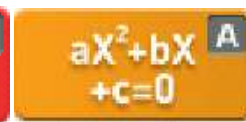




Sistema



Exe-Matriz



Equação



Gráfico



Spreadsheet



Conversão



Link



Dias Casio +

Sessão Prática 6

Iniciação à calculadora gráfica
para a Física e Química

04 fevereiro 2023



Sessão Prática 6 | Dias Casio +

- Formadora: Cláudia Diegues
- E-mail: diegues.sa@gmail.com
- padlet com os materiais:





Sessão Prática 6 | Dias Casio +

Calculadora

Menu 1 (Exe-Matriz)

Menu 5 (Gráfico)

Menu 2 (Estatística)



Menu principal

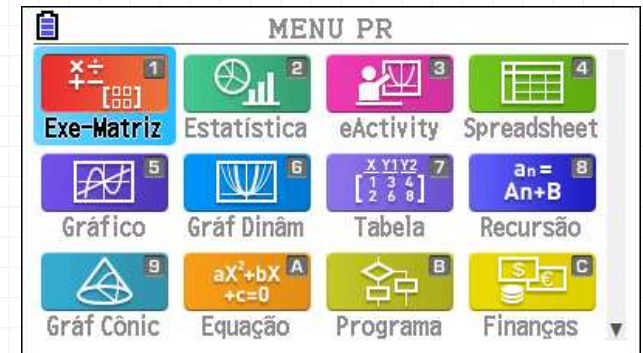
A calculadora está organizada por menus.

A tecla **MENU** permite exibir o menu principal.

Use as teclas de cursor    

para selecionar o ícone pretendido e de seguida pressione **EXE**.

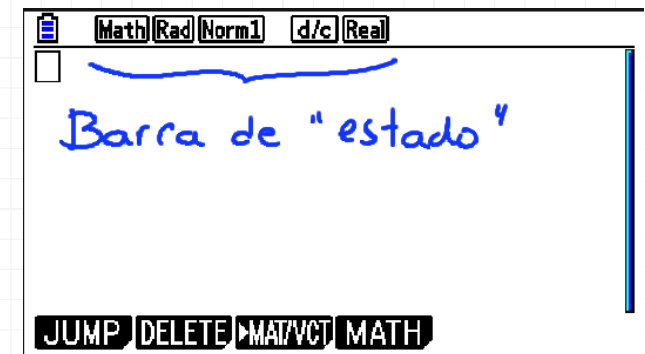
Para entrar sem selecionar o ícone, basta digitar o número ou a letra marcada no canto superior direito do ícone.





Barra de estado

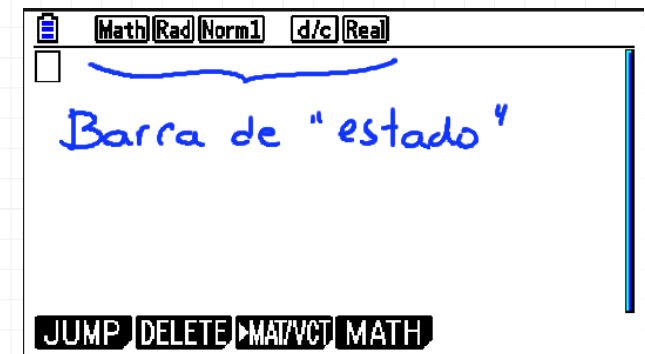
A barra de estado é uma área onde aparecem mensagens e o estado da calculadora. Fica sempre no topo do ecrã, independentemente do menu onde nos encontramos.





Barra de estado

A barra de estado é uma área onde aparecem mensagens e o estado da calculadora. Fica sempre no topo do ecrã, independentemente do menu onde nos encontramos.

