

The logo for PROCCALC features a stylized grid of dots in the shape of a calculator keypad, with a solid black dot in the top-left corner. To the right of this icon, the word "PROCCALC" is written in a large, bold, sans-serif font. A registered trademark symbol (®) is positioned at the top right of the word.

PROCCALC[®]

**MANUAL
SC 500**

**Calculadora
Científica**

CALCULADORA CIENTÍFICA

MANUAL DO USUÁRIO

ÍNDICE

I. Funções Básicas

II. Operação Básica

- Visor de 2-linhas
- Preparação antes de usar
- Modo
- Capacidade de Entrada
- Correção de erros durante a entrada
- Função Repetição
- Função Copiar Repetição
- Sentenças múltiplas
- Formatos exponenciais
- Decimal e sinal de separação
- Inicialização da calculadora

Cálculos Básicos

- Cálculos Aritméticos
- Cálculos de Fração
- Cálculos de Percentagens
- Cálculos de graus, minutos e segundos
- FIX, SCI, RND

Cálculos com Memória

- Memória de Resultado
- Cálculos Seqüenciais
- Memória Independente
- Variáveis

Cálculo de funções científicas

- Funções Trigonométrica/Trigonométrica Inversa
- Funções Hiperbólica/Hiperbólica Inversa
- Logaritmos/Antilogaritmos Comum e Natural
- Raiz quadrada, raiz cúbica, raiz, quadrados, cubos, recíprocas, fatoriais, números aleatórios, π e permutação/combinção
- Conversão da Unidade de Ângulo
- Conversão de Coordenada (Cart (x, y), Pol (r, θ))
- Cálculos com Notações de Engenharia
- Inserção de Notações de Engenharia

Cálculo de Equação

- Equações de Segundo e Terceiro Grau
- Equações Simultâneas

Cálculos Estatísticos

Desvio Padrão

Cálculos de Regressão

Probabilidade

Memória CALC

- Função SOLVE

Operação Básica

- Valor Absoluto e Cálculo de Argumento
- Conversão Coordenada Retangular ↔ Coordenada Polar

Cálculo Base

Cálculos de Coeficiente Diferencial

Cálculos de Integral

Cálculo de Matriz

- Criação da Matriz
- Edição do elemento da matriz
- Cálculos de adição, subtração e multiplicação em matriz
- Cálculo do produto de matriz escalar
- Obtenção do valor do determinante da matriz
- Conversão de matriz
- Matriz inversa
- Cálculo de matriz normal

Cálculo de vetor

- Criação de Vetor
- Edição do elemento do vetor
- Adição e subtração de vetor
- Produto de vetor e escalar
- Produto interno de dois vetores
- Produto cruzado de dois vetores
- Cálculo da normal do vetor

Conversão de unidade de medida

Constantes científicas

Dados Técnicos

- Quando ocorrer problema
- Mensagens de Erro
- Seqüência das Operações
- Pilhas
- Faixas de Entrada
- Substituição da bateria
- Função de auto desligamento

I. FUNÇÕES BÁSICAS

1. Visor de 2-linhas
2. Operação Básica
3. Cálculos Científicos
4. Cálculos de Equação
5. Cálculos Estatísticos
6. Operação do Sistema
7. Cálculo de Coeficiente Diferencial
8. Cálculo de Integral
9. Cálculo de Matriz
10. Cálculo de Vetor

II. OPERAÇÃO BÁSICA

Visor de 2-linhas

$$34^5 + 6\sqrt{7^D}$$
$$45, 435, 439. 87$$

O visor de 2-linhas mostra o resultado da operação e a fórmula aritmética simultaneamente.

- A linha superior mostra a fórmula aritmética.
- A linha inferior mostra o resultado da operação.

Quando a parte inteira do resultado de um cálculo contém mais de três dígitos, uma marca de separação será inserida a cada três dígitos.

- **Preparação antes de usar**
- **Modo**

Antes de iniciar os cálculos, selecione o modo de operação adequado, conforme descrito abaixo:

Tipo de Cálculo	Pressione as teclas	Modo desejado
Cálculos aritméticos básicos	MODE 1	COMP
Cálculos numéricos complexos	MODE 2	CMPLX
Cálculo de Desvio Padrão	MODE MODE 1	SD
Cálculo com Regressão	MODE MODE 2	REG
Cálculos Base	MODE MODE 3	BASE
Cálculo de Equação	MODE MODE MODE 1	EQN
Cálculo de Matriz	MODE MODE MODE 2	MAT
Cálculo de Vetor	MODE MODE MODE 3	VCT

Exemplo:

Cálculo de Equação (EQN)

Nota:

- Para retornar o modo de operação e setup da calculadora para os ajustes iniciais, mostrados abaixo, pressione as teclas:

SHIFT **CLR** **2** (Mode) **=**

- Modo de Cálculo: COMP
- Unidade de Ângulo: Deg
- Formato de número exponencial: Norm 1, Eng OFF
- Formato de número complexo: $a + bi$
- Formato de números fracionários: $a/b/c$
- Separador Decimal: Ponto
- O ícone de modo aparecerá na parte superior do visor e o ícone BASE aparecerá na área do visor destinada ao expoente.
- Quando a calculadora estiver no modo BASE, não é possível mudar a unidade de ângulo ou efetuar outros ajustes no formato do visor (Disp).
- Nos modos como COMP, CMPLX, SD e REG é possível efetuar ajustes de unidade de ângulo.

- Antes de iniciar um cálculo, verifique o ajuste do modo de cálculo (SD, REG, COMP, CMPLX) e da unidade de ângulo (Deg, Rad e Gra).

Capacidade de Entrada

- A área de memória para entrada de cálculos pode armazenar 79 passos. Conta-se um passo ao pressionar uma tecla numérica ou tecla de operador aritmético (+, -, x, ÷). A operação da tecla SHIFT ou da tecla ALPHA não é contabilizada. Por exemplo, se inserir $\sqrt[3]{\quad}$, será contabilizado somente um passo.
- Podem ser inseridos até 79 passos para um cálculo. Mas ao inserir o 73º passo, o cursor mudará de " _ " para "□" para indicar que a capacidade de memória está se esgotando. Se o cálculo requerer mais de 79 passos, divida o cálculo em duas ou mais partes.
- Ao pressionar a tecla ANS, o resultado do último cálculo será mostrado, o qual pode ser utilizado nos cálculos seguintes.

Correção de erros durante a entrada

- Use ◀ e ▶ para mover o cursor para a posição a ser corrigida.
- Pressione a tecla **DEL** para apagar o número ou função, que esteja na posição do cursor.
- Pressione as teclas **SHIFT** **INS** para alterar o "cursor de inserção". Quando o cursor de inserção é mostrado, os dados serão inseridos onde o cursor de inserção estiver.
- Pressione **SHIFT** **INS** ou **=** para retornar o cursor normal.

Função repetição

- Toda vez que um cálculo é executado, a função repetição armazenará a fórmula aritmética e o resultado deste cálculo na memória de repetição. Pressionando a tecla ▲, a fórmula e o resultado do último cálculo executado são

mostrados. Os resultados dos cálculos anteriores podem ser recuperados na seqüência (do mais novo para o mais antigo), pressionando a tecla \blacktriangleleft novamente.

- Pressionando a tecla \blacktriangleleft ou \blacktriangleright quando um cálculo da memória de repetição estiver sendo mostrado no visor, é possível alterar para tela de edição.
- A tecla AC não limpa o conteúdo da memória de repetição. Então, mesmo depois de pressionar a tecla AC, o resultado do último cálculo ainda pode ser recuperado.
- A capacidade da memória de repetição é de 128 bytes para armazenagem tanto de expressões quanto de resultados.
- A memória de repetição é apagada por qualquer das seguintes operações:
 - Quando a tecla ON é pressionada.
 - Quando modos ou ajustes são inicializados através do pressionamento das teclas **SHIFT** **CLR** **2** **(Mode)** **=**
- Quando há alteração de um modo de cálculo para outro.
- Quando a calculadora é desligada.

Função Copiar Repetição

- A função copiar repetição permite recuperar muitas expressões da memória de repetição, e formar sentenças multicamada, conectando-as.

Exemplo:

A memória de repetição tem os seguintes armazenamentos:

1 + 1

2 + 2

3 + 3

4 + 4

5 + 5

6 + 6

Sentença multicamada: $4 + 4 : 5 + 5 : 6 + 6$

- Pressione as teclas \blacktriangle e \blacktriangledown para recuperar a expressão $4 + 4$. Pressione as teclas **SHIFT** **▲** (COPY)
- Também é possível editar a expressão e executar outras sentenças multicamada.
- Somente pode-se copiar da expressão atual para a última expressão. A expressão anterior não será copiada.

Sentenças múltiplas

Sentenças múltiplas são expressões compostas por duas ou mais expressões menores, as quais são conectadas através de dois pontos (:).

- **Exemplo:** calcule $2 + 3$ e multiplique o resultado por 4.

$2 + 3$ **(ALPHA)** **:** **Ans** **i** $4 =$

$2+3$	\square \blacktriangle
5.	Disp
=	\square \blacktriangle
Ans 4	20.

Formatos exponenciais

A calculadora pode mostrar até 10 dígitos e os valores maiores que 10 dígitos serão mostrados com o método exponencial. Para números decimais, você pode selecionar um dos formatos e especificar quando o formato exponencial deve ser utilizado.

- Se for necessário alterar o formato exponencial, pressione a tecla **MODE** várias vezes até que o menu de formato exponencial seja mostrado.

Fix	Sci	Norm
1	2	3

- Pressione a tecla 3. No menu de seleção de formato exponencial, pressione a tecla 1 para selecionar Norm 1 ou tecla 2 para selecionar Norm 2.

- **Norm 1**

Quando Norm 1 é usado, o formato exponencial será automaticamente usado para números inteiros com mais de 10 dígitos e decimal com mais de duas casas decimais.

- **Norm 2**

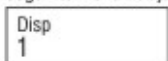
Quando Norm 2 é usado, o formato exponencial será automaticamente usado para números inteiros com mais de 10 dígitos e decimal com mais de nove casas decimais.

- Todos os exemplos de resultados de cálculo mostrados neste manual utilizam o formato Norm 1.

Decimal e sinal de separação

Os símbolos para decimal e sinal de separação de três dígitos podem ser selecionados através do menu de ajuste do visor (Disp).

- Se for necessário alterar os símbolos de decimal e sinal de separação de três dígitos, pressione a tecla **MODE** várias vezes até que o seguinte menu de ajuste seja mostrado.



- Quando o menu de seleção for mostrado, pressione 1 ► ►.
- Pressione a tecla numérica correspondente ao ajuste desejado (1 ou 2)

1 (ponto): ponto para símbolo de decimal e vírgula para sinal de separação.

2 (vírgula): vírgula para símbolo de decimal e ponto para sinal de separação.

Inicialização da calculadora

- Para reinicializar o modo e os ajustes da calculadora e limpar ou alterar a memória de repetição, pressione as seguintes teclas:



CÁLCULOS BÁSICOS (COMP)

Cálculos Aritméticos

Use a tecla **[MODE]** para selecionar o modo COMP para executar cálculos básicos COMP.....**[MODE]** **[1]**

- Os valores negativos de uma fórmula aritmética devem estar entre parênteses.

$$\text{Sen } ^{-} 1.23 \rightarrow \text{Sin} () (-) 1.23 ()$$

- Expoentes negativos não requerem parênteses.

$$\text{Sem } 2.24, 10^{-5} \rightarrow \text{Sin} 2.34 \text{ EXP} (-) 5$$

- Exemplo 1:**

$$3, (5, 10^9) = 15, 10^9$$

$$3 \text{ [i] } 5 \text{ [EXP] } (-) 9 \text{ [=]}$$

- Exemplo 2:**

$$5, (9 + 7) = 80$$

$$5 \text{ [i] } (9 \text{ [+]} 7 \text{ [)] } [=]$$

- Pode-se omitir a inserção do sinal **)**, se ele ocorrer antes do sinal de igual (=).

