

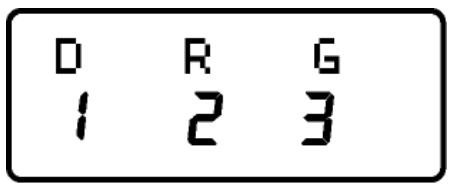
Exemplo: Calcule o factorial de 10.

10 [x!] [=]

Resultado: 3628800

Conversão de unidades angulares

Para visualizar o menu de conversão de unidades angulares pressione [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]).



Pressione a tecla numérica [1], [2] ou [3] para converter o valor visualizado para a unidade angular correspondente.

Exemplo 1: Converta 2,25 radianos para graus.
Em primeiro lugar, deve-se colocar a calculadora no modo de graus (que corresponde à unidade final que se quer obter):

[MODE] [MODE] [1] (modo Deg.)

Em seguida, introduz-se o valor (2,25) seguido da especificação sobre quais são as suas unidades (radianos).

2.25 [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [2] [=]

Resultado: 128.9155039

Exemplo 2: Converta 45 graus em radianos.

MODE MODE 2 (modo Rad.)

45 SHIFT Ans (DRG▸) 1 =

Resultado: 0.785398163

E se agora quiser mostrar este resultado como um factor de π:

Ans ÷ π =

Resultado: 0.25

Exemplo 3: Converta $\frac{\pi}{2}$ radianos em graus.

MODE MODE 1 (modo Deg.)

(π ÷ 2) SHIFT Ans (DRG▸) 2 =

Resultado: 90

Conversão entre coordenadas polares / rectangulares

As coordenadas podem ser expressas em diferentes espaços. Esta calculadora permite que se faça a conversão mútua entre coordenadas rectangulares (também chamadas Cartesianas) e coordenadas polares.

O resultado dos cálculos fica automaticamente armazenado nos registos E e F. Pode-se aceder a estes registos pressionando RCL cos (E) e RCL tan (F), respectivamente.

Exemplo 1: Converta as coordenadas polares $r = 2.9$ e $\theta = 40^{\circ}$ em coordenadas rectangulares (x, y).

SHIFT − (P→R) 2.9 , 40 =

Resultado: 2.221528885

Este resultado corresponde à coordenada x, que fica armazenada no registo E. Para recuperar o valor da coordenada y, pressione:

RCL tan(F)

Resultado: 1.864084068

Se agora quiser ver novamente a coordenada x, tem de aceder ao registo E pressionando RCL cos (E).

Exemplo 2: Converta as coordenadas rectangulares $(2,\sqrt{2})$ em coordenadas polares (r,θ).

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Resultado: 2.449489743

RCL tan(F)

Resultado: 35.26438968

Notação de engenharia

Quando há necessidade de expressar números muito grandes ou muito pequenos a utilização da *notação científica* é útil, isto é, em vez de digitar todos os zeros, expressa-se o número como um coeficiente multiplicado por uma potência de dez.

$230000000 = 2{,}3 \times 10^{8}$

Normalmente o coeficiente pode ser qualquer número real (2,3 no exemplo anterior), e o expoente deve ser um número inteiro (8).

A única diferença entre a *notação de engenharia* e a *notação científica* está no facto de na *notação de engenharia* o expoente se restringir a múltiplos de 3. Portanto, o número anterior expressar-se-ia como:

$$230000000 = 230 \times 10^{6}$$

O facto de utilizar unicamente expoentes que sejam múltiplos de 3 permite a memorização de um conjunto de prefixos associados a cada expoente:

Prefixo-Magnitude	**Símbolo Métrico**	**Potência de 10**
tera	*T*	10^{12}
giga	*G*	10^{9}
mega	*M*	10^{6}
quilo	*k*	10^{3}
unidade	–	10^{0}
mili	*M*	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	*n*	10^{-9}
pico	*p*	10^{-12}
femto	*f*	10^{-15}

Exemplo 1: Converta 0,00238 metros em milímetros.

0.00238 = ENG

Resultado: 2.38×10^{-3}

Para obter novamente esta magnitude em metros:

SHIFT ENG

Resultado: 0.00238×10^{0}

Exemplo 2: Converta 12320 metros em quilómetros.

12320 = ENG

Resultado: 12.32×10^{3}

Cálculos estatísticos

Considerações sobre a introdução de dados

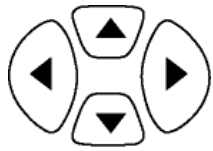
- Nos dois modos estatísticos (SD e REG), a tecla [M+] funciona como introdução de dados ([DT]).
- Certifique-se de que apaga a memória estatística com [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] antes de iniciar a introdução de dados.
- Para introduzir dados siga a sequência:

  <dado_1> [M+] ([DT])
  <dado_2> [M+] ([DT])
  <dado_3> [M+] ([DT])
  [...]
  <dado_*n*> [M+] ([DT])

- **Cuidado!** Se pressionar [M+] [M+], vai introduzir duas vezes o mesmo dado.
- Também se pode introduzir várias vezes o mesmo dado pressionando [SHIFT] [,]([;]).
  Exemplo: Introduza 25 dez vezes:

  25 [SHIFT] [,]([;]) 10 [M+]([DT])

- Os dados armazenados até ao momento podem ser visualizados com as teclas do cursor:



- Para eliminar um dado, procure-o com as teclas do cursor, e depois de o encontrar pressione SHIFT M+ (L CL). Se apagar um dado, os dados posteriores ao mesmo deslocam-se para cima.
- Enquanto se visualizam os dados, a calculadora mostra cada dado introduzido, assim como a frequência desse dado (Freq) no ecrã seguinte. Isto é útil caso tenha introduzido várias entradas do mesmo dado através de SHIFT , (;) para especificar o número de elementos com o mesmo valor.
- É possível editar e substituir um valor procurando-o com as teclas de cursor. Depois de encontrar o valor a alterar, deve introduzir o novo valor e em seguida pressionar =. Isto substitui o valor antigo pelo novo. Portanto, **se se quiser levar a cabo alguma operação enquanto se estiver a visualizar os dados (por ex., executar uma operação estatística), é importante que se pressione anteriormente a tecla AC para se sair do modo de visualização**.
- Depois de modificar um valor no ecrã, se pressionar M+ (DT) em vez da tecla =, o valor que acaba de introduzir armazena-se como uma nova entrada, e o valor antigo permanece onde estava.

Limite de Memória

Todos os valores são guardados na memória da calculadora. Se já não houver memória disponível para o armazenamento de dados, a calculadora mostra o ecrã:



Quando tal acontecer, não será possível introduzir novos dados. Neste caso, pressione a tecla [=] para visualizar o ecrã seguinte:



Pressione [1] se quiser registar o valor que acaba de introduzir sem o guardar na memória. Se escolher esta opção, não será possível visualizar ou editar os dados que tiver introduzido. Pelo contrário, se pressionar [2] para sair do modo de introdução de dados sem guardar o valor que acaba de introduzir, poderá continuar a visualizar / editar os dados.

Modo desvio standard

Para fazer cálculos estatísticos utilizando um desvio standard (também chamado desvio típico) pressione a tecla [MODE] e em seguida pressione [2], configurando a calculadora no modo *SD*:

SD ..... [MODE] [2]

A calculadora MILAN M-240 permite-lhe a execução de cálculos estatísticos.

Quando os dados estiverem armazenados na memória, podem-se executar diversas operações no modo SD. Acede-se a estas operações através de dois menus ([S-SUM] e [S-VAR]):

- [SHIFT] [1] ([S-SUM])
  - [1] [=] soma de valores ao quadrado
  - [2] [=] soma de valores
  - [3] [=] número de elementos da amostra.
- [SHIFT] [2] ([S-VAR])
  - [1] [=] média aritmética
  - [2] [=] desvio standard de população
  - [3] [=] desvio standard de amostra

Quando entrar em qualquer um destes menus, pressione a tecla numérica ([1], [2], [3]) que corresponda à função que quer calcular, e depois a tecla [=].

Cálculos estatísticos [SHIFT] [1] ([S-SUM])

Tecla	operação	fórmula
[1]	soma de valores ao quadrado	$\sum_{\forall i} x_i^2$
[2]	soma de valores	$\sum_{\forall i} x_i$
[3]	número de amostras	n

Cálculos estatísticos SHIFT 2 (S-VAR)

Tecla	operação	fórmula
1	média aritmética	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
2	desvio standard	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
3	desvio standard de amostra	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$

Exemplo: Considere o conjunto de dados seguinte, proveniente da leitura de diferentes sensores de temperatura que cobrem uma área a monitorizar: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Calcule σ_n, σ_{n-1}, $\overline{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

Em primeiro lugar deve-se colocar a calculadora no modo SD pressionando MODE 2, e em seguida apaga-se a memória estatística com SHIFT MODE(CLR) 1 =. Em seguida, já é possível introduzir os dados digitando a sequência seguinte:

15 M+ (DT)
14 M+ (DT)
11 M+ (DT)
15 M+ (DT)
13 M+ (DT)
M+ (DT)
14 M+ (DT)

12 M+ (DT)

Desvio standard de população:

SHIFT 2 (S-VAR) 2 =

Resultado: 1.316956719

Desvio standard de amostra:

SHIFT 2 (S-VAR) 3 =

Resultado: 1.407885953

Média aritmética:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 =

Resultado: 13.375

Número de dados da amostra:

SHIFT 1 (S-SUM) 3 =

Resultado: 8

Soma de valores:

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

Resultado: 107

Soma de valores ao quadrado:

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Resultado: 1445

Cálculos de regressão

Para efectuar cálculos estatísticos por regressão pressione a tecla MODE e em seguida pressione 3, configurando a calculadora no modo *REG*:

REG ..... MODE 3

Depois de activado o modo REG com MODE 3 podem-se seleccionar vários tipos de regressão nos menus subsequentes:

Tecla	Operação	
1	Lin	Regressão linear
2	Log	Regressão logarítmica
3	Exp	Regressão exponencial
▶ 1	Pwr	Regressão de potência
▶ 2	Inv	Regressão inversa
▶ 3	Quad	Regressão quadrática

Não se esqueça de pressionar SHIFT MODE (CLR) 1 = antes de iniciar qualquer introdução de dados.

Para introduzir dados siga esta sequência de pressões:

<x-dado_1> , <y-dado_1> M+ (DT)
<x-dado_2> , <y-dado_2> M+ (DT)
<x-dado_3> , <y-dado_3> M+ (DT)
[…]
<x-dado_*n*> , <y-dado_*n*> M+ (DT)

Atenção! Se pressionar M+ M+, vai introduzir o mesmo dado duas vezes.

Utilize as combinações de teclas seguintes para fazer o cálculo de regressão desejado:

Teclas	Cálculos
SHIFT 1 (S-SUM) 1	$\sum x^2$
SHIFT 1 (S-SUM) 2	$\sum x$
SHIFT 1 (S-SUM) 3	n
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 1	$\sum y^2$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 2	$\sum y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 3	$\sum xy$
SHIFT 2 (S-VAR) 1	$\overline{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) 2	$x\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) 3	$x\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 1	$\overline{y}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 2	$y\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 3	$y\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1	Coeficiente de regressão A
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2	Coeficiente de regressão B

Para fazer regressões estatísticas diferentes da regressão quadrática, siga estas indicações:

Teclas	Cálculo
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Coeficiente correlação *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

No caso da regressão quadrática, utilize as operações ilustradas na tabela seguinte:

Teclas	Cálculo
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Coeficiente regressão C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Regressão linear

A fórmula da regressão linear é $y = A + Bx$.

Exemplo: Considere a tabela seguinte com a temperatura anual média e a latitude de algumas cidades europeias.

Cidade	Temperatura (° Celsius)	Latitude (°)
Amesterdão	13	54
Atenas	24	37
Bona	13	52
Bruxelas	14	52
Copenhaga	11	54
Dublin	13	53
Lisboa	19	39
Londres	14	53
Luxemburgo	14	50
Madrid	19	40

Paris	15	49
Roma	22	42

Determine a equação da linha de regressão da temperatura média (x) relativamente à latitude (y), e o coeficiente de correlação entre as duas variáveis. Em seguida, utilize a fórmula de regressão para calcular a temperatura média esperada para uma cidade situada numa latitude de 44° Norte.

Em primeiro lugar, introduzem-se os dados:

13 , 54 M+ (DT)
24 , 37 M+ (DT)
13 , 52 M+ (DT)
14 , 52 M+ (DT)
11 , 54 M+ (DT)
13 , 53 M+ (DT)
19 , 39 M+ (DT)
14 , 53 M+ (DT)
14 , 50 M+ (DT)
19 , 40 M+ (DT)
15 , 49 M+ (DT)
22 , 42 M+ (DT)

Agora já se pode calcular o Coeficiente de Regressão A (tal como se ilustrou na tabela anterior):

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

Resultado: 71.67927107

Coeficiente de regressão B:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

Resultado: −1.492938497

Coeficiente de Correlação *r*:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Resultado: −0.940496859

Temperatura média esperada para uma cidade situada numa latitude de 44° Norte:

44 SHIFT 2 (SHIFT) ▶ ▶ ▶ 1 =

Resultado: 18.54012817

Regressão logarítmica, exponencial, de potência, inversa e quadrática

A tabela seguinte mostra as fórmulas para cada tipo de regressão.

Regressão logarítmica	$y = A + B \cdot \ln x$
Regressão exponencial	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Regressão de potência	$y = A \cdot x^{B}$
Regressão inversa	$y = A + B \cdot {}^{1}\!/_{x}$
Regressão quadrática	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

Todos os tipos de regressão descritos na tabela anterior podem ser executados pressionando as mesmas combinações de teclas que as descritas para a regressão linear.

Aviso:

Depois de introduzir dados estatísticos na memória da calculadora nos modos SD ou REG,

não é possível visualizar dados individuais. Portanto, para visualizar dados individuais deverá (1) alterar a configuração da calculadora para outro modo, ou (2) alterar o tipo de regressão (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Erros

Quando tiver qualquer problema...

Se o resultado obtido não estiver correcto ou se ocorrer algum erro, siga estes passos:

- Pressione SHIFT MODE(CLR) 2 (Mode) =, para inicializar todos os modos e ajustes.
- Verifique a fórmula com que está a trabalhar para confirmar que está correcta.
- Verifique se tem a calculadora configurada no modo correcto e faça novamente a operação.

Se os passos anteriores não corrigirem o problema, pressione a tecla ON. Esta acção efectua uma operação de auto-verificação e, se detectar alguma anomalia, são eliminados todos os dados armazenados na memória.

Mensagens de erro

A calculadora fica bloqueada quando aparece uma mensagem de erro no ecrã. Pressione AC para eliminar o erro, ou pressione ◄ ou ► para visualizar a fórmula e corrigir o problema.

Math ERROR

Causas:

- O resultado de cálculo está fora da gama de valores permitidos.
- Tentativa de utilização de uma função, usando um valor que excede a gama de valores permitidos.
- Tentativa de execução de uma operação ilógica (divisão por zero, etc.).

Acção:

- Verifique os valores introduzidos e certifique-se de que estão todos dentro das gamas permitidas. Preste especial atenção aos valores guardados nos registos de A a F, X, Y e M.

Stack ERROR (erro da estrutura de lote)

Causa:

- Foi ultrapassada a capacidade de algum dos dois lotes de memória (*memory stacks*).

Acção:

- Simplifique o cálculo. A estrutura de lote que armazena os números (operandos) tem 10 níveis e o lote de operadores tem 24 níveis.
- Divida o seu cálculo em duas ou mais partes separadas.

Syntax ERROR

Causa:

- Tentativa de execução de uma operação matemática ilegal.

Acção:

- Pressione ◄ ou ► para visualizar o cálculo. Quando o cursor estiver situado na posição do erro, faça as correcções oportunas.

Arg ERROR

Causa:

- Uso inadequado de um argumento.

Acção:

- Pressione ◄ ou ► para visualizar o cálculo. Quando o cursor estiver situado na posição do erro, certifique-se de que utiliza os argumentos das funções de forma adequada.

MILAN®

since 1918, SPAIN

MILAN.es

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

Vědecký kalkulátort

Příručka pro uživatele

Pravidla Evropské unie pro nakládání s odpadovým zařízením z domácností.



Tento symbol na kalkulátoru nebo na balení indikuje, že se výrobek nesmí likvidovat současně s ostatním odpadem z domácnosti. Jste zodpovědní za to, aby bylo toto zařízení předáno do sběrného místa, určeného ke sběru elektrického a elektronického zařízení.

Oddělený sběr a recyklace nepoužitelného zařízení a v době, kdy je vyřazeno pomůže chránit přírodní zdroje a zajistí recyklaci způsobem, který chrání lidské zdraví a životní prostředí. Více informací o tom, kde můžete odložit nepoužitelné zařízení pro recyklaci, získáte od společností zabývajících se svozem domovního odpadu nebo v obchodě, kde jste tento kalkulátor zakoupili.

Obsah

Dříve než kalkulátor použijete 1
Bezpečnost při manipulaci 1
Odstranění pevného pouzdra 3
Zapnutí a vypnutí kalkulátoru 3
Zdroj energie 4
O klávesnici 5
Akustická vazba 6
O displeji 6
Kurzorové klávesy 7
Hlášení na displeji 7
Nastavení kalkulátoru 9
Režimy kalkulátoru 9
Provádění oprav při zadávání 10
Opakování výpočtu 11
Vícenásobné příkazy 12
Základní výpočty 13
Aritmetické výpočty 13
Přednostní pořadí operací 13
Kdy použít kulaté závorky? 14
Operace s procenty 15
Výpočet zlomků 16
Převody desetinných čísel/ zlomky 16
Operace se zlomky 17
Převody nepravých zlomků/čísla smíšená. 18
Výpočty v šedesátkové soustavě 19
FIX, SCI, RND 20

Výpočty s pomocí paměti 21
Průběžná paměť 21
Nezávislá paměť 22
Registry 23
Výpočty s použitím vědeckých funkcí 24
Trigonometrické/inverzní trigonometrické funkce 24
Hyperbolické/inverzní hyperbolické funkce 26
Logaritmy 26
Odmocniny a exponenty 27
Permutace a kombinace 28
Náhodná čísla 28
Faktoriály 29
Převod úhlových jednotek 29
Převod polárních a pravoúhlých souřadnic 30
Technická poznámka 31
Statistické výpočty 33
Pokyny pro zadávání dat 33
Omezení paměti 34
Režim standardní odchylky 35
Regresní výpočty 38
Lineární regrese 41
Logaritmická, exponenciální, mocninová, inverzní a kvadratická regrese 43
Řešení problémů 45
Když máte problém... 45
Chybové hlášení 45

Dříve než kalkulátor použijete

Bezpečnost při manipulaci

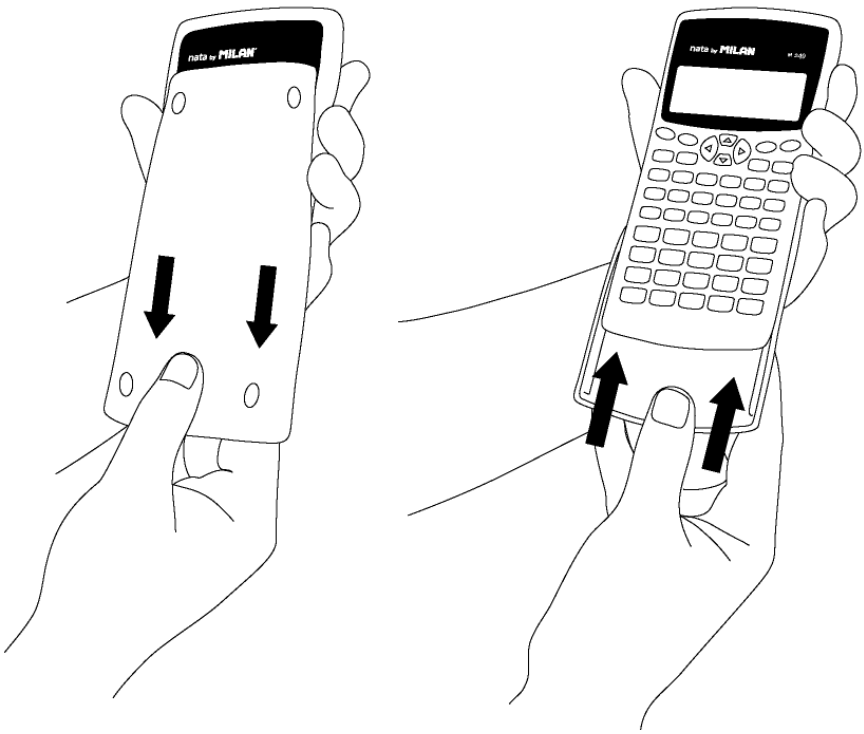
- Než kalkulátor poprvé použijete, stiskněte tlačítko RESET na zadní straně kalkulátoru.
- I když kalkulátor normálně funguje, vyměňte baterii alespoň jedenkrát za tři roky. Vybitá baterie může vytékat a způsobit poškození a selhání kalkulátoru. Nikdy nenechávejte vybitou baterii v kalkulátoru.
- Neskladujte a nepoužívejte v místech s extrémními teplotami. Velmi nízké teploty mohou způsobit pomalé zobrazování na displeji, úplné selhání displeje a zkrácení životnosti baterie. Nenechávejte kalkulátor na přímém slunci, v blízkosti okna, topení nebo na místech, kde může být vystaven extrémně vysokým teplotám. Horko může způsobit změnu barvy nebo deformaci pouzdra kalkulátoru a poškození interního obvodu.
- Neukládejte a nepoužívejte na vlhkých a prašných místech. Nikdy nenechávejte kalkulátor na místě, kde by mohl být pocákán

vodou nebo vystaven vysoké vlhkosti nebo prachu. Takovéto nepříznivé podmínky mohou poškodit interní obvod.

- Nevystavujte kalkulátor silným nárazům, například dbejte, aby nespadl na zem.
- Nikdy kalkulátor neohýbejte a nekruťte s ním. Nenoste kalkulátor v kapse kalhot nebo jiného těsně přiléhavého oblečení, kde by mohlo dojít k ohýbání nebo zkroucení.
- Nikdy kalkulátor nerozebírejte.
- Nestiskávejte klávesy kalkulátoru pomocí propisovací tužky nebo jiného špičatého předmětu.
- K čištění vnějšího povrchu kalkulátoru používejte suchý měkký hadřík. Pokud je kalkulátor silně znečištěný, setřete jej hadříkem navlhčeným slabým vodním roztokem neutrálního čistícího prostředku Dříve než budete kalkulátor čistit, odstraňte všechnu přebytečnou vodu. K čištění kalkulátoru nikdy nepoužívejte ředidlo, benzín nebo jiné těkavé látky. Mohlo by to všechny tištěné znaky a poškodit obal.

Odstranění pevného pouzdra

Pevné pouzdro se odstraňuje vysunutím směrem dolů. Může se připevnit k zadní straně kalkulátoru, jak je ukázáno níže.



Zapnutí a vypnutí kalkulátoru

Chcete-li kalkulátor zapnout, stiskněte ON.
Chcete-li kalkulátor vypnout, stiskněte SHIFT AC (OFF), což znamená, že stisknete a uvolníte klávesu SHIFT a potom stisknete klávesu AC (která má nad sebou oranžově vytištěné OFF). Protože má kalkulátor ***statickou paměť,*** vypnutí neovlivní žádné informace, které jste uložili.

Po deseti minutách kdy se kalkulátor nepoužívá se sám vypne, čímž šetří energii.

Zdroj energie

- Tento kalkulátor je napájen dvěma bateriemi AAA. Při vkládání baterií do kalkulátoru dbejte na to, aby byl kladný (+) a záporný (-) kontakt baterie správně umístěn.

- Slabá baterie může způsobit poškození veškerých uložených informací nebo jejich úplnou ztrátu. Vždy si písemně zaznamenávejte veškeré důležité údaje.

- Nikdy nenabíjejte baterie, nepokoušejte se rozebírat baterie, dbejte, aby baterie nezkratovaly. Nevystavujte baterie přímému teplu a nelikvidujte baterie spalováním.

- Pokud nebudete kalkulátor delší dobu používat, baterie vyjměte.

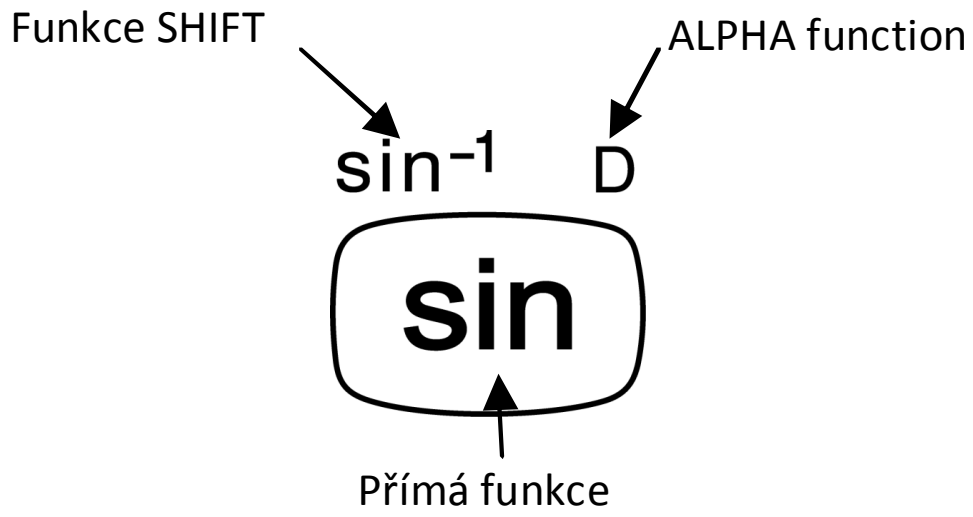
Jak vyměnit baterii?

1. Stiskněte SHIFT AC (OFF), tím se kalkulátor vypne.
2. Odšroubujte šroub, který drží kryt baterie a potom odstraňte kryt baterie.
3. Vyjměte staré baterie.
4. Otřete boky nových baterií suchým měkkým hadříkem.
5. Vložte je do kalkulátoru.
6. Umístěte zpět kryt baterie a zajistěte jej šroubem.
7. Stisknutím tlačítka ON přístroj zapněte.

O klávesnici

Každá klávesa může mít až tři funkce: jednu, která je označena na horní straně klávesy, posunutou funkci, (označeno oranžově) a funkci ALPHA (označeno modře). Stiskněte odpovídající funkční klávesu (SHIFT nebo ALPHA) dříve než stisknete klávesu požadované funkce.

Například pokud chcete použít funkci $\sin^{-1}$, stiskněte a uvolněte klávesu SHIFT, potom stiskněte sin. Pro účely tohoto manuálu bude tento typ funkcí uváděn jako SHIFT sin (sin⁻¹).