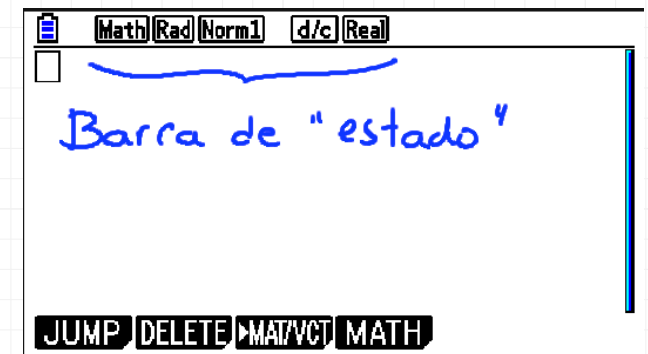
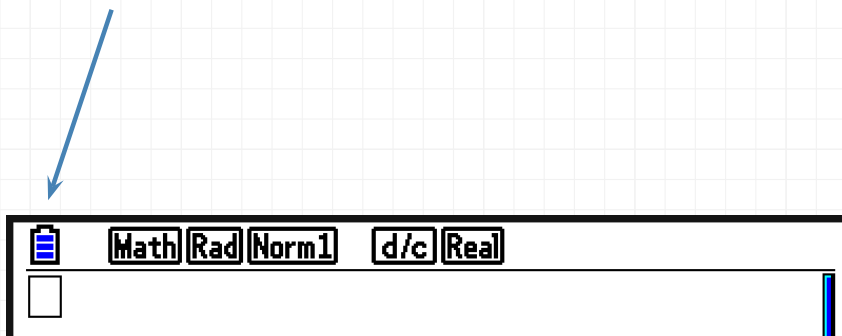




Barra de estado

A barra de estado é uma área onde aparecem mensagens e o estado da calculadora. Fica sempre no topo do ecrã, independentemente do menu onde nos encontramos.

Nível da bateria





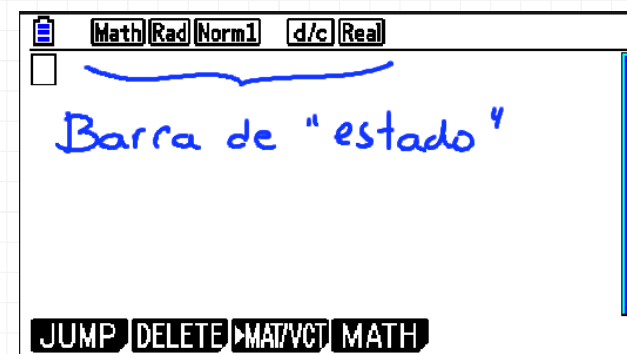
Barra de estado

A barra de estado é uma área onde aparecem mensagens e o estado da calculadora. Fica sempre no topo do ecrã, independentemente do menu onde nos encontramos.

Nível da bateria



Configuração de
Entrada/Saída





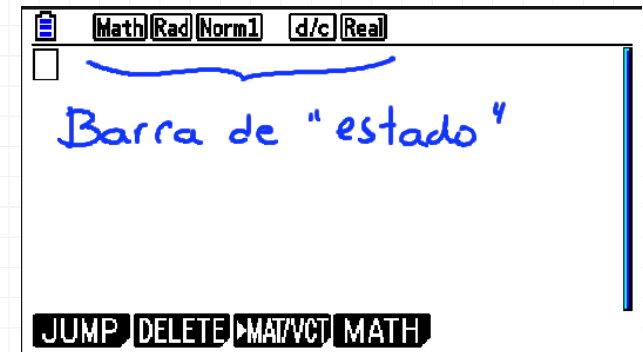
Barra de estado

A barra de estado é uma área onde aparecem mensagens e o estado da calculadora. Fica sempre no topo do ecrã, independentemente do menu onde nos encontramos.