Cálculos de Fração

- Se a soma dos dígitos de uma fração (número inteiro + numerador + denominador + sinal de separação) for maior que 10, a calculadora mostrará o resultado no formato decimal.

- Exemplo 1**

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{13}{15}$$

$$2 \text{ [a/b]} 3 \text{ [+]} 1 \text{ [a/b]} 5 \text{ [=]} \text{ [13] [.] [15]}$$

- Exemplo 2**

$$3\frac{1}{4} + 1\frac{2}{3} = 4\frac{11}{12}$$

$$3 \left[\frac{1}{4} \right] 1 \left[\frac{2}{3} \right] 4 \left[+ \right] \\ 1 \left[\frac{11}{12} \right] 2 \left[\frac{11}{12} \right] 3 \left[= \right] \boxed{4,11,12.}$$

• **Exemplo 3**

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

$$1 \left[\frac{1}{2} \right] 2 \left[+ \right] 1,6 \left[= \right]$$

• **Exemplo 4**

$$\frac{1}{6} + 1.6 = 2.1$$

$$1 \left[\frac{1}{6} \right] 2 \left[+ \right] 1,6 \left[= \right]$$

- **Resultados de cálculos com fração e decimal sempre serão mostrados no formato decimal.**

Fração Decimal ↔ Conversão de formato de fração

- Use a operação seguinte para converter resultados de cálculos entre decimais e fração.
- Observe que o processo de conversão pode demorar dois minutos.

• **Exemplo 1**

$$2.75 = 2\frac{3}{4} \quad (\text{Decimal} \rightarrow \text{Fração})$$

$$2.75 \left[= \right] \boxed{2.75}$$

$$\left[\frac{1}{2} \right] \boxed{2,3,4}$$

$$\left[\text{SHIFT} \right] \left[\frac{1}{2} \right] \boxed{11,4}$$

• **Exemplo 2:**

$$\frac{1}{2} \leftrightarrow 0,5 \quad (\text{Fração} \leftrightarrow \text{Decimal})$$

$$1 \left[\frac{1}{2} \right] 2 \left[= \right] \boxed{1,2}$$

$$\left[\frac{1}{2} \right] \boxed{0.5}$$

$$\left[\frac{1}{2} \right] \boxed{1,2}$$

Número Misto

↔ Formato de Conversão de Fração Imprópria

- **Exemplo:**

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

1 $\left[\frac{a}{c} \right]$ 2 $\left[\frac{a}{c} \right]$ 3 $\left[= \right]$ 1 2 3

$\left[\text{SHIFT} \right]$ $\left[\frac{d}{c} \right]$ 5 3

$\left[\text{SHIFT} \right]$ $\left[\frac{d}{c} \right]$ 1 2 3

- O menu de ajuste do visor (Disp) pode ser utilizado para especificar o formato do visor para resultados de cálculo maiores que um.
- Se for necessário alterar o formato do visor, pressione a tecla $\left[\text{MODE} \right]$ quantas vezes necessário até que o seguinte menu seja mostrado:

Disp
1

- Quando o menu de seleção do visor for mostrado, pressione 1 \blacktriangleright .
- Pressione a tecla numérica correspondente ao ajuste desejado (1 ou 2).

1 $\left(\frac{a}{c} \right)$: Número misto

2 $\left(\frac{d}{c} \right)$: fração imprópria

- Quando o formato d/c é selecionado, a inserção de números mistos, acarretará em erros.

Cálculos de Percentagens

- **Exemplo 1:** calcule 12% de 1500 (**180**)

1500 $\left[\text{i} \right]$ 12 $\left[\text{SHIFT} \right]$ $\left[\% \right]$

- **Exemplo 2:** calcule quantos por cento de 880 é 660 (**75%**)

660 **i** 880 **SHIFT** **%**

- **Exemplo 3:** adicione 15% a 2500 (**2875**)

2500 **i** 15 **SHIFT** **%** **+**

- **Exemplo 4:** desconte 25% de 3500 (**2625**)

3500 **i** 25 **SHIFT** **%** **-**

- **Exemplo 5:** Se adicionar 300 gramas em uma amostra de teste que pesava originariamente 500 g, qual é o aumento de peso em porcentagem? (**160%**).

300 **+** 500 **SHIFT** **%**

- **Exemplo 6:** Qual é variação em porcentagem quando um valor é aumentado de 40 para 46? E de 40 para 48? (**15%**, **20%**).

46 **-** 40 **SHIFT** **%**
← ← ← ← ← ← 8 =

Cálculos de Graus, Minutos e Segundos

- Operações no sistema hexadecimal podem ser executadas utilizando graus (horas), minutos e segundos, e também é possível alterar entre sistemas hexadecimal e decimal.
- **Exemplo 1:** converta o valor decimal 2.258 para sistema hexadecimal e depois novamente para sistema decimal.

2.258 **=**

SHIFT **o...**

o...

- **Exemplo 2:** execute o seguinte cálculo:
 $12^{\circ}34'56'' \times 3.45$

$$12 \text{ (0,00)} 34 \text{ (0,00)} 56 \text{ (0,00)} \text{ (i)} \\ 3,45 \text{ (=)} \boxed{43,24,31.2}$$

FIX, SCI, RND

- Se for necessário alterar o formato de casas decimais, dígitos significativos ou formato exponencial, pressione a tecla **(MODE)**, quantas vezes necessário até que o seguinte menu de ajuste seja mostrado.

Fix	Sci	Norm
1	2	3

- Pressione a tecla numérica correspondente ao ajuste desejado (1, 2, ou 3).

- 1 (Fix): Casas decimais
- 2 (Sci): Dígitos significativos
- 2 (Norm): Formato de número exponencial

- **Exemplo 1:** $200 \div 7 \div 14 =$

$$200 \text{ (i)} 7 \text{ (i)} 14 \text{ (=)} \boxed{400.}$$

(Especifica três casas decimais) MODE 1 (Fix) 3

0 Fix *
$200 \div 7 \div 14$
400.000

(o cálculo interno será executado com 12 dígitos)

$$200 \text{ (i)} 7 \text{ (=)} \boxed{28.571} \\ \text{ (i)} 14 \text{ (=)} \boxed{400.000}$$

Execute um cálculo similar especificando o número de casas decimais.

$$200 \text{ (i)} 7 \text{ (=)} \boxed{28.571}$$

(arredondamento interno) **SHIFT** **Rnd** **28.571**

i **14** **=** **399.994**

- Pressione as teclas **MODE**; **i** **3** **(Norm)** **1** para limpar o ajuste de casas decimais (Fix).

- **Exemplo 2:** $1 \div 3$, mostrando o resultado do cálculo com dois dígitos significativos (Sci 2).

MODE; **i** **2** **(Sci)** **2** **1** **i** **3** **=**

D SCI *
1 3
3.3 ⁰¹

- Pressione **MODE**; **i** **3** **(Norm)** **1** para limpar o ajuste de números significativos.

CÁLCULOS COM MEMÓRIA (COMP)

Use a tecla **MODE** para selecionar o modo COMP para executar cálculos utilizando a memória.

COMP..... **MODE** **1**

Memória de Resultado

- Sempre que inserir um valor numérico ou expressões e pressionar a tecla **=**, a memória de resultado atualizará o resultado do cálculo.
- Além da tecla **=**, sempre que inserir **SHIFT**, **%**, **M+**, **SHIFT**, **M-** ou **SHIFT** **STO** seguidos pelas letras maiúsculas (A até F, ou M, X, Y), a memória de resultado irá atualizar o resultado do cálculo.
- O conteúdo da memória de resultado pode ser recuperado ao pressionar a tecla **Ans**.
- A memória de resultado pode armazenar até 12 dígitos para a mantissa e dois dígitos para o expoente.

- O conteúdo da memória de resultado não é atualizado se ocorrer erro na operação executada por qualquer uma das teclas descritas acima.

Cálculos Sequenciais

- O resultado do cálculo que o visor estiver mostrando (também armazenado na memória de resultado) pode ser utilizado como o primeiro valor numérico do próximo cálculo. Observe que enquanto um resultado de cálculo está sendo mostrado no visor e uma tecla de operação é pressionada, o valor numérico mostrado no visor muda para Ans, para indicar que este valor é o valor numérico armazenado na memória de resultado atualmente.
- O resultado de um cálculo também pode ser utilizado nas seguintes funções Tipo A: $(x^2, x^3, x^y, x!)$, $+$, $-$, $^$ (x^x), $\sqrt[x]{\quad}$, x , \div , nPR , nCr e e^x .

Memória Independente

- Pode-se inserir valores numéricos diretamente na memória, adicionar um valor à memória ou subtrair um valor da memória. A memória independente facilita a soma de cálculos acumulativos.
- A memória independente e a variável M utilizam a mesma área de memória.
- Para limpar o valor numérico da memória independente (M), insira: 0 (SHIFT) (STO) (M) $(M+)$.

Exemplo:

23 + 9 = 32	23 $(+)$ 9 (SHIFT) (STO) (M)
53 - 6 = 47	53 $(-)$ 6 $(M+)$
(-) 45 x 2 = 90	45 (I) 2 (SHIFT) $(M-)$
(Soma) -11	(RCL) (M)

Variáveis

- Esta calculadora possui nove variáveis (A até F, M, X, e Y) que podem armazenar dados, constantes, resultados de cálculos e outros valores numéricos.
- A operação seguinte pode apagar o dado especificado para uma dada variável. Inserindo, $\boxed{0} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{STO}} \boxed{A}$ o dado especificado para a variável A será apagado.
- Para apagar os dados especificados para todas as variáveis, execute esta operação:
 $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{CLR}} \boxed{1} \boxed{\text{(Md)}} \boxed{=}$

- **Exemplo:**

$$\underline{193.2}, 23 = 8.4 \quad \underline{193.2}, \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{STO}} \boxed{A} \boxed{1} 23 \boxed{=}$$
$$\underline{193.2}, 28 = 6.9 \quad \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{A} \boxed{1} 28 \boxed{=}$$

CÁLCULO DE FUNÇÕES CIENTÍFICAS (COMP)

Use a tecla $\boxed{\text{MODE}}$ para selecionar o modo COMP para executar cálculos e funções científicas

COMP..... $\boxed{\text{MODE}}$ 1

- Alguns tipos de cálculo podem necessitar de um longo tempo para serem completados.
- Não execute o próximo cálculo até que o resultado do cálculo seja mostrado no visor.
- $\pi = 3.14159265359$

Funções Trigonométrica/Trigonométrica Inversa

Para alterar a unidade de ângulo padrão (graus, radianos, grados), pressione a tecla $\boxed{\text{MODE}}$ quantas vezes necessário, até que o menu de ajuste de unidade de ângulo seja mostrado.