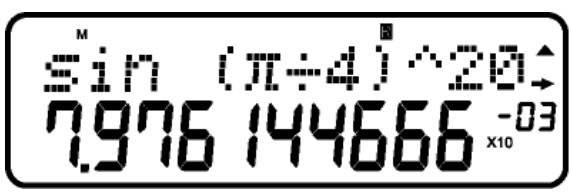
Akustická vazba

Akustickou vazbu klávesnice je možno zapnout a vypnout alternativním stisknutím tlačítek SHIFT 3(🔊).

O displeji

Tento kalkulátor má dvouřádkový displej. To umožňuje vidět jak vlastní výpočet, tak i výsledek současně.

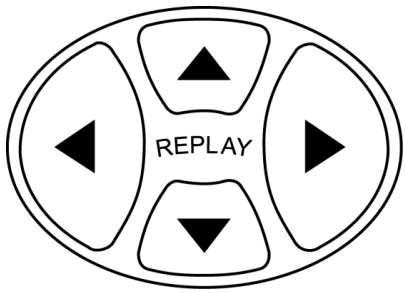
První řádek může současně zobrazit 12 znaků. Při jediném výpočtu je však možné zadat až 79 znaků. V tomto případě se zadání převyšující 12 znaků posune doleva. Když zadání dosáhne 73. znaku, kurzor se změní z "_" na "■" abyste věděli, že můžete zadat již jen 7 znaků.



U čísel větších nebo rovných 1 000 je čtení výsledku usnadněno oddělovacím symbolem; oddělovací symbol “,” je umístěn mezi každou trojicí číslic.

Kurzorové klávesy

Kurzorové klávesy umožňují pohyb po obrazovce.



Hlášení na displeji

Displej může zobrazit různé indikátory, což ilustruje současný stav kalkulátoru.

Hlášení	Popis
S	Klávesa SHIFT je aktivní. Jakmile stisknete klávesu, klávesnice se posune zpět (vrátit zpět) a hlášení S zmizí.
A	Klávesa ALPHA je aktivní. Jakmile stisknete klávesu, vyjdete z režimu alpha a označení A zmizí.

M	V nezávislé paměti je uložená hodnota.
STO	Kalkulátor čeká, až uživatel vloží variabilní název. Potom je tomuto variabilnímu názvu přiřazena proměnná. Toto hlášení se objeví po stisknutí SHIFT RCL (STO).
RCL	Kalkulátor čeká, až uživatel vloží variabilní název, aby vyvolal z paměti hodnotu proměnné. Toto hlášení se objeví po stisknutí RCL.
SD	Kalkulátor je ve „statistickém“ režimu.
D	Jednotka úhlu je standardně nastavena na stupně.
R	Jednotka úhlu je standardně nastavena na radiány.
G	Jednotka úhlu je standardně nastavena na grady.
FIX	Byl nastaven fixní počet desetinných míst.
SCI	Byl nastaven fixní počet platných číslic.
▲ or ▼	V paměti jsou dostupné výsledky předešlých výpočtů. To umožňuje prohledávání předchozích výpočtů a jejich zopakování.
Disp	Displej ukazuje střední výsledek výpočtu provedeného vícekrát.

Nastavení kalkulátoru

Režimy kalkulátoru

Je důležité zadat správný režim dříve než začneme s výpočtem. Níže uvedená tabulka ukazuje dostupné režimy.

Typ výpočtu	Klávesové operace to přepnout na správný režim	Zvolený režim
Základní aritmetické výpočty	MODE 1	COMP
Statistické výpočty	MODE 2	SD
Regresní výpočty	MODE 3	REG

Stisknutím tlačítka MODE více než jednou se následně zobrazí dodatečné nastavení obrazovky.

Ve všech níže uvedených sekcích předchází před hlavním titulem každé sekce požadovaný režim, aby byly provedeny popsané výpočty.

Důležitá poznámka!

Pokud chcete obnovit počáteční původní nastavení režimu kalkulátoru, stiskněte [SHIFT] [MODE] ([CLR]) [2] [=].

Položka	**Implicitní hodnota**
Režim výpočtu	COMP
Jednotky úhlu	Deg.
Exponenciální formát zobrazení	Norm. 1
Formát zobrazení zlomků	$a\,{}^{b}\!/_{c}$
Desetinná tečka	Bod

Provádění oprav při zadávání

Jednou z prvních věcí, které potřebujete vědět, je jak opravovat čísla a mazat nebo vkládat znaky.

Klávesa	**Popis**
[◄] a [►]	Pohybujte kurzorem směrem k požadovanému umístění.
[DEL]	Vymažte znak který hned nalevo od "_". Pokud je kurzor umístěn nad znakem,

	číslo nebo funkce na stávající pozici kurzoru se vymažou.
SHIFT DEL (INS)	Jakmile se stiskne jedenkrát, změní se na vložit kurzor ⌐⌙. Vložení veličiny v případě, že je kurzor ⌐⌙ zobrazen na displeji vloží vstup do pozice kurzoru. Stisknutí SHIFT DEL (INS) nebo = když je kurzor ⌐⌙ zapnutý vrátí kurzor do standardního režimu.

Opakování výpočtu

Když stisknete =, provede se výpočet a vzorec pro výpočet se uloží v opakovací paměti. Víte že je mějaký údaj v opakovací paměti, protože se na LCD obrazovce objevuje znak ▲. Když stisknete ▲, zobrazí se předchozí vzorec a výsledek. Opakovaným stisknutím ▲ se následně objeví zpětné kroky od nejnovějšího k nejstaršímu výpočtu.

Když sledujete výpočty z opakovací paměti, stisknutím ◀ nebo ▶ změníte displej na režim editace. Na druhé straně, jestliže stisknete klávesu ◀ nebo ▶ okamžitě po skončení výpočtu, zobrazí se režim editace pro tento výpočet.

Vícenásobné příkazy

Vícenásobný příkaz je výraz, který je vytvořen z dvou nebo více menších výrazů, které jsou spojeny za použití dvojteček (:).

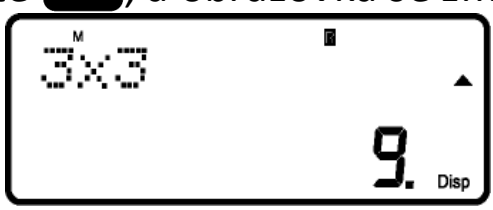
Příklad: Násobte 3×3 a potom použijte tento výsledek jako exponent 2^{Ans}.

3 [×] 3 [SHIFT] [x^2] ([:]) 2 [x^y] [Ans] [=]

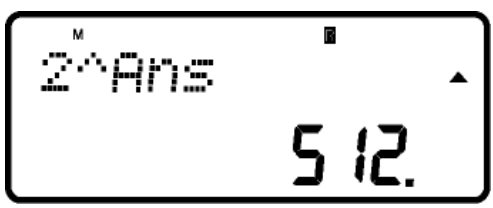
Následující obrazovka ilustruje tento příklad:



Dále stisknete [=], a obrazovka se změní na:



Všimněte si, že toto ukazuje první příkaz a že označení **Disp** se objeví na obrazovce a znamená, že se jedná pouze o pomocný výsledek. Stisknutím [=] můžeme prohlížet druhý údaj a finální výsledek:



Základní výpočty

Aby bylo možno provádět základní výpočty, stiskněte prosím klávesu [MODE] a potom stiskněte [1], čímž nastavíte kalkulátor do režimu COMP:

COMP .....MODE 1

Aritmetické výpočty

Precedenční řád operací

Následující precedenční řád je závazný pro všechny výpočty:

1. Transformace souřadnice: z polární na pravoúhlou a zpět ([P→R] nebo [R→P]).
2. Funkce typu A. Toto všechno jsou funkce, v nichž chtěl uživatel nejprve vložit hodnotu a potom se stiskne klávesa funkce. Např.: [$x!$], [x^2], [x^3], [x^{-1}], [° ′ ″], atd. Konverze úhlových jednotek ([DRG▸]).
3. Síly: [x^2], [x^3], [x^y].
4. [$a\,b/c$].
5. Zkrácený formát násobení před [π], [e^x], [ln], název paměti nebo variabilní název 4π, $2e$, 2A, πB, etc.

6. Funkce typu B. S těmito funkcemi nejprve uživatel zadá funkční klávesu a potom zadá hodnotu. Např. , [log], [√], [∛], [e^x], [10^x], [sin], [cos], [tan], [$\sin^{-1}$], [$\cos^{-1}$], [$\tan^{-1}$], [sinh], [cosh], [tanh], [$\sinh^{-1}$], [$\cosh^{-1}$], [$\tanh^{-1}$], [(–)].
7. Zkrácený formát násobení před funkcemi typu B, například funkci $A\sqrt{2}$, atd.
8. Permutace a kombinace: [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [–].

Veškeré operace se provádějí zleva doprava. Avšak když se řetězí operace se stejnou prioritou, budou prováděny zprava doleva. Např.:

[log] [sin] [√] $\theta \rightarrow \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Kdy použít kulaté závorky?

Jakákoliv operace uzavřená v kulatých závorkách se bude provádět jako první.

Příklad:

$5\times3+4=19$

$5\times\left(3+4\right)=35$

Veškeré [)] operace před [=] je možno přehlédnout, neboť kalkulátor rozumí, že uživatel měl v úmyslu zavřít všechny otevřené závorky před provedením výpočtu.

Záporná čísla v rámci výpočtu musí být uzavřena kulatými závorkami. Se záporným znaménkem [(–)] se zachází jako s funkcí typu B, takže jestliže

výpočet zahrnuje prioritní funkci typu A (nebo operace mocniny či odmocniny), požadují se závorky, aby bylo dosaženo správného výsledku.

Příklad:

$(-2)^2 = 4$

$-2^2 = -4$

Zapamatujte si: **Veškerá záporná čísla v rámci výrazu musí být uzavřena kulatými závorkami.**

Avšak není nutno dávat do kulatých závorek záporný exponent. Např.:

4.55×10^{-3} → 4.55 × EXP (—) 3 =

Operace s procenty

Procenta znamenají "části ze sta". Mohou se také vyjádřit jako zlomky se jmenovatelem 100. Tedy 10ti procentní roztok je možno vyjádřit jako 10%, 10/100, 0.10, nebo 10 dílů ze 100 dílů.

Příklad 1:

Pro výpočet 10% z 1200

1200 × 10 SHIFT = (%)

Výsledek: 120

Příklad 2:

Zvýšení čísla 1200 o 10%

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Výsledek: 1320

Příklad 3:

Výpočet jaké procento z 1200 je 120

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

Výsledek: 10%

Příklad 4:

Snížení čísla 1200 o 20%

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Výsledek: 960

Výpočty zlomků

Převody desetinných čísel na zlomky

Tento kalkulátor může pracovat přímo se zlomky. Zlomky je možno klasifikovat do tří skupin:

- Pravé zlomky: čitatel je menší než jmenovatel

  Např. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, atd.

- Nepravé zlomky: čitatel je větší
- (nebo se rovná) jmenovateli

  Např. $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, atd.

- Smíšené zlomky: kombinace celého čísla a pravého zlomku, který vyjadřuje desetiny.

Tento kalkulátor umožňuje použití kteréhokoliv z těchto tří typů zlomků. Chcete-li zadat pravý nebo nepravý zlomek, zadejte čitatele, potom stiskněte $a\frac{b}{c}$ a dále zadejte jmenovatele. Na obrazovce se zobrazí symbol ⌟, který oddělí jedno číslo od druhého (např. čitatele od jmenovatele).

Jak již bylo shora uvedeno, smíšené zlomky tvoří celé číslo a zlomek, zkombinované do „smíšeného“ čísla. Opět je to stejné, pokud chcete vložit smíšený zlomek, zadejte nejprve celé číslo, potom stiskněte $a\frac{b}{c}$, zadejte čitatele, opět stiskněte $a\frac{b}{c}$ a zadejte jmenovatele.

Operace se zlomky

Příklad 1: výpočty s pravými zlomky

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 + 2 $a\frac{b}{c}$ 5 =

Výsledek: 11 ⌟ 15

Tento zlomek je možno převést na desetinné číslo stisknutím tlačítka $a\frac{b}{c}$.

Příklad 2: převody zlomků na desetinná čísla

$$\frac{3}{4}=0.75$$

3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Výsledek: 3 ⌟ 4

$a\frac{b}{c}$

Výsledek: 0.75

$a\frac{b}{c}$

Výsledek: 3 ⌟ 4

Příklad 3: výpočet se smíšenými zlomky

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 [a b/c] 1 [a b/c] 3 [+] 1 [a b/c] 1 [a b/c] 2 [=]

Výsledek: 3 ⌟5⌟6

Příklad 4: zjednodušení zlomku

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 [a b/c] 4 [=]

Výsledek: 1 ⌟2

Operace které zahrnují zlomky a desetinná čísla ve výsledku vždy zobrazí desetinná čísla.

Příklad 5: $a\,{}^{b}\!/_{c}$

$$\frac{3}{4}+1.5=2.25$$

3 [a b/c] 4 [+] 1.5 [=]

Výsledek: 2.25

Je třeba si povšimnout, že když celkový počet znaků hodnoty zlomku (tj. celé číslo + čitatel + jmenovatel + znaky pro oddělení) převýší deset znaků, hodnoty se automaticky zobrazí v desetinném formátu.

Převod nepravého zlomku na smíšený zlomek

Stejnou sumu je možno vyjádřit buď nepravým zlomkem nebo smíšeným zlomkem. Tento převod je možno jednoduše provést stisknutím [a b/c] a [SHIFT] [a b/c].

Příklad 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 $a\frac{b}{c}$ 4 =
Výsledek: 1 ⌟3 ⌟4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)
Výsledek: 7 ⌟4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)
Výsledek: 1 ⌟3 ⌟4

Výpočty v šedesátkové soustavě

Tento kalkulátor může provádět výpočty v šedesátkové soustavě a používat stupně (nebo hodiny), minuty a sekundy a provádět převody mezi šedesátkovými a desítkovými hodnotami.

Příklad 1: převod desítkové hodnoty 3.24 na šedesátkovou hodnotu a následně zpět na desítkovou hodnotu.

3.24 =
Výsledek: 3.24

o ' "
Výsledek: 3° 14° 24

o ' "
Výsledek: 3.24

Můžeme provádět aritmetické operace, které zahrnují čísla v nedesítkové soustavě.

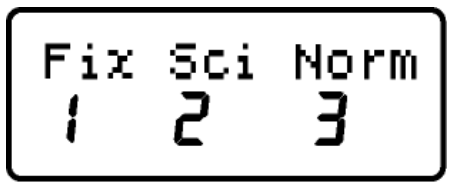
Příklad 2:

3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 [o ' "] 28 [o ' "] 54 [o ' "] [×] 2.2 [=]
Výsledek: 7° 39° 34.8

FIX, SCI, RND

Některá nastavení kalkulátoru je možno kdykoliv změnit v závislosti na preferencích uživatele. Takže můžete nastavit počet desetinných míst, počet platných číslic nebo exponenciální formát zobrazení. Tato nastavení se upraví stisknutím klávesy [MODE] tolikrát, až dosáhnete následujícího nastavení obrazovky:



Jakmile je obrazovka takto nastavena, stiskněte číslo [1], [2] nebo [3] a upravte požadované nastavení:

Položka	Popis
1 (Fix)	Počet desetinných míst
2 (Sci)	Počet platných číslic
3(Norm)	Formát exponenciálního zobrazení

Výpočty s pomocí paměti

Při provádění základních výpočtů stiskněte tlačítko [MODE] a následně stiskněte [1], tím se kalkulátor nastaví do režimu *COMP*:
COMP .....REŽIM 1

Operační paměť

Když kalkulátor provede výpočet, výsledek se automaticky uloží do *operační paměti.*

Operační paměť se aktualizuje, kdykoliv uživatel stiskne některou z následujících kláves:

Funkce	**Klávesy**
Provést současnou operaci	[=]
Přičíst k číslu v paměti	[M+]
Odečíst od čísla v paměti	[M–]
Výpočet procent	[SHIFT] [=] (i.e. [%])
Uložit do paměti	[SHIFT] [RCL] ([STO]) Následováno variabilním názvem(A přes F, X, Y nebo M)

Číslo uložené v *operační paměti* můžete vyvolat stisknutím tlačítka [Ans]. Obsah operační paměti se nezmění, jestliže operace provedená kteroukoliv ze shora uvedených kláves má za výsledek chybu.

Operační paměť může uchovat až 12 číslic pro mantisu a 2 číslice pro exponent.

Nezávislá paměť

Proměnná M se používá jako nezávislá paměť. Můžete tedy vložit hodnotu přímo do paměti pomocí [SHIFT] [RCL]([STO]), přičíst k číslu v paměti stisknutím [M+] nebo odečíst od čísla v paměti pomocí [M+]([M–]). Nezávislá paměť je pohodlná při výpočtu souhrnných výsledků.

Chcete-li odstranit číslo z nezávislé paměti M, stiskněte [0] [SHIFT] [RCL] ([STO]) [M+] (M).

Příklad:

	$15 \times 3 = 45$	15 [×] 3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [M+]
(+)	$48 - 6 = 42$	48 [−] 6 [M+]
(−)	$82 + 8 = 90$	82 [+] 8 [SHIFT] [M+]([M–])
	(celkem) -3	[RCL] [M+]

Registry

Kalkulátor má 9 registrů pro obecné účely, které jsou dostupné jako programové proměnné (A přes F, M, X a Y). Tyto registry je možné použít pro uložení dat, konstant, výsledků atd.

Data uložená v určitém registru (např. A) je možno vymazat stisknutím [0] [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)] ([A]).

Všechny registry je možno vymazat současně stisknutím [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1](Mcl) [=].

Příklad:

$24.3 \times 4 = 97.2$

$$\frac{24.3}{5} = 4.86$$

24.3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)]([A]) [×] 4 [=]

Výsledek: 97.2

[ALPHA] [A] [÷] 5 [=]

Výsledek: 4.86

Výpočty s použitím vědeckých funkcí

Pro výpočty vědeckých funkcí stiskněte tlačítko MODE a následně stiskněte 1; tím se kalkulátor nastaví do režimu *COMP*:
COMP.....MODE 1

Při používání vědeckých funkcí může provedení některých typů výpočtů vyžadovat nějaký čas. Než začnete s dalším výpočtem, vyčkejte, až se zobrazí výsledek předchozího výpočtu na displeji.
Je možno použít níže uvedené konstanty:

$\pi \approx 3.14159265...$

$e \approx 2.71828183...$

Trigonometrické / inverzní trigonometrické funkce

Tento kalkulátor může pracovat s trigonometrickými funkcemi a používat stupně, radiány nebo grady.

$$\left(90^\circ = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$$

Můžete si nastavit standardní jednotku úhlu (stupně, radiány nebo grady), dvojitým stisknutím tlačítka [MODE], až docílíte nastavení jednotky úhlu na obrazovce. :



Stiskněte tlačítko s číslem ([1], [2], [3]) které odpovídá jednotkám úhlu, které chcete používat.

Příklad 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o ' "] 35 [o ' "] 2 [o ' "] [=]

Výsledek: 0.916475268

Příklad 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Výsledek: 0.785398163

Příklad 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.25\pi(\text{rad})$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

[Ans] [÷] [π] [=]

Výsledek: 0.25

Příklad 4: $2\pi = 6.283185307$

2 [π] [=]

Výsledek: 6.283185307

Hyperbolické / inverzní hyperbolické funkce

Hyperbolické funkce jsou obdoby běžných trigonometrických funkcí: tak jako body $(\cos\theta, \sin\theta)$ definují kruh, body $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ definují pravou část rovnoosé hyperboly.

Příklad 1:

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

[hyp] [sin] 1.5 [=]

Výsledek: 2.129279455

Příklad 2:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

[hyp] [SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) 10.02 [=]

Výsledek: 3.000211057

Logaritmy

Tento kalkulátor umožňuje práci s logaritmy jednoduchým způsobem. Základní – desítkový logaritmus daného čísla je mocninou nebo exponentem, na nějž se musí umocnit základ, aby vzniklo dané číslo.

Příklad 1:

$\log 1000 = 3$

[log] 1000 [=]

Výsledek: 3

Jiná široce používaná základna pro logaritmy (kromě 10) je matematická konstanta $e \approx 2.7183$. Tento typ logaritmu je znám jako přirozený logaritmus (ln), a dá se snadno používat, jak je ukázáno v níže uvedeném příkladu.

Příklad 2:

$\ln e = 1$

[ln] [ALPHA] [ln] ([e]) [=]

Výsledek: 1

Odmocniny a exponenty

Klávesnice tohoto kalkulátoru je uspořádána tak, že jsou odmocniny a exponenty uspořádány v jediné řadě, aby se s nimi snadno pracovalo. Jejich používání je velmi intuitivní:

Příklad 1:

$\sqrt[3]{125} + \sqrt[3]{-64} = 1$

[SHIFT] [x^3] ([$\sqrt[3]{\ }$]) 125 [+]

[SHIFT] [x^3] ([$\sqrt[3]{\ }$]) [(–)] 64 [=]

Výsledek: 1

Příklad 2:

$3^4 + 2^7 - 4^3 = 145$

3 x^y 4 + 2 x^y 7 − 4 x^3 =

Výsledek: 145

Permutace a kombinace

Příklad 1: Určete, kolik různých čtyřčíslicových hodnot je možno vytvořit pomocí číslic 1 – 5 za podmínky že žádná číslice se nesmí v čtyřčíselné řadě opakovat. (Např. 1234 je dovoleno, ale není dovoleno 1123).

5 SHIFT × (nPr) 4 =

Výsledek: 120

Příklad 2: Určete, kolik různých tříčlenných skupin je možno vytvořit ze skupiny osmi jednotlivců.

8 SHIFT ÷ (nCr) 3 =

Výsledek: 56

Náhodná čísla

Příklad: Generujte náhodné číslo v rozmezí 0.000 a 0.999.

SHIFT • (Ran#) =

Výsledek (tento výsledek se pokaždé liší): 0.513

Faktoriály

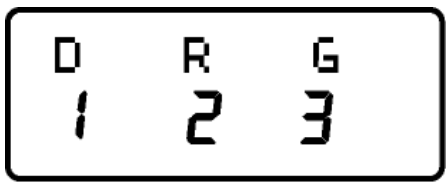
Příklad: Vypočtěte faktoriál z čísla 10.

10 [x!] [=]

Výsledek: 3628800

Převod úhlové jednotky

Chcete-li se dostat do menu převodu úhlových jednotek, stiskněte [SHIFT] [Ans]([DRG▸]).



Stisknutím číselné klávesy [1], [2] nebo [3] se převede zobrazená hodnota na odpovídající úhlovou jednotku.

Příklad 1: Převeďte 2.25 radiánů na stupně.

Nejprve musíme nastavit kalkulátor do režimu Deg. (což odpovídá finálním jednotkám, které chceme získat):

[MODE] [MODE] [1] (Režim stupňů)

Dále dosadíme hodnotu (2.25), po níž následuje specifikace jednotek, v nichž je číslo vyjádřeno (radiány).

2.25 [SHIFT] [Ans]([DRG▸]) [2] [=]

Výsledek: 128.9155039

Příklad 2: Převeďte 45 stupňů na radiány.

[MODE] [MODE] [2] (nastavení režimu radiánů)

45 SHIFT Ans (DRG▸) 1 =

Výsledek: 0.785398163

A pokud jej chcete převést na faktor π :

Ans ÷ π =

Výsledek: 0.25

Příklad 3: Převeďte $\frac{\pi}{2}$ radiánů na stupně.

MODE MODE 1 (nastavení režimu stupňů)

(π ÷ 2) SHIFT Ans (DRG▸) 2 =

Výsledek: 90

Převedení polárních / pravoúhlých souřadnic

Souřadnice je možno vyjádřit v mnoha různých prostorech. Tento kalkulátor dovoluje vzájemnou konverzi mezi pravoúhlými (známými také jako kartézské) a polárními souřadnicemi.

Výsledky výpočtů jsou automaticky přiřazeny registrům E a F. Tyto registry jsou dostupné stisknutím tlačítek RCL cos (E) a RCL tan (F) v uvedeném pořadí.

Příklad 1: Převeďte polární souřadnice $r = 2.9$ a $\theta = 40^{\circ}$ na pravoúhlé souřadnice (x, y) .

SHIFT − (P→R) 2.9 , 40 =

Výsledek: 2.221528885

Tento výsledek odpovídá souřadnici x a byl uložen do registru E. chcete-li obnovit hodnotu souřadnice y, stiskněte:

RCL tan(F)

Výsledek: 1.864084068

Pokud chcete znovu vidět souřadnici x, musíte obnovit registr stisknutím tlačítek RCL cos(E).

Příklad 2: Převeďte pravoúhlé souřadnice $(2,\sqrt{2})$ na polární souřadnice (r,θ).

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Výsledek: 2.449489743

RCL tan(F)

Výsledek: 35.26438968

Technická poznámka

Jestliže máme zobrazit velmi velká nebo velmi malá čísla, je užitečné použít vědeckou notaci, což znamená, že namísto psaní všech nul vyjádříme číslo jako koeficient vynásobený mocninou desíti:

$230000000 = 2.3 \times 10^8$

Běžně může být koeficient jakékoliv reálné číslo (2.3 v předchozím případě); exponent je celé číslo (8).

Jediným rozdílem mezi technickou notací a vědeckou notací je, že při technické notaci je exponent omezen na násobky tří. Z tohoto důvodu by bylo předchozí číslo vyjádřeno jako:

$230000000 = 230 \times 10^6$

Použití pouze exponentů, které jsou násobkem tří, umožňuje zapamatovat si prefixy přiřazené ke každému exponentu: :

Předpona veličiny	**Metrický symbol**	**Mocnina deseti**
tera	*T*	10^{12}
giga	*G*	10^{9}
mega	*M*	10^{6}
kilo	*k*	10^{3}
unit	–	10^{0}
mili	*m*	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	*n*	10^{-9}
pico	*p*	10^{-12}
femto	*f*	10^{-15}

Příklad 1: Převeďte 0.00238 metrů na milimetry.

0.00238 [=] [ENG]

Výsledek: 2.38×10^{-3}

Návrat k veličině v metrech:

[SHIFT] [ENG]

Výsledek: 0.00238×10^{0}

Příklad 2: Převeďte 12320 metrů na kilometry.