Nível da bateria

Unidade de medida do ângulo

Configuração de Entrada/Saída





Barra de estado

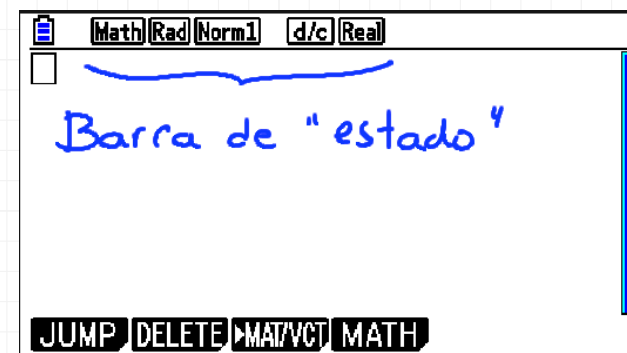
A barra de estado é uma área onde aparecem mensagens e o estado da calculadora. Fica sempre no topo do ecrã, independentemente do menu onde nos encontramos.

Nível da bateria

Unidade de medida do ângulo

Configuração de Entrada/Saída

Modo como é apresentado o resultado





Barra de estado

A barra de estado é uma área onde aparecem mensagens e o estado da calculadora. Fica sempre no topo do ecrã, independentemente do menu onde nos encontramos.

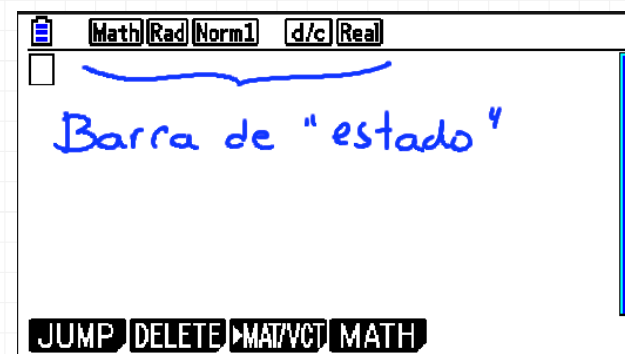
Nível da bateria

Unidade de medida do ângulo

Resultado fracionário

Configuração de Entrada/Saída

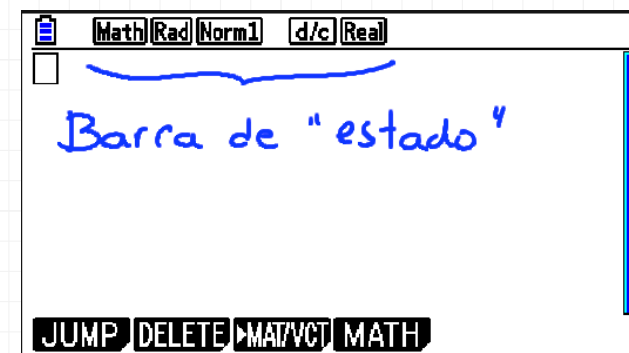
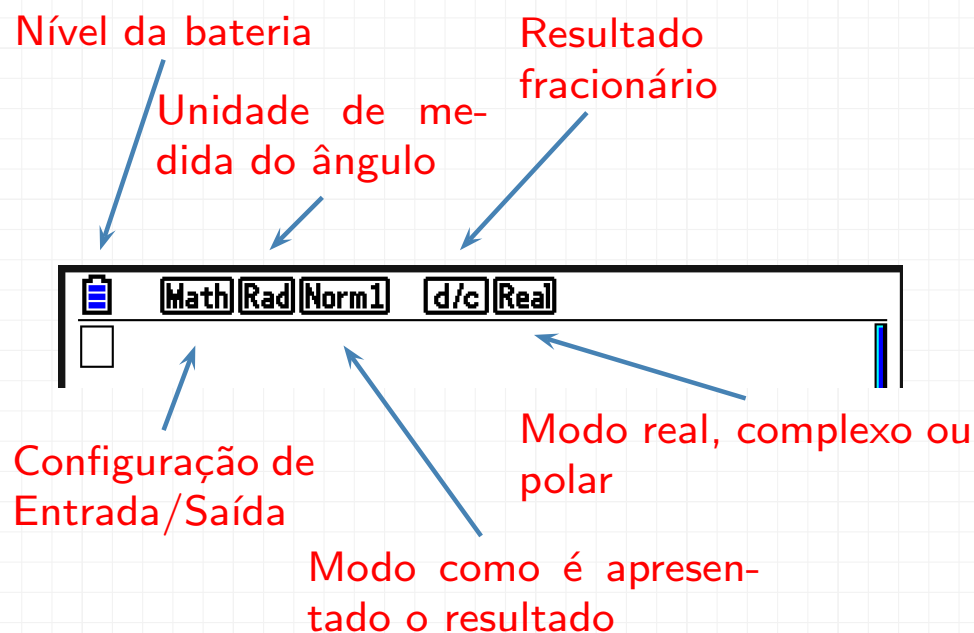
Modo como é apresentado o resultado