Deg	Rad	Grad
1	2	3

- Pressione a tecla numérica ($\boxed{1}$, $\boxed{2}$, ou $\boxed{3}$) correspondente para selecionar a unidade de ângulo desejada.

$$(90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ radianos} = 100 \text{ grados})$$

- **Exemplo 1:** $\sin 63^\circ 52' 41'' = 0.897859012$

$$\boxed{\text{MODE}} \downarrow \downarrow \boxed{1} \text{ (Deg)}$$

$$\boxed{\text{Sin}} \boxed{63} \boxed{.} \boxed{52} \boxed{.} \boxed{41} \boxed{.} \boxed{=}$$

- **Exemplo 2:** $\cos(\pi/3 \text{ rad}) = 0.5$

$$\boxed{\text{MODE}} \downarrow \downarrow \boxed{2} \text{ (Rad)}$$

$$\boxed{\text{cos}} \boxed{(} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\pi} \boxed{i} \boxed{3} \boxed{)} \boxed{=}$$

- **Exemplo 3:**

$$\cos^{-1} \sqrt{2}/2 = 0.25\pi \text{ (rad)} (= \pi/4 \text{ (rad)})$$

$$\boxed{\text{MODE}} \downarrow \downarrow \boxed{2} \text{ (Rad)}$$

$$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\cos^{-1}} \boxed{(} \boxed{\sqrt{}} \boxed{2} \boxed{i} \boxed{2} \boxed{)} \boxed{=}$$

$$\boxed{=} \boxed{\text{Ans}} \boxed{i} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\pi} \boxed{=}$$

- **Exemplo 4:** $\tan^{-1} 0.741 = 36.53844577^\circ$

$$\boxed{\text{MODE}} \rightarrow \leftarrow \boxed{1} \text{ (Deg)}$$

$$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\tan^{-1}} \boxed{0.741} \boxed{=}$$

Funções Hiperbólica/Hiperbólica Inversa

- **Exemplo 1:** $\sinh 3.6 = 18.28545536$

$$\boxed{\text{hyp}} \downarrow \downarrow \boxed{\text{sin}} \boxed{3.6} \boxed{=}$$

- **Exemplo 2:** $\sinh^{-1} 30 = 4.094622224$

$$\boxed{\text{hyp}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{sin}^{-1}} \boxed{30} \boxed{=}$$

Logaritmos/Antilogaritmos Comum e Natural

- **Exemplo 1:**

$$\log 1.23 = 0.089905111 \quad \boxed{\log} \boxed{1.23} \boxed{=}$$

- **Exemplo 2:** $\ln 90 (= \log_e 90) = 4.49980967$

$$\boxed{\ln} \boxed{90} \boxed{=}$$

$$\ln_e = 1 \quad \boxed{\ln} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{e} \boxed{=}$$

- **Exemplo 3:** $e^{10} = 22026.46579$

$$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{e^x} \boxed{10} \boxed{=}$$

- **Exemplo 4:** $10^{1.5} = 31.6227766$

$$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{10^x} \boxed{1.5} \boxed{=}$$

- **Exemplo 5:** $2^4 = 16$

$$\boxed{2} \boxed{\wedge} \boxed{4} \boxed{=}$$

Raiz quadrada, raiz cúbica, raiz quadrados cubos, recíprocas, fatoriais, números aleatórios, π e permutação/combinção

- **Exemplo 1:** $\sqrt{2} + \sqrt{3} \times \sqrt{5} = 5.287196909$

$$\boxed{\sqrt{}} \boxed{2} \boxed{+} \boxed{\sqrt{}} \boxed{3} \boxed{\times} \boxed{\sqrt{}} \boxed{5} \boxed{=}$$

- **Exemplo 2:** $\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{-27} = -1.290024053$

$$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\sqrt[3]{}} \boxed{5} \boxed{+} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\sqrt[3]{}} \boxed{(-)} \boxed{27} \boxed{=}$$

- **Exemplo 3:** $\sqrt[7]{123} (= 123^{\frac{1}{7}}) = 1.988647795$

$$\boxed{7} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\sqrt[3]{}} \boxed{123} \boxed{=}$$

- **Exemplo 4:** $123 + 30^2 = 1023$

$$\boxed{123} \boxed{+} \boxed{30} \boxed{\square} \boxed{=}$$

- **Exemplo 5:** $12^3 = 1728$

$$\boxed{12} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^3} \boxed{=}$$

- **Exemplo 6:** $\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$

$$\boxed{(} \boxed{3} \boxed{x^{-1}} \boxed{-} \boxed{4} \boxed{x^{-1}} \boxed{)} \boxed{x^{-1}} \boxed{=}$$

- **Exemplo 7:** $8! = 40320$

$$\boxed{8} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x!} \boxed{=}$$

- **Exemplo 8:** gere um número aleatório entre 0.000 e 0.999

$$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{Rnd\#}} \boxed{=} \boxed{0.664}$$

(o número acima é somente um exemplo. Os resultados podem ser diferentes a cada vez).

- **Exemplo 9:** $3\pi = 9.424777961$

$$3 \text{ [SHIFT] } \pi \text{ [=]}$$

- **Exemplo 10:** determine quantos valores de 4 dígitos podem ser gerados utilizando os números 1 até 7.
- Os números não podem ser repetidos entre os mesmos quatro dígitos, 1234 é permitido mas 1123 não). **(840)**

$$7 \text{ [SHIFT] } nPr \text{ [4] [=]}$$

- **Exemplo 11:** determine quantos grupos de quatro membros podem ser organizados em um grupo de 10 indivíduos. **(210)**

$$10 \text{ [SHIFT] } nCr \text{ [4] [=]}$$

Conversão da Unidade de Ângulo

- Pressione **[SHIFT] [DEG▶]** para selecionar o menu abaixo:

D	R	G
1	2	3

- Pressione **[1]**, **[2]** ou **[3]** para converter o valor numérico para a unidade de ângulo correspondente.
- **Exemplo:** converta 4.25 radianos em graus

$$\text{[MODE] } i \text{ [1] (Deg)}$$

$$4.25 \text{ [SHIFT] } \text{[DEG▶]} \text{ [2] (R) [=] } \begin{array}{|c|} \hline 4.25r \text{ [D]} \\ \hline 243.5070629 \\ \hline \end{array}$$

Conversão de Coordenada (Cart (x,y), Pol (r,θ))

- O resultado do cálculo será designado automaticamente para as variáveis E e F.

- **Exemplo 1:** converta de coordenadas polares ($r = 2$, $\theta = 60$) para coordenadas cartesianas (x , y) (Deg)

$$x = 1 \quad \text{[SHIFT][Rec] [(] 2 [.] 60 [)] [=]}$$

$$y = 1.732050808 \quad \text{[RCL][F] [=]}$$

- Pressione as teclas [RCL][E] para visualizar o valor de x , ou pressione as teclas [RCL][F] para visualizar o valor de y .

- **Exemplo 2:** converta de coordenadas cartesianas (1 , $\sqrt{3}$) para coordenadas polares (r , θ) (Rad).

$$r = 2 \quad \text{[SHIFT][Pol] [(] 1 [.] [\sqrt{\quad}] 3 [)] [=]}$$

$$\theta = 1.047197551 \quad \text{[RCL][F] [=]}$$

- Pressione as teclas [RCL][E] para visualizar o valor de r , ou pressione as teclas [RCL][F] para visualizar o valor de θ .

Cálculos com Notações de Engenharia

- **Exemplo 1:** converta 56,088 metros em quilômetros:

$$56088 [=] \text{[ENG]}$$

- **Exemplo 2:** converta 0.08125 gramas em miligramas

$$\rightarrow 81.25 \times 10^{-3} \text{ (mg)}$$

$$0.08125 [=] \text{[ENG]}$$

Inserção de Notações de Engenharia (COMP) (EQN) (CMPLX)

- Pode-se utilizar notações de engenharia no cálculo desde que as mesmas estejam habilitadas.
- Para habilitar ou desabilitar a inserção de notações de engenharia, pressione a tecla [MODE], quantas vezes necessário até que o menu abaixo seja mostrado.

Disp
1

- Pressione a tecla 1.
- Pressione a tecla 1 ou 2 que corresponda à seleção desejada do menu de seleção de notação de engenharia.
- 1 (Eng ON): habilita a inserção de notações de engenharia (indicado pelo símbolo "Eng").
- 2 (eng OFF): desabilita a inserção de notação de engenharia (sem o símbolo "Eng").
- As notações de engenharia que podem ser utilizadas, desde que habilitadas, estão relacionadas na tabela abaixo.

Símbolo a ser inserido	Teclas a serem pressionadas	Unidades
k (quilo)	SHIFT k	10^3
M (mega)	SHIFT M	10^6
G (giga)	SHIFT G	10^9
T (tera)	SHIFT T	10^{12}
m (mili)	SHIFT m	10^{-3}
μ (micro)	SHIFT :	10^{-6}
	SHIFT n	10^{-9}
p (pico)	SHIFT p	10^{-12}
f (femto)	SHIFT f	10^{-15}

- Para mostrar um valor numérico, a calculadora seleciona a notação de engenharia cuja parte decimal esteja entre 1 e 1000.
- **Exemplo:** $9 \div 10 = 0.9$ m (mili).

MCCE 1 (Disp) 1

9 \div 10 =

Eng
0.

$9_1 10^{-1}$ m
900.

Quando a inserção de notação de engenharia está habilitada, mesmo os resultados dos cálculos básicos (não de engenharia) serão apresentados com notações de engenharia.

SHIFT ENG

0.9

ENG

9,10 m
900.

CÁLCULO DE EQUAÇÃO (EQN)

- Equações de segundo e terceiro grau ou equações lineares de até três incógnitas podem ser solucionadas no modo EQN.

Use a tecla **MODE** para selecionar o modo EQN para solucionar equações.

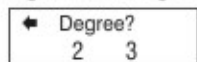
EQN..... **MODE** **MODE** **MODE** 1

Equações de Segundo e Terceiro Grau

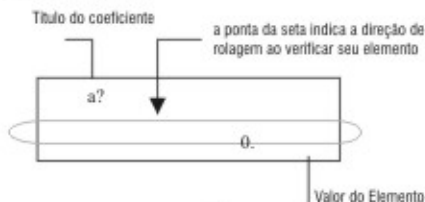
Equação de segundo grau: $ax^2 + bx + c = 0$

Equação terceiro grau: $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$

Depois de selecionar o modo EQN, pressione a tecla **▶** para visualizar o menu inicial das equações de segundo e terceiro grau.



Neste menu, selecione 2 (equação de segundo grau) ou 3 (equação de terceiro grau) e insira o valor de cada coeficiente.



- Antes de inserir o último coeficiente (c para equação do segundo grau e d para equação do terceiro grau), o coeficiente pode ser alterado a qualquer momento, através das teclas ▲ e ▼ do menu.
- Nota: o coeficiente não pode ser um número complexo.



Pressione a tecla ▼ para verificar outra solução. Utilize as teclas ▲ e ▼ para rolar entre todas as soluções da equação.

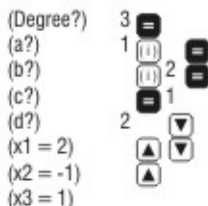
Se pressionar a tecla AC neste momento, retornará ao menu de inserção de coeficiente.

- Alguns coeficientes podem aumentar o tempo de execução do cálculo.