12320 [=] [ENG]

Výsledek: 12.32×10^{3}

Statistické výpočty

Poznámky k zadávání dat

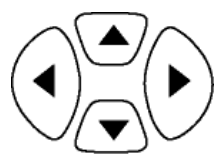
- Ve dvou statistických režimech (SD a REG) funguje klávesa [M+] jako vstup dat ([DT]).
- Pomocí [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] zkontrolujte, zda je prázdná statistická paměť, dříve než začnete vkládat jakákoliv data.
- Pro vkládání dat je třeba dodržet následující posloupnost kláves:

  <data_1> [M+] ([DT])
  <data_2> [M+] ([DT])
  <data_3> [M+] ([DT])
  […]
  <data_*n*> [M+] ([DT])

- **Buďte opatrní!** Jestliže stisknete [M+] [M+], stejná data budou vložena dvakrát.
- Vícenásobné vložení téhož údaje je možno provést také prostřednictvím [SHIFT] [,]([;]).
  Příklad: Vložit údaj 25 desetkrát:

  25 [SHIFT] [,]([;]) 10 [M+]([DT])

- Existující údaje je možno prohlížet prostřednictvím kláves kurzoru:



- Chcete-li vymazat hodnotu údaje, musíte ji vyhledat pomocí klávesy kurzoru a potom zadat SHIFT M+ (L CL ⌟). Vymazání hodnoty údaje způsobí posunutí následujících hodnot směrem nahoru.
- Při procházení údajů kalkulátor zobrazí jak položku údaje, tak i samostatnou obrazovku pro četnost údaje (Freq), pokud jste vložili stejný údaj vícekrát pomocí SHIFT , (;), čímž se uvede počet položek téže hodnoty dat.
  Při procházení daty je možné nahradit hodnotu data zadáním nové hodnoty a poté stisknutím tlačítka = a zadáním nové hodnoty. To také znamená, že jestliže chcete provést nějaké další operace, (například provést statistické výpočty atd.) je třeba nejprve stisknut tlačítko AC , tím odejdete za zobrazení dat.
- Jakmile se změní hodnota na displeji, jestliže stisknete (DT) namísto klávesy =, hodnota kterou jste zadali se zaregistruje jako položka nového data a stará hodnota je ponechána tak jak byla.

Omezení paměti

Veškeré hodnoty dat jsou uloženy v paměti kalkulátoru. Pokud již nezbývá kapacita paměti na uložení, kalkulátor oznámí na obrazovce:



Pokud k tomu dojde, nebudete moci vkládat další data. V tomto případě stiskněte tlačítko [=], čímž se zobrazí následující obrazovka:



Stiskněte [1] jestliže chcete zadat hodnotu, kterou jste právě vložili, bez uložení do paměti. Avšak pokud toto provedete, nebudete moci zobrazit nebo editovat žádná data, která jste vložili. Na druhé straně stiskněte [2], čímž odejdete z režimu vkládání dat bez uložení hodnoty, kterou jste právě vložili.

Režim standardní odchylky

Chcete-li provést statistické výpočty, stiskněte prosím tlačítko [MODE] a potom stisknete [2], čímž se kalkulátor nastaví do režimu SD.:
SD ..... [MODE] [2]

Kalkulátor MILAN M-240 umožňuje provádění statistických výpočtů na surových datech.
Jakmile jsou data uložena v paměti, je možno provést několik operací v režimu SD. Těchto operací je dosaženo pomocí dvou menu, ([S-SUM] a [S-VAR]):

- [SHIFT] [1] ([S-SUM])
  - [1] [=] součet druhých mocnin hodnot

- 2 = součet hodnot
- 3 = počet vzorků

- SHIFT 2 (S-VAR)
  - 1 = průměrný
  - 2 = standardní populační odchylka
  - 3 = příklad standardní odchylky

Jakmile se dostanete do jednoho z těchto menu, stiskněte číselné tlačítko (1, 2, 3), které odpovídá funkci, kterou chcete počítat, a následně klávesu =.

Statistický výpočet SHIFT 1 (S-SUM)

klávesa	operace	vzorec
1	součet druhých mocnin hodnot	$\sum_{\forall i} x_i^2$
2	Součet hodnot	$\sum_{\forall i} x_i$
3	Počet vzorků	n

Statistický výpočet [SHIFT] [2] ([S-VAR])

klávesa	operace	vzorec
[1]	průměr	$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
[2]	Standardní odchylka	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}$
[3]	Příklad standardní odchylky	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}$

Příklad: Pracujte s následujícími daty, která odpovídají odečetům různých senzorů teploty, které pokrývají plochu, která má být monitorována: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Výpočet σ_n, σ_{n-1}, $\bar{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

Nejprve musíte nastavit režim SD, což provedete stisknutím tlačítka [MODE] [2] a následně odstraníte údaje ze statistické paměti pomocí [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=]. Dále mohou být vložena data pomocí následujícího pořadí kláves:15 [M+] ([DT])14 [M+] ([DT])

11 [M+] ([DT])
15 [M+] ([DT])
13 [M+] ([DT])
[M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
12 [M+] ([DT])

Standardní odchylka:

SHIFT 2 (S-VAR) 2 =

Výsledek: 1.316956719

Příklad standardní odchylky:

SHIFT 2 (S-VAR) 3 =

Výsledek: 1.407885953

Aritmetický střed:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 =

Výsledek: 13.375

Počet údajů:

SHIFT 1 (S-SUM) 3 =

Výsledek: 8

Součet hodnot:

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

Výsledek: 107

Součet druhých mocnin hodnot:

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Výsledek: 1445

Regresní výpočty

Aby bylo možno zadat režim REG pro provádění statistických operací, stiskněte tlačítko MODE a následně stiskněte 3:
REG ..... MODE 3

Je možno zvolit různé typy regrese v menu, která se objeví po zadání režimu REG:

klávesa	operace	
1	Lin	Lineární regrese
2	Log	Logaritmická regrese
3	Exp	Exponenciální regrese
▶ 1	Pwr	Mocninová regrese
▶ 2	Inv	Inverzní regrese
▶ 3	Quad	Kvadratická regrese

Dříve než začnete vkládat jakákoliv data, stiskněte SHIFT MODE(CLR) 1 =.

Pro vkládání dat následujte tyto klíčové sekvence:

<x-data_1> , <y-data_1> M+ (DT)
<x-data_2> , <y-data_2> M+ (DT)
<x-data_3> , <y-data_3> M+ (DT)
[…]
<x-data_*n*> , <y-data_*n*> M+ (DT)

Buďte opatrní! Jestliže stisknete M+ M+, tatáž data se vloží dvakrát.

Použijte následující klíčové operace, aby byly provedeny požadované regresní výpočty.

Klíčové operace	Výpočty
SHIFT 1 (S-SUM) 1	$\sum x^2$
SHIFT 1 (S-SUM) 2	$\sum x$
SHIFT 1 (S-SUM) 3	n

SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 1	$\sum y^2$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 2	$\sum y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ 3	$\sum xy$
SHIFT 2 (S-VAR) 1	$\overline{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) 2	$x\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) 3	$x\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 1	$\overline{y}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 2	$y\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 3	$y\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1	Regresní koeficient A
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2	Regresní koeficient B

Pro statistickou regresi odlišnou od kvadratické regrese.

Klíčové operace	**Výpočty**
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Korelační koeficient *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

V případě kvadratické regrese použijte klíčové operace podle níže uvedené tabulky:

Klíčové operace	Výpočty
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Regresní koeficient C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Lineární regrese

Regresní vzorec pro lineární regresi je:

$y = A + Bx$

Příklad: Vezměte v úvahu následující tabulku s roční průměrnou teplotou a zeměpisnou šířku některých evropských hlavních měst.

City	Teplota (° Celsia)	Zeměpisná šířka (°)
Amsterdam	13	54
Athény	24	37
Bonn	13	52
Brusel	14	52
Kodaň	11	54
Dublin	13	53
Lisabon	19	39
Londýn	14	53
Luxemburg	14	50
Madrid	19	40

Paříž	15	49
Řím	22	42

Určete rovnici regresní linie průměrné teploty (x) s ohledem na zeměpisnou šířku (y), a korelaci koeficientu pro obě proměnné. Dále použijte regresní vzorec pro odhad předpokládané průměrné teploty pro město ležící na 44° severní šířky.

Nejprve musíme vložit data:

13 [,] 54 [M+] ([DT])
24 [,] 37 [M+] ([DT])
13 [,] 52 [M+] ([DT])
14 [,] 52 [M+] ([DT])
11 [,] 54 [M+] ([DT])
13 [,] 53 [M+] ([DT])
19 [,] 39 [M+] ([DT])
14 [,] 53 [M+] ([DT])
14 [,] 50 [M+] ([DT])
19 [,] 40 [M+] ([DT])
15 [,] 49 [M+] ([DT])
22 [,] 42 [M+] ([DT])

Nyní můžeme vypočítat regresní koeficient A (jak je popsáno ve shora uvedené tabulce):

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [1] [=]

Výsledek: 71.67927107

Regresní koeficient B:

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [▶] [2] [=]

Výsledek: −1.492938497

Korelační koeficient r:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Výsledek: −0.940496859

Předpokládaná teplota pro město ležící na 44° severní šířky:

44 SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1 =

Výsledek: 18.54012817

Logaritmická, exponenciální, mocninová, inverzní a kvadratická regrese

Níže uvedená tabulka ukazuje regresní vzorce pro každý typ regrese.

Logaritmická regrese	$y = A + B \cdot \ln x$
Exponenciální regrese	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Mocninová regrese	$y = A \cdot x^{B}$
Inverzní regrese	$y = A + B \cdot 1/x$
Kvadratická regrese	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

Všechny typy regrese popsané v předchozí tabulce je možno obnovit prostřednictvím stejných kláves jako u lineární regrese.

Varování:

Po zadání statistických dat do paměti kalkulátoru v režimu SD nebo REG není nadále dovoleno zobrazovat nebo editovat individuální položky dat. Z tohoto důvodu, chcete-li zobrazit jednotlivé položky dat, musíte buď (1) přepnout na jiný režim nebo (2) změnit typ regrese (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Řešení problémů

Jestliže nastane problém...

jestliže je výsledek výpočtu nesprávný nebo jestliže se objeví chyba, proveďte následující kroky:

- Stiskněte [SHIFT] [MODE]([CLR]) [2] (Režim)[=], tím se iniciují všechny režimy a nastavení. Zkontrolujte vzorec s nímž pracujete a potvrďte, že je správný.
- Zkontrolujte, zda jste zadali správný režim a zkuste provést výpočet znovu.

Pokud shora uvedené kroky nenapraví problém, stiskněte tlačítko [ON], čímž kalkulátor provede samokontrolní operaci a vymaže veškerá data uložená v paměti, pokud zjistí nějakou abnormalitu.

Chybové hlášení

Kalkulátor je uzamčený, jakmile se na displeji objeví chybové hlášení. Stiskněte [AC] a tím odstraníte chybu nebo stiskněte [◄] nebo [►] a zobrazíte výpočet a vyřešíte problém.

Matematická CHYBA

Příčiny:

- Výsledek vzorce je mimo povolený rozsah výpočtu.
- Pokus provést výpočet s použitím hodnoty, která převyšuje povolený rozsah vstupu.
- Pokus provést nelogickou operaci (např. dělení nulou atd.)

Náprava:

- Zkontrolujte zadané hodnoty a ujistěte se, že jsou všechny v rámci povoleného rozsahu. Věnujte zvláštní pozornost hodnotám uloženým v registrech A až F, X, Y nebo M.

CHYBA uložení

Příčina:

- Kapacita některé z dvou pamětí byla překročena.

Náprava:

- Zjednodušte výpočet. Numerické ukládání má 10 úrovní a operační ukládání má 24 úrovní.
- Rozdělte výpočet do dvou nebo více částí.

CHYBA syntaxe

Příčina:

- Pokus provést nedovolenou matematickou operaci.

Postup:

- Stiskněte ◄ nebo ►, zobrazí se výpočet s kurzorem označujícím místo kde je chyba a proveďte požadované opravy.

CHYBA argumentu

Příčina:

- Nesprávné použití argumentu.

Postup:

- Stiskněte ◄ nebo ►, zobrazí se umístění příčiny chyby; zkontrolujte použití požadovaných argumentů.

Tato stránka byla záměrně ponechána prázdná.

Vědecký kalkulátor MILAN M240

Vlastnosti kalkulátoru:

- 240 funkcí
- 2řádkový LCD displej, který umožňuje současné zobrazení operace a výsledku
- Statistické operace
- Výpočet 6 různých regresí a jejich koeficientů A,B
- Převod mezi polárními a kartézskými souřadnicemi
- Výpočty přímo se zlomky
- Trigonometrické a inverzní trigonometrické funkce
- Hyperbolické a inverzní hyperbolické funkce
- Měření v gradech, stupních a radiánech
- Převod mezi šedesátkovou a desítkovou soustavou
- Generátor náhodných čísel
- Výpočet permutací a kombinací
- Zdroj napětí:2 AAA baterie

MILAN®

since 1918, SPAIN

MILAN.es

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

calculator științific

Ghidul utilizatorului

Aruncarea de reziduri şi aparatură electrică şi electronică, de către cetățenii Uniunii Europene



Acest simbol înscris pe calculador şi pe cutia sa indică faptul că nu este permisă aruncarea împreună cu resturile menajere comune. Este responsabilitatea utilizatorului să depună aceste reziduri la “punctele de colectare” pentru reciclarea de reziduri electrice şi electronice. Colectarea şi reciclarea selectivă a aparaturii electrice şi electronice contribuie la conservarea resurselor naturale. Pentru a obține mai multe informații despre punctele de colectare a deşeurilor şi aparaturii electrice şi electronice în vederea reciclării, puneți-vă în contact cu primăria, cu instituțiile care se ocupă cu reciclarea deşeurilor sau cu magazinul de unde ați achiziționat echipamentul.

Cuprins:

Înainte de prima utilizare 1
Precauții în utilizare 1
Capacul protector 2
Pornirea şi oprirea calculatorului 3
Sursă de alimentare 4
Tastatură 5
Realimentare acustică / Afişaj 6
Taste cursor 6
Indicatorii care apar pe ecran 7
Configurarea Calculatorului 9
Moduri de calcul 9
Corecții în timpul intoducerii datelor 11
Refacerea unui calcul 12
Calcule complexe 12
Calcule elementare 13
Calcule Aritmetice 14
Ordinea de realizare a calculelor 14
Când se utilizează paranteze? 15
Calcule cu procente 16
Calcule cu fracții 16
Converisa fracție ordinară / fracție zecimală 16
Operații cu fracții 17
Conversia fracție improprie / fracție mixtă 19
Calcule Sexagesimale 19
FIX, SCI, RND 20
Calcule utilizând Memoria 21

Memorie de Răspuns 21
Memorie Independentă 22
Înregistrări 23
Calcule cu Funcți Ştiințifice 24
Funcții Trigonometrice/Trigonometrice Inverse .. 25
Funcții hiperbolice/ hiperb. inversă 26
Logaritmi 27
Rădacini şi Puteri 27
Permutări şi Combinări 28
Numere Aleatoare 29
Factorial 29
Conversii în Grade, Radiani, Grade Centecimale .. 29
Conversii Polar / Rectangular 30
Conversia datelor în unități inginereşti 32
Calcule Statistice 34
Considerații privind intrarea de date 34
Limitele memoriei 35
Modul Deviere Standard 36
Calculul regresiei 39
Regresie Lineară 42
Regresie logaritmică, exponențială, de putere, inversă, pătratică 43
Erori 44
Probleme şi cauze posibile... 44
Mesaje de eroare 45

Înainte de utilizare

Precauții în utilizare

- Apăsați butonul RESET, situat în partea posteriară a calculatorului, înainte de prima utilizare.
- Chiar dacă calculatorul funcționează corect, schimbați bateriile cel puțin o dată la trei ani.
- Bateriile descărcate sau pe punctul de a se descărca por suferi scurgeri care pot produce defecțiuni calculatorului. Nu lăsați niciodată bateriile descărcate în calculador.
- Evitați păstrarea sau utilizarea calculatorului în zone cu temperaturi extreme. Expunerea la temperaturi foarte scăzute poate duce la funcționarea foarte înceată a afişajului, la nefuncționarea sau la terminarea bateriilor. Deasemenea evitați să lăsați calculatorul în soare, aproape de geam, lângă sursă de căldură sau în orice alt loc cu temperaturi ridicate. Căldura poate duce la decolorarea carcasei,

deformarea acesteia sau la defectarea circuitelor interne.

- Evitați utilizarea sau păstrarea aparatului în zone cu umiditate sau praf. Nu lăsați calculatorul aproape de surse de apă sau supus umidității şi prafului. Aceşti factori pot duce la defectarea circuitelor interne.
- Evitați loviturile, cum ar fi căderea pe sol.
- Nu încercați sub nici o forma să demontați calculatorul.
- Nu apăsați tastele calculatorului cu pixul, creionul sau orice alt obiect ascuțit.
- Utilizați un şervețel uscat şi moale pentru a curăța exteriorul calculatorului.

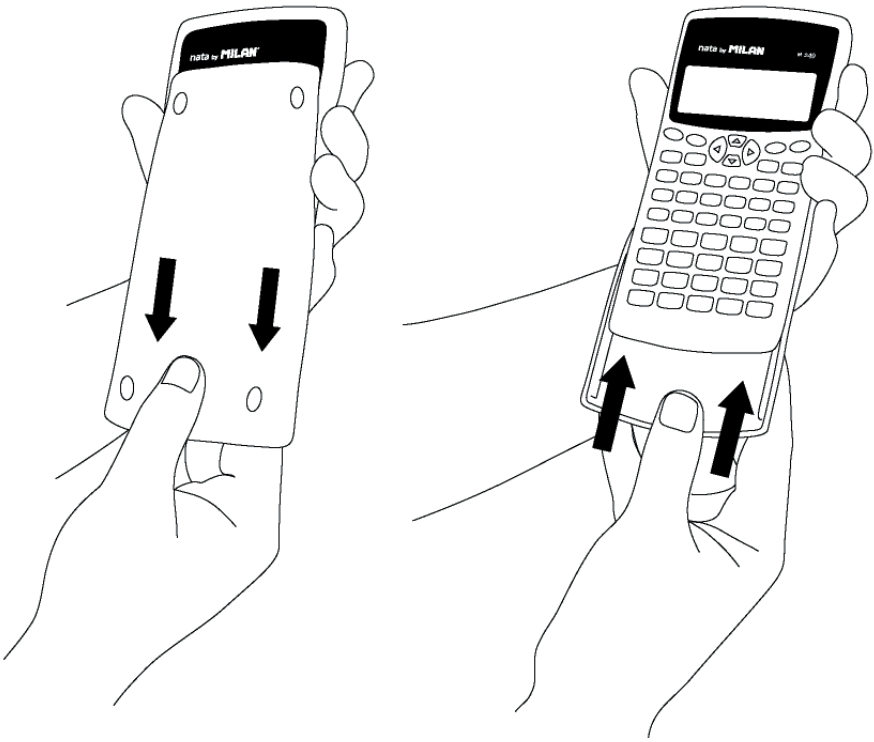
  În cazul în care este foarte murdar folosiți un şervețel umezit într-o soluție de apă şi detergent neutru.

  Nu utilizați diluanți, benzină sau alți agenți volatili pentru a şterge aparatul, aceştia pot duce la ştergerea înscrisului de pe taste sau pot strica carcasa.

Capacul protector

Ținând calculatorul aşa cum se arată în imagine, trageți de capac în jos. Capacul se poate aşeza pe

partea posterioară a calculatorului după cum se arată în imaginea de mai jos.



Pornirea şi oprirea calculatorului

Pentru a porni calculatorul apasați tasta ON. Pentru a opri calculatorul apasați tasta SHIFT AC (OFF), adică apasați tasta SHIFT după care tasta AC (această tastă are inscripționat deasupra OFF cu portocaliu). Faptul că am oprit calculatorul nu afectează informația care a fost înregistrată pentru că acest calculator are încorporată ***Memorie Autonomă***.

Pentru a economisi energie calculatorul se opreşte în mod automat, la 10 minute de la ultima utilizare.

Sursă de alimentare.

- Acest calculator are ca sursă de energie două baterii de tip AAA. Asigurați-vă că aveți polii bateriilor: pozitiv (+) şi negativ (–) orientați corect atunci când le introduceți în calculator.
- O putere insuficientă a bateriilor poate duce la: informația păstrată să se piardă parțial sau total. Păstrați în mod scris toate datele importante.
- Nu încărcați bateriile, un încercați să le desfaceți, pot suferi un scurt circuit. Nu expuneți bateriile la foc sau sursă de căldură.
- Scoateți bateriile din calculator dacă se presupune că nu va fi utilizat o perioadă lungă de timp.

Cum se schimbă bateriile

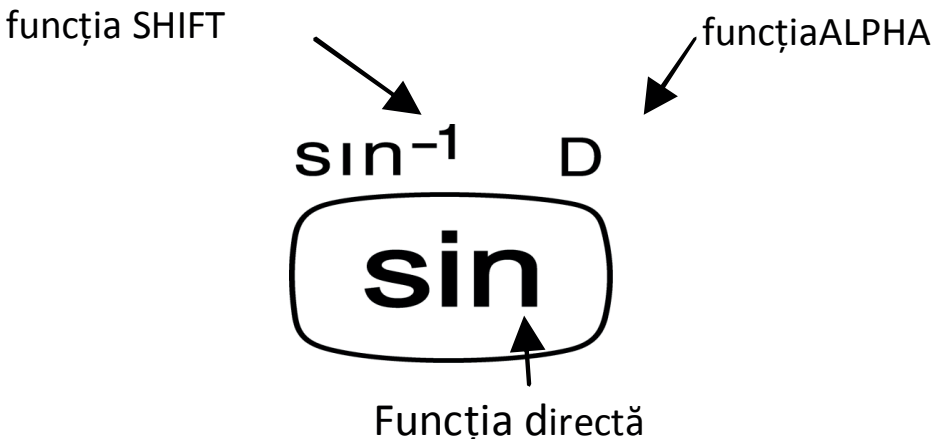
1. Apăsați SHIFT AC (OFF) pentru a opri calculatorul.
2. Scoateți şurubul care susține capacul, după care scoateți capacul.
3. Scoateți bateriile uzate.
4. Ştergeți capetele bateriilor noi cu un şervețel uscat şi moale.
5. Introduceți bateriile în calculator.

6. Potriviți capacul şi înşurubați şurubul de siguranță.
7. Apăsați tasta ON pentru a porni calculatorul.

Tastatura

Fiecare tastă poate încorpora până la trei funcții: Funcția principală fiind cea imprimată pe tastă, o altă funcție se activează cu tasta SHIFT (în portocaliu), şi cea de a treia se activează cu tasta ALPHA (în albastru). Apăsați mai întâi tasta cu funcția adecvată (SHIFT sau ALPHA) după care tasta cu funcția finală dorită.

De exemplu, pentru a utiliza funcția $\sin^{-1}$, apăsați întâi tasta SHIFT, după care tasta sin. În acest manual acest tip de operație se notează SHIFT sin (sin⁻¹).



Realimentare acustică

Se poate activa sau dezactiva realimentarea acustică prin apăsarea tastelor SHIFT 3 (🔊).

Afişaj

Acest calculator dispune de un afişaj în două linii, care permite vizualizarea formulei de calcul şi a rezultatului în acelaşi timp.

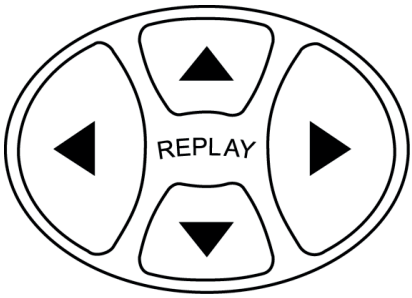
Prima linie poate afişa 12 caractere simultan, dar pot fi intrate 79 de caractere pentru un singur calcul. În cazul în care se introduc mai mult de 12 caractere, acestea se vor mişca către stânga. Când se ajunge la al 73-lea caracter, cursorul se va transforma din "_" în "■" pentru a atenționa că nu mai rămân decât 7 caractere care pot fi introduse.



Pentru numerele superioare sau egale cu 1000 se uşurează lectura prin separatorul "," la fiecare trei caractere.

Taste cursor

Tastele de navigare permit mişcarea pe ecran.



Indicatorii care apar pe ecran

Pe ecran pot fi afişați diverşi indicatori care ilustrează stadiul actual al calculatorului.

Indicator	Descriere
S	Tasta SHIFT esta activată. În momentul în care se va apăsa o tastă aceasta o să desactíveze tasta SHIFT şi indicatorul S va dispărea.
A	Tasta ALPHA esta activată. În momentul în care se va apăsa orice tastă se va dezactiva modul ALPHA şi va dispărea indicatorulA.
M	Se păstrează o valore în memoria independentă.
STO	Calculatorul aşteaptă ca utilizatorul să introducă numele

	unei variabile. După care se dă o valoare variabilei. Aceast indicador apare după ce se apasă SHIFT RCL (STO).
RCL	Calculatorul aşteaptă ca utilizatorul să introducă numele unei variabile pentru a recupera valoarea acestei variabile. Acest indicador apare după ce se apasă RCL.
SD	Calculatorul este setat în modul de lucru statistic.
D	Unitatea de măsură a unghiurilor este configurată în grade.
R	Unitatea de măsură a unghiurilor este configurată în radiani.
G	Unitatea de măsură a unghiurilor este configurată în grade centesimale.
FIX	S-a fixat un număr de zecimale.
SCI	S-a fixat un număr de cifre semnificative.
▲ or ▼	Înregistrările din memoria calculatorului sunt disponibile. Se permite navigarea în formulele anterioare care se pot recalcula.
Disp	Afişajul ne arată rezultatul intermediar al unui calcul cu mai multe operații.

Configurarea calculatorului

Moduri de calcul

Este foarte important să se activeze modul adecvat înainte de a începe calculul. Următorul tabel detaliază diferitele moduri de calcul disponibile.

Tipuri de calcul	Combinațiile de taste	Modul selecționat
Calcule aritmetice	MODE 1	COMP
Calcule statistice	MODE 2	SD
Calcule de regresie	MODE 3	REG

Apăsând tasta MODE de mai multe ori se vor prezenta secvențial meniurile de opțiuni adiționale.

În secțiunile următoare, titlul fiecăreia dintre ele este precedat de modul în care trebuie configurat calculatorul înainte de a efectua calculul.

IMPORTANT!

Dacă doriți restaurarea modului inițial al calculatorului se apasă SHIFT CLR 2 (MODE) = **.**

SITUAȚII	**Valoare inițială**
Mod de calcul	COMP
Unitate de măsură pentru unghiuri	Deg
Formatul exponențial de prezentare a numerelor pe ecran	Norm 1
Prezentarea de rezultate în formă de fracție	$a\,{}^{b}\!/_{c}$
Caracterul folosit pentru virgula zecimală, format englez (punctul în loc de virgulă)	Punct

Corecții în timpul introducerii datelor

Unul dintre primele lucruri care trebuie ştiut este modul de corecție al datelor şi cum se şterg şi se reintroduc caractere.

Tasta	Descriere
◄ şi ►	Mutați cursorul la poziția dorită.
DEL	Ştergeți caracterul din partea stângă a cursorului“_”. Dacă cursorul este deasupra unui caracter atunci se va şterge acest caracter.
SHIFT DEL (INS)	Prima oară când se apasă cursorul se va transforma în⌐⌙. Dacă se scrie un caracter când, cursorul este în modul insertare, acesta va fi scris pe afişaj la poziția prezentă a cursorului. Apăsând SHIFT DEL (INS) sau = când, cursorul insertar este activat, duce la schimbarea la modul normal.