Barra de estado

A barra de estado é uma área onde aparecem mensagens e o estado da calculadora. Fica sempre no topo do ecrã, independentemente do menu onde nos encontramos.

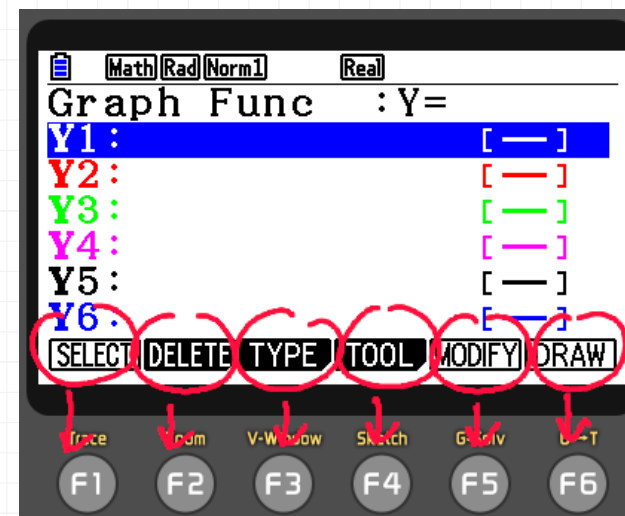




Tecclas de funções

Em cada menu existem opções na parte inferior do ecrã que podem ser acedidas através das teclas de funções

F1, **F2**, **F3**, **F4**, **F5** e **F6**



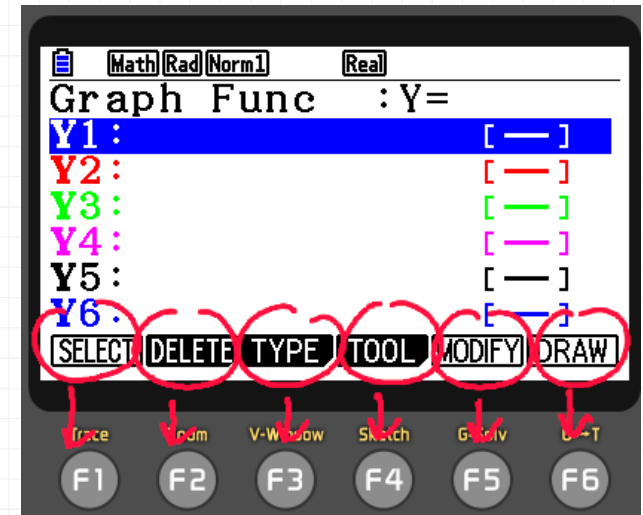


Tecclas de funções

Em cada menu existem opções na parte inferior do ecrã que podem ser acedidas através das teclas de funções

F1, **F2**, **F3**, **F4**, **F5** e **F6**

As opções em fundo branco são executadas diretamente, por exemplo, a opção **DRAW**