• **Exemplo 1:**

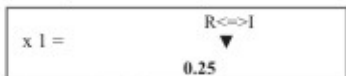
resolva a equação $x^2 + 2x^2 - x + 2 = 0$

($x = 2, -1, 1$)

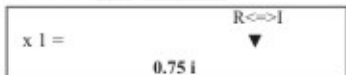


- Se o resultado do cálculo for um número complexo, a parte real do número da primeira solução aparecerá primeiro. Quando o menu

mostrar o símbolo "R→ ← I", isto indica que o resultado do cálculo é um número complexo. Pressione as teclas **SHIFT** **(Re↔Im)** para alternar entre as partes real e imaginária do número.



↓ ↑ **SHIFT** **(Re<j>Im)**



• **Exemplo 2:**

resolva a equação $8x^2 - 4x + 5 = 0$
(x = 0.25i 0.75i)

(Degree?)	2		
(a?)	8	□	
(b?)	(-)	4	□
(c?)	5	□	
(x1 = 0.25 + 0.75i)		▼	
(x2 = 0.25 - 0.75i)		▲	

Equações Simultâneas

Equações simultâneas simples com duas incógnitas:

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

Equações simultâneas simples com três incógnitas:

$$a_1x + b_1y + c_1z = d_1$$

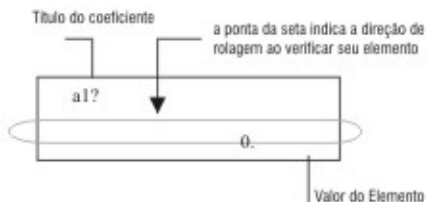
$$a_2x + b_2y + c_2z = d_2$$

$$a_3x + b_3y + c_3z = d_3$$

Selecione o modo EQN e o menu inicial de equações simultâneas será mostrado.

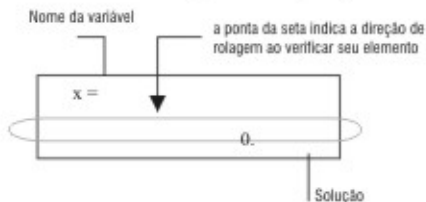


Designe 2 ou 3 para o número de incógnitas e então insira no valor para cada coeficiente.



- Pode-se alterar o coeficiente a qualquer momento, através das teclas ▲ e ▼ do menu, desde que antes de inserir o último coeficiente (c2 para duas incógnitas ou d3 para três incógnitas).
- Nota: o coeficiente não pode ser um número complexo.

Quando o valor do último coeficiente é inserido, o cálculo será iniciado e a primeira solução aparecerá.



Pressione a tecla ▼ para verificar outras soluções. Utilize as teclas ▲ e ▼ para rolar entre todas as soluções das equações.

Se pressionar a tecla AC neste momento, retornará ao menu de inserção de coeficiente.

- **Exemplo:** resolva as seguintes equações simultâneas

$$2x + 3y - z = 15$$

$$3x - 2y + 2z = 4$$

$$5x + 3y - 4z = 9$$

$$(x=2, y=5, z=4)$$

Incógnitas

$(a_1?)i$	$(d_1?)$	2	=	3	=	(1)	1	=	15	=
$(a_2?)i$	$(d_2?)$	3	=	(1)	2	=	2	=	4	=
$(a_3?)i$	$(d_3?)$	5	=	3	=	(1)	4	=	9	=
$(x=2)$		1					▼			
$(y=5)$		1				▲	▼			
$(z=4)$		1				▲				

CÁLCULOS ESTATÍSTICOS (SD) (REG)

Desvio Padrão (SD)

Use a tecla **MODE** para selecionar o modo SD para executar cálculos estatísticos com desvio padrão.

SD.....**MODE****MODE****1**

- Nos modos SD e REG, a tecla **M+** desempenha a função da tecla **DT**.
- Antes da entrada de dados, limpe a memória estatística pressionando as teclas **SHIFT****CLR****1** (Scl) **=**
- Insira os dados com a seguinte operação $\langle x\text{-data} \rangle$ **DT**.
- A entrada de dados é utilizada para calcular valores como n , $\sum x$, $\sum x^2$, \bar{x} , σ_s e σ_{s-1} , e estes valores podem ser recuperados através da operação das teclas relacionadas abaixo:

Para recuperar este tipo de valor	Execute esta sequência
$\sum x_2$	SHIFT S-SUM 1
$\sum x$	SHIFT S-SUM 2
n	SHIFT S-SUM 3
\bar{x}	SHIFT S-VAR 1
$x\sigma n$	SHIFT S-VAR 2
$x\sigma n-$	SHIFT S-VAR 3

- Exemplo:** Para calcular σ_{s-1} , σ_s , \bar{x} , n , $\sum x$ e $\sum x^2$ para os seguintes dados: 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52.

No modo SD:

SHIFT CLR 1 (ScI) = (Limpa a memória estatística)

55 **DT** $n =^{SD} 1.$

Toda vez que pressionar a tecla DT, uma entrada de dados será registrada. O número da entrada de dados aparece no visor (valor n).

54 **DT** 51 **DT** 55 **DT**

53 **DT** **DT** 54 **DT** 52 **DT**

Amostra de Desvio Padrão (σ_{n-1}) = 1.40788595

SHIFT S-VAR 3 =

População do Desvio Padrão (σ_n) = 1.316956719

SHIFT S-VAR 2 =

Média Aritmética (\bar{x}) = 53.375

SHIFT S-VAR 2 =

Número do dado (n) = 8

SHIFT S-SUM 3 =

Soma de Valores (Σ_x) = 427

SHIFT S-SUM 2 =

Soma de Valores de Quadrados (Σ_x^2) = 22805

SHIFT S-SUM 1 =

Precauções na Entrada de Dados

- Insira **DT DT** para entrar com o mesmo dado duas vezes.
- Para entrar com o mesmo dado diversas vezes, pressione **SHIFT (:)**. Por exemplo: para inserir 10 vezes o dado 110, insira 110 **SHIFT (:)** 10 **DT**
- Você pode executar a operação das teclas acima em qualquer seqüência, não sendo necessário seguir o exemplo acima.
- Utilize as teclas **▲** e **▼** para rolar entre os dados inseridos ou durante o processo de entrada de dados. Na instrução acima, a utilização das

teclas **[SHIFT]** **[:]** para especificar a frequência do dado (número de itens do dado) é utilizada para inserir o mesmo dado diversas vezes. A rolagem de dados pode mostrar o menu de itens do dado e o menu de frequência (Freq.) do dado.

- Os dados mostrados podem ser editados, caso necessário. Após inserir o novo valor, pressione e tecla **[=]** para substituir o valor antigo pelo novo. Se outra operação for executada (cálculo, recuperação de resultados de cálculos estatísticos, etc), a tecla AC deve ser pressionada para sair do menu de visualização de dados.
- Se o valor for alterado e a tecla **[DT]** for pressionada ao invés da tecla **[=]**, este novo valor numérico será registrado como um dado novo, e o valor antigo será alterado.
- O valor mostrado no visor pode ser apagado, usando as teclas **▲** e **▼** e pressionando **[SHIFT]** **[CL]**. Ao apagar um valor de dado, todos os valores seguintes serão deslocados um bit para frente.
- Os valores registrados são armazenados na memória da calculadora. Quando a mensagem "Data Full" aparece no visor, é uma indicação que não há mais espaço de memória suficiente para armazenamento de novos dados. Não é possível inserir mais dados. Neste caso, pressione a tecla **[=]** para selecionar o menu abaixo:

Edit	OFF	Esc
1		2

Pressione a tecla **[2]** para sair da operação de entrada de dados sem registrar o valor que acabou de digitar.

Se desejar registrar o valor numérico que acabou de digitar pressione a tecla **[1]**, mas o valor não será armazenado na memória. No entanto, esta opção não permite visualizar ou editar qualquer dado que tenha sido inserido.

- Para apagar o dado que tenha acabado de digitar, pressione **SHIFT****CL**.
- Depois de entrar com dados estatísticos, nos modos SD ou REG, não é possível visualizar ou editar alguns dados, se executar qualquer das operações abaixo:

Mudar para outro modo.

Mudar o tipo de regressão (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad)

Cálculos de Regressão (REG)

Use a tecla **MODE** para selecionar o modo REG para executar cálculos com regressão.

REG.....**MODE****MODE** **2**

- Quando o modo REG é selecionado, menus similares aos abaixo serão mostrados:

Lin	Log	Exp	→
1	2	3	
▶	↑ ↓	◀	
←	Pwr	Inv	Quad
	1	2	3

- Pressione a tecla numérica (**1**, **2** ou **3**) que corresponde ao tipo de regressão desejado:

- ▶ **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

Antes de inserir dados, as teclas **SHIFT****CLR****1**(Scl) **■** devem ser pressionadas para limpar a memória estatística.

- Para entrada de dados, as seguintes teclas devem ser pressionadas:

<x-data> **▶** <y-data> **DT**

- O resultado de um cálculo de regressão é determinado pela entrada do valor numérico e o resultado do cálculo pode ser recuperado executando a seqüência de teclas descrita na tabela abaixo:

Para recuperar este tipo de valor	Execute esta seqüência
$\sum x^2$	[SHIFT] [S-SUM] [1]
$\sum x$	[SHIFT] [S-SUM] [2]
n	[SHIFT] [S-SUM] [3]
$\sum y^2$	[SHIFT] [S-SUM] [▶] [1]
$\sum y$	[SHIFT] [S-SUM] [▶] [2]
$\sum xy$	[SHIFT] [S-SUM] [▶] [3]
$\sum x^3$	[SHIFT] [S-SUM] [▶] [▶] [1]
$\sum x^2y$	[SHIFT] [S-SUM] [▶] [▶] [2]
$\sum x^3$	[SHIFT] [S-SUM] [▶] [▶] [3]
\bar{x}	[SHIFT] [S-VAR] [1]
$x\sigma n$	[SHIFT] [S-VAR] [2]
$x\sigma n-1$	[SHIFT] [S-VAR] [3]
\bar{y}	[SHIFT] [S-VAR] [▶] [1]
$y\sigma n$	[SHIFT] [S-VAR] [▶] [2]
$y\sigma n-1$	[SHIFT] [S-VAR] [▶] [3]
Coefficiente de Regressão A	[SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [1]
Coefficiente de Regressão B	[SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [2]
Somente regressão não quadrática	
Coefficiente de Correlação r	[SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [3]
\hat{x}	[SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [▶] [1]
\hat{y}	[SHIFT] [S-VAR] [▶] [▶] [▶] [2]

- A tabela seguinte apresenta as teclas para recuperar resultado de cálculo de regressão quadrática.

Para recuperar este tipo de valor	Execute esta sequência
$\sum x^3$	SHIFT S-SUM ►► 1
$\sum x^2y$	SHIFT S-SUM ►► 2
$\sum x^4$	SHIFT S-SUM ►► 3
Coefficiente de Regressão C	
c	SHIFT S-VAR ►► 3
\hat{x}_1	SHIFT S-VAR ►►► 1
\hat{x}_2	SHIFT S-VAR ►►► 2
\hat{y}	SHIFT S-VAR ►►► 3

- Os valores numéricos da tabela acima podem ser utilizados da mesma forma que as variáveis.

Regressão Linear

- A fórmula para regressão linear é: $y = A + Bx$.
- Exemplo:** relação entre pressão e temperatura do ar. Execute a regressão linear dos dados mostrados na tabela seguinte, determine a constante da fórmula de regressão e o coeficiente de correlação.