Refacerea unui calcul

Când se apasă [=] se realizează un calcul, şi formula de calcul se păstrează în memoria de repetiție. Ştim că se află informații în memoria de repetiție deoarece pe afişaj apare indicatorul ▲. Când apăsăm [▲], se afişeajă formula anterioară şi rezultatul acesteia. Când apăsăm [▲] încă o dată se vor prezenta secvențial calculele realizate, ordonate de la cel mai recent până la primul.

Dacă priviți un calcul din memoria de repetiție şi apăsați tasta [◄] sau [►] se va produce schimbarea din modul de lectură în modul de editare. Pe de altă parte dacă apăsați tasta [◄] sau [►] imediat după efectuarea unui calcul, va apărea ecranul de editare pentru calculul respectiv.

Calcule complexe

O expresie complexă, este o expresie compusă din două sau mai multe operații care se unesc prin (:).

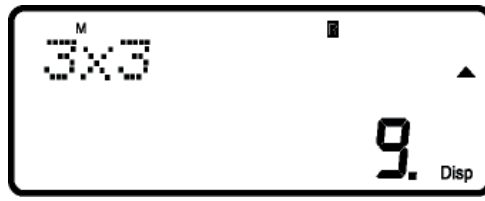
Exemplu: Înmulțim 3×3 şi utilizăm rezultatul ca exponent pentru 2^{Ans} .

3 [×] 3 [SHIFT] [x^2] ([:]) 2 [x^y] [Ans] [=]

Următorul ecran ilustrează exemplul de mai sus:



În continuare apăsăm tasta =, şi ecranul se va schimba în:



Observați ca afişajul prezintă prima instrucțiune şi rezultatul acesteia, indicatorul **Disp** apare pe ecran pentru a indica un rezultat intermediar. Apăsând tasta = se poate vedea cea de a doua instrucțiune şi rezultatul acesteia:



Calcule elementare

Pentru a realiza calcule elementare apăsați tasta MODE, după care tasta 1 pentru a configura calculatorul în modul *COMP*:
COMP.....MODE 1

Calcule Aritmetice

Ordinea de realizare a calculelor

Următoarea ordine se aplică tuturor calculelor:

1. Transformarea de coordonate: din polare în rectangulare sau invers ([P→R] sau [R→P]).
2. Funcții de tip A. Toate acele funcții pentru care utilizatorul introduce o valoare şi apoi apasă tasta cu funcția dorită. Exemplu: [x!] [x²] [x³] [x⁻¹] [° ' "] etc. Conversie-unghiuri ([DRG▸]).
3. Puteri: [x²] [x³] [xʸ]
4. [a b/c].
5. Format de multiplicare abreviată înainte de [π], [eˣ], [ln], nume de memorie sau nume de variabile: 4π, $2e$, 2A, πB, etc.
6. Funcțiile de tip B. Sunt acele funcții pentru care utilizatorul apasă întâi tasta funcției dorite şi apoi introduce o valoare. Exemplu: [ln], [log], [√], [∛], [eˣ], [10ˣ], [sin], [cos], [tan], [sin⁻¹], [cos⁻¹], [tan⁻¹], [sinh], [cosh], [tanh], [sinh⁻¹], [cosh⁻¹], [tanh⁻¹], [(−)].
7. Format de multiplicare abreviată înaintea unei funcții de tip B, exemplu $A\sqrt{2}$, etc.
8. Permutări şi combinări: [nPr] [nCr]
9. [×], [÷].
10. [+], [−].

Toate operațiile se execută de la stânga spre dreapta. Dar dacă sunt operații de acelaşi rang se execută de la dreapta spre stânga.Exemplu:

log sin √ θ → $\log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Când se utilizează paranteze?

Orice operație aflată între paranteze se execută prima.

Exemplu: $5\times3+4=19 \quad \rightarrow \quad 5\times\left(3+4\right)=35$

Toate operațiile) înainte de = pot fi abreviate, calculatorul înțelegând că utilizatorul doreşte închiderea tuturor parantezelor înainte de rezultatul final.

Numerele negative trebuiesc scrise între paranteze în cadrul unui calcul. Simbolul (–) fiind tratat ca o funcție de tip B, atunci când calculul include o funcție de tip A de prioritate superioară (putere sau rădăcină), sunt necesare parantezele pentru a asigura un rezultat corect.

Exemplu: $\left(-2\right)^2=4 \quad \rightarrow \quad -2^2=-4$

Important: Orice număr negativ trebuie să fie scris între paranteze în cadrul unui calcul compus.

Dar nu este necesar să punem între paranteze exponenții (puterile) negativi. **Exemplu**:

4.55×10^{-3} → 4.55 × EXP (–) 3 =

Calcule cu procente

Procentul reprezintă “parte din o sută”. Poate fi exprimat ca fracție . Aşa se poate exprima 10 la sută: 10%, 10/100, 0.10, sau10 părți din100 de părți.

Exemplul 1:

Pentru a calcula 10% din 1200

1200 × 10 SHIFT = (%)

Rezultat: 120

Exemplul 2:

Pentru a adăuga10% la 1200

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Rezultat: 1320

Exemplul 3:

Pentru a afla cât la sută din 1200 reprezintă 120

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

Rezultat: 10%

Exemplul4:

Pentru a reduce 1200 cu 20%

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Rezultat: 960

Calcule cu fracții

Conversia fracție improprie/ fracție zecimală

Acest calculator poate lucra direct cu fracții. Fracțiile se pot clasifica în trei grupuri:

- Fracții ordinare: Numărătorul este mai mic decât numitorul.

  Exempul. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, etc.

- Fracți improprii: Numărătorul este mai mare sau egal cu numitorul.

  Exemplu. $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, etc.

- Fracții mixte: Combinații între un întreg şi o fracție proprie pentru a exprima partea zecimală.

Acest calculador permite utilizarea celor trei tipuri de fracții. Pentru a introduce o fracție improprie trebuie să se tasteze întâi numărătorul, după care apăsată tasta $a\frac{b}{c}$ şi apoi introdus numitorul. Acest simbol ⌟ apare pe ecran pentru a separa un număr de celălalt.

Fracțiile mixte sunt alcătuite dintr-un întreg şi o fracție compunând un număr "mixt". Pentru a introduce o fracție mixtă trebuie introdus întâi întregul şi apoi apăsată tasta $a\frac{b}{c}$, introdus numărătorul, apăsată din nou tasta $a\frac{b}{c}$, după care introdus numitorul.

Operații cu fracții

Exemplul1: calcule cu fracții proprii

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 **+** 2 $a\frac{b}{c}$ 5 **=**

Rezultat: 11 ⌟ 15

Această fracție se poate transforma în număr cu zecimale apăsând tasta $a\frac{b}{c}$.

Exemplul2: conversia fracțional/zecimală

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Rezultat: 3 ⌟ 4

$a\frac{b}{c}$

Rezultat: 0.75

$a\frac{b}{c}$

Rezultat: 3 ⌟ 4

Exemplul 3: calcule cu fracții mixte

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 $a\frac{b}{c}$ 1 $a\frac{b}{c}$ 3 + 1 $a\frac{b}{c}$ 1 $a\frac{b}{c}$ 2 =

Rezultat: 3 ⌟ 5 ⌟ 6

Exemplul 4: simplificarea unei fractii

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Rezultat: 1 ⌟ 2

Operațiile care au la bază fracții şi numere cu zecimale au ca rezultat un număr cu zecimale.

Exemplul 5: $a\frac{b}{c}$

$$\frac{3}{4}+1,5=2,25$$

3 $a\frac{b}{c}$ 4 + 1.5 =

Rezultat: 2.25

Trebuie avut în vedere că în cazul în care numărul total de caractere al unei valori fracționale (întreg+numărător+numitor+semne de separare), depăşeşte 10, valorile se prezintă automat în format zecimal.

Conversia fracție improprie/ fracție mixtă

Aceeaşi cantitate se poate reprezenta ca fracție improprie sau ca fracție mixtă.

Această transformare se poate realiza prin apăsarea $a\frac{b}{c}$ şi SHIFT $a\frac{b}{c}$.

Exemplul 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 $a\frac{b}{c}$ 3 $a\frac{b}{c}$ 4 =

Rezultat: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Rezultat: 7 ⌟ 4

SHIFT $a\frac{b}{c}$ (d/c)

Rezultat: 1 ⌟ 3 ⌟ 4

Calcule Sexagesimale

Acest calculator permite efectuarea de calcule sexagesimale utilizând grade (ore), minute şi secunde, şi transformări din valori sexagesimale şi zecimale.

Exemplu1: Transformarea unei valori zecimale 3,24 într-o valoare sexagesimală după care transformarea în cea zecimală.

3.24 =

Rezultat: 3.24

o , ,,

Rezultat: 3° 14° 24

o , ,,

Rezultat: 3.24

Se pot efectua calcule aritmetice cu numere sexagesimale.

Exemplul 2:

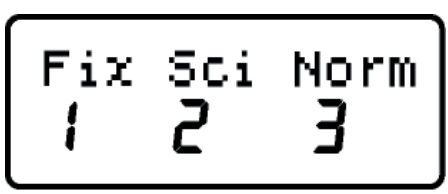
3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 o , ,, 28 o , ,, 54 o , ,, × 2.2 =

Rezultat: 7° 39° 34.8

FIX, SCI, RND

Unii parametrii din configurația calculatorului pot fi stabiliți de către utilizator. Pentru a schimba numărul de zecimale, numărul de cifre semnificative sau formatul de reprezentare a puterii, apăsați de mai multe ori tasta MODE până când ajungeți la următorul ecran:



Odată ajunşi la acest meniu, selecționați una din cele 3 opțiuni [1], [2] sau [3] pentru a modifica parametrul dorit:

Element	Descriere
1 (Fix)	Numărul de zecimale
2 (Sci)	Numărul de cifre semnificative
3 (Norm)	Formatul de reprezentare exponențială

Calcule utilizând memoria

Pentru a realiza calcule utilizând (memoria)apăsați tasta [MODE],după care tasta [1] pentru a aduce calculatorul în modul*COMP*:
COMP.....MODE 1

Memorie de răspuns

De fiecare dată când se calculează rezultatul unei expresii, rezultatul obținut se actualizează în mod

automat în *Memoria de răspuns* înregistând noul rezultat.

Memoria de răspuns se actualizează de fiecare dată când se apasă una din următoarele taste:

Operații	**Taste**
Calcul curent	=
Sumă a memora	M+
Diferență a memora	M–
Calcul procentual	SHIFT = (i.e. %)
Înregistrare în memorie	SHIFT STO Urmat de numele variabilei sau registrului (de la A la F, X, Y sau M)

Se poate recupera conținutul din ***Memoria de Răspuns*** apăsând Ans . Dacă rezultatul operației în curs prezintă eroare, conținutul ***Memoriei de Răspuns*** nu va fi afectat.

Numerele înregistrate în ***Memoria de răspuns*** sunt codificate prin 12 cifre normale şi 2 cifre pentru exponenți.

Memorie Independentă

Variabila M se utilizează ca memorie independentă. Se poate introduce o valoare direct

în memoria independentă apăsând SHIFT RCL (STO), adăuga o valoarea la memorie prin intermediul M+, sau a scădea din memorie apăsând SHIFT M+ (M–). Memoria independentă este utilă mai ales pentru a realiza calcule care presupun mai mulți paşi.

Pentru a şterge memoria independentă M, apasă 0 SHIFT RCL (STO) M+ (M).

Exemplu:

	$15 \times 3 = 45$	15 × 3 SHIFT RCL (STO) M+
(+)	$48 - 6 = 42$	48 − 6 M+
(–)	$82 + 8 = 90$	82 + 8 SHIFT M+ (M–)
	(total) -3	RCL M+

Înregistrări

Calculatorul include nouă fişiere de date generale. Calculatorul permite accesul la aceste fişiere prin intermediul variabilelor de program (de la A la F, M, X şi Y). Aceste fişiere se pot utiliza pentru a înregistra date, constante, rezultate, etc.

Datele înregistrate într-un asemenea fişier se pot şterge apăsând 0 SHIFT RCL (STO) (—) (A).

Se pot şterge datele din toate fişierele în acelaşi timp apăsând SHIFT MODE (CLR) 1 (Mcl) =.

Exemplu:

$24,3 \times 4 = 97,2$

$\frac{24,3}{5} = 4,86$

24.3 SHIFT RCL (STO) (—) (A) × 4 =

Rezultat: 97.2

ALPHA A ÷ 5 =

Rezultat: 4.86

Calcule cu funcții științifice

Pentru a realiza calcule cu funcții științifice apăsați tasta MODE, după care tasta 1 pentru a configura calculatorul în modul *COMP*:
COMP.....MODE 1

Când se utilizează funcțiile științifice, unele operații vor avea nevoie de mai mult timp pentru a fi realizate. Așteptați ca rezultatul să apară pe ecran înainte de a iniția următorul calcul.

Se vor utiliza următoarele constante:
$\pi \approx 3.14159265...$, $e \approx 2.71828183...$

Funcții trigonometrice / Trigonometrice inverse

Acest calculator permite executarea funcțiilor trigonometrice utilizând grade sexagesimale, radiani şi grade centesimale (gradul nou).

$$\left(90^{\circ} = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$$

Se poate schimba unitatea de măsură a unghiului fixată prin apăsatea tastei [MODE] până când se ajunge la ecranul de schimbare:



În continuare se apasă tasta numerică ([1] [2] [3]) ce corespunde unității de măsură care se va folosi.

Exemlul 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o ' "] 35 [o ' "] 2 [o ' "] [=]

Rezultat: 0.916475268

Exemplul 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Rezultat: 0.785398163

Exemplul 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.25\pi(\text{rad})$$

MODE MODE 2

SHIFT sin (sin⁻¹) (√ 2 ÷ 2) =

Ans ÷ π =

Rezultat: 0.25

Exemplul 4: $2\pi=6.283185307$

2 π =

Rezultat: 6.283185307

Funcții hiperbolice / hiperbolice inverse

Funcțiile hiperbolice sunt analogul funcțiilor trigonometrice în spațiul euclidian: așa cum $(\cos\theta,\ \sin\theta)$ definesc un cerc, punctele $(\cosh\theta,\ \sinh\theta)$ definesc jumătatea dreaptă a unei hiperbole rectangulare.

Exemplul 1:

$\sinh(1.5)=2.129279455$

hyp sin 1.5 =

Rezultat: 2.129279455

Exemplul 2:

$\sinh^{-1}10.02=3.000211057$

hyp SHIFT sin (sin⁻¹) 10.02 =

Rezultat: 3.000211057

Logaritmi

Acest calculator permite efectuarea de calcule cu logaritmi într-un mod foarte simplu. Logaritmul zecimal al unui număr este egal cu exponetul la care trebuie ridicată baza 10 pentru a obține acel număr.

Exemplul 1:

$\log 1000 = 3$

[log] 1000 [=]

Rezultat: 3

Altă bază logaritmică utilizată în mod constant în matematică este $e \approx 2.7183$. Logaritmul este cunoscut ca logaritm natural (ln), şi poate fi utilizat într-un mod foarte uşor aşa cum este ilustrat în exemplul următor:

Exemplul 2:

$\ln e = 1$

[ln] [ALPHA] [ln] ([e]) [=]

Rezultat: 1

Rădăcini şi puteri

Rădăcinile şi puterile sunt pe aceeaşi linie a tastaturi pentru a putea fi uşor localizate.
Următoarele exemple arată modul de utilizare a acestor funcții:

Exemplul 1:

$\sqrt[3]{125}+\sqrt[3]{-64}=1$

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) 125 +
SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) (–) 64 =
Rezultat: 1

Exemplul 2:

$3^4+2^7-4^3=145$

3 x^y 4 + 2 x^y 7 – 4 x^3 =
Rezultat: 145

Permutări şi combinări

Exemplul 1: Determinați câte numere de 4 cifre se pot genera utilizând cifrele1, 2, 3, 4 şi 5, ținând cont că nu se pot repeta (se permite 1234, dar nu 1123).

5 SHIFT × (nPr) 4 =
Rezultat: 120

Exemplul 2: Determinați câte grupuri de 3 membri se pot organiza cu 8 indivizi.

8 SHIFT ÷ (nCr) 3 =
Rezultat: 56

Numere aleatoare

Exemplu: Generarea unui număr aleator între 0.000 şi0.999.

SHIFT • (Ran#) =

Rezultat (va fi un rezultat diferit la fiecare execuție): 0.513

Factorial

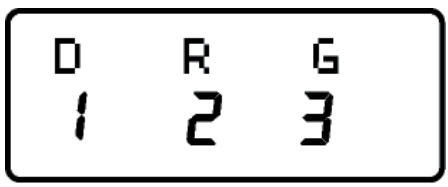
Exemplu: Calculul factorial de 10.

10 $x!$ =

Rezultat: 3628800

Conversii în Grade, Radiani, Grade Centesimale

Pentru a vizualiza meniul de transformare a unghiurilor apăsați SHIFT Ans (DRG▸).



Apăsați una din tastele 1, 2 sau 3 pentru a transforma valoarea în unitatea de măsură dorită.

Exemplul 1: Transformarea a 2,25 radiani în grade.

În primul rând se trece la unitatea de măsură grade

MODE MODE 1 (modul Deg.)

După care se introduce valoarea (2,25), urmată de specificarea unității de măsură în acest caz (radiani).

2.25 SHIFT Ans (DRG▸) 2 =

Rezultat: 128.9155039

Exemplul 2: Transformarea a 45 grade în radiani.

MODE MODE 2 (modul Rad.)

45 SHIFT Ans (DRG▸) 1 =

Rezultat: 0.785398163

Dacă se doreşte reprezentarea rezultatului în factor π:

Ans ÷ π =

Rezultat: 0.25

Exemplul 3: Conversia a $\frac{\pi}{2}$ radiani în grade.

MODE MODE 1 (modul Deg.)

(π ÷ 2) SHIFT Ans (DRG▸) 2 =

Rezultat: 90

Conversii polar/rectangular

Coordonatele se por exprima în diferite spații. Acest calculator permite transformarea din

coordonate rectangulare (carteziene) în coordonate polare şi invers.

Rezultatul calculelor se înregistrează automat în fişierele E şi F. La aceste fişiere se poate ajunge apăsând tastele RCL cos (E) respectiv RCL tan (F).

Exemplul 1: Transformarea coordonatelor polare $r = 2.9$ şi $\theta = 40^{\circ}$ în coordonate carteziene (x, y) .

SHIFT − (P→R) 2.9 , 40 =

Rezultat: 2.221528885

Acest rezultat corespunde coordonatei x şi se înregistrează în fişierul E. Pentru a recupera valoarea coordonatei apăsați:

RCL tan (F)

Rezultat: 1.864084068

Dacă se doreşte vizualizarea coordonatei x trebuie să deschideți fişierul E apăsând: RCL cos (E).

Exemplul 2: transformarea coordonatelor carteziene $(2, \sqrt{2})$ în coordonate polare (r, θ) .

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Rezultat: 2.449489743

RCL tan (F)

Rezultat: 35.26438968

Conversia datelor în unități inginereşti

Când trebuie să folosim numere foarte mari sau foarte mici, este bine să utilizăm notația ştiințifică, adică, în loc de a pune toate zerourile, numărul se va exprima ca un coeficient înmulțit cu 10 ridicat la putere.

$$230000000 = 2{,}3 \times 10^{8}$$

În mod normal coeficientul poate fi orice număr real (2,3 exemplul anterior), şi exponentul orice număr întreg (8).

Unica diferență între notația de inginerie şi notația ştiințifică, este că în notația de inginerie exponentul poate fi doar multiplu de 3 de exemplu numărul anterior se exprimă:

$$230000000 = 230 \times 10^{6}$$

Faptul că se utilizează doar multipli de 3 permite memorarea prealabilă a unor unități de măsură asociate numărului 10 la putere:

Prefix-măsură	**Símbol Metric**	**10 la puterea**
tera	*T*	10^{12}
giga	*G*	10^{9}
mega	*M*	10^{6}
Kilo	*k*	10^{3}
unitate	–	10^{0}

mili	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}
femto	f	10^{-15}

Exemplul 1: Transformarea a 0,00238 metri în milimetri.

0.00238 = ENG

Rezultat: 2.38×10^{-3}

Pentru a obține din nou această măsură în metri:

SHIFT ENG

Rezultat: 0.00238×10^{0}

Exemplul 2: Transformarea a 12320 metri în kilometri.

12320 = ENG

Rezultat: 12.32×10^{3}

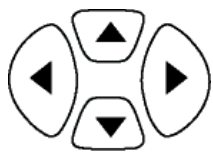
Calculul Statistic

Considerații privind intrarea de date

- În modurile statistice (SD y REG), tasta [M+] operează ca intrare de date ([DT]).
- Asigurați-vă că a-ți şters memoria statistică prin intermediul [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] înainte de a începe introducerea de date.
- Pentru a introduce date urmați secvența:

  <dato_1> [M+] ([DT])
  <dato_2> [M+] ([DT])
  <dato_3> [M+] ([DT])
  [...]
  <dato_*n*> [M+] ([DT])

- **Atenție!** Dacă apăsați [M+] [M+], introduceți de doua ori aceeaşi informație.
- De asemenea se poate produce dublarea apăsând [SHIFT] [,]([;]).
  Exemplu: Introduceți 25 de zece ori:
  25 [SHIFT] [,]([;]) 10 [M+]([DT])
- Datele înregistrate se pot vizualiza cu ajutorul tastelor cursor:



- Pentru a şterge o anumită informație căutarea se face cu ajutorul tastelor cursor, o dată

localizată apăsați SHIFT M+ (L CL J). Dacă ştergeți o valoare cele posterioare vor urca o poziție.

- în timpul vizualizării datelor, calculatorul prezintă fiecare dată intrată şi frecvența acesteia (Freq) pe ecranul următor. Această informație este utilă pentru a şti de câte ori se repetă şi a descoperii o dublare nedorită.
- Este posibilă înlocuirea unei valori, folosind căutarea cu tastele cursor, după localizare apăsând tasta =. Aşa se înlocuieşte valoare greşită cu cea corectă. Dacă se doreşte realizarea unei operații în timp ce se vizualizează datele, este important să se apese tasta AC pentru a ieşi din modul de vizualizare.
- După modificarea unei valori, dacă se apasă M+ (DT) în loc de tasta =, valoarea rămâne ca o nouă intrare şi valoare anterioară va rămâne unde era.

Limitele memoriei

Toate valorile se înregistrează în memoria calculatorului. Dacă nu mai este spațiu de înregistrare calculatorul afişează pe ecran următorul mesaj:



Când apare acest mesaj nu se mai pot înregistra noi date. În acest caz, apăsați tasta [=] pentru a ajunge la următorul afişaj:



Apăsați tasta [1] dacă doriți înregistrarea datelor, fără a fi înmagazinate în memorie. Dacă alegeți acestă opțiune nu mai aveți posibilitatea de vizualizare ulterioară. Dacă apăsați tasta [2] pentru a abandona modul de intrare de date fără înregistrare, se pot vizualiza/edita date.

Modul deviere standard

Pentru a realiza calcule statistice utilizând devierea standard apăsați tasta [MODE] după care tasta [2], configurând calculatorul în modul *SD*:
SD..... [MODE] [2]

Calculatorul MILAN M-240 permite efectuarea de calcule statistice.

O dată ce datele sunt înregistrate în memorie, se pot efectua diverse operații în modul SD. Accesul la aceste operații se face prin intermediul a doua meniuri ([S-SUM] şi [S-VAR]):

- SHIFT 1 (S-SUM)
  - 1 = suma pătratelor datelor
  - 2 = suma datelor
  - 3 = numărul de date
- SHIFT 2 (S-VAR)
  - 1 = media aritmetică a datelor
  - 2 = deviația standard a populației
  - 3 = deviația standard a eşantionului

Odată ajunşi la aceste meniuri apăsați tastele numerice (1 2 3) ce corespund funcției numerice dorite, urmată de tasta =.

Calcule statistice SHIFT 1 (S-SUM)		
tasta	**operația**	**formula**
1	suma pătratelor datelor	$\sum_{\forall i} x_i^2$
2	suma datelor	$\sum_{\forall i} x_i$
3	numărul de date	n

Calcule statistice SHIFT 2 (S-VAR)		
tasta	**operație**	**formula**
1	media aritmetică	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
2	deviația standard a populației	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$

3	deviația standard a eşantionului	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}$

Exemplu: Considerați următoarele date ca provenite din citirea a mai mulți senzori de temperatură ce acoperă o zonă monitorizată: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Calculați: σ_n, σ_{n-1}, $\bar{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

În primul rând puneți calculatorul în modul SD apăsând: MODE 2 după care ştergeți memoria statistică apăsând SHIFT MODE(CLR) 1 =. Acum se pot introduce datele tastând secvența.

15 M+ (DT)
14 M+ (DT)
11 M+ (DT)
15 M+ (DT)
13 M+ (DT)
M+ (DT)
14 M+ (DT)
12 M+ (DT)

Deviația standard a populației:

SHIFT 2 (S-VAR) 2 =

Rezultat: 1.316956719

Deviația standard a eşantionului:

SHIFT 2 (S-VAR) 3 =

Rezultat: 1.407885953

Media aritmetică:

SHIFT 2 (S-VAR) 1 =

Rezultat: 13.375

Numărul datelor:

SHIFT 1 (S-SUM) 3 =

Rezultat: 8

Suma datelor:

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

Rezultat: 107

Suma valorilor la pătrat:

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Rezultat: 1445

Calculul regresiei

Pentru a realiza calcule statistice de regresie apăsați tasta MODE după care tasta 3, configurați calculatorul în modul *REG*:
REG.....MODE 3

Odată activat modul REG prin intermediul MODE 3 se poate selecționa tipul de regresie dorit din următoarele submeniuri:

Tasta	Operații	
1	Lin	Regresie lineală
2	Log	Regresie logaritmică
3	Exp	Regresie exponențială
▶ 1	Pwr	Regresie de putere
▶ 2	Inv	Regresie inversă
▶ 3	Quad	Regresie pătratică

Nu uitați să apăsați [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] înainte de a iniția o nouă intrare de date.

Pentru a introduce date urmăriți următoarea secvență de taste:

<x-dato_1> [,] <y-dato_1> [M+] ([DT])
<x-dato_2> [,] <y-dato_2> [M+] ([DT])
<x-dato_3> [,] <y-dato_3> [M+] ([DT])
[...]
<x-dato_*n*> [,] <y-dato_*n*> [M+] ([DT])

Atenție! Dacă apăsați [M+] [M+], introduceți aceleşi date de două ori.