Tecclas de funções

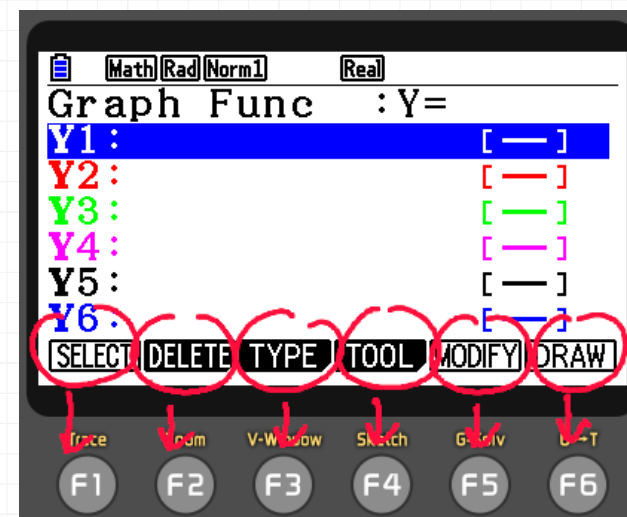
Em cada menu existem opções na parte inferior do ecrã que podem ser acedidas através das teclas de funções

F1, **F2**, **F3**, **F4**, **F5** e **F6**

As opções em fundo branco são executadas diretamente, por exemplo, a opção **DRAW**

As opções em fundo preto abrem um submenu, por exemplo, pressionando **F3** abre-se o submenu **TYPE**.

Y= **r=** **Param** **X=** **CONVERT** **▶**

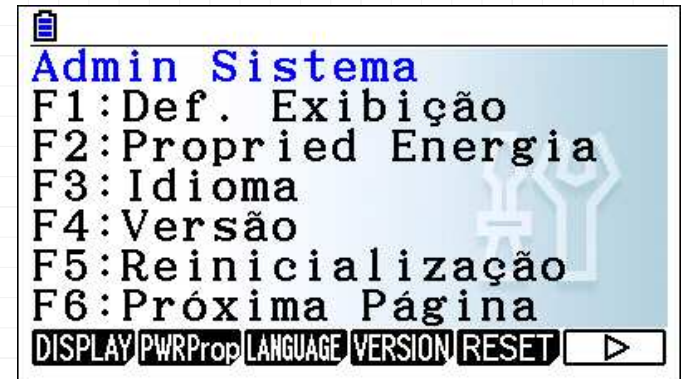




Menu Sistema

No menu , entre várias funções, pode:
Sistema

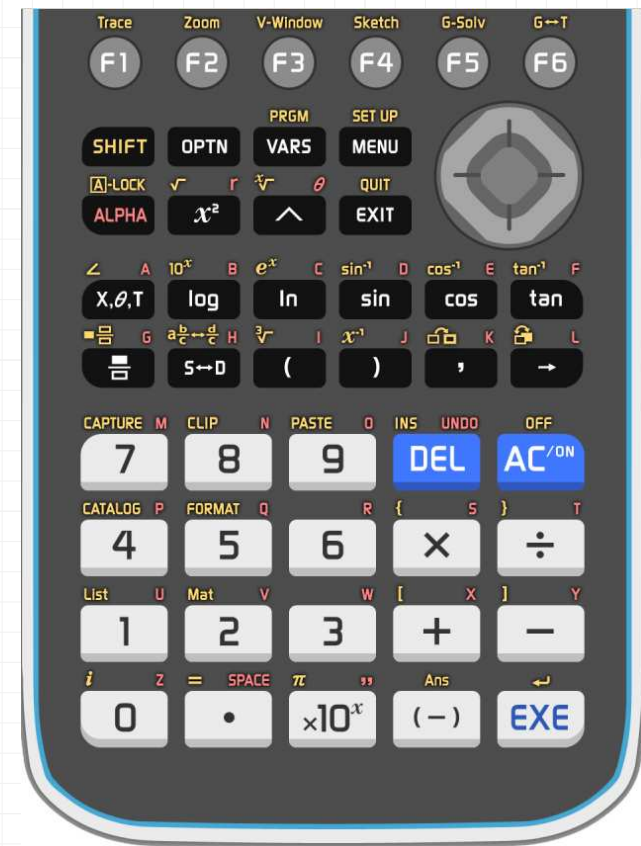
- Alterar a luminosidade o ecrã: **F1**
- Alterar o idioma da calculadora: **F3**
- Atualizar o sistema operativo: **F6 F5**





Teclado

A maioria das teclas da calculadora permitem efetuar mais do que uma função.