Em seguida, utilize a fórmula da regressão para estimar a pressão do ar a 18°C e a temperatura quando a pressão do ar for 1000 hPa. E finalmente, determine o coeficiente (r^2) e amostra de covariância através do cálculo.

$$\left(\frac{\sum xy - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{n-1} \right)$$

Temperatura	Coefficiente de Regressão
10° C	1003 hPa
15° C	1005 hPa
20° C	1010 hPa
25° C	1011 hPa
30° C	1014 hPa

No modo de regressão (REG):

1(Lin) (Limpa a memória estatística)

SHIFT**CLR****1**(Scl) **=**

REG
n = 1.

10 **▸** 1003 **DT**

Toda vez que pressionar a tecla **DT**, uma entrada de dados será registrada, e o número de dados já inseridos aparecerão no menu (valor n).

15 **▸** 1005 **DT**

20 **▸** 1010 **DT** 25 **▸** 1011 **DT**

30 **▸** 1014 **DT**

Coefficiente de Regressão A = 997.4

SHIFT**S-VAR** **▸** **▸** **1** **=**

Coefficiente de Regressão B = 0.56

SHIFT**S-VAR** **▸** **▸** **2** **=**

Coefficiente de Correlação = 0.982607368

SHIFT**S-VAR** **▸** **▸** **3** **=**

Pressão do ar a uma temperatura do ar de 18°C = 1007.48

18 **SHIFT****S-VAR** **▸** **▸** **▸** **2** **=**

Temperatura do ar a uma pressão do ar de 1000 hPa = 4.642857143

1000 **SHIFT****S-VAR** **▸** **▸** **▸** **1** **=**

Coefficiente de determinação = 0.965517241

SHIFT**S-VAR** **▸** **▸** **3** **x²** **=**
(**SHIFT****S-SUM** **▸** **3** **-**

Amostra de covariância = 35

SHIFT**S-SUM** **3** **i** **SHIFT****S-VAR** **1** **i**
SHIFT**S-VAR** **▸** **1** **)** **i**
(**SHIFT****S-SUM** **3** **-** **1** **)** **=**

Logaritmo, Exponencial, Potência e Regressão Inversa

- Teclas similares às usadas no cálculo de regressão linear podem recuperar resultados de cálculo para estes tipos de regressão.
- A tabela abaixo descreve as fórmulas para cada tipo de regressão.

Regressão Logarítmica	$y = A + B_1 \cdot \ln x$
Regressão Exponencial	$y = A \cdot e^{Bx}$ ($\ln y = \ln A + Bx$)
Regressão de Potência	$y = A \cdot x^B$ ($\ln y = A + B \ln x$)
Regressão Inversa	$y = A + B \cdot 1/x$

Regressão Quadrática

- A fórmula para regressão quadrática é:
 $y = A + Bx + Cx^2$.
- **Exemplo:** execute o cálculo da regressão quadrática com os dados relacionados na tabela seguinte. Determine cada coeficiente de regressão da fórmula de regressão. E utilize esta fórmula de regressão para estimar o valor de \hat{y} (valor estimado de y) para $x_i = 16$ e o valor de \hat{x} (valor estimado de x) para $y_i = 20$.

x_i	y_i
29	1.6
50	23.5
74	38.0
103	45.4
118	48.0

No modo de regressão (REG):

▶ **3** (Quad) (Limpa a memória estatística)

SHIFT **CLR** **1** (Scl) **=**

29 **◀** 1.6 **DT** 50 **◀** 23.5 **DT**

74 **◀** 38.0 **DT** 103 **◀** 46.4 **DT**

118 **◀** 48.0 **DT**

Coefficiente de Regressão A = -35.59856934

SHIFT **S-VAR** **▶** **▶** **1** **=**

Coefficiente de Regressão B = 1.495939413

SHIFT **S-VAR** **▶** **▶** **2** **=**

Coefficiente de Regressão C = $-6.71629667 \times 10^{-3}$

SHIFT **S-VAR** **▶** **▶** **3** **=**

O valor estimado de $\hat{y} = -13.38291067$ quando $x_i = 16$

16 **SHIFT** **S-VAR** **▶** **▶** **▶** **3** **=**

O valor estimado de $\hat{x} = 47.14556728$ quando $y_i = 20$

20 **SHIFT** **S-VAR** **▶** **▶** **▶** **1** **=**

O valor estimado de $\hat{x}_i = 175.5872105$ quando $y_i = 20$

20 **SHIFT** **S-VAR** **▶** **▶** **▶** **2** **=**

Probabilidade

Use a tecla **MODE** para selecionar o modo SD para executar cálculos de probabilidade.

SD..... **MODE** **MODE** **1**

- Pressione as teclas **SHIFT** **DISTR** e o menu abaixo será mostrado.

P (Q (R (→ t
1	2	3	4

- Insira 1 a 4 e selecione o cálculo de distribuição de probabilidade desejado.
- **Exemplo:** determine a variável padronizada ($\rightarrow t$) quando $x = 53$.

A distribuição de probabilidade normal dos seguintes dados P(t): 55, 54, 51, 55, 53, 54, 52.

($\rightarrow f$) = -0.284747398, P(t) = 0.38974)

55 **DT** 54 **DT** 51 **DT** 55 **DT**

53 **DT** **DT** 54 **DT** 52 **DT**

53 **SHIFT** **DISTR** 4 $\rightarrow f$ **=**

SHIFT **DISTR** 1 (P () (j) 0,28) **=**

Memória CALC (COMP) (CMPLX)

- A memória CALC permite armazenar a expressão temporária do cálculo matemático que precisa ser utilizada diversas vezes com valores diferentes. Uma vez que a expressão é armazenada, ela pode ser recuperada aleatoriamente. Insira um valor para esta variável e o resultado do cálculo será mostrado, de forma simples e conveniente.
- A memória CALC pode armazenar expressões matemáticas individuais com até 79 passos. Observe que a memória CALC somente pode ser utilizada nos modos COMP e CMPLX.
- O menu de entrada da variável mostrará o valor especificado para aquela variável.
- **Exemplo:** encontre a solução para $Y = X^2 + 3X - 12$, quando $X = 7$ e quando $X = 8$ (Os resultados são: 58, 76)

(Insira a função)

ALPHA **Y** **ALPHA** **=** **ALPHA** **x** **x**² **+** **3**
ALPHA **x** **"** **12**

(Salve a expressão) **CALC**

(X? insira 7 quando este símbolo aparecer) 7 **=**

(X? insira 8 quando este símbolo aparecer) **CALC** 8 **=**

Nota: Sempre que outros cálculos forem iniciados, sempre houver alteração do modo ou se a alimentação da calculadora for desligada, a expressão salva será apagada.

Função SOLVE

A função SOLVE (solucionar) permite solucionar uma expressão pelo uso do valor desejado da variável sem conversão ou simplificação da expressão.

- **Exemplo:** C é o tempo de um objeto sendo atirado verticalmente para cima com velocidade inicial de A e altura de B.

Encontre a velocidade inicial A, com a fórmula abaixo, quando:

- altura B = 14 metros
- tempo C = 2 segundos com aceleração da gravidade D = 9.4 m/s².

(Solução A = 16.8)

$$B = AC - \frac{1}{2}DC^2$$

ALPHA B ALPHA = ALPHA A i
ALPHA C -
(1 i 2) i ALPHA D i
ALPHA C x² SHIFT SOLVE
(B?) 14 =
(A?) v
(C?) 2 =
(D?) 9 i 8 =
i i
(A?) SHIFT SOLVE

- A função SOLVE utiliza o teorema de Newton e por esta razão alguns dos valores iniciais (default) podem não resultar em solução. Neste caso, tente inserir outro valor default que esteja próximo da solução e então execute o cálculo novamente.
- Quando houver solução, pode ser que esta função SOLVE não consiga encontrá-la.
- Devido às características do teorema de Newton, pode tornar-se mais difícil encontrar solução para estes tipos de função:
 - Função cíclica (por exemplo: y = senx).
 - Alteração acentuada na inclinação de uma

função de curva (por exemplo? $Y = e^x$,
 $y = 1/x$)

- Se a expressão não contiver o sinal de igual (=), a função SOLVE assumirá que a solução da expressão é igual a 0.

OPERAÇÃO BÁSICA (CMPLX)

Use a tecla **MODE** para selecionar o modo CMPLX para executar cálculos com números complexos.

CMPLX.....**MODE** **2**

- A seleção da unidade de ângulo atual (Deg, Rad, Gra) afeta o cálculo no modo CMPLX.
- No modo CMPLX, a expressão pode ser armazenada na memória CALC.
- Observe que somente as variáveis A, B, C e M podem ser utilizadas no modo CMPLX. As variáveis D, E, F, X e Y são utilizadas pela calculadora, cujo valor será constantemente alterado, e não podem ser utilizadas para expressões.
- O resultado do cálculo será mostrado no visor. Se o símbolo $\begin{matrix} | & R < & | \\ | & & | \end{matrix}$ aparecer na parte superior direita do visor, isto significa que o resultado é um número complexo.
- Para alternar entre a visualização da parte real e da parte imaginária do resultado do cálculo, pressione estas teclas: **SHIFT** **Re<j>Im**
- A função repetição pode ser utilizada no modo CMPLX. Embora o número complexo possa ser armazenado na memória de repetição no modo CMPLX, o número complexo ocupa grande espaço de memória.

- **Exemplo:** $(2 + 3i) + (4 + 5i) = 6 + 8i$

(parte real 6) **+** 3 **i** **+** 4 **+** 5 **i** **=**

(parte imaginária 8i) **SHIFT** **Re<j>Im**

SHIFT **Re<j>Im**

Valor Absoluto e Cálculo de Argumento

Presumindo que o número imaginário expresso pelo formato retangular $z = a + bi$ represente um ponto no plano Gaussiano, pode-se calcular o valor absoluto (r) e o argumento (θ) do número complexo. A coordenada polar é $r < \theta$.

- **Exemplo 1:** determine a valor absoluto (r) e o argumento (θ) de $3 + 4i$ (unidade de ângulo: Deg).

$$(r = 5) \quad \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{Abs}} \boxed{(} \boxed{3} \boxed{+} \boxed{4} \boxed{i} \boxed{)} \boxed{=}$$

$$\theta = 53.13010235^\circ \quad \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{arg}} \boxed{(} \boxed{3} \boxed{+} \boxed{4} \boxed{i} \boxed{)} \boxed{=}$$

O número complexo também pode ser inserido através da forma polar $r < \theta$.

- **Exemplo:** $\sqrt{2} < 45 = 1 + i$

$$\boxed{\sqrt{}} \boxed{2} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{<} \boxed{45} \boxed{=}$$

$$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{Re} < j > \text{Im}}$$

(unidade de ângulo: Deg)

Conversão Coordenada Retangular ↔ Coordenada Polar

Use a operação descrita a seguir pode converter um número complexo representado por coordenadas retangulares para coordenadas polares e vice-versa. Pressione a tecla $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}}$ para alternar a visualização entre o valor absoluto (r) e o argumento (θ).

- **Exemplo:** $1 + i < - > 1.414213562 < 45$
(unidade de ângulo: Deg)

$$1 \boxed{+} \boxed{i} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{r} < \theta} \boxed{=} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}}$$

$$\boxed{\sqrt{}} \boxed{2} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{<} \boxed{45} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{a} + \text{bi}} \boxed{=} \boxed{\text{SHIFT}}$$

$$\boxed{\text{Re} \leftrightarrow \text{Im}}$$

- É possível seleccionar a forma retangular ($a + bi$) ou a forma polar ($r < \theta$).

$$\text{MODE}_i \boxed{1} \boxed{(\text{Disp})} \boxed{\text{▶}}$$

1 Forma Retangular

2 ($r < \theta$) Forma Polar (indicado no visor pelo símbolo " $(r < \theta)$ ").