Utilizați următoarea combinație de taste pentru a realiza calculul regresiei dorite:

Taste	**Operații**
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [1]	$\sum x^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [2]	$\sum x$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3]	n
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [1]	$\sum y^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [2]	$\sum y$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [3]	$\sum xy$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1]	$\overline{x}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2]	$x\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3]	$x\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [1]	$\overline{y}$

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 2	$y\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 3	$y\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1	Coeficient de regresie A
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2	Coeficient de regresie B

Pentru a realiza regresii statistice altele decât cea pătratică, urmați următoarele indicați:

Taste	**Operații**
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Coeficient de corelare *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

În caz de regresie pătratică urmați următoarele instrucțiuni:

Taste	**Operații**
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Coeficient de regresie C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Regresia Lineară

Formula regresiei lineare este $y = A + Bx$.

Exemplu: Tabelul conține temperatura anuală medie şi latitudinea unor oraşe europene.

Oraş	**Temperatura (° Celsius)**	**Latitudine (°)**
Amsterdam	13	54
Atenas	24	37
Bonn	13	52
Bruselas	14	52
Copenhague	11	54
Dublín	13	53
Lisboa	19	39
Londres	14	53
Luxemburgo	14	50
Madrid	19	40
Paris	15	49
Roma	22	42

Determinați ecuația liniei de regresie de la temperatura medie (x) raportată la latitudinea (y), şi coeficientul de corelare între ambele variabile. După care utilizați formula de regresie pentru a estima temperatura medie pentru un oraş aflat pe latitudinea 44° Nord.

În primul rând introduceți datele:

13 [,] 54 [M+] ([DT])
24 [,] 37 [M+] ([DT])
13 [,] 52 [M+] ([DT])
14 [,] 52 [M+] ([DT])
11 [,] 54 [M+] ([DT])
13 [,] 53 [M+] ([DT])

19 , 39 M+ (DT)
14 , 53 M+ (DT)
14 , 50 M+ (DT)
19 , 40 M+ (DT)
15 , 49 M+ (DT)
22 , 42 M+ (DT)

Acum putem calcula coeficientul de regresie A (După cum s-a specificat în tabelul anterior):

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

Rezultat: 71.67927107

Coeficient de regresie B:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

Rezultat: −1.492938497

Coeficient de corelare *r*:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Rezultat: −0.940496859

Temperatura medie estimată pentru un oraş aflat pe latitudine 44° Nord:

44 SHIFT 2 (SHIFT) ▶ ▶ ▶ 1 =

Rezultat: 18.54012817

Regresie logaritmică, exponențială, de putere, inversă şi pătratică

Următorul tabel prezintă formulele pentru fiecare tip de regresie.

Regresie logaritmică	$y = A + B \cdot \ln x$
Regresie exponențială	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Regresie de putere	$y = A \cdot x^{B}$

Regresie inversă	$y = A + B \cdot 1/x$
Regresie pătratică	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^2$

Toate tipurile de regresie descrise mai sus pot fi executate cu aceleaşi combinaţi de taste ca cele descrise pentru regresie lineală.

Atenţie:
După introducerea datelor în memorie în modurile SD şi REG, nu este posibilă vizualizarea lor individuală. Pentru a vizualiza date individuale trebuie: (1) să schimbaţi configuraţia calculatorului în alt mod, sau (2) să schimbaţi tipul de regresie (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Erori

Probleme şi cauze posibile…

Dacă rezultatul obţinut este incorect sau dacă se produce o eroare, urmaţi instrucţiunile:

- Apăsați SHIFT MODE(CLR) 2 (Mode)=, pentru a iniția toate modurile.
- Verificați formula utilizată pentru a fi sigur că este cea corectă.
- Verificați modul de configurare să fie cel corect şi realizați din nou operația.

Dacă paşi anteriori nu rezolvă problema apăsați tasta ON. Acestă acțiune realizează operațiunea de autoverificare şi în cazul detectării unei anormalități, se vor şterge toate datele înregistrate în memorie.

Mensaje de eroare

Calculatorul se blochează în momentul apariției unui mesaj de eroare pe afişaj. Apăsați tasta AC pentru a şterge eroarea, sau apăsați pentru a vizualiza formula şi a corecta greşeala.

Math ERROR

Cauze:

- Rezultatul este în afara rangului de valori permise.
- A-ți încercat să utilizați o funcție cu o valoare ce depăşeşte rangul de valori permise.
- A-ți încercat să realizați o operație imposibilă (împărțirea la zero etc.).

Acțiune:

- Verificați valorile introduse şi asigurați-vă că sunt toate în limitele permise.
- Uitați-vă cu atenție la valorile înregistrate în fişierele de la A la F, X, Y şi M.

Stack ERROR (eroare în structura fişierului)

Cauze:

- S-a depăşit capacitatea unuia din cele doua fişiere de memorie

(*memory stacks*).

Acțiune:

- Simplificați calculul. Structura fişierului înregistrează numerele cu care se operează şi are 10 nivele, iar cea de operatori (+) are 24 de nivele.
- Împărțiți calculul în două sau mai multe părți.

Syntax ERROR

Cauze:

- Încercare de a realiza o operație matematică incorectă.

Acțiune:

- Apăsați ◄ o ► pentru a vizualiza calculul. O dată ce cursorul ajunge la poziția erorii efectuați corecțiile oportune.

Arg ERROR

Cauze:

- Utilizarea inadecvată a unui argument.

Acțiune:

- Apăsați ◄ o ► pentru a vizualiza calculul.

În momentul în care cursorul ajunge la poziția erorii, asigurați-vă că utilizați corect agumentul funcției.

MILAN®

since 1918, SPAIN

www.MILAN.es

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

Научный калькулятор

Пособие для пользователя

Элиминация отходов электрических и электронных установок частными пользователями Европейского Сообщества



Данный символ на калькуляторе или на его упаковке указывает на то, что он не должен быть элиминирован с общим домашним мусором. В обязанности пользователя входит элиминация отходов данного типа путем их помещения в "пункты сбора" для переработки электрических и электронных отходов. Селективные сбор и переработка отходов электрического оборудования в момент их элиминации будут способствовать сохранению естественных ресурсов и гарантировать переработку данных отходов защищающим окружающую среду и здоровье способом. Для получения более подробной информации относительно пунктов сбора электрических и электронных отходов для их переработки, связывайтесь со службой по элиминации домашних отходов, относящейся к мэрии Вашего жилого пункта или с учреждением, в котором Вы приобрели данное изделие.

Указатель

Перед использованием калькулятора 1
Меры предосторожности при использовании 1
Сдвинуть крышку калькулятора 3
Включить и выключить калькулятор 3
Источник питания 4
О клавиатуре 5
Акустическая обратная связь 6
О дисплее 6
Клавиши курсора 7
Индикаторы дисплея 8
Конфигурация калькулятора 10
Режимы расчетов 10
Исправления во время введения данных 11
Восстановление вычисления 13
Мульти-инструкции 13
Элементарные вычисления 15
Арифметические вычисления 15
Последовательный порядок операций 15
Когда использовать скобки? 16
Процентные вычисления 17
Дробные вычисления 18
Преобразования десятичные / дробные 18
Действия с дробями 19
Преобразования неправильных дробей / смешанных дробей 20
Шестидесятеричные исчисления 21
Функции FIX, SCI, RND 21
Вычисления с использованием памяти 23
Память ответа 23

Независимая память 24
Регистры 25
Вычисления с научными функциями 26
Тригонометрические функции / Обратные тригонометрические ф-ции 27
Гиперболические функции / Обратные гиперболические ф-ции 28
Логарифмы 29
Корни и экспоненты 30
Перестановки и комбинации 30
Случайные числа 31
Факториалы 31
Преобразование угловых единиц 32
Пересчет полярных координат в прямоугольные и обратно 33
Инженерные представления 34
Статистические вычисления 37
Оценка ввода данных 37
Предел памяти 39
Режим стандартного отклонения 40
Регрессионные вычисления 43
Линейная регрессия 46
Регрессионные вычисления логарифмов, экспоненциальной функции, степени, обратные и квадратных уравнений 47
Ошибки 49
При возникновении проблемы 49
Оповещения об ошибке 50

Перед использованием калькулятора

Меры предосторожности при использовании

- Перед первым использованием, в обязательном порядке нажать кнопку RESET, расположенную на задней части калькулятора.
- Несмотря на правильность функционирования калькулятора, сменяйте батареи, как минимум один раз в три года.Истощенные батареи могут выделять жидкость, что приводит к повреждению или выводу из строя калькулятора. Ни в коем случае не оставляйте истощенные батареи внутри калькулятора .
- Избегайте использования или хранения аппарата в зонах с экстремальными температурами. Подверженность чрезвычайно низким температурамможет привести к тому, что дисплей-замедлит или прекратит свое действие, а также к истощению батарейки. Избегайте, также, экспозиции калькулятора солнечным лучам, не оставляйте его у окна, камина или другого, .подверженного высоким температурам, местаТепло может привести к

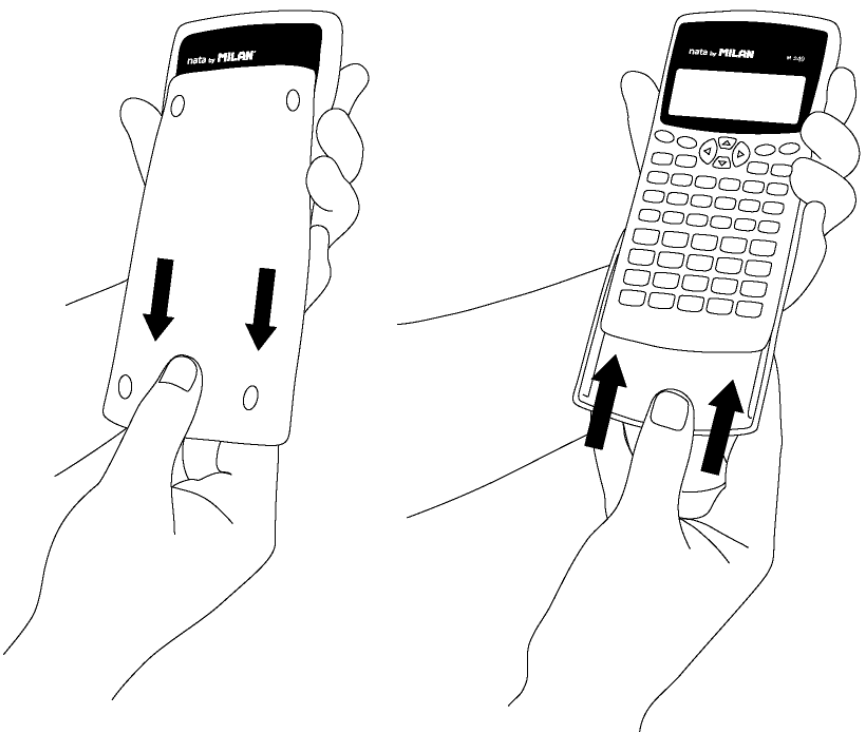
обесцвечиванию или деформации корпуса, а также порче внутренних схем элементов.

- Избегайте использования или хранения аппарата в избыточно пыльных или влажных местах.Ни в коем случае не оставляйте калькулятор в местахс возможным попаданием воды, а также избыточной влагой или пылью.Данные факторы могут привести к порче внутренних схем элементов
- Избегайте поражений калькулятора в результате падения на пол.
- Избегайте воздействия любой силы на калькулятор , например, кладя ее в карманы брюк или другую прилегающую одежду, где он может потерпеть искривления или согнуться.
- Ни в коем случае не пытайтесь разбирать калькулятор.
- Не нажимайте кнопки калькулятора авторучкой, карандашом или другим колющим предметом.
- Для очистки поверхности калькулятора,- используйте мягкую сухую ткань.При большой загрязненности, произведите очистку, при помощи увлажненной раствором воды и нейтрального моющего средства ткани.Перед очисткой калькулятора, удалить избыток влагиНи в коем случае не используйте растворители, бензин или другие летучие вещества для чистки аппарата. В результате таких

действий, могут стереться напечатанные знакиили испортиться корпус.

Сдвинуть крышку калькулятора

Держа калькулятор, как показано на рисунке, сдвиньте крышку к низу.Возможно закрепить крышку на задней части калькулятора,как показано
далее.



Включить и выключить калькулятор

Для включения калькулятора, нажмите кнопку ON. Для выключения калькулятора, нажмите

кнопку SHIFT AC (OFF), то есть нажмите и отпустите кнопку SHIFT затем нажмите AC (на данной кнопке имеется текст OFF, начертанный оранжевым цветом в верхней части). Факт отключения калькулятора не препятствует сохранению внесенной информации, поскольку данный аппарат снабжен ***Статической памятью***.

В целях экономии энергии, калькулятор отключается по истечении 10-ти минут вне пользования.

Источник питания

- Питание данного калькулятора обеспечивается двумя батарейками типа AAA. Удостоверьтесь, что положительные (+) и отрицательные (–) полюса батарей правильно ориентированы при их установке в калькулятор.
- Недостаточное напряжение батарей может привести к искажению или полной потере сохраненной информации. Сохраняйте важные данные всегда в письменном виде.
- Ни в коем случае не заряжайте батареи, не пытайтесь их открыть и избегайте ситуаций короткого замыкания.Не подвергайте батареи воздействию прямого тепла и не избавляйтесь от них путем сжигания.

- Изымите батареи из калькулятора в том случае, если вы не намерены использовать его в течение длительного периода.

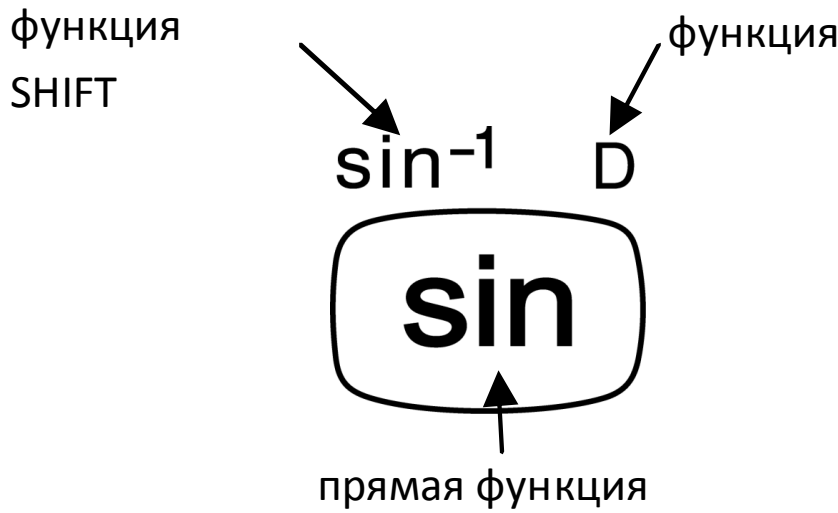
Как заменить батарею?

1. Нажмите SHIFT AC (OFF) для отключения калькулятора.
2. Отвинтите болт, закрепляющий крышку батареи, в продолжение снимите крышку.
3. Изымите старые батарейки.
4. Прочистите клеммы новых батареек сухой мягкой тканью.
5. Установите их в калькулятор.
6. Поставьте на прежнее место крышку батареек и закрепите ее болтом.
7. Нажмите ON для включения калькулятора.

О клавиатуре

Каждая клавиша может включать до трех функций: основная функция напечатана прямо на клавише, другая функция задействуется посредством клавиши SHIFT (оранжевого цвета), а следующая - клавишей ALPHA (голубого цвета). Нажмите на клавишу соответственной функции (SHIFT или ALPHA) до нажатияклавиши желаемой функции.

Например, для использования функции $\sin^{-1}$ - нажмите и отпустите клавишу [SHIFT], а затем нажмите [sin]. В данном пособии аналогичные операции обобщены как [SHIFT] [sin]([sin⁻¹]).



Акустическая обратная связь

Акустическую обратную связь можно задействовать и отключать нажимая [SHIFT] [3] ([🔊]).

О дисплее

Данный калькулятор располагает двухрядным дисплеем.Такой дисплей позволяет одновременно представлять формулу расчета и ее результат.

Первый ряд может показывать одновременно 12 знаков.При этом имеется возможность

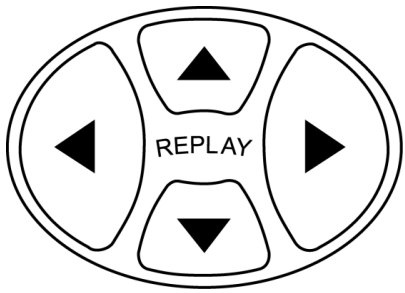
ввести до 79 знаков для одного расчета.В данном случае, введенные значения с более 12-ю знаками передвинутся влево.После введения 73-го знака курсор изменится с "_" на "■", оповещая о возможности ввести дополнительных 7 знаков.



Для чисел, равных или превышающих 1000, чтение результата облегчается благодаря разделителю "," установленному каждые три числовых знака.

Клавиши курсора

Клавиши курсора позволяют двигаться по экрану.



Индикаторы экрана

Экран показывает различные индикаторы, наглядно демонстрирующие актуальное состояние калькулятора.

Индикатор	Описание
S	Клавиша SHIFT задействована.В момент нажатия одной клавиши, отключится SHIFT и индикатор S исчезнет.
A	Клавиша задействована. ALPHA ALPHA В момент нажатия одной клавиши, произведется выход из режима ALPHA, и индикатор исчезнет.A.
M	Независимая память сохраняет значение..
STO	Калькулятор находится в ожидании занесения пользователем наименования переменной. После этого, данной переменной будет отведена величина.Данный индикатор исчезает после нажатия SHIFT RCL(STO).
RCL	Калькулятор находится в ожидании занесения пользователем наименования

	переменной для восстановления значения переменной.Данный индикатор исчезает после нажатия RCL.
SD	Калькулятор находится в режиме “статистика”.
D	Угловая величина изначально выражена в градусах.
R	Угловая величина изначально выражена в радианах.
G	Угловая величина изначально выражена в сотоградусной шкале.
FIX	Установлено количество десятичных знаков..
SCI	Установлено количество показательных знаков..
▲ или ▼	Память готова для осуществления расчетов.Это позволяет перемещаться по предыдущим формулам для повторного их расчета..
Disp	На экране представляется-средний результат расчета.

Конфирурация калькулятора

Режимы расчетов

Важно задействовать соответственный режим калькулятора перед началом расчета. В следующей таюлице указаны различные имебщиеся режимы.

Тип расчета	Комбинация клавиш для изменения режима	Избранный режим
Простые арифметические расчеты	MODE 1	COMP
Статистические вычисления	MODE 2	SD
Регрессионные вычисления	MODE 3	REG

Нажимая на клавишу MODE более одного раза последовательно представляются дополнительные режимы.

В следующих секциях, наименованию каждой секции предшествует режим, в котором должен быть настроен калькулчтор до начала вычислений.

¡Очень важное примечание!

При желании восстановить начальный режим калькулятора, нажмите SHIFT MODE (CLR) 2 = **.**

Наименование	**Изначальные значения**
Режим расчетов	COMP
Угловые величины	Deg
Экспоненциальная форма выражения числа на экране	Norm 1
Выражение результатов в виде дробей	$a\,{}^{b}\!/_{c}$
Знак десятичной щапятой в английском формате (точка вместо запятой)	Точка

Исправления во время введения данных

Одно из первых положений, которое необходимо знать - это, как исправлять числа и стирать или вставлять знаки. .

Клавиша	Описание
◄ и ►	Поместите курсор в делаемую позицию.
DEL	Незамедлительно стирает знак, расположенныйслева от “_”. Если курсор расположен на одном из знаков, стирается число или функция, расположенная в данном положении курсора.
SHIFT DEL (INS)	При первом нажатии, курсор изменяется на вставку. ⌐. При нажатии какого-либо знака во время того, как курсор вставки находится на экране, будет вставлено значение, занесенное в данном положении курсора. Нажатие SHIFT DEL (INS) или = во время того, как курсор вставки приведен в действие, возвращает курсору его изначальное свойство.

Восстановление вычисления

При нажатии [=] производится вычисление, и формула расчета сохраняется в памяти повтора.Можно узнать, что в памяти повтора имеются данные, по тому, что на экране LCD появляется индикатор ▲. При нажатии [▲], предыдущая формула и ее результат появляются на экране.Нажав [▲] повторно, заново происходит последовательный показ результатов произведенных расчетов, упорядоченных, начиная от самых недавних до самых старых. .

Если Вы, во время просмотра вычисления из памяти повтора,нажмете [◄] или [►] презентация изменяетсяв режим редактирования.. С другой стороны, при нажатии клавиши [◄] или [►] незамедлительно после конца вычисления, будет показан экран редактирования для данного вычисления.

Мульти-инструкции

Формула с мульти-инструкциями - это формула, состоящая из двух или более меньших формул, соединяемых двоеточием (:).

Пример: Умножить 3×3 и использовать результат в качестве экспонента в 2^{Ans}.

3 × 3 SHIFT x^2 (:) 2 x^y Ans =

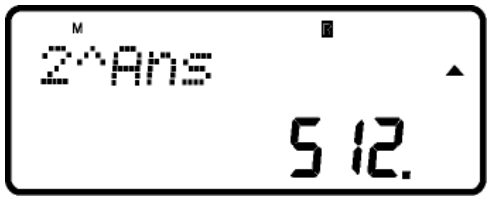
На следующем экране демонстрируется данный пример:



В продолжение можете нажать = и экран изменится на:



Примите к сведению, что при этом показывается первая инструкция и на дисплее появляется **Disp** индикатор для указания того, что это только промежуточный результат. Нажав = можно увидеть вторую инструкцию и окончательный результат:



Элементарные

Для выполнения базовых вычислений, нажмите клавишу [MODE], затем нажмите [1] для введения калькулятора в режим *COMP*:
COMP .....MODE 1

Арифметические вычисления

Последовательный порядок операций

Следующий последовательный порядок применяется ко всем вычислениям:

1. Трансформация координат: с полярных на угловые и наоборот ([P→R] или [R→P]).
2. Функции типа А. Такими функциями являются все те, в которых пользователь сначала вводит значение, а затем нажимает клавишу функции. Например: [$x!$], [x^2], [x^3], [x^{-1}], [$°\,'\,''$], и т.д. Преобразование угловых величин.([DRG▸]).
3. Показатели степени: [x^2], [x^3], [x^y].
4. [$a^{b/c}$].
5. Формат сокращенного умножения перед [π], [e^x], [ln], наименование памяти или переменной: 4π, $2e$, 2A, πB, etc.

6. Функции типа B. В данных функциях пользователь нажимает сначала клавишу функции, а затем вводит значение. Например: [ln], [log], [√], [∛], [e^x], [10^x], [sin], [cos], [tan], [$\sin^{-1}$], [$\cos^{-1}$], [$\tan^{-1}$], [sinh], [cosh], [tanh], [$\sinh^{-1}$], [$\cosh^{-1}$], [$\tanh^{-1}$], [(–)].
7. Формат сокращенного умножения перед функциями типа B, например, $A\sqrt{2}$ и т.д.
8. Перестановки и комбинации: [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [–].

Все операции исполняются слева направо.Тем не менее, объединив операции одного типа, расчеты будут производиться справа налево. Например:

[log] [sin] [√] $\theta \rightarrow \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Когда использовать скобки?

Любая операция, помещенная в скобки, должна быть выполнена в первую очередь.

Пример: $5\times3+4=19 \rightarrow 5\times\left(3+4\right)=35$

Все операции [)] перед [=] могут быть опущены, поскольку калькулятор воспринимает это, как знак того, что пользователь желает закрыть все открытые скобки до подсчета результата. .

Отрицательные числа при расчете должны быть взяты в скобки.Отрицательный знак [(–)] рассматривается, как функция типа B, таким

образом, при наличии в вычислении более приоритетных функций A (или же операций со степенями или корнями), для обеспечения правильного результата будут необходимы скобки

Пример: $\left(-2\right)^2 = 4 \quad \rightarrow \quad -2^2 = -4$

Запомните:**Любое отрицательное число, помещенное в формулу, должно быть взято в скобки.**

Тем не менее, нет необходимости брать в скобки отрицательные экспоненты. Например:

$4.55 \times 10^{-3} \quad \rightarrow$ 4.55 [×] [EXP] [(–)] 3 [=]

Процентные вычисления

Проценты обозначают "часть от ста".Также их можно отобразить в качестве дроби с числом 100 в знаменателе. Таким образом, 10 процентов может быть выражено, как 10%, 10/100, 0.10 или 10 частей от 100.

Пример 1:

Для расчета 10% от 1200

1200 [×] 10 [SHIFT] [=] (%)

Результат: 120

Пример 2:

Для увеличения 1200 на 10%

1200 [×] 10 [SHIFT] [=] (%) [+]

Результат: 1320

Пример 3:

Чтобы узнать, какую процентную часть от 1200 составляет 120

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

Результат: 10%

Пример 4:

Для уменьшения 1200 на 20%

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Результат: 960

Дробные вычисления

Преобразования десятичные / дробные

Данный калькулятор может напрямую производить дробные преобразования.Дроби могут подразделяться на 3 различные группы:

- Правильные дроби: Числитель меньше знаменателя..

  Например $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, и т.д.

- Неправильные дроби: Числитель больше или равен знаменателю

  Например $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, и т.д.

- Смешанные числа: Комбинация целой части и правильной дроби для выражения десятичной части числа

Данный калькулятор позволяет использовать любую из 3-х приведенных групп дробь. Для внесения неправильной дроби, необходимо ввести сначала числитель, нажать $a^{b/c}$ и затем - знаменатель. Символ⌟ появляется на дисплее для отделения одного числа от другого (Например, числитель от знаменателя.

Как было показано выше, смешанные числа состоят из целой части и дроби.Для введения смешанного числа, необходимо сначала ввести целую часть, а затем нажать $a^{b/c}$, внести числитель дроби, снова нажать $a^{b/c}$, и в конце внести знаменатель.

Действия с дробями

Пример 1: расчеты с правильными дробями

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 $a^{b/c}$ 3 + 2 $a^{b/c}$ 5 =

Результат: 11⌟15

Данная дробь может превратиться в десятичное число при нажатии $a^{b/c}$.

Пример 2: десятичные/дробные превращения

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 $a^{b/c}$ 4 =

Результат: 3⌟4

$a^{b/c}$

Результат: 0.75

$a^{b/c}$

Результат: 3⌟4

Пример 3: расчеты со смешаниыми числами

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 [a b/c] 1 [a b/c] 3 [+] 1 [a b/c] 1 [a b/c] 2 [=]

Результат: 3 ⌟5⌟6

Пример 4: упрощенгие дроби

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 [a b/c] 4 [=]

Результат: 1 ⌟2

Операции с задействованием десятичных чисел и дробей всегда дают рузельтат в виде десятичного числа.

Пример 5: $a\,{}^{b}\!/_{c}$

$$\frac{3}{4}+1{,}5=2{,}25$$

3 [a b/c] 4 [+] 1.5 [=]

Результат: 2.25

Необходимо принимать во внимание то, что когда общее количество знаков дробного числа (целая часть + числитель + знаменатель + отделяющие знаки)превышают 10 знаков, значения автоматически показываются в десятичной системе.