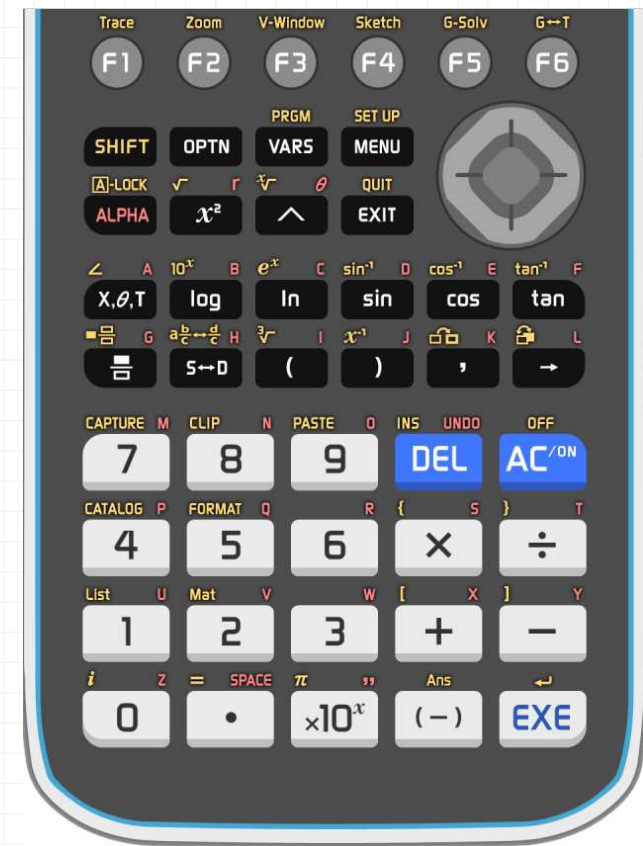




Teclado

A maioria das teclas da calculadora permitem efetuar mais do que uma função.

Para aceder às funções de cor amarela, pressionar a tecla **SHIFT**.



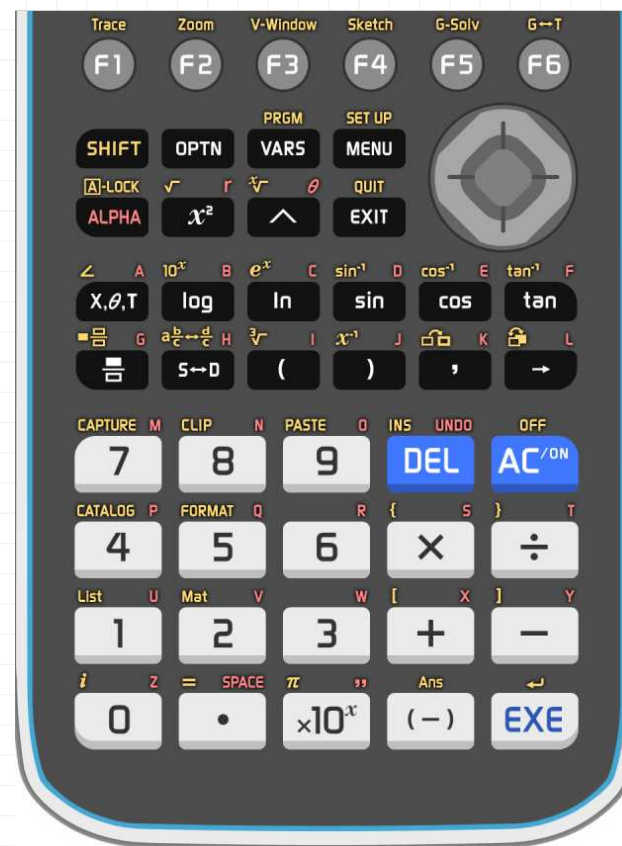


Teclado

A maioria das teclas da calculadora permitem efetuar mais do que uma função.