Conjugado de um número complexo

Para qualquer número complexo $z = a + bi$, o número complexo conjugado de (\bar{z}) é $\bar{z} = a - bi$.

- **Exemplo:** determine o conjugado do número complexo $1.23 + 2.34i$ (solução: $1.23 - 2.34i$)

SHIFT Conjg () 1 () 23 + 2 () 34 () () =
SHIFT Re←Im

CÁLCULO BASE (BASE)

Use a tecla **MODE** para selecionar o modo BASE para executar cálculos de valores Base.

BASE.....MODE MODE 3

- Além de valores decimais, os cálculos podem ser efetuados utilizando valores binário, octal e hexadecimal.
- Pode-se especificar um sistema de numeração padrão para todas as entradas e visualização de valores numéricos, e também pode-se especificar o sistema de numeração para um valor numérico individual.
- As funções científicas não podem ser executadas nos sistemas binário, octal, decimal e hexadecimal. Não é possível também inserir valores com parte decimal ou expoente.
- Se inserir um valor com parte decimal, a calculadora corta automaticamente a parte decimal.
- Valores nos sistemas binário, octal e hexadecimal negativos são gerados pela tomada do complemento de dois.
- No modo base, as seguintes operações lógicas podem ser executadas com valores

lógicas podem ser executadas com valores numéricos : and (produto lógico), or (soma lógica), xor (ou exclusivo), xnor (ou exclusivo negativo), Not (complemento lógico) e Neg (Negação).

- As faixas disponíveis para cada sistema de numeração são apresentadas abaixo:

Sistema Binário	$1000000000 \leq x \leq 1111111111$ $0 \leq x \leq 0111111111$
Sistema Octal	$4000000000 \leq x \leq 7777777777$ $0 \leq x \leq 3777777777$
Sistema Decimal	$-2147483648 \leq x \leq 2147483647$
Sistema Hexadecimal	$80000000 \leq x \leq \text{FFFFFFF}$ $0 \leq x \leq 7FFFFFFF$

- **Exemplo 1:** execute os cálculos seguintes e gere um resultado no sistema binário:
 $10111_2 + 11010_2 = 110001_2$

Modo: sistema binário 11010

- **Exemplo 2:** execute os cálculos seguintes e gere um resultado no sistema octal:

Modo: sistema octal 4(O)7654
 1 (d) 12

- **Exemplo 3:** execute os cálculos seguintes e gere um resultado do cálculo no sistema decimal e um resultado de cálculo no sistema hexadecimal: $120_{10} \cdot 1101_{20} = 12_M = 301_H$

Modo: sistema hexadecimal 2 ou
 3 (b) 1101

Modo: sistema decimal

- **Exemplo 4:** encontre o valor equivalente a 22_{10} nos sistemas binário, octal e hexadecimal.
(10110_2 , 26_8 , 16_{16})

Modo: sistema binário **AC** **BIN**

LOGIC **LOGIC** **LOGIC** (d) 22 **=**

Modo: sistema octal **OC**

Modo: sistema hexadecimal **HEX**

- **Exemplo 5:** encontre o valor equivalente a 513_{10} no sistema binário

Modo: sistema binário **AC** **BIN**

LOGIC **LOGIC** **LOGIC** (d) 513 **=**

- O valor não pode ser alterado de um sistema de numeração com uma faixa de cálculo maior para um sistema com uma faixa de cálculo menor.
- A mensagem Math Error indica que o resultado do cálculo está fora da faixa de cálculo permitida.

CÁLCULOS DE COEFICIENTE DIFERENCIAL (COMP)

Com o procedimento descrito abaixo, obtêm-se o coeficiente diferencial de uma função.

Use a tecla **MODE** para selecionar o modo COMP para executar cálculos envolvendo coeficientes diferenciais.

COMP **MODE**

- Três entradas são necessárias para uma expressão diferencial:
 - a função da variável x
 - o ponto onde o valor do coeficiente diferencial (a) é calculado,
 - a variação de x (Δx).

[SHIFT] **[f(x)]** expression **[.]** a **[.]** **[Δx]** **[)]**

- **Exemplo:** para incremento ou decremento de x igual a $\Delta x = 2 \times 10^{-4}$, encontre o coeficiente diferencial da função $y = 3x^2 - 5x + 2$ (solução: 7)

[SHIFT] **[f(x)]** 3 **[ALPHA]** **[X]** **[x²]** **[−]** 5 **[ALPHA]** **[X]** **[+]**
2 **[.]** 2 **[.]**
2 **[EXP]** **[i]** 4 **[)]** **[=]**

- A entrada de Δx pode ser omitida e se não for inserida, a calculadora aloca automaticamente um valor apropriado para Δx .
- Pontos descontinuos ou alterações excessivas no valor de x podem gerar resultados imprecisos e erros.
- Selecione a unidade de ângulo Rad (radiano) ao executar cálculos diferenciais de funções trigonométricas.

CÁLCULOS DE INTEGRAL (COMP)

Com o procedimento descrito abaixo, obtêm-se o coeficiente diferencial de uma função.

Use a tecla **[MODE]** para selecionar o modo COMP para executar cálculos de integrais.

COMP **[MODE]** **[1]**

- Quatro entradas são necessárias para calcular integral:
 - a função da variável x , a definição de a e b da faixa de integração do integral definido.
 - e o número da zona n para calculo de integral utilizando o teorema de Simpson (equivalente a $N = 2^n$).

[dx] expression **[.]** a **[.]** b **[.]** n **[)]**

- **Exemplo:** $\int_1^5 (2x^2 + 3x + 8) dx = 150.6666667$
(Número de zona $n = 6$)

[dx] 2 **[ALPHA]** **[X]** **[x²]** **[+]** 3 **[ALPHA]** **[X]** **[+]**
8 **[.]** 1 **[.]** 5 **[.]** 6 **[)]** **[=]**

Atenção!

- Você pode especificar o número de zona de uma integral na faixa de 1 a 9, ou também pode omitir (não inserir) este número de zona.
- Os cálculos de integral requerem um certo período de tempo para serem concluídos.
- Enquanto um cálculo de integral está sendo executado internamente, o visor fica apagado.
- Selecione a unidade de ângulo Rad (radiano) ao executar cálculos de integrais de funções trigonométricas.

CÁLCULO DE MATRIZ (MAT)

Esta seção descreve como criar uma matriz de no máximo três linhas e três colunas, como executar soma, subtração, multiplicação e matriz inversa. E ainda, como obter o produto escalar, o determinante e a normal para matriz.

Use a tecla **MODE** para selecionar o modo MAT para executar cálculos de matriz.

MAT **MODE** **MODE** **MODE** **2**

Nota: Antes de executar cálculos com matriz, é necessário criar uma ou mais matrizes.

- A calculadora pode memorizar até 3 matrizes, denominadas A, B e C.
- O resultado do cálculo da matriz será salvo automaticamente na memória MatAns. e pode ser utilizado para cálculos futuros.
- O cálculo de matriz pode utilizar quadrados e cubos de pilha de matriz de dois períodos ou matriz inversa que utiliza pilha de um período.

Criação da Matriz

Para criar uma matriz, pressione as teclas **SHIFT** **MAT** **1** (Dim), designe um nome para a matriz (A, B ou C) e dimensione a matriz. E então, insira os valores numéricos para cada elemento da matriz de acordo como este menu:

MatA 23 = ?

2 linhas e 3 colunas

Para verificar ou editar os elementos da matriz, pressione a tecla **AC** para sair do menu de matriz.

Edição do elemento da matriz

Pressione as teclas **SHIFT** **MAT** **2** (Edit) e selecione a matriz (A, B ou C) a ser editada e o menu de edição de elemento da matriz será mostrado.

Cálculos de adição, subtração e multiplicação em matriz

Siga os exemplos seguintes para executar cálculos de adição, subtração e multiplicação em matriz.

- **Exemplo:** encontre o produto da matriz

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 0 \\ -2 & 5 \end{bmatrix}$$

e matriz

$$B = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \end{bmatrix} \quad \left(\begin{bmatrix} 3 & -8 & 5 \\ -4 & 0 & 12 \\ 12 & -20 & -1 \end{bmatrix} \right)$$

(matriz A 3x2)

SHIFT **MAT** **1** (Dim) **1** (A) **3** **=** **2** **=**

(entrada do elemento)

1 **=** **2** **=** **4** **=** **0** **=** **(-)** **2** **=** **5** **=** **AC**

(matriz B 2x3)

SHIFT **MAT** **1** (Dim) **2** (B) **2** **=** **3** **=**

(entrada do elemento)

(j) **1** **=** **0** **=** **3** **=** **2** **=** **(j)** **4** **=** **1** **=** **AC**

(Mat A, Mat B)

SHIFT **MAT** **3** (Mat) **1** (A) **i**

SHIFT **MAT** **3** (Mat) **2** (B) **=**

- O cálculo será finalizado com erro se você tentar executar adição ou subtração de matrizes com dimensões diferentes ou multiplicar a coluna de uma matriz pela linha de outra matriz.

Cálculo do produto de matriz escalar

Siga os exemplos seguintes para executar cálculos de produto de matriz escalar (quantidade fixa de vezes).

- **Exemplo:** encontre o produto da matriz

$$C = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} \quad \left(\begin{bmatrix} 6 & -3 \\ -15 & 9 \end{bmatrix} \right)$$

(matriz C 2x2)

SHIFT MAT 1 (Dim) 3 (C) 2 = 2 =

(entrada do elemento)

2 = (i) 1 = (j) 5 = 3 = AC

(3_i MatC)

3 (j) SHIFT MAT 3 (Mat) 3 (C) =

Obtenção do valor do determinante da matriz

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 6 \\ 5 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{bmatrix}$$

(solução 73)

(matriz A 3x3)

SHIFT MAT 1 (Dim) 1 (A) 3 = 3 =

(entrada do elemento)

2 = (i) 1 = 6 = 5 = 0 = 1 =

3 = 2 = 4 = AC

(MatCDetMatA) SHIFT MAT ► 1 (Det)

SHIFT MAT 3 (Mat) 1 (A) =

- Se a matriz especificada não for uma matriz quadrada, a operação acima resultará em erro.

Conversão de matriz

Siga os passos do exemplo seguinte para converter uma matriz.

- **Exemplo:** converta a matriz

$$B = \begin{bmatrix} 5 & 7 & 4 \\ 8 & 9 & 3 \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} 5 & 8 \\ 7 & 9 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} \right)$$

(matriz B 2x3)

SHIFT **MAT** **1** (Dim) **2** (B) **2** **=** **3** **=**

(entrada do elemento)

5 **=** **7** **=** **4** **=** **8** **=** **9** **=** **3** **=** **AC**

(TrnMatB) **SHIFT** **MAT** **▶** **2** (Trn)

SHIFT **MAT** **3** (Mat) **2** (B) **=**

Matriz inversa

Siga os passos do exemplo seguinte para obter a matriz inversa da matriz quadrada.