Преобразования неправильных дробей / смешанных дробей

Одно и то же число может быть выражено, как неправильной, так и смешаной, дробями.

Данное преобразование можно осуществить простым нажатием [$a\frac{b}{c}$] и [SHIFT] [$a\frac{b}{c}$].

Пример 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 [$a\frac{b}{c}$] 3 [$a\frac{b}{c}$] 4 [=]

Результат: 1 ⌟3 ⌟4

[SHIFT] [$a\frac{b}{c}$] ([d/c])

Результат: 7 ⌟4

[SHIFT] [$a\frac{b}{c}$] ([d/c])

Результат: 1 ⌟3 ⌟4

Шестидесятеричные исчисления

Данный калькулятор позволяет производить Шестидесятеричные расчеты при помощи градусов (или часов), минут исекунд, а также осуществлять превращения между шестидесятеричными и десятичными значениями.

Пример 1: Превратить десятичное значение 3,24 в шестидесятиричное и вернуться к десятичному значению.

3.24 [=]

Результат: 3.24

[o ' "]

Результат: 3° 14° 24

[o ' "]

Результат: 3.24

Также, возможно производить арифметические операции с шестидесятеричными числами.

Пример 2:

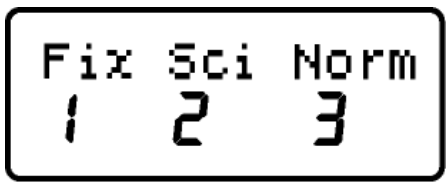
3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 [o ' "] 28 [o ' "] 54 [o ' "] [×] 2.2 [=]

Результат: 7° 39° 34.8

Функции FIX, SCI, RND

Некоторые элементы настройки калькулятора могут задаваться пользователем. Для изменения настроек, связанных с количеством десятичных знаков, значащих разрядов или форматом экспоненциальной формы, нажмите несколько раз клавишу [MODE] для выхода на следующий экран настройки:



После входа в данное меню, выберите опцию [1], [2] или [3] для изменения желаемого параметра:

Элемент	Описание
1 (Fix)	Количество десятичных знаков
2 (Sci)	Количество значащих разрядов

3 (Norm)	Формат экспоненциальной формы

Вычисления с использованием

Для вычислений с использованием общих регистров (памяти) нажмите клавишу MODE, а затем нажмите 1 для настройки калькулятора в режим *COMP*:
COMP .....MODE 1

Память ответа

Каждый раз, когда устройство производит расчет результата формулы, полученный результат автоматически обновляет *Память ответа,* сохраняя новый результат.

Таким образом, *Память ответа* обновляется каждый раз, когда вы нажимаете следующие клавиши:

Функция	**Клавиши**
Производит расчет	=

настоящей операции	
Суммирует в память	M+
Вычитает из памяти	M–
Производит расчет процентов	SHIFT = (i.e. %)
Сохраняет в память	SHIFT RCL (STO)После наименования переменной или регистра (от A до F, X, Y или M)

Восстановить содержимое из *Памяти ответа* возможно, нажав Ans. Если в качестве-результата данной операции появляется ошибка, это не влияет на содержимое *Памяти ответа.*

Занесенные в *Память ответа* числа кодифицированы 12-ю знаками для мантиссы и 2 для экспоненты.

Независимая память

Переменная M используется в качестве независимой памяти. Таким образом, можно внести заданное значение прямов независимую память, нажав SHIFT RCL (STO), добавить данное значение в память, нажав M+, или вычесть его из памяти, нажав SHIFT M+ (M–). Независимая память является весьма полезной при суммарных вычислениях.

Для стирания независимой памяти M, нажмите 0 SHIFT RCL (STO) M+ (M).

Пример:

	$15 \times 3 = 45$	15 × 3 SHIFT RCL (STO) M+
(+)	$48 - 6 = 42$	48 − 6 M+
(−)	$82 + 8 = 90$	82 + 8 SHIFT M+ (M−)
	(общий результат) −3	RCL M+

Регистры

Калькулятор располагает 9-ю регистрами общего назначения.Устройство калькулятора предоставляет доступ к данным регистрампри помощи переменных программы (от A до F, M, X и Y). Данные регистры возможно использовать для созранения данных, постоянных величин, результатов и т.д.

Сохраненные в определенном регистре данные(например, A) возможно стереть, нажав 0 SHIFT RCL(STO) (—) (A).

Возможно стереть одновременно все регистры, нажав SHIFT MODE(CLR) 1 (Mcl) =.

Пример:

$24,3 \times 4 = 97,2$

$\frac{24,3}{5} = 4,86$

24.3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)]([A]) [×] 4 [=]

Результат: 97.2

[ALPHA] [A] [÷] 5 [=]

Результат: 4.86

Вычисления с научными функциями

Для вычислений с научными функциями- нажмите клавишу [MODE], а затем коавишу [1] для конфигурации калькулятора в режиме *COMP*:

COMP .....MODE 1

При использовании научных функций, некоторые операции могут затребовать- относительно длительный отрезок времени для вычислений.Подождите, пока результат появится на дисплее до начала следующего вычисления.

Далее будут использованы следующие - постоянные величины:

$\pi \approx 3.14159265...$, $e \approx 2.71828183...$

Тригонометрические функции / Обратные тригонометрические ф-ции

Данный калькулятор позволяет осуществлять тригонометрические операции с использованием градусов, радиан и градов.

$$\left(90^{\circ} = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\ \text{grads}\right)$$

Возможно изменить заданную изначально угловую величину, нажав два раза клавишу [MODE] до выхода на следующий экран настройки угловых величин :



После этого, нажмите числовую клавишу([1], [2], [3]), соответствующую угловой величине, которую вы хотите использовать.

Пример 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o ' "] 35 [o ' "] 2 [o ' "] [=]

Результат: 0.916475268

Пример 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.785398163$$

MODE MODE 2

SHIFT sin(sin⁻¹) (√ 2 ÷ 2) =

Результат: 0.785398163

Пример 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.25\pi(\text{rad})$$

MODE MODE 2

SHIFT sin(sin⁻¹) (√ 2 ÷ 2) =

Ans ÷ π =

Результат: 0.25

Пример 4: $2\pi = 6.283185307$

2 π =

Результат: 6.283185307

Гиперболические функции / Обратные гиперболические функции

Гиперболические функции аналогичны простым тригонометрическим ф-ям:также, как пункты $(\cos\theta,\ \sin\theta)$ обозначают круг, пункты- $(\cosh\theta,\ \sinh\theta)$ обозначают правую половину прямоугольной гиперболы.

Пример 1:

$$\sinh\left(1.5\right)=2.129279455$$

hyp sin 1.5 =

Результат: 2.129279455

Пример 2:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

hyp SHIFT sin (sin⁻¹) 10.02 =

Результат: 3.000211057

Логарифмы

Данный калькулятор позволяет легко производить логарифмические расчеты. Логарифм с основой 10 заданного числа является экспонентом, до которого мы должны возвести основу (10) для получения указанного числа.

Пример 1:

$\log 1000 = 3$

log 1000 =

Результат: 3

Другая часто используемая логарифмическая основа - это математическая константа. $e \approx 2.7183$. Такой логарифм известен, как натуральный $(\ln)$, он может быть довольно просто использован, как и показано в следующем примере.

Пример 2:

$\ln e = 1$

ln ALPHA ln (e) =

Результат: 1

Корни и экспоненты

Клавиатура устроена таким образом, что корни и экспоненты располагаются на одной её строке с целью упрощения их локализации. В следующих примерах показано, как использовать данные функции:

Пример 1:

$\sqrt[3]{125}+\sqrt[3]{-64}=1$

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) 125 +

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) (—) 64 =

Результат: 1

Пример 2:

$3^4+2^7-4^3=145$

3 x^y 4 + 2 x^y 7 − 4 x^3 =

Результат: 145

Перестановки и комбинации:

Пример 1: Определите, сколько различных четырехзначных чисел можно произвести, используя числа от 1 до 5, принимая во внимание, что числовые знаки не могут быть

повторены в одном числе (возможно 1234, но не1123).

5 SHIFT × (nPr) 4 =

Результат: 120

Пример 2: Определите, сколько различных групп из 3-х членов можно организовать из группы 8-ми человек.

8 SHIFT ÷ (nCr) 3 =

Результат: 56

Случайные числа

Пример: составьте случайное число между 0.000 у 0.999.

SHIFT • (Ran#) =

Результат (данный результат отличен для каждого подсчета): 0.513

Факториалы

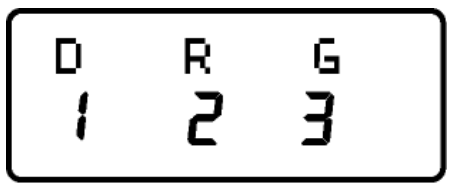
Пример: вычислите факториал 10.

10 $x!$ =

Результат: 3628800

Преобразование угловых единиц

Для выхода в меню преобразования угловых единиц нажмите [SHIFT] [Ans]([DRG▸]).



Нажмите числовую клавишу [1], [2] или [3] для преобразования видимого значения в соответствующую угловую величину.

Пример 1: Переведите 2,25 радиан в градусы.
В первую очередь, мы должны перевести калькулятор в режим градусов (соответствующий окончательному значению, которое мы желаем получить):

[MODE] [MODE] [1] (режим Deg.)

Затем мы вводим величину (2,25) в сопровождении указания его единиц (радианы).

2.25 [SHIFT] [Ans]([DRG▸]) [2] [=]

Результат: 128.9155039

Пример 2: Переведите 45 радиан в градусы.

[MODE] [MODE] [2] (режим Rad.)

45 [SHIFT] [Ans]([DRG▸]) [1] [=]

Результат: 0.785398163

Если вы хотите показать данный результат в качестве фактора π:

Ans ÷ π =

Результат: 0.25

Пример 3: $\frac{\pi}{2}$ Переведите радиан в градусы.

MODE MODE 1 (режим Deg.)

(π ÷ 2) SHIFT Ans (DRG▸) 2

Результат: 90

Пересчет полярных координат в прямоугольные и обратно

Координаты могут быть выражены в различных пространствах. Данный калькулятор позволяет пересчет прямоугольных координат (так называемых Картезианских) в полярные и наоборот.

Результат расчетов автоматически откладывается в регистрах E и F. Доступ к этим регистрам возможен нажатием RCL cos (E) и RCL tan (F), соответственно.

Пример 1: Превратите полярные координаты $r = 2.9$ и $\theta = 40^{\circ}$ в прямоугольные (x, y) .

SHIFT − (P→R) 2.9 , 40 =

Результат: 2.221528885

Данный результат соответствует координате *x* , сохраненной в регистре E. Для восстановления значения координаты *y* нажмите:

RCL tan(F)

Результат: 1.864084068

Если вы снова желаете увидеть координату, *x* вы должны войти в регистр E, нажав RCL cos (E).

Пример 2: Превратите прямоугольные $(2,\sqrt{2})$ координаты в полярные (r,θ) .

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Результат: 2.449489743

RCL tan(F)

Результат: 35.26438968

Инженерные представления

При необходимости выражать очень большие или очень маленькие числа, становятся полезнымиинженерные представления, то есть, вместо набора всех нулей, число выражается при помощи коэффициента-умноженног на десятую степень.

$230000000 = 2,3 \times 10^{8}$

Обычно коэффициентом может быть любое реальное число (2,3 в предыдущем примере), а экспонентом должно быть целое число (8).

Единственной разницей между *инженерными и научными представлениями является то,* что в инженерных представлених экспонент ограничен кратными 3 числами. Поэтому предыдущее число выражается в виде:

$$230000000 = 230 \times 10^{6}$$

Факт использования экспонентов кратными 3 числами позволяет запоминание ряда приставок, закрепленных за каждым экспонентом:

Приставка - Величина	**Метрический символ**	**10-я степень**
tera	*T*	10^{12}
giga	*G*	10^{9}
mega	*M*	10^{6}
Kilo	*k*	10^{3}
unidad	–	10^{0}
mili	*M*	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	*n*	10^{-9}
pico	*p*	10^{-12}
femto	*f*	10^{-15}

Пример 1: Переведите 0,00238 метров в миллиметры.

0.00238 [=] [ENG]

Результат: 2.38×10^{-3}

Для получения данной величины обратно в метрах:

SHIFT ENG

Результат: 0.00238×10^{0}

Пример 2: Переведите 12320 метров в километры.

12320 = ENG

Результат: 12.32×10^{3}

Статистические

Оценка ввода данных

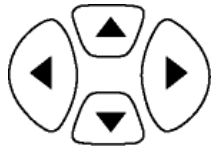
- В режиме статистики (SD у REG), клавиша [M+] служит для ввода данных ([DT]).
- Убедитесь в том, что память статистики стерта посредством [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] до начала ввода данных.
- Для начала ввода соблюдайте следующую последовательность:

  <величина_1> [M+] ([DT])
  <величина_2> [M+] ([DT])
  <величина_3> [M+] ([DT])
  [...]
  <величина_> [M+] ([DT])

- **¡Осторожно!** При нажатии [M+] [M+], вы повторно внесете величину.
- Можно также повторить ввод одной и той же величины при нажатии [SHIFT] [,]([;]).
  Пример: Внесите25 десять раз:

  25 [SHIFT] [,]([;]) 10 [M+]([DT])

- Сохраненные до настоящего момента данные можно просмотреть посредством клавиш курсора:



- Для удаления величины, найдите ее посредством клавиш курсора, затем нажмите SHIFT M+ (L CL J). После удаления одной величины, введенные за ней данные передвинутся вверх.
- При визуализации данных калькулятор демонстрирует каждую внесенную величину, а такжеее частоту (Freq) на следующем экране. Это является полезным, когда вы осуществили несколько вводов одной и той же величиныпосредством SHIFT , (;) для указания количества элементов одного значения.
- Возможно редактировать и заменять какоелибо значение,найдя его клавишами курсора.После нахождения подлежащего замене значения, необходимо ввести новое значение и нажать клавишу =. При этом, старое значение сменится на новое.Таким образом, **при необходимости исполнения какой-либо операции во время визуализации данных (например, исполнить статистическую операцию), важно** нажать перед этим клавишу AC для выхода из режима просмотра..
- После изменения значения на экране, нажав M+ (DT) вместо клавиши =, только что внесенная величина сохраняется в качестве

нового ввода, а старая величина останется на своем месте.

Предел памяти

Все величины сохраняются в памяти калькулятора.Если для сохранения данных не осталось памяти, калькулятор покажет на дисплее:



Когда это произойдет, станет невозможным внесение новых данных.В таком случае, нажмите на клавишу = для выхода на следующий экран:



Нажмите 1, если вы хотите зарегистрировать только что внесенную величину без сохранения ее в памяти. При выборе данной опции, вы не сможете осуществлять просмотр или редактирование внесенных вами данных. И, наоборот, при нажатии 2 для выхода из режима ввода данных без сохранения только что введенной величины, вы сможете продолжать просматривать/редактировать данные.

Режим стандартного отклонения

Для статистических расчетов с использованием стандартного отклонения (называемого также типичным - отклонением), нажмите клавишу [MODE] , а затем нажмите [2], настроив калькулятор в режим *SD*:
SD ..... [MODE] [2]

Калькулятор MILAN M-240 позволяет вам осуществлять статистические расчеты.

После сохранения данных в памяти, становится возможным осуществлять различные операции в режиме SD. Эти операции доступны посредством двух режимов ([S-SUM] и [S-VAR]):

- [SHIFT] [1] ([S-SUM])
  - [1] [=] сумма величин в квадрате
  - [2] [=] сумма величин
  - [3] [=] количество элементов образца.
- [SHIFT] [2] ([S-VAR])
  - [1] [=] среднее арифметическое
  - [2] [=] стандартное отклонение населения
  - [3] [=] стандартное отклонение образца

После входа в любой из двух указанных режимов, нажмите цифровую клавишу ([1], [2], [3]), соответствующую желаемой для

вычисления функции, а затем нажмите клавишу [=].

Статистические вычисления [SHIFT] [1] ([S-SUM])		
клавиша	**операция**	**формула**
[1]	сумма величин в квадрате	$\sum_{\forall i} x_i^2$
[2]	сумма величин	$\sum_{\forall i} x_i$
[3]	количество образцов	n

Статистические вычисления [SHIFT] [2] ([S-VAR])		
клавиша	**операция**	**формула**
[1]	среднее арифметическое	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
[2]	стандартное отклонение	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$
[3]	стандартное отклонение образца	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)}$

Пример: Рассмотрите следующую группу данных, происходящих от чтения различных сенсоров температуры, покрывающих зону, предназначенну для мониторизации: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Считайте σ_n, σ_{n-1}, $\bar{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

В первую очередь, мы должны ввести калькулятор в режим SD, нажав [MODE] [2], затем мы сотрем статистическую память посредством [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=]. В продолжение мы можемвводить данные, нажав клавиши в следующей последовательности:

15 [M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
11 [M+] ([DT])
15 [M+] ([DT])
13 [M+] ([DT])
[M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
12 [M+] ([DT])

Стандартное отклонение населения

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2] [=]

Результат: 1.316956719

Стандартное отклонение образца

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3] [=]

Результат: 1.407885953

Среднее арифметическое

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1] [=]

Результат: 13.375

Количество данных образца:

[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3] [=]

Результат: 8

Сумма величин

[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [2] [=]

Результат: 107

Сумма величин в квадрате

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Результат: 1445

Регрессионные вычисления

Для осуществления статистических расчетов путем регрессии, нажмите клавишу MODE, а затем нажмите 3, вводя калькулятор в режим *REG*:

REG ..... MODE 3

После задействования режима REG, посредством MODE 3 возможно выбрать различные типы регрессиив следующих меню:

Клавиша	**Операция**	
1	Lin	Линейная регрессия
2	Log	Логарифмическая регрессия
3	Exp	Экспонентная регрессия
▶ 1	Pwr	Степенная регрессия
▶ 2	Inv	Обратная регрессия
▶ 3	Quad	Квадратичная регрессия

Не забудьте нажать SHIFT MODE (CLR) 1 = перед началом ввода любых данных.

Для ввода данных соблюдайте следующею последовательность при нажатиях:

<x-величина_1> [,] <y-величина_1> [M+] ([DT])
<x-величина_2> [,] <y-величина_2> [M+] ([DT])
<x-величина_3> [,] <y-величина_3> [M+] ([DT])
[…]
<x-величина_> [,] <y-величина _*n*> [M+] ([DT])

Внимание! При нажатии [M+] [M+], вы повторно внесете величину.

Используйте следующие комбинации клавиш для выполнения желаемых регрессионных вычислений:

Клавиши	**Вычисления**
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [1]	$\sum x^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [2]	$\sum x$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3]	n
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [1]	$\sum y^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [2]	$\sum y$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [3]	$\sum xy$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1]	$\overline{x}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2]	$x\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3]	$x\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [1]	$\overline{y}$

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 2	$y\sigma_n$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ 3	$y\sigma_{n-1}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1	Коэффициент регрессии A
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2	Коэффициент регрессии A

Для выполнения статистической регрессии отличной от квадратичной регрессии, следуйте следующимуказаниям:

Клавиши	**Вычисление**
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Коэффициент соотношения *r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

В случае квадратичной регрессии, используйте операции, показанные в следующей таблице:

Клавиши	**Вычисление**
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Коэффициент регрессии C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Линейная регрессия

Формула линейной регрессии следующая: $y = A + Bx$.

Пример: Рассмотрите следующую таблицусо средней годовой температурой и шириной некоторых европейских городов.

Город	**Температура (° Цельсия)**	**Ширина (°)**
Амстердам	13	54
Афины	24	37
Бонн	13	52
Брюссель	14	52
Копенгаген	11	54
Дублин	13	53
Лиссабон	19	39
Лондон	14	53
Люксембург	14	50
Мадрид	19	40
Париж	15	49
Рим	22	42

Определите уравнение линии регрессии средней температуры (x) по отношению к ширине (y) и коэффициент соотношения между обеими переменными.Далее, используйте формулу регрессии, чтобы предположить ожидаемую среднюю температуру города, расположенного на ширине44° Север.

В первую очередь, внесем данные:

13 , 54 M+ (DT)
24 , 37 M+ (DT)
13 , 52 M+ (DT)
14 , 52 M+ (DT)
11 , 54 M+ (DT)
13 , 53 M+ (DT)
19 , 39 M+ (DT)
14 , 53 M+ (DT)
14 , 50 M+ (DT)
19 , 40 M+ (DT)
15 , 49 M+ (DT)
22 , 42 M+ (DT)

Сейчас мы уже можем подсчитать коэффициент регрессии A (как было показано в предыдущей таблице):

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

Результат: 71.67927107

Коэффициент регрессии B:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

Результат: –1.492938497

Коэффициент соотношения *r*

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Результат: –0.940496859

Ожидаемая средняя температура города, расположенного на ширине 44° Север:

44 SHIFT 2 (SHIFT) ▶ ▶ ▶ 1 =

Результат: 18.54012817

Регрессионные вычисления логарифмов, экспоненциальной функции, степени, обратные и квадратных уравнений

В следующей таблице показаны формулы для регрессии каждого типа.

Логарифмическая регрессия	$y = A + B \cdot \ln x$
Экспонентная регрессия	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Степенная регрессия	$y = A \cdot x^{B}$
Обратная регрессия	$y = A + B \cdot 1/x$
Квадратичная регрессия	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^{2}$

Все описанные в изложенной выше таблице типы регрессии могут быть приведены в действие набором аналогичных комбинаций клавиш, которые были описаны для линейной регрессии.

Предупреждение:

После введения статистических данных в память калькулятора в режимах SD или REG, не визуализация индивидуальных данных не представляется возможной. Таким образом, для просмотра индивидуальных данных, необходимо будет (1) изменить конфигурацию калькулятора, переведя его в другой режим или (2) изменить тип регрессии (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Ошибки

При возникновении проблемы...

При получении неправильного результата или при возникновении ошибки, выполните следующие шаги:

- Нажмите SHIFT MODE(CLR) 2 (Mode)= для начала всех режимов и настроек.
- Проверьте формулу, с которой вы работаете, с тем, чтобы убедиться в ее правильности.
- Удостоверьтесь в том, что калькулятор настроен на правильный режим и выполните операцию заново.

Если предыдущие шаги не исправят проблему, нажмите клавишу ON. Данное действие осуществляет операцию автопроверки и при обнаружении какого-либо отклонения, будут стерты все накопленные в памятиданные.

Оповещения об ошибке

Калькулятор заблокирован при появлении на дисплее сообщения об ошибке.Нажмите AC для стирания ошибки или нажмите ◄ о ► для визуализации формулы и разрешения проблемы.

Math ERROR

Причины:

- Результат расчета выходит за пределы категории позволенных значений.
- Попытка использования функции с задействованием значения, которое выходит за пределы категории позволенных значений.
- Попытка осуществления нелогичной операции (деление наноль и т.д.).

Действие:

- Проверьте введенные значения и удостоверьтесь, что они находятся в пределах категории позволенных значений. Уделите особое внимание значениям, накопленным в регистрах от A до F, X, Y и M.

Stack ERROR (ошибка структуры батарейки)

Причина:

- Упала мощность одной из двух батареек памяти (*memory stacks*).

Действие:

- Упростите расчет.Структура батарейки, которая накапливает числа (операнты) имеет 10 уровней, а батарейка операторов имеет 24 уровня.
- Разделите вычисление на две или более отдельные части.

Syntax ERROR

Причина:

- Попытка осуществить нелегальную математическую операцию.

Действие:

- Нажмите ◄ или ► для просмотра расчета.После того, как курсор расположится на позиции ошибки, произведите необходимые исправления.

Arg ERROR

Причина:

- Неадекватное использование аргумента..

Действие:

- Нажмите ◄ или ► для просмотра расчета. После того, как курсор расположится на позиции ошибки, убедитесь в правильном использовании аргументов функций.

Научный Калькулятор MILAN M240

Характеристики калькулятора:

- 240 функций
- Экран LCD 2-х линейный, позволяющий зрительно отображать выражение и результат одновременно
- Статистические вычисления
- Расчёт до 6 различных типов регрессии с их коэффициентами A, B
- Взаимное преобразование между прямоугольными и полярными координатами
- Прямые вычислительные операции с дробями
- Тригонометрические функции
- Параболические и гиперболические функции и их инверсии
- Вычисления в сотой и шестидесятой степени, а также измерение дуги
- Взаимное преобразование между десятичной и и шестидесятеричной системами
- Генератор случайных чисел
- Расчет комбинаций и перестановок
- Источник питания: 2 батарейки типа AAA

MILAN®

since 1918, SPAIN

MILAN.es

MILAN®

Engineered in Spain

M 240

Bılımsel hesap makınesı

Kullanma kilavuzu

Avrupa Birliği sınırları içerisinde elektrikli ve elektronik cihaz atıklarının bireysel kullanıcılar tarafından eliminasyonu



Hesap makinesi ya da ambalajındaki bu sembol normal evsel atıklarla birlikte çöpe atılmaması gerektiğini belirtir.Bu tür atıkları elektrikli ve elektronik cihaz atıklarının geri dönüşümü amacıyla oluşturulan toplama noktalarına teslim etme veya bırakma sorumluluğu kullanıcıya aittir. Elektrikli cihaz atıklarının ayrıştırılarak toplanması imha sırasında doğal kaynakların korunmasına katkıda bulunacak, bu tür atıkların çevre ve kamu sağlığına zarar vermeyecek şekilde yeniden kazanılmasını garanti edecektir.Elektrikli ve elektronik cihaz atıklarının geri dönüşümünü amaçlayan toplama noktaları hakkında bilgi almak için yerel yönetim yetkilileriyle, evsel atık imhasından sorumlu kuruluşla ya da cihazı satın aldığınız işyeriyle bağlantıya geçin.

İçindekiler dizini

Hesap makinesini kullanmaya başlamadan önce 1
Kullanım uyarıları 1
Hesap makinesi kapağının çıkarılması 3
Hesap makinesini açıp kapama 3
Enerji kaynağı 4
Tuş paneli hakkında 5
Tuş sesi 6
Ekran hakkında 6
İmleç tuşları 7
Ekran sembolleri 7
Hesap Makinesi Ayarları 9
Hesaplama modları 9
Veri girişi sırasında düzeltmeler 10
Bir hesabın yeniden yapılması 11
Çok komutlu talimatlar 12
Temel Hesaplar 13
Aritmetik hesaplamalar 13
İşlem Öncelik Sırası 13
Parantez ne zaman kullanılır? 14
Yüzde Hesapları 15
Kesirli Hesaplar 16
Ondalık/Kesir Dönüştürme 16
Kesirli işlem 17
Bileşik Kesir/ Karma Kesir Dönüşümü 18
Altmıslık Sistem Hesapları 19
FIX, SCI, RND 19
Hafıza kullanılarak yapılan hesaplar 21
Sonuç Hafızası 21
Bağımsız Hafıza 22

Kayıtlar 23
Bilimsel Fonksiyonlu Hesaplar 24
Tigonometrik/Ters Trigonometrik Fonksiyonlar 24
Hiperbolik/ Ters Hiperbolik Fonksiyonlar 26
Logaritma 26
Köklü ve Üslü Kemiyetler 27
Permütasyonlar ve Kombinasyonlar 28
Rasgele Sayılar 28
Factöryel 28
Açı Birimlerinin Dönüşümü 28
Kutupsal/ Dik koordinatların birbirine dönüşümü 30
Mühendislik sembolleri 31
İstatistik Hesaplar 33
Veri Girişi ile ilgili bilgiler 33
Hafıza sınırı 34
Standart Sapma Modu 35
Regresyon hesapları 38
Doğrusal Regresyon 40
Logaritmik, üssel, kuvvet,ters ve karesel regresyon 42
Hatalar 44
Bir sorun yaşadığınızda... 44
Hata Mesajları 44

Hesap makinesini kullanmaya başlamadan ..

Kullanım uyarıları

- Hesap makinesini ilk kez kullanmaya başlamadan önce RESET (Yeniden başlat) düğmesine basmayı unutmayın.

- Makine düzgün çalışıyor olsa bile pilleri en azından üç yılda bir değiştirmeniz gerekir.Tükenmiş piller akabilir ve hesap makinesine zarar verebilir.Tükenmiş pilleri asla makinenin içerisinde bırakmayın.

- Aşırı soğuk ya da sıcak ortamlarda cihazı kullanmaktan kaçının.Çok düşük ısılarda ekranın çalışması yavaşlayabilir., durabilir veya piller boşalabilir.Aynı şekilde makineyi güneş altında, pencere kenarında, soba yakını gibi çok yüksek sıcağa maruz kalacağı yerlerdebırakmayın.Sıcak makinenin dış yüzeyinin renginin solmasına, deforme olmasına veya iç devrelerinin zarar görmesine neden olabilir.

- Cihazı nemli ve tozlu ortamlarda kullanmayın ya da muhafaza etmeyin.Makineyi üzerine su sıçrayabilecek yerlerde veya aşırı düzeyde nemli veya tozlu ortamlarda asla bırakmayınBu faktörler makinenin iç devrelerine zarar verebilir.

- Makineyi yere düşürmek gibi darbelerden ve çarpmalardan sakının.

- Pantalon cebinde ya da vücuda yapışan cinsten dar giysilerde taşımak gibi cihaz üzerinde baskı yaratarak .eğilmesine veya katlanmasına yol açabilecek davanışlardan kaçının.

- Hiçbir durumda cihazı sökmeye kalkışmayın.

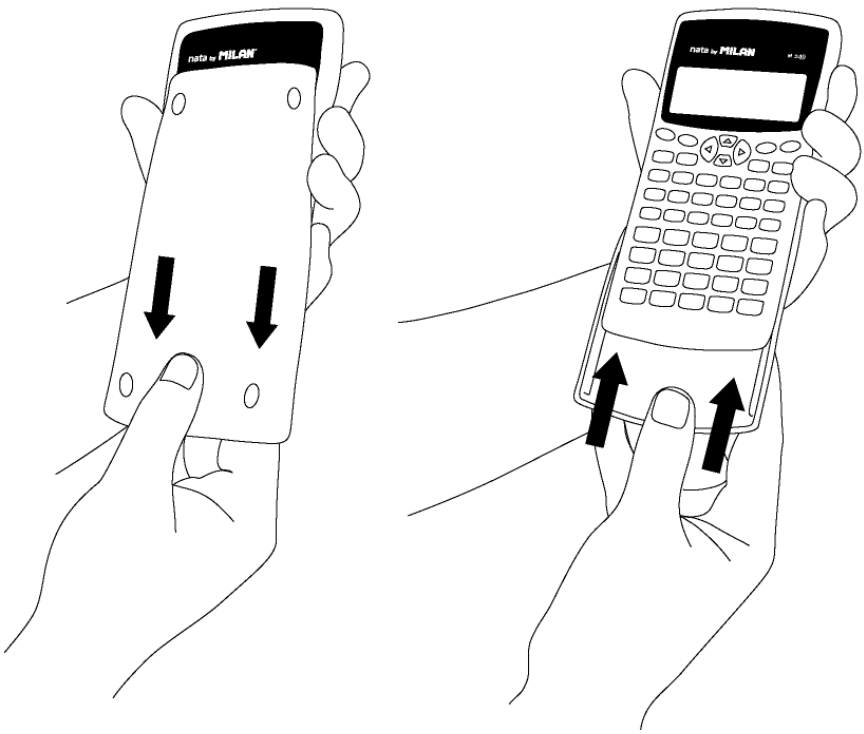
- Makinenin tuşlarına tükenmez kalem, kurşun kalem veya sivri uçlu bir cisimle basmayın.

- Makinenin dış yüzeyini temizlemek içinyumuşak ve kuru bir bez kullanın.. Eğer makine çok kirliysesaf deterjan ve suyla hazılanmış sıvı karışım içerisinde ıslatılmış bir bezle temizleyin.Makineyi ıslak bezle silmeden önce fazla suyu gidermek için iyice sıkın.Cihazı temizlemek için çözücü, benzin gibi uçucu maddeleri asla kullanmayın.Bu maddeler

kullanılırsa makinenin dış yüzeyi zarar görebilir - veya üzerindeki basılı yazılar silinebilir.

Hesap makinesinin kapağının çıkarılması

Hesap makinesini resimde gösterildiği gibi tutarak kapağını aşağı doğru kaydırın.Kapak aşağıda gösterildiği gibimakinenin arka kısmına takılabilir.



Makineyi açıp kapama

Makineyi çalıştırmak için, ON tuşuna basın. Makineyi kapatmak için SHIFT AC tuşlarına basın,

((OFF)), yani (SHIFT) tuşuna daha sonra AC tuşuna (bu tuşun üst kısmında serigrafi baskısıyla tuuncu OFF yazılıdır) basın. Makinede **Statik Hafıza** özelliği olduğundan makinenin kapatılması girilen bilgileri etkilemez..

Enerji tasarrufu amacıyla 10 dakika herhangi bir işlem yapılmadığı takdirde makine otomatik olarak kapanır.

Enerji kaynağı

- Bu cihaz AAA tipi iki pille çalışır. Pilleri makineye takarken pozitif (+) ve negatif (–) kutupların doğru yerleştirildiğinden emin olun

- Düşük voltajlı piller kaydedilen bilgilerin bozulmasına ya da tamamen silinmesine neden olabilir.Önemli verileri daima yazılı olarak ayrı bir yerde muhafaza edin.

- Pilleri asla şarj etmeyin, açmaya çalışmayın ve kısa devre yapmalarını önleyin.Pilleri doğrudan sıcağa maruz bırakmayın, yakarak imha etmeyin.

- Makineyi uzun bir süre kullanmayacaksanız pilleri çıkarın.

Pil değiştirilmesi

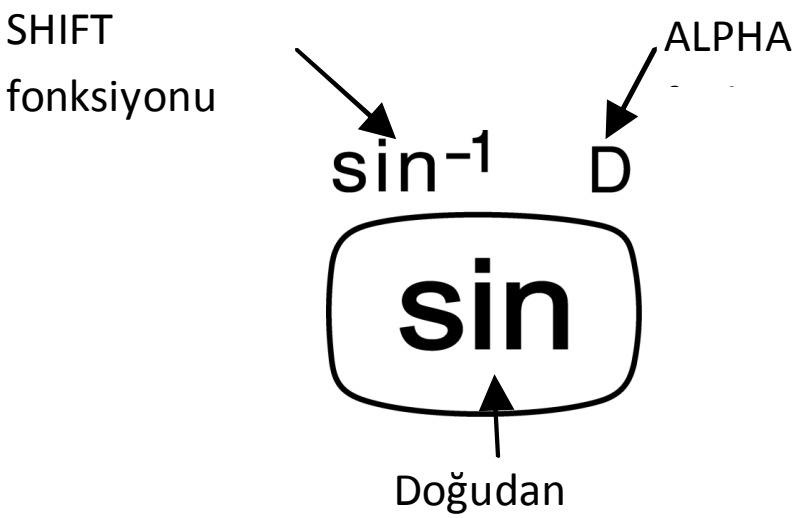
1. Makineyi kapatmak için SHIFT AC(OFF) tuşlarına basın.
2. Pil bölümü kapağını tutan vidayı ve kapağı çıkarın.
3. Eski pilleri çıkarın
4. Yumuşak ve kuru bir bezle pil temas uçlarını temizleyin.
5. Yeni pilleri yerleştirin.
6. Pil bölümü kapağını ve vidayı yeniden yerine takın.
7. Makineyi çalıştımak için ON tuşuna basın.

Tuş paneli hakkında

Hemen her tuşta üç fonksiyon vardır.: Asıl fonksiyon serigafik baskıyla tuşun üzerinde yazılıdır, diğer fonksiyon SHIFT (turuncu renkte) tuşuyla, üçüncü fonksiyon ALPHA (mavi renkte) tuşuyla deveye sokulur. İstediğiniz fonksiyon tuşuna basmadan önce doğru fonksiyon tuşuna (SHIFT o ALPHA) basın

Örneğin $\sin^{-1}$ fonksiyonunu kullanmak için -SHIFTtuşuna bastırıp bırakın sonratuşuna basın

[sin]. Bu kullanma kılavuzunda bu tip operasyonlar [SHIFT] [sin]([sin⁻¹]) olarak özetlenecektir..



Tuş sesi

İstendiğinde [SHIFT] [3] tuşlarına basarak tuş sesi devreye sokulabilir veya devreden çıkarılabilir. ([🔊]).

Ekran hakkında

Bu hesap makinesinde iki satırlı bir ekran vardır.Böylelikle hem sonucun hem de hesaplama formülünün aynı anda ekranda görüntülenmesi mümkün olmaktadır.

İlk satırda aynı anda 12 karakter görüntülenebilmektedir.Yine de bir hesaplama işlemi için 79 karaktere kadar girilebilir.Bu durumda 12 karakterden sonra ekrandaki rakamlar sola doğru kaymaya başlar.73. karaktere

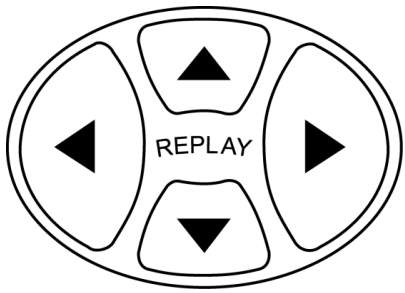
ulaşıldığında imleç "_" den "■" ye dönüşerek 7 karakter girme hakkı daha kaldığını belirrtir.



1000 ve daha fazla rakamlarda sonuç okunmasını kolaylaştırmak amacıyla her üç rakamda bir "," ayracı kullanılır..

İmleç tuşları

İmleç tuşları ekranda imleçi hareket ettirmenizi sağlar.



Ekran sembolleri

Ekranda bulunan değişik semboller hesap makinesinin o anki durumunu belirtirler.

Sembol	Açıklama
S	SHIFT tuşu aktif durumda. Herhangi bir tuşa basıldığında SHIFT modundan çıkılır ve S göstergesi kaybolur.
A	ALPHA tuşu aktif durumda. Herhangi bir tuşa basıldığında ALPHA modundan çıkılır ve A göstergesi kaybolur.
M	Bağımsız hafıza bir veri kaydetmekte
STO	Makine kullanıcının bir değişken ismi girmesini bekliyor. Daha sonra bu değişkene bir değerverecek. Bu gösterge SHIFT RCL(STO) tuşlarına bastıktan sonra belirir..
RCL	Makine değişken değerini geri çağırmak için kullanıcının bir değişken ismi girmesini bekliyor. Bu gösterge RCL.tuşlarına bastıktan sonra belirir.
SD	Makine “istatistik” modunda.
D	Fabrika ayarı açı birimi derece olarak belirlenmiştir.
R	Fabrika ayarı açı birimi radyan olarak belirlenmiştir.
G	Fabrika ayarı açı birimi yüzdelik açılar olarak belirlenmiştir.
FIX	Ondalık rakamlı bir sayı belirlendi.
SCI	Anlamlı bir karakter sayısı belirlendi.

▲ veya ▼	Hesap hafızası geçmişi mevcut. Bu özellik önceki formüllere ulaşmanızı ve yeniden hesap yapmanızı sağlar.
Disp	Ekrandaçoklu bir hesapta ara sonuç gösterir.

Hesap Makinesi Ayarları

Hesaplama modları

Hesaplamaya başlamadan önce doğru modu seçmek çok önemlidir. Aşağıdaki tabloda mevcut değişik modlar yer almaktadır.

Hesaplama türü	**Mod değiştirmek için tuş kombinasyonu**	**Seçilen mod**
Temel aritmetik hesapları	MODE 1	COMP
İstatistik hesapları	MODE 2	SD
Regresyon hesapları	MODE 3	REG

MODE tuşuna birden fazla basıldığında ekrana sırayla ek menü seçenekleri gelir.

Sonraki kısımlarda, her kısımın başlığından önce hesaplama gerçekleştirilmeden önce makinenin ayarlanması gereken mod belirtilir.

Önemli not!

Hesap makinasının fabrika çıkışı başlangıç moduna dönmek isterseniz SHIFT MODE (CLR) 2 = .tuşlarına basın

Kalem	**Fabrika çıkışı değerler**
Hesap modu	COMP
Açı birimleri	Deg
Sayıların ekranda üslü kemiyet formatında gösterilmesi.	Norm 1
Sonuçların kesirli sayı olarak gösterilmesi	$a\,{}^{b}/_{c}$
İngilizce formatta ondalık virgül karakteri (virgül yerine nokta)	Nokta

Veri girişi sırasında düzeltmeler

Bilinmesi gereken ilk şeylerden birisi sayıların nasıl düzeltidiği, silindiği ya da nasıl yeni sayı girildiğidir..

Tuş	Açıklama
◄ ve ►	İmleçi istenen konuma hareket ettirir.
DEL	"_".nın hemen solundaki karakteri siler İmleç bir karakterin üzerindeyse imleçin o andaki konumunda yer alan sayı veya fonksiyon silinir.
SHIFT DEL (INS)	İlk kez basıldığında girme imlecini değiştirir⌐. Girme imleci ekrandayken herhangi bir karaktere basılırsa imlecin o anki konumundaki veri girilir. Veri girme imleci aktif durumdayken SHIFT DEL (INS) veya = tuşlarına basılırsa imleç her zamanki yerine döner.

Bir hesabın yeniden yapılması

= tuşuna basıldığında bir hesaplama yapılır ve hesap formülü tekrar hafızasına kaydedilir.Tekrar hafızasında bir veri olduğu LCD ekranda ▲ sembolünün belirmesinden anlaşılır. ▲ tuşuna basıldığında ekranda bir önceki formül ve sonuç belirir.▲ tuşuna tekrar basıldığında yeniden eskiye doğru sırayla gerçekleştirilen hesaplamalar görüntülenir.

Ekranda tekrar hafızasından bir hesap görüntülenirken [◄] veya [►] tuşlarına basılırsa görüntüdüzeltme moduna geçer. Öte yandan, bir hesap tamamlandıktan hemen sonra [◄] veya [►] tuşlarına basılırsa o hesap için düzeltme ekranı görüntüye gelir.

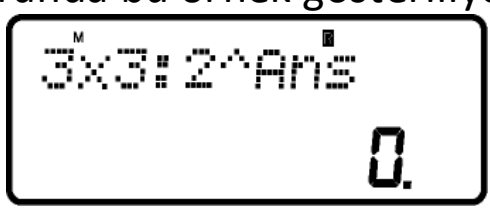
Çok komutlu ifadeler

Çok komutlu ifade i(:) işaretiyle birleşen iki veya daha fazla küçük ifadenin bileşiminden meydana gelir.

Örneğin: 3×3 çarpmak ve sonucu 2^{Ans} nın üssü olarak kullanmak.

3 [×] 3 [SHIFT] [x^2] ([:]) 2 [x^y] [Ans] [=]

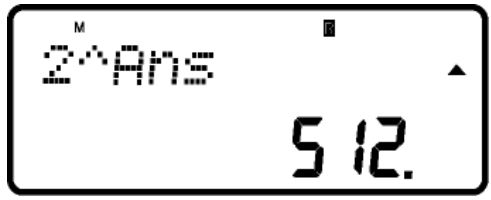
Aşağıdaki ekranda bu örnek gösteriliyor:



Sonra [=] tuşuna basılırsa ekran şu şekilde değişir:



Bunun sadece ilk komut olduğuna dikkat edin, ekranda beliren **Disp** sembolü bunun sadece bir ara sonuç olduğunu belirtir. [=] tuşuna basılırsa ikinci komut ve kesin sonuç görülebilir.



Temel hesaplar

Temel hesaplar yapmak için [MODE] tuşuna sonra da hesap makinesini COMP moduna ayarlamak için [1] tuşuna basın.
COMP .....MOD 1

Aritmetik Hesaplamalar

İşlem Öncelik Sırası

Aşağıdaki öncelik sırası tüm hesaplamalarda geçerlidir:

1. Koordinat dönüşümü: kutupsal koodinatlardan dik koordinatlara veya tersi ([P→R] veya [R→P]).
2. A tipi fonksiyonlar. Tüm bu fonksiyonlarda kullanıcı önce bir değer girer ve sonra fonksiyon tuşuna basar.Örneğin.: [$x!$], [x^2], [x^3], [x^{-1}], [o ' "], vs. Açı birimlerinin dönüşümü ([DRG▸]).
3. Kuvvetler: [x^2], [x^3], [x^y].
4. [$a\,b/c$].

5. [π], [e^x], [ln] öncesinde kısa çarpım formatı, hafıza adı veya değişken adı: 4π, $2e$, 2A, πB, etc.
6. B tipi fonksiyonlar. Bu fonksiyonlarda kullanıcı önce fonksiyon tuşuna basar sonra değeri girer. Örneğin.: [ln], [log], [$\sqrt{}$], [$\sqrt[3]{}$], [e^x], [10^x], [sin], [cos], [tan], [$\sin^{-1}$], [$\cos^{-1}$], [$\tan^{-1}$], [sinh], [cosh], [tanh], [$\sinh^{-1}$], [$\cosh^{-1}$], [$\tanh^{-1}$], [(–)].
7. B tipi fonksiyonlar öncesinde kısa çarpım formatı, örneğin. $A\sqrt{2}$, vs.
8. Permütasyon ve kombinasyonlar [nPr], [nCr].
9. [×], [÷].
10. [+], [–].

Tüm işlemler soldan sağa gerçekleştirilir.Yine de aynı öncelikteki işlemler birbirine bağlanırsa sağdan sola yapılacaktır.Örneğin.:

[log] [sin] [$\sqrt{}$] $\theta \rightarrow \log\left(\sin\left(\sqrt{\theta}\right)\right)$

Parantez ne zaman kullanılır?

Parantez içeisinde bulunan herhangi bir işlem önce yapılacaktır..

Örneğin: $5\times3+4=19 \rightarrow 5\times\left(3+4\right)=35$

[)] [=] den önceki tüm işlemler göz ardı edilebilir çünkü hesap makinesi kullanıcının sonuca ulaşmadan önce tüm parantezleri kapatmak istediğini varsayar..

Bir hesap içerisindeki negatif sayılar parantez içerisinde yazılabilir. [(–)] negatif sembolü B tipi fonksiyon işlemi görür, öyle ki hesaplamanın üst

öncelikte A tipi bir fonksiyon (veya kuvvet ve karekök işlemi) içermesi halinde doğu bir sonuç için parantezler gereklidir.

Örneğin: $(-2)^2 = 4 \quad \rightarrow \quad -2^2 = -4$

Unutmayın: **Bir matematik ifade içerisindeki herhangi bir negatif sayı parantez içerisine alınmalıdır.**

Yine de negatif üsleri parantez içine almaya gerek yoktur.Örneğin.:

$4.55 \times 10^{-3} \quad \rightarrow \quad$ 4.55 × EXP (−) 3 =

Yüzde Hesapları

Orantı "yüz içerisindeki bir kısımı" ifade eder. Paydada 100 üzerinden bir kesir olarak da ifade edilebilir.Böylece yüzde on aynı zamanda %10, 10/100, 0.10 veya 100 birimde 10 birim olarak ifade edilebilir.

Örnek 1:

1200'ün %10'unu hesaplamak için

1200 × 10 SHIFT = (%)

Sonuç: 120

Örnek 2:

1200'ü %10 arttırmak için

1200 × 10 SHIFT = (%) +

Sonuç: 1320

Örnek 3:

120'nin 1200'ün yüzde kaçı olduğunu hesaplamak için

120 ÷ 1200 SHIFT = (%)

Sonuç: %10

Örnek 4:

1200'ü %20 azaltmak için

1200 × 20 SHIFT = (%) −

Sonuç: 960

Kesirli Hesaplar

Ondalık/Kesir Dönüştürme

Bu makine doğrudan kesirli sayılarla çalışabilir.Kesirli sayılar 3 farklı grupta sınıflandırılabilir:

- Tam kesir: Pay paydadan daha küçüktür.

  Öneğin. $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{7}$, vs.

- Bileşik Kesir: Pay paydadan büyük ya da eşittir.

  Öneğin. $\frac{4}{3}$, $\frac{13}{7}$, vs.

- Karma Kesir: Ondalık kısımı ifade etmek için bir tam sayı ve bir kesir kombinasyonu.

Bu makinede her üç tip kesiri de kullanabilirsiniz.Basit bir kesir girmek için önce payı girin $a\frac{b}{c}$ tuşuna bastıktan sonra paydayı girin. Bir sayıyı diğerinden (örneğin payı paydadan) ayırmak için ekranda⌟sembolü belirir.

Yukarıda gördüğünüz gibi karma kesirler karma bir sayıda bir tam sayı ve bir kesir kombinasyonu halindedir.Karma bir kesir girmek için önce tam

sayıyı girmeniz [a b/c] tuşuna basıp payı, tekrar [a b/c] tuşuna basıp, son olarak paydayı girmeniz gerekir.

Kesirli işlem

Örnek 1: Basit kesirli hesaplar

$$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{11}{15}$$

1 [a b/c] 3 [+] 2 [a b/c] 5 [=]

Sonuç: 11 ⌟15

Bu kesir [a b/c] tuşuna basılarak ondalık sayıya dönüştürülebilir.

Örnek 2: ondalık/kesirli dönüşümler

$$\frac{3}{4}=0,75$$

3 [a b/c] 4 [=]

Sonuç: 3 ⌟4

[a b/c]

Sonuç: 0.75

[a b/c]

Sonuç: 3 ⌟4

Örnek 3: karma kesirli hesaplar

$$2\frac{1}{3}+1\frac{1}{2}=3\frac{5}{6}$$

2 [a b/c] 1 [a b/c] 3 [+] 1 [a b/c] 1 [a b/c] 2 [=]

Sonuç: 3 ⌟5⌟6

Örnek 4: bir kesirin basitleştiilmesi

$$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

2 [a b/c] 4 [=]

Sonuç: 1 ⌟2

Kesirler ve ondalık sayılar içeren işlemler sonuç olarak daima ondalık bir sayı verirler.

Örnek 5: $a\,{}^{b}\!/_{c}$

$$\frac{3}{4}+1{,}5=2{,}25$$

3 $a\,{}^{b}\!/_{c}$ 4 + 1.5 =

Sonuç: 2.25

Unutmamanız gerekir ki kesirli bir değerin toplam rakam sayısı (tam sayı+ pay+ payda+ ayırma işareti) 10 karakteri aşarsa, değerler otomatik olarak ondalık sayı formatında gösterilir.

Bileşik Kesir/ Karma Kesir Dönüşümü

Aynı miktar bileşik kesir olduğu kadar karma kesirle de ifadeedilebilir. Bu dönüşüm sadece $a\,{}^{b}\!/_{c}$ ve SHIFT $a\,{}^{b}\!/_{c}$ tuşlarına basılarak geçekleştirilebilir.

Örnek 1:

$$1\frac{3}{4}=\frac{7}{4}$$

1 $a\,{}^{b}\!/_{c}$ 3 $a\,{}^{b}\!/_{c}$ 4 =

Sonuç: 1 ⌟3 ⌟4

SHIFT $a\,{}^{b}\!/_{c}$ (d/c)

Sonuç: 7 ⌟4

SHIFT $a\,{}^{b}\!/_{c}$ (d/c)

Sonuç: 1 ⌟3 ⌟4

Altmıslık Sistem Hesapları

Bu hesap makinesinde dereceler (veya saatler), dakikalar ve saniyeler kullanılarak altmışlı sistem hesapları yapılabilir, altmışlı sistem değerleri ile ondalık sistem değerleri birbirine dönüştürülebilir.

Örnek 1: 3,24 ondalık değerini altmışlık değere dönüştürmek ve ondalık değere geri dönmek

3.24 =

Sonuç: 3.24

o ' "

Sonuç: 3° 14° 24

o ' "

Sonuç: 3.24

Altmışlık sistem sayılarıyla aritmetik işlemler de gerçekleştirilebilir..

Örnek 2:

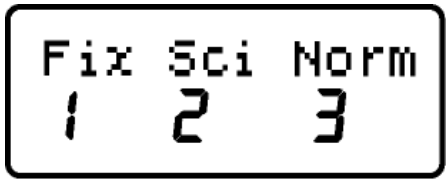
3º 28' 54" × 2.2 = 7º 39' 34.8"

3 o ' " 28 o ' " 54 o ' " × 2.2 =

Sonuç: 7° 39° 34.8

FIX, SCI, RND

Hesap makinesi ayar parametrelerinin bazıları kullanıcı tarafından ayarlanabilirOndalık konum sayısı, anlamlı karakter sayısı ve üssel kemiyet formatı gibi ayarları değiştirmek için aşağıdaki ayarlar ekranına ulaşıncaya kadar MODE tuşuna basın:



Ayarlar menüsüne ulaştığınızda dilediğiniz parametreyi değiştirmek için [1], [2] veya [3] seçeneklerinden birisini tercih edin.:

Öğe	**Açıklama**
1 (Fix)	Ondalık basamak sayısı
2 (Sci)	Belirtici rakam sayısı
3 (Norm)	Üssel kemiyet formatı

Hafıza kullanarak yapılan hesaplar

Hafızada kayıtlı verileri kullanarak hesap yapmak için [MODE] tuşuna sonra makineyi COMP moduna ayarlamak için [1] tuşuna basın.
COMP .....MOD 1

Sonuç Hafızası

Makine her işlemin sonucunu hesapladığında, elde edilen sonuç Sonuç Hafızasına kaydedilerek hafıza otomatik olarak güncellenir.

Böylelikle aşağıdaki tuşlardan birisine her basışta Sonuç Hafızası güncellenir.