- **Exemplo:** obtenha a matriz inversa de:

$$C = \begin{bmatrix} -3 & 6 & -11 \\ 3 & -4 & 6 \\ 4 & -8 & 13 \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} -0.4 & 1 & -0.8 \\ -1.5 & 0.5 & -1.5 \\ -0.8 & 0 & -0.6 \end{bmatrix} \right)$$

(matriz C 3x3)

SHIFT **MAT** **1** (Dim) **3** (C) **3** **=** **3** **=**

(entrada do elemento)

(i) **3** **=** **6** **=** **(j)** **11** **=** **3** **=** **(i)** **4** **=**

6 **=** **4** **=** **(j)** **8** **=** **13** **=** **AC**

(MatBC⁻¹) **SHIFT** **MAT** **3** (Mat) **3** (C) **X⁻¹** **=**

- Se a matriz especificada não for uma matriz quadrada ou se a matriz inversa não existir (determinante = 0), a operação acima resultará em erro.

Cálculo de matriz normal

Siga os passos do exemplo seguinte para calcular matriz normal.

- **Exemplo:** cálculo normal de matriz inversa

$$\left(\begin{bmatrix} 0.4 & 1 & 0.8 \\ 1.5 & 0.5 & 1.5 \\ 0.8 & 0 & 0.5 \end{bmatrix} \right)$$

(AbsMatAns)

SHIFT **Abs** **SHIFT** **MAT** **3** (Mat) **4** (Ans) **=**

CÁLCULO DE VETOR (VCT)

Esta seção descreve como criar um vetor de até três dimensões, como executar adição, subtração e multiplicações de vetores. E como obter o produto escalar, o produto interno, o produto cruzado e a normal de vetor.

A calculadora pode armazenar até três vetores.

Use a tecla **MODE** para selecionar o modo VCT para executar cálculos de vetor.

VCT **MODE** **MODE** **MODE** **3**

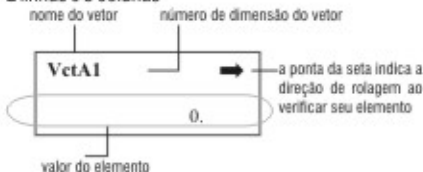
Nota: Antes de executar cálculos com vetor, é necessário criar um ou mais vetores.

- A calculadora pode memorizar até 3 vetores, denominadas A, B e C.
- O resultado do cálculo de vetor será salvo automaticamente na memória VctAns e pode ser utilizado para cálculos futuros.

Criação de Vetor

Para criar um vetor, pressione as teclas **SHIFT** **VCT** **1** (Dim) designe um nome para o vetor (A, B ou C) e o número de dimensão do vetor. E, insira o valor numérico para o elemento de vetor de acordo como este menu:

2 linhas e 3 colunas



As teclas **◀** e **▶** podem ser utilizadas para verificar ou editar o elemento do vetor.

Pressione a tecla **AC** para sair do menu de vetor.

Edição do elemento do vetor

Pressione as teclas **SHIFT** **VCT** **2** (Edit) (Edição) e especifique o nome do vetor (A, B ou C) a ser editado e o menu de edição de elemento de vetor será mostrado.

Adição e subtração de vetor

Siga o exemplo seguinte para executar adição com vetor.

- **Exemplo:** obtenha a soma do vetor $A = (1 \ -2 \ 3)$ com o vetor $B = (4 \ 5 \ -6)$
Solução $(5 \ 3 \ -3)$

(vetor A de 3 dimensões)

SHIFT **VCT** **1** (Dim) **1** (A) **3** **=**

(entrada do elemento)

1 **=** **(j)** **2** **=** **3** **=** **AC**

(vetor B de três dimensões)

SHIFT **VCT** **1** (Dim) **2** (B) **3** **=**

(entrada do elemento)

4 **=** **5** **=** **(j)** **6** **=** **AC**

(VctA + VctB)

SHIFT **VCT** **3** (Vct) **1** (A) **+**

SHIFT **VCT** **3** (Vct) **2** (B) **=**

- Se a quantidade de dimensões especificada for diferente, a operação acima pode falhar.

Produto de vetor e escalar

Siga o exemplo seguinte para executar produto de vetor e escalar (múltiplos fixos).

- **Exemplo:** obtenha o produto do vetor $C = (-7.8 \ 9)$ e 5.
(solução $(-39 \ 45)$)

(vetor C de 2 dimensões)

SHIFT **VCT** **1** (Dim) **3** (C) **2** **=**

(entrada do elemento)

(i) 7 (j) 8 = 9 = AC

(5; VctC)

5 (i) SHIFT VCT 3 (Vct) 3 (C) =

Produto interno de dois vetores

Siga o exemplo seguinte para encontrar o produto interno (.) de dois vetores.

- **Exemplo:** obtenha o produto interno dos vetores A e B.

(solução: -24)

(VctA; VctB)

SHIFT VCT 3 (Vct) 1 (A)

SHIFT VCT ► 1 (Dot)

SHIFT VCT 3 (Vct) 2 (B) =

- Se a dimensão especificada para o vetor for diferente, a operação acima pode falhar.

Produto cruzado de dois vetores

Siga o exemplo seguinte para encontrar o produto cruzado de dois vetores.

- **Exemplo:** obtenha o produto cruzado dos vetores A e B

(solução (-3, 18, 13))

(VctA; VctB)

SHIFT VCT 3 (Vct) 1 (A) i

SHIFT VCT 3 (Vct) 2 (B) =

- Se a dimensão especificada para o vetor for diferente, a operação acima pode falhar.

Cálculo da normal do vetor

Siga os exemplos seguintes para encontrar a normal do vetor (tamanho).

- **Exemplo:** obtenha a normal do vetor C

(solução: 11.90965994)

(AbsVctC)

SHIFT Abs SHIFT VCT 3 (Vct) 3 (C) =

- Exemplo: obtenha o ângulo (unidade de ângulo: Deg) entre os vetores $A = (-1 \ 0 \ 1)$ e $B = (1 \ 2 \ 0)$ e o vetor de 1 que é ortogonal com A e B.

(solução: 108.4349488)

$\cos \delta = \frac{(AB)}{|A| |B|}$ é convertido para

$$\delta = \cos^{-1} \frac{(AB)}{|A| |B|} \text{ (vetor de 1)}$$

e ortogonal com A e B

$$= \frac{A \times B}{|A \times B|}$$

(vetor A de 3 dimensões)

SHIFT **VCT** **1** (Dim) **1** (A) **3** **=**

(entrada do elemento)

(_i) **1** **=** **0** **=** **1** **=** **AC**

(vetor B de 3 dimensões)

SHIFT **VCT** **1** (Dim) **2** (B) **3** **=**

(entrada do elemento)

1 **=** **2** **=** **0** **=** **AC**

(VctA . VctB)

SHIFT **VCT** **3** (Vct) **1** (A) **SHIFT** **VCT** **▶** **1**

(Dot)

SHIFT **VCT** **3** (Vct) **2** (B) **=**

Ans; (AbsVctA; AbsVctB)

i **(** **SHIFT** **Abs** **SHIFT** **VCT** **3** (Vct) **1** (A)

i **SHIFT** **Abs** **SHIFT** **VCT** **3** (Vct) **2** (B) **)** **=**

SHIFT **cos⁻¹** **Ans** **=**

(cos⁻¹ Ans)

(solução: 108.4349488)

(VctA; VctB)

SHIFT **VCT** **3** (Vct) **1** (A) **i**

SHIFT **VCT** **3** (Vct) **2** (B) **=**

(AbsVctAns)

SHIFT **Abs** **SHIFT** **VCT** **3** (Vct) **4** (Ans) **=**

(VctAns; Ans)

(solução: (-0,666666666 0,333333333 - 0,666666666))

SHIFT VCT 3 (Vct) 4 (Ans) I (Ans) =

CONVERSÃO DE UNIDADE DE MEDIDA (COMP)

Use a tecla **MODE** para selecionar o modo COMP para executar conversão de unidade de medida.

COMP **MODE** 1

- Esta calculadora possui 20 diferentes pares para conversão de valores para proporcionar rapidez e conveniência ao efetuar conversão de unidade de medida.
- Refira-se à tabela de comparação de conversão que relaciona todos os pares de conversão desta calculadora.
- Ao inserir valores negativos, os mesmos devem estar entre parênteses (), ().
- **Exemplo:** converta 31 polegadas em centímetros

31 **SHIFT** **CONV** 01 =

D [▲]
3lin → cm
78.74

onde 01 é o número que define a conversão de polegada para centímetro.

Tabela de comparação de conversão

Norma: Publicação especial NIST (1995)

Conversão desejada	Insira os números	Conversão desejada	Insira os números
in → cm	01	oz → g	21
cm → in	02	g → oz	22
ft → m	03	lb → kg	23
m → ft	04	kg → lb	24
yd → m	05	atm → Pa	25
m → yd	06	Pa → atm	26
mile → km	07	mmHg → Pa	27
km → mile	08	Pa → mmHg	28

n mile → m	09	hp → kW	29
m → n mile	10	kW → hp	30
acre → m ²	11	kgf/cm ² → Pa	31
m ² → acre	12	Pa → kgf/cm ²	32
gal (US) → e	13	kgf·m → J	33
e → gal (US)	14	J → kgf·m	34
gal (UK) → e	15	lbf/in ² → kPa	35
e → gal (UK)	16	kPa → lbf/in ²	36
pc → km	17	°F → °C	37
km → pc	18	°C → °F	38
km/h → m/s	19	J → cal	39
m/s → km/h	20	cal → J	40

CONSTANTES CIENTÍFICAS (COMP)

Use a tecla **MODE** para selecionar o modo COMP para executar cálculos com constantes científicas.

COMP **MODE** **1**

- Esta calculadora possui 40 constantes científicas comuns, tais como: velocidade da luz no vácuo, constante de Planck etc. Estas constantes podem ser localizadas facilmente e rapidamente quando necessárias.
- É necessário somente inserir o número que corresponda a constante científica desejada e a constante será mostrada no menu imediatamente.
- Refira-se à tabela de constantes científicas, que relaciona todas as constantes científicas disponíveis nesta calculadora.
- **Exemplo:** encontre a energia total de uma pessoa de 65 kg.

$$(E = mc^2 = 5.841908662 \times 10^{18})$$

$$65 \text{ [CONST] } 28 \text{ [x}^2 \text{] = } \boxed{65\text{Co}^2 \text{ } 5.841908662^{18}}$$

onde 28 é o número que define a constante da velocidade da luz no vácuo.

Tabela de Constantes Científicas

Norma: ISSO (1992) e CODATA

Constante Escolhida	Inscrição e número da constante científica
Massa do próton em repouso (m_p)	01
Massa do nêutron em repouso (m_n)	02
Massa do elétron em repouso (m_e)	03
Massa do méson em repouso (m_π)	04
Raio de Bohr (a_0)	05
Constante de Planck (h)	06
Magnéton nuclear (μ_N)	07
Magnéton de Boh (μ_B)	08
Constante de Planck normalizada (\hbar)	09
Constante de estrutura fina (α)	10
Raio padrão do elétron (r_e)	11
Comprimento de onda Compton (λ_c)	12
Raio giromagnético de próton (γ_p)	13
Comprimento de onda Compton do próton (λ_{cp})	14
Comprimento de onda Compton do nêutron (λ_{cn})	15
Constante de Rydberg (R_∞)	16
Unidade de massa atômica (u)	17
Momento magnético do átomo (μ_p)	18
Momento magnético do elétron (μ_e)	19
Momento magnético do nêutron (μ_n)	20
Momento magnético do méson (μ_π)	21
Constante de Faraday (F)	22
Carga elétrica básica (e)	23
Constante de Avogrado (N_A)	24
Constante de Boltzmann (k)	25
Volume molar em gases ideais (V_m)	26
Constante de gases (R)	27
Velocidade da luz no vácuo (c_0)	28
Constante primária de radiação (C_0)	29
Constante primária de radiação (C_2)	30
Constante Steven-Boltzmann (σ)	31
Raio magnético da depressão do vácuo (ϵ_0)	32
Permeabilidade do vácuo (μ_0)	33
Fluxo magnético (φ_0)	34
Aceleração da gravidade padrão (g)	35
Condutância (quantidade) (G_0)	36

Impedância aparente do vácuo (Z0)	37
Temperatura Celsius (t)	38
Constante gravitacional universal (G)	39
Atmosfera padrão (atm)	40

INFORMAÇÃO TÉCNICA

Quando ocorrer problema

Se os resultados dos cálculos não corresponderem ao esperado ou se ocorrer erro, proceda como descrito nos passos abaixo.

1. Pressione as teclas **SHIFT** **CLR** **2** (Mode) **=** para inicializar todos os modos e ajustes.
2. Certifique-se que as expressões de cálculo utilizadas estão corretas.
3. Selecione o modo correto e tente executar o cálculo novamente.

Se a execução dos passos acima não eliminar o problema, pressione a tecla **ON**. A calculadora executa uma operação de auto verificação e apaga todos os dados armazenados na memória se detectar anormalidade. Certifique-se de manter cópias de todos os dados importantes.

Mensagens de Erro

A calculadora pára de operar quando uma mensagem de erro é mostrada no visor. Pressione a tecla **AC** para limpar o erro, ou pressione as teclas **◀** ou **▶** para visualizar a fórmula aritmética e corrigir os erros.

Erro Matemático (Math Error)

Causas

- O resultado do cálculo excede a faixa de cálculo da calculadora.

- Tentativa de executar o cálculo de uma função utilizando um valor que excede a faixa de cálculo permitida.
- Tentativa de executar uma operação irracional (divisão por zero, etc.)

Ação

- Verifique se os dados estão dentro da faixa permitida ou não. Preste especial atenção a valores numéricos que armazenados em todas as memórias.

Erro de Pilha

Causa

- A capacidade comandos da pilha numérica é excedida.

Ação

- Simplifique o cálculo. A pilha numérica possui 10 níveis e a pilha de comandos possui 24 níveis.
- Divida o cálculo em duas ou mais partes separadas.

Erro de Sintaxe

Causa

- A capacidade comandos da pilha numérica é excedida.

Ação

- Pressione as teclas ◀ ou ▶ para visualizar a posição do erro e efetue as correções necessárias.

Erro de Argumento (Arg Error)

Causa

- Uso de parâmetro irracional.

Ação

- Pressione as teclas ◀ ou ▶ para visualizar a posição do erro e efetue as correções necessárias.

Sequência das Operações

Os cálculos serão executados na seguinte prioridade.

1. Conversão de Coordenadas: Pol (x,y) Rec (r, θ)

Coeficientes diferenciais: d/dx

Integrais: $\int dx$

Probabilidade: P (, Q (, R (

2. Funções tipo A:

Para estas funções, o dado deve ser inserido primeiro e então a tecla de função deve ser pressionada.

$x^2, x^2, x^3, x!, \dots$

Cálculos de Notações de Engenharia *

Probabilidade $\rightarrow t$

$\hat{x}, \hat{x}_1, \hat{x}_2, \hat{y}$

Conversões de unidades de ângulo (DRG▶)

Conversão de unidades de medida

3. Potências e raízes $\wedge (x^a), \sqrt[n]{x}$

4. a^b/c

5. Multiplicação simplificada antes de um π , e (base logaritmo natural), nome de memória, ou nomes de variáveis: 2π , $5A$, πA , etc.

6. Funções tipo B:

Para este tipo de função, a tecla de função deve ser pressionada antes de inserir o valor.

$\sqrt{\quad}, \sqrt[n]{\quad}, \log, \ln, e^x, 10^x, \sin, \cos, \tan, \sin^{-1}, \cos^{-1},$

$\tan^{-1}, \sinh, \cosh, \tanh, \sinh^{-1}, \cosh^{-1}, \tanh^{-1}, (i), d, h, b, o, \text{Neg, Not, Det, Trn, arg, Abs, Conjg.}$

7. Multiplicação simplificada antes de uma função tipo B: $2\sqrt{3}, A\log 2$, etc.

8. Permutação ou combinação nPr, nCr, <-
9. Ponto (.)
10. i, i
11. +, -
12. e
13. xnor (ou exclusivo negativo), xor (ou exclusivo), or (soma lógica).

- Operações com mesma prioridade são executadas da direita para a esquerda. Por exemplo: $e^{\ln\sqrt{120}} \rightarrow e^{\{\ln(\sqrt{120})\}}$.
- Outras operações são executadas da esquerda para a direita.
- Operações dentro de parênteses são executadas primeiro.
- Quando um cálculo contém um parâmetro negativo, o número negativo deve estar entre parênteses. O sinal negativo (-) é considerado uma função tipo B, então se o cálculo incluir uma função tipo A de alta prioridade, o negativo deve ser observado nas operações de potência ou raiz.

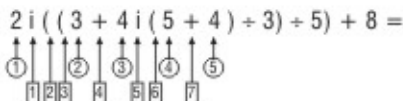
Exemplo: $(-2)^4 = 16$
 $-2^4 = -16$

Pilhas

Esta calculadora usa pilhas de memória para armazenar dados temporários (pilha numérica) e pilha de comandos (de acordo com sua seqüência no processo de cálculo). A pilha numérica possui 10 níveis no total e a pilha de comandos possui 24 níveis. Um erro de pilha ocorrerá quando cálculos muito complexos excedam a capacidade da pilha.

- Cálculo de matriz pode usar até dois níveis da pilha de matriz. O quadrado e cubo de matriz, ou matriz inversa usa um nível da pilha.

- **Exemplo:**

$$2 i ((3 + 4 i (5 + 4) \div 3) \div 5) + 8 =$$


Pilha Numérica

①	2
②	3
③	4
④	5
⑤	4
⋮	

Pilha de Comando

①	i
②	(
③	(
④	+
⑤	i
⑥	(
⑦	+
⋮	

- Os cálculos serão executados de acordo com a sequência de operação. No processo do cálculo, os comandos e valores da pilha serão apagados.

Faixas de Entrada

Dígitos Internos: 12

Precisão: como norma, a precisão é ± 1 até o décimo dígito.

Função	Faixa de Entrada	
senx	DEG	$0 \leq x \leq 4.499999999 \times 10^{99}$
	RAD	$0 \leq x \leq 785398163.3$
	GRA	$0 \leq x \leq 4.499999999 \times 10^{99}$
cosx	DEG	$0 \leq x \leq 4.500000008 \times 10^{99}$
	RAD	$0 \leq x \leq 785398164.9$
	GRA	$0 \leq x \leq 5.000000009 \times 10^{99}$
Tanx	DEG	Mesmo do senx, exceto quando o $(x) = (2n-1) \times 90$
	RAD	Mesmo do senx, exceto quando o $(x) = (2n-1) \times \pi/2$
	GRA	Mesmo do senx, exceto quando o $(x) = (2n-1) \times 100$
sen ⁻¹ x cos ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 1$	
tan ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
senhx coshx	$0 \leq x \leq 230.2585092$	
senh ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{99}$	

$\cosh^{-1}x$	$1 \leq x \leq 4.999999999999 \cdot 10^{99}$
$\tanh^{-1}x$	$0 \leq x \leq 9.999999999999 \cdot 10^{-1}$
$\log_x/\ln x$	$0 < x$
10^x	$-9.999999999999 \cdot 10^{99} \leq x \leq 99.9999999999$
e^x	$-9.999999999999 \cdot 10^{99} \leq x \leq 230.2585092$
\sqrt{x}	$0 \leq x < 1 \cdot 10^{100}$
x^2	$ x < 1 \cdot 10^{50}$
$1/x$	$ x < 1 \cdot 100; x \neq 0$
$\sqrt[n]{x}$	$ x < 1 \cdot 10^{100}$
x^r	$0 \leq x \leq 69$ (x é um número inteiro)
${}_nP_r$	$0 \leq n \leq 99, r \leq n$ (n, r são números inteiros) $1 \leq [n!/(n-r)!] \leq 9.999999999999 \cdot 10^{99}$
${}_nC_r$	$0 \leq n \leq 99, r \leq n$ (n, r são números inteiros)
$\text{Pol}(x,y)$	$ x , y \leq 9.999999999999 \cdot 10^{99}$ $(x^2 + y^2) \leq 9.999999999999 \cdot 10^{99}$
$\text{Rec}(r,\theta)$	$0 \leq r \leq 9.999999999999 \cdot 10^{99}$ θ : o mesmo que $\sin x, \cos x$
$\circ \rightarrow \circ$	$0 \leq n \leq 99, r \leq n$
\leftarrow	Conversão sistema decimal para sistema hexadecimal
$\circ \leftarrow \circ$	$0 \cdot 0 \cdot 0^0 \leq x \leq 999999999999 \cdot 59$
$\wedge(x)$	$x > 0: -1 \cdot 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0: y > 0$ $x < 0: y = n, \frac{1}{2n+1}$ (n é número inteiro) Entretanto: $-1 \cdot 10^{100} < y \log x < 100$
$\sqrt[y]{x}$	$y > 0: x \neq 0, -1 \cdot 10^{100} < \sqrt[y]{x} \log y < 100$ $y = 0: x > 0$ $y < 0: x = 2n + 1, \frac{1}{n}$ ($n \neq 0, n$ é um número inteiro) Entretanto: $-1 \cdot 10^{100} < \sqrt[y]{x} \log y < 100$
a^b/c	O número inteiro, numerador e denominador devem ter menos de 10 dígitos (incluindo ponto vírgula (;)).
SD (REG)	$ x < 1 \cdot 10^{99}$ $ y < 1 \cdot 10^{99}$ $ n < 1 \cdot 10^{100}$ $x \sigma n, y \sigma n, x, y: A, B \quad r: n \neq 0$ $x \sigma n-1, y \sigma n-1, n \neq 0, 1$

- Para um cálculo isolado o erro de cálculo é ± 1 no 10º dígito (no caso de exponenciais, o erro de cálculo é ± 1 no último dígito da mantissa). Em caso de cálculos consecutivos, os erros são acumulativos, o que pode torná-los maiores. (Isto vale também para cálculos internos consecutivos que são executados no caso de $\wedge (x^y)$, $\sqrt[x]{y}$, $x!$, $\sqrt[3]{}$, nPr , nCr , etc.) Além disto, na adjacência de um ponto isolado ou inflexão, os erros são acumulativos e podem se tornar maiores.

Substituição da bateria

A carga da bateria está deficiente quando o menu apresentado no visor torna-se obscuro e há dificuldade para identificar. Neste caso, se a calculadora continuar a ser utilizada, ela pode operar erroneamente. Então, se o visor tornar-se obscuro, substitua a bateria imediatamente.

Função de auto desligamento

Se a calculadora não for utilizada por seis minutos, a alimentação da mesma será desligada automaticamente. Se isto ocorrer, pressione a tecla **ON** para ligar a calculadora novamente.

- Se o visor apresentar-se em desordem após uma substituição de bateria, pressione RESET.