Fonksiyon	**Tuşlar**
O anki işlemi hesaplar	[=]
Hafızaya ekler	[M+]
Hafızadan düşer	[M–]
Yüzde hesabı	[SHIFT] [=] (i.e. [%])
Hafızaya kaydeder	[SHIFT] [RCL] ([STO]) Bir değişken ya da kayıttan sonra (A - F, X, Y veya M'ye)

Ans tuşuna basarak Sonuç Hafızası içeriği geri çağırılabilir.. O anki işlem sonucunda bir hata oluşursaSonuç Hafızası içeriği etkilenmeyecektir.

Sonuç Hafızasına kayıtlı sayılar mantis için 12 karakter, üs için 2 karakter olmak üzere kodifiye edilmiştir..

Bağımsız Hafıza

M değişkeni bağımsız hafıza olarak kullanılır. Böylece herhangi bir değer SHIFT RCL(STO) tuşlanarak doğrudan bağımsız hafızaya kaydedilir, M+ tuşuna basılarak bu değer hafızaya eklenir, ya da SHIFT M+(M–) tuşlanarak hafızadan düşülür. Bağımsız hafızakümülatif hesaplar için çok elverişlidir.

Bağımsız hafızayı M silmekiçin 0 SHIFT RCL (STO) M+ (M) tuşlarına basın.

Örneğin:

	$15 \times 3 = 45$	15 × 3 SHIFT RCL(STO) M+
(+)	$48 - 6 = 42$	48 − 6 M+
(–)	$82 + 8 = 90$	82 + 8 SHIFT M+(M–)
	(toplam) -3	RCL M+

Kayıtlar

Cihazda genel amaçlı dokuz kayıt vardır.Bu kayıtların içeriğine A , F, M, X ve Y değişkenleri aracılığıyla ulaşmak mümkündür.Bu kayıtlar veri,sabit sayı, sonuç,vs kaydetmek için kullanılabilir.

Belirli bir kayıt bölümüne kaydedilmiş veriler (örneğin. A) [0] [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)] ([A])tuşlarına basılarak silinebilir..

Tüm kayıtlar [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1](Mcl) [=] tuşlarına aynı anda basılarak silinebilir.

Örneğin:

$24,3 \times 4 = 97,2$

$$\frac{24,3}{5} = 4,86$$

24.3 [SHIFT] [RCL]([STO]) [(—)]([A]) [×] 4 [=]

Sonuç: 97.2

[ALPHA] [A] [÷] 5 [=]

Sonuç: 4.86

Bilimsel Fonksiyonlu Hesaplar

Bilimsel fonksiyonlar kullanarak hesaplamalar yapmak için MODE tuşuna daha sonra makineyi COMP moduna ayarlamak için 1 tuşuna basın

COMP .....MOD 1

Bilimsel fonksiyonlar kullanıldığında bazı işlemler daha uzun süre gerektirebilir.Bir sonraki hesaba geçmeden sonucun ekranda belirmesini bekleyin.

Aşağıda şu sabit sayılarkullanılacaktır:

$\pi \approx 3.14159265\ldots,\ e \approx 2.71828183\ldots$

Trigonometrik/Ters Trigonometrik Fonksiyonlar

Bu cihazda dereceler ,radyanlar ve yüzdelik dereceler kullanarak trigonometrik hesaplar yapabilirsiniz.

$$\left(90^\circ = \frac{\pi}{2}\text{radians} = 100\text{ grads}\right)$$

Fabrika çıkışı açı birimini değiştirmek için [MODE] tuşuna iki kez basarak aşağıdaki açı birimi ayar ekranına ulaşabilirsiniz:



Sonra([1], [2], [3]) tuşlarına basarak kullanmak istediğiniz açı birimini seçin.

Örnek 1:

cos(23º 35' 2") = 0.916475268

[MODE] [MODE] [1]

[cos] 23 [o ' "] 35 [o ' "] 2 [o ' "] [=]

Sonuç: 0.916475268

Örnek 2:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.785398163$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin]([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

Sonuç: 0.785398163

Örnek 3:

$$\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=0.25\pi(\text{rad})$$

[MODE] [MODE] [2]

[SHIFT] [sin]([sin⁻¹]) [(] [√] 2 [÷] 2 [)] [=]

[Ans] [÷] [π] [=]

Sonuç: 0.25

Örnek 4: $2\pi = 6.283185307$

2 [π] [=]

Sonuç: 6.283185307

Hiperbolik / Ters Hiperbolik Fonksiyonlar

Hiperbolik fonksiyonlar basit trigonometrik fonksiyonlara analojiktir: Nasıl $(\cos\theta, \sin\theta)$ noktaları bir darieyi tanımlıyorsa $(\cosh\theta, \sinh\theta)$ noktaları da dik hiperbolün sağ yarısını tanımlar.

Örnek 1:

$\sinh(1.5) = 2.129279455$

[hyp] [sin] 1.5 [=]

Sonuç: 2.129279455

Örnek 2:

$\sinh^{-1} 10.02 = 3.000211057$

[hyp] [SHIFT] [sin] ([sin⁻¹]) 10.02 [=]

Sonuç: 3.000211057

Logaritma

Bu cihaz kolay bir yolla logaitma hesapları yapmanızı sağlar.Bir sayının 10 bazlı logaritması sözkonusu sayıyı elde etmek için bazı (10) yükseltmemiz gereken üssel kemiyettir.

Örnek 1:

$\log 1000 = 3$

log 1000 =

Sonuç: 3

Sıkça kullanılan diğe bir logaritmik baz da $e \approx 2.7183$ sabit sayısıdır. Bu tip logaritma (ln) tabii logaritma olarak bilinir ve aşağıdaki örnekte görüldüğü gibi kolayca kullanılır.

Örnek 2:

$\ln e = 1$

ln ALPHA ln (e) =

Sonuç: 1

Köklü ve Üslü Kemiyetler

Tuş panelinde kök ve üs tuşları erişim kolaylığı amacıyla aynı satıra konulmuştur.Aşağıdaki örneklerde bu fonksiyonların nasıl kullanılacağı gösterilmiştir.

Örnek 1:

$\sqrt[3]{125} + \sqrt[3]{-64} = 1$

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) 125 +

SHIFT x^3 ($\sqrt[3]{\ }$) (–) 64 =

Sonuç: 1

Örnek 2:

$3^4 + 2^7 - 4^3 = 145$

3 x^y 4 + 2 x^y 7 – 4 x^3 =

Sonuç: 145

Permütasyon ve Kombinasyonlar

Örnek 1: Aynı rakam aynı sayıda tekrar edilmeden (1234 olabilir ama 1123 olamaz) 1 den 5 e kadar rakamlar kullanılarak 4 haneli kaç farklı sayı seçeneği olabileceğini belirler.

5 SHIFT × (nPr) 4 =

Sonuç: 120

Örnek 2: 8 elemanlı bir grupta 3 haneli kaç grup- oluşturulabileceğini belirler..

8 SHIFT ÷ (nCr) 3 =

Sonuç: 56

Rasgele sayılar

Örneğin:0.000 ve 0.999 arasında rasgele bir sayı oluşturun.

SHIFT • (Ran#) =

Sonuç(bu sonuç her işlemde farklı olacaktır): 0.513

Faktöriyel

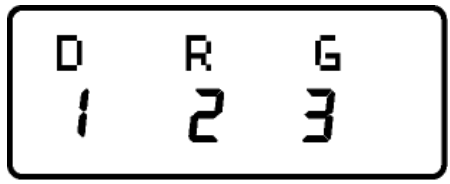
Ejemplo: 10'un faktöryelini hesaplayın.

10 $x!$ =

Sonuç: 3628800

Açı birimlerinin dönüşümü

Açı birimleri dönüşüm menüsünü göüntülemek için SHIFT Ans (DRG▸) tuşlarına basın.



Görüntüdeki değeri tekabül eden açı birimine dönüştürmekiçin [1], [2] veya [3] sayısal tuşlarına basın

Örnek 1: 2,25 radyanı dereceye dönüştürün.
Öncelikle makineyi (elde etmek istediğimiz nihai birime tekabül eden) derece moduna geçirmemiz gerekir.

[MODE] [MODE] [1] (mod Deg.)

Daha sonra Hangi birim(radyan) üzerinden olduğunu belirteek (2,25) değerini gireriz.

2.25 [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [2] [=]

Sonuç: 128.9155039

Örnek 2: 45 dereceyi radyana dönüştürün

[MODE] [MODE] [2] (mod Rad.)

45 [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [1] [=]

Sonuç: 0.785398163

Şimdi bu sonucu π: faktörü olarak göstermek isterseniz

[Ans] [÷] [π] [=]

Sonuç: 0.25

Örnek 3: $\frac{\pi}{2}$ radyanı dereceye dönüştürün.

[MODE] [MODE] [1] (mod Deg.)

[(] [π] [÷] 2 [)] [SHIFT] [Ans] ([DRG▸]) [2] [=]

Sonuç: 90

Kutupsal/ Dik koordinatların birbirine dönüşümü

Koordinatlar değişik alanlardaifade edilebilir. Bu makinede dik koordinatlarla (Kartezyen koordinatlar olarak da adlandırılır) kutupsal koordinatları karşılıklı birbirlerine dönüştürebilirsiniz..

Hesaplamaların sonucu otomatik olarak E ve F kayıt bölümlerine kaydedilir.. Sırasıyla RCL cos (E) ve RCL tan(F) tuşlarına basılarak bu kayıtlara ulaşabilirsiniz..

Örnek 1: $r = 2.9$ kutupsal koordinatları ve $\theta = 40^{\circ}$ dik koordinatları dönüştürün (x, y) .

SHIFT − (P→R) 2.9 , 40 =

Sonuç: 2.221528885

Bu sonuç E kayıt bölümünde kayıtlı x koodinatına tekabül eder. y koordinat değerini geri çağırmak için, basacağınız tuş:

RCL tan(F)

Sonuç: 1.864084068

x koordinatını yeniden görmek isterseniz, RCL cos tuşuna basarak E kayıt bölümüne girmeniz gerekir.
(E).

Örnek 2: $(2, \sqrt{2})$ dik koordinatlarını (r, θ) kutupsal koordinatlarına dönüştürün.

SHIFT + (R→P) 2 , √ 2 =

Sonuç: 2.449489743

RCL tan (F)

Sonuç: 35.26438968

Mühendislik notu

Çok büyük veya çok küçük sayıları ifade edeceğimiz zaman bilimsel not kullanmak yararlı olacaktır, yani tüm sıfırları tuşlamak yerine sayı 10 kuvvetiyle çarpılmış bir çarpangibi ifade edilir..

$230000000 = 2{,}3 \times 10^{8}$

Normal olarak çarpan herhangi bir gerçek sayı (önceki örnekte 2,3) olabilir ve üs tam bir sayı (8) olmalıdır.

Mühendislik notu ile bilimsel not arasındaki tek farkmühendislik notunda üssel kemiyet 3 ün çarpanlarıyla sınırlıdır. Bu nedenle önceki sayı şu şekilde ifade edilir:

$230000000 = 230 \times 10^{6}$

Sadece 3ün çarpanlarının üssel kemiyet olarak kullanılması zorunluğu her bir üssel kemiyetle ilişkili önek bütününü hafızaya almaya izin verir.

Önek-Büyüklük	**Metrik sembol**	**10 kuvveti**
tera	*T*	10^{12}
giga	*G*	10^{9}
mega	*M*	10^{6}
Kilo	*k*	10^{3}

birim	–	10^{0}
mili	*M*	10^{-3}
mikro	μ	10^{-6}
nano	*n*	10^{-9}
pico	*p*	10^{-12}
femto	*f*	10^{-15}

Örnek 1: 0,00238 metreyi milímetreyreçevirin.

0.00238 = ENG

Sonuç: 2.38×10^{-3}

Bu büyüklüğü metre cinsinden yeniden elde etmek için:

SHIFT ENG

Sonuç: 0.00238×10^{0}

Örnek 2: 12320 metreyi kilometreye çevirin.

12320 = ENG

Sonuç: 12.32×10^{3}

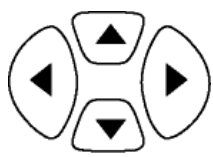
İstatistik hesapları

Veri Girişi ile ilgili bilgiler

- İstatistik modlarrında (SD ve REG) [M+] tuşu veri girişi sağlar ([DT]).
- Veri girişine başlamadan önce [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] tuşlarına basarak istatistik hafızayı silmeyi unutmayın.
- Veri girmek için aşağıdaki sırayı izleyin:

  <veri_1> [M+] ([DT])
  <veri_2> [M+] ([DT])
  <veri_3> [M+] ([DT])
  [...]
  <veri_*n*> [M+] ([DT])

- **Dikkat!** [M+] [M+]tuşlarına basarsanız aynı veriyi iki kez girmiş olursunuz..
- [SHIFT] [,]([;]) tuşlarına basarak aynı veriyi birkaç kez girmeniz mümkündür..
  Örneğin: 25'i on kez girin
  25 [SHIFT] [,]([;]) 10 [M+]([DT])
- Şu ana kadar girilen veriler imleç tuşları aracılığıyla görüntülenebilir.



- Bir veri silmek için imleç tuşları aracılığıyla o veriyi arayıp bulun ve [SHIFT] [M+] ([L CL J]) tuşlarına

basın. Bir veri sildiğinizde silinen veriden sonraki veriler yukarı doğru yer değiştirirler..

- Veriler görüntülenirken, makine sonraki ekranda girilen veriyi .ve o verinin frekansını gösterir. SHIFT , (;) tuşları kullanılarak aynı verinin birkaç defa girilmiş olması halinde bu özellik aynı değerdeki eleman sayısını belirtmek için oldukça yararlıdır.
- İmleç tuşlarıyla bir değeri arayıp bularak .- düzeltmek veya değiştirmek mümkündür. Değiştirilecek değer bulunduğunda yeni değeri girmek ve = tuşuna basmak gerekir.. Bu yeni değeri eskisiyle değiştirecektir.Bu nedenle, **eğer veriler görüntülenirken hehangi bir işlem yapılmak istenirse (örneğin., bir istatistik işlemi yapmak gibi), görüntüleme modundançıkmak için AC tuşuna basmak önemlidir.**.
- Ekrandaki bir değeri değiştirdikten sonra M+ (DT) tuşu yerine = tuşuna basılırsa, henüz girilen değer yeni bir veri girişi gibi kaydedilir, eski değer yerinde kalır.

Hafıza Sınırı

Tüm değerler makinenin hafızasına kaydedilir. Veri kaydı için hafızada boşluk kalmazsa makine ekranında şu görüntü belirir:



Bu ekran belirdiğinde yeni veri girişi yapmak mümkün olmayacaktır.Bu durumda şu ekranı görüntülemek için = tuşuna basın:



Yeni girdiğiniz veriyi hafızaya kaydetmeden kaydetmek isterseniz 1 tuşuna basınBu seçeneği tercih ederseniz girdiğiniz veriyi görüntülemek veya düzeltmek mümkün olacaktır.Aksi takdirde yeni girdiğiniz veiyi kaydetmeden veri giriş modundan çıkmak için 2 tuşuna basın, verileri görüntülemeye/ düzeltmeye devam edebilirsiniz.

Standart Sapma Modu

Standart sapma (tipik sapma olarak da adlandırılır) kullanarak istatistik hesap yapmak isterseniz MODE tuşuna basın ve sonra makineyi SD moduna ayarlayarak 2 tuşuna basın:
SD ..... MODE 2

MILAN M-240 hesap makinesi istatistik hesaplamalar yapmanızı sağlar.

Verileri hafızaya kaydettikten sonra SD modunda değişik işlemler yapılabilir. Bu işlemlere iki menü (S-SUM ve S-VAR) üzerinden ulaşılabilir:

- SHIFT 1 (S-SUM)
  - 1 = Kare değerler toplamı

- 2 = değerler toplamı
- 3 = örnek eleman sayısı.

- SHIFT 2 (S-VAR)
  - 1 = aritmetik ortalama
  - 2 = nüfus standart sapması
  - 3 = örnek standart sapması

Bu iki menüden birisine ulaştığınızda 1, 2, 3 = tuşunun ardından hesaplamak istediğiniz fonksiyona karşılık gelen sayısal tuşa basın (1, 2, 3).

İstatistik hesapları SHIFT 1 (S-SUM)

Tuş	İşlem	Formül
1	kare değerler toplamı	$\sum_{\forall i} x_i^2$
2	değerler toplamı	$\sum_{\forall i} x_i$
3	örnek sayısı	n

İstatistik hesaplar SHIFT 2 (S-VAR)

Tuş	İşlem	Formül
1	aritmetik ortalama	$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$
2	standart sapma	$\sigma_n = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}$

3	Örnek standart sapma	$\sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}$

Örneğin: Aşağıdaki veriler bütününün izlenmesi gereken bir bölgedeki ısı algılayıcılarından gelen değerler olduğunu varsayın: 15, 14, 11, 15, 13, 13, 14, 12.

Hesaplayın σ_n, σ_{n-1}, $\bar{x}$, n, $\sum x$ and $\sum x^2$.

Öncelikle [MODE] [2] tuşuna basarak makineyi SD moduna almanız gerekir sonra [SHIFT] [MODE]([CLR]) [1] [=] tuşları aracılığıyla istatistik hafızayı silin. Daha sonra aşağıdaki sıralamayı tuşlayarak verileri girebilirsiniz:

15 [M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
11 [M+] ([DT])
15 [M+] ([DT])
13 [M+] ([DT])
[M+] ([DT])
14 [M+] ([DT])
12 [M+] ([DT])

Nüfus standart sapması:

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2] [=]

Sonuç: 1.316956719

Örnek standart sapma:

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3] [=]

Sonuç: 1.407885953

Aritmetik ortalama:

[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1] [=]

Sonuç: 13.375

Örnek veri sayısı:

SHIFT 1 (S-SUM) 3 =

Sonuç: 8

Değerler toplamı:

SHIFT 1 (S-SUM) 2 =

Sonuç: 107

Kare değerler toplamı:

SHIFT 1 (S-SUM) 1 =

Sonuç: 1445

Regresyon hesapları

Regresyon yöntemiyle istatistik hesaplar yapmak için MODE tuşuna ve sonra makineyi REG moduna ayarlamak için 3 tuşuna basın

REG ..... MODE 3

MODE 3 tuşuna basarak EG moduna girdiğinizde altmenülerde değişik regresyon tipleri seçilebilir:

Tuş	İşlem	
1	Lin	Doğrusal Regresyon
2	Log	Logaritmik Regresyon
3	Exp	Üssel Regresyon
▶ 1	Pwr	Kuvvet Regresyonu
▶ 2	Inv	Ters Regresyon
▶ 3	Quad	Karesel Regresyon

Herhangi bir veri girişi yapmadan önce SHIFT MODE (CLR) 1 = tuşlarına basmayı unutmayın.

Veri girmek için aşağıdaki tuşlamayı yapın:

<x-veri_1> [,] <y-veri_1> [M+] ([DT])
<x-veri_2> [,] <y-veri_2> [M+] ([DT])
<x-veri_3> [,] <y-veri_3> [M+] ([DT])
[…]
<x-veri_*n*> [,] <y-veri_*n*> [M+] ([DT])

Dikkat! [M+] [M+] tuşlarına basarsanız aynı veriyi iki kez girmiş olursunuz.

Dilediğiniz regresyon hesabını yapmak için aşağıdaki tuş kombinasyonlarını kullanın:

Tuşlar	**Hesap**
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [1]	$\sum x^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [2]	$\sum x$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [3]	n
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [1]	$\sum y^2$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [2]	$\sum y$
[SHIFT] [1] ([S-SUM]) [▶] [3]	$\sum xy$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [1]	$\overline{x}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [2]	$x\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [3]	$x\sigma_{n-1}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [1]	$\overline{y}$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [2]	$y\sigma_n$
[SHIFT] [2] ([S-VAR]) [▶] [3]	$y\sigma_{n-1}$

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1	Regresyon katsayısı A
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2	Regresyon katsayısı B

Karesel regresyon dışındaki regresyon istatistikleri yapmak için aşağıdaki talimatları uygulayın:

Tuşlar	**Hesap**
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Korelasyon katsayısı*r*
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{y}$

Karesel regresyon hesabında aşağıdaki tabloda gösterilen işlemleri kullanın.

Tuşlar	**Hesap**
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 1	$\sum x^3$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 2	$\sum x^2 y$
SHIFT 1 (S-SUM) ▶ ▶ 3	$\sum x^4$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3	Regresyon katsayısı C
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 1	$\hat{x}_1$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 2	$\hat{x}_2$
SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ ▶ 3	$\hat{y}$

Doğrusal Regresyon

Doğrusal Regresyon formülü: $y = A + Bx$.

Örnek: Aşağıdaki tabloda bazı Avupa kentlerinin enlem açıları ve yıllık ortalama ısıları verilmiştir.

Kent	**Isı (° Celsius)**	**Enlem (°)**
Amsterdam	13	54
Atina	24	37
Bonn	13	52
Brüksel	14	52
Kopenhag	11	54
Dublín	13	53
Lisbon	19	39
Londra	14	53
Lüksemburg	14	50
Madrid	19	40
Paris	15	49
Roma	22	42

Enlem açısına göre ortalama ısı regresyon doğrusu denklemini (x) (y) ve iki değişken arasındaki korelasyon katsayısını belirleyinArdından , Kuzey 44° enlemindeki bir kentin tahmini ortalama ısısını hesaplamak için regresyon formülünü kullanın..

Önce verileri girin:

13 [,] 54 [M+] ([DT])
24 [,] 37 [M+] ([DT])
13 [,] 52 [M+] ([DT])
14 [,] 52 [M+] ([DT])
11 [,] 54 [M+] ([DT])
13 [,] 53 [M+] ([DT])
19 [,] 39 [M+] ([DT])
14 [,] 53 [M+] ([DT])
14 [,] 50 [M+] ([DT])

19 , 40 M+ (DT)
15 , 49 M+ (DT)
22 , 42 M+ (DT)

Artık A regresyon korelasyonunu hesaplayabiliiz (yukarıdaki tabloda gösterildiği gibi):

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 1 =

Sonuç: 71.67927107

B Regresyon Katsayısı:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 2 =

Sonuç: −1.492938497

r Korelasyon Katsayısı:

SHIFT 2 (S-VAR) ▶ ▶ 3 =

Sonuç: −0.940496859

Kuzey 44° enlemindeki bir kent için tahmini ortalama ısı:

44 SHIFT 2 (SHIFT) ▶ ▶ ▶ 1 =

Sonuç: 18.54012817

Logaritmik,üssel, kuvvet, ters ve karesel regresyon

Aşağıdaki tabloda her bir regesyon tipi için formüller verilmiştir..

Logaritmik Regresyon	$y = A + B \cdot \ln x$
Üssel Regresyon	$y = A \cdot e^{B \cdot x}$
Kuvvet Regresyonu	$y = A \cdot x^{B}$
Ters Regresyon	$y = A + B \cdot 1/x$

Karesel Regresyon	$y = A + B \cdot x + C \cdot x^2$

Yukarıdaki tabloda belirtilen tüm regresyon tipleri doğrusal regresyon için kullanılan aynı tuş kombinasyonu kullanılarak yapılabilir.

Uyarı:

SD veya REG modlarında makine hafızasına istatistik veriler girildikten sonra şahsi veriler görüntülenemez.Şahsi verileri görüntüleyebilmek için (1) başka bir moda geçmek veya (2) regresyon tipini (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad) değiştirmek gerekir..

Hatalar

Bir sorun yaşadığınızda...

Elde edilen sonuç doğru değilse ya da bir hata oluşursa, aşağıdaki adımları uygulayın:

- Tüm mod ve ayarlar menüsünü başlatmak için SHIFT MODE(CLR) 2 (Mod) = tuşlarına basın.
- Doğru olup olmadığını kontrol etmek için kullandığınız formülü gözden geçirin
- Makinenin doğru modda olup olmadığını kontrol edin ve işlemi yeniden yapın.

Eğer yukarıdaki kontrollerden sonra sorun düzelmiyorsa ON tuşuna basın.Bu yolla bir otokontrol işlemi başlatılır ve hehangi bir anormallik saptanırsa hafızada kaydedilmiş olan - bütün veriler silinir.

Hata Mesajları

Ekranda bir hata mesajı belirdiğinde makine bloke olur. Hatayı silmek için AC tuşuna basın veya fomülü görüntülemek ve problemi düzeltmek için ◄ veya ► tuşlarına basın.

Math HATA

Sebepler:

- Hesaplama sonucu izin verilen değer sınırları dışındadır.
- İzin verilen değer sınırları dışında kalan bir değer kullanarak bir fonksiyon işlemi yapma girişimi.
- Mantıksız bir işlem yapma girişimi (sıfıra bölme- gibi.).

Çözüm:

- Girilen değerleri kontrol edin ve tüm değerlerin izin verilen sınırlar içerisinde olduğundanemin olun. A - F, X, Y ve M kayıt hanelerine kaydedilen değerlere özellikle dikkat edin.

Stack ERROR (pil hatası)

Sebep:

- Hafıza pillerinin (*memory stacks)* bazılarında kapasite aşılmış olabilir..

Çözüm:

- Hesabı basitleştirin. Sayıların kaydedildiği pil yapısı 10 seviyeli, işlem pili 24 seviyelidir.
- Hesabı iki ya da üç ayrı kısma bölün.

Syntax HATASI

Sebep:

- Legal olmayan bir matematik işlemi yapma girişimi.

Çözüm:

- Hesabı görüntülemek için ◄ veya ► tuşlarına basın. İmleç hata basamağında iken gereken düzeltmeleri yapın.

Arg ERROR

Sebep:

- Yanlış argüman kullanımı.

Çözüm:

- Hesabı görüntülemek için ◄ veya ► tuşlarına basın. İmleç hata basamağında iken fonksiyon argümanlarının doğru biçimde kullanıldığından emin olun.

MILAN M240 Bilimsel Hesap Makinesi

Hesap makinesinin özellikleri

- 240 fonksiyon
- Matematiksel ifade ve sonuçlarını aynı anda görüntüleme imkanı sunan 2 satırlı LCD ekran İstatistik hesapları
- 6 değişik regresyon tipi ve A,B katsayıları hesapları
- Konsayılar, dikdörtgenler ve kutupsal konsayılar arasında karşılıklı dönüştürme
- Kesirli doğrudan işlemler
- Trigonometrik fonksiyonlar
- Parabolik ve hiperbolik fonksiyonlar ve bunların ters fonksiyonları
- Yüzdelik ve altmışlık sistem hesapları ve yay ölçüsü
- Ondalık ve altmışlı sistemler arasında karşılıklı dönüştürme
- Rasgele değer üreticisi
- Kombinasyon ve permütasyon hesapları
- Güç kaynağı: AAA tipi 2 pil

MILAN®
since 1918, SPAIN
MILAN.es