Para aceder às funções de cor amarela, pressionar a tecla **SHIFT**.

Para aceder às funções de cor vermelha, pressionar a tecla **ALPHA** (se quiser fixar, **SHIFT** **ALPHA**)






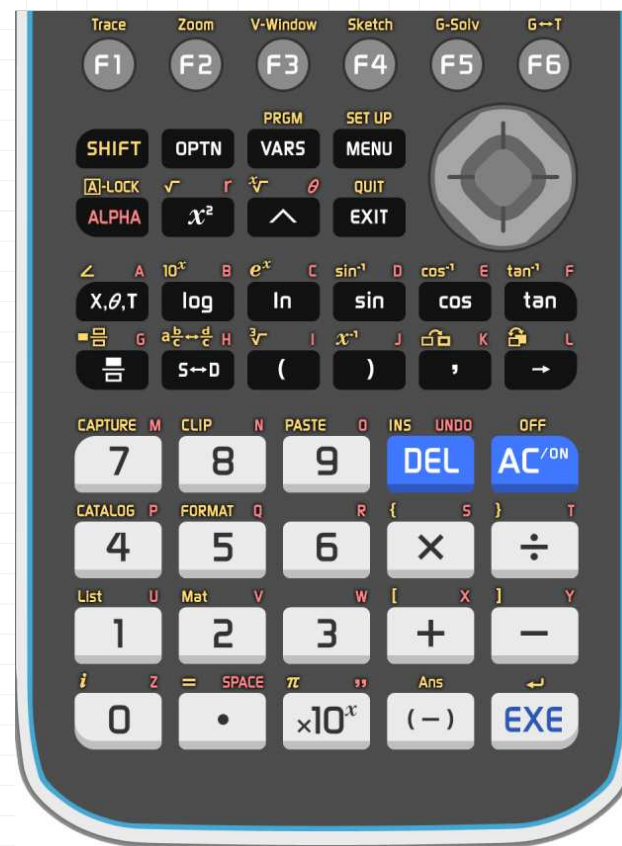
Teclado

A maioria das teclas da calculadora permitem efetuar mais do que uma função.

Para aceder às funções de cor amarela, pressionar a tecla **SHIFT**.

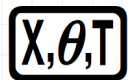
Para aceder às funções de cor vermelha, pressionar a tecla **ALPHA** (se quiser fixar, **SHIFT** **ALPHA**)

Tecla	Função	Sequência de teclas
	log	log
	10^x	SHIFT log
	B	ALPHA log





Teclado



variável a ser utilizada na definição de funções



Para escrever $\frac{5}{6}$ em vez de $5 \div 6$

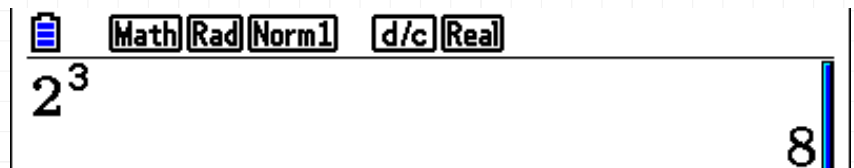


Alterna entre forma exata (fracionária ou envolvendo raízes) e a forma decimal



Para escrever potências de expoente diferente de 2.

Por exemplo, **2** **^** **3**:





Teclado



Atribuir valores numéricos a variáveis alfanuméricas

Utilização:

Número  letra



$$A^2 - 2A + 1$$

$$\sqrt{A + 104}$$

$$270400$$

$$25$$



Teclado

$\times 10^x$

para introducir productos
por potências de base 10

2 **$\times 10^x$** **3** significa 2×10^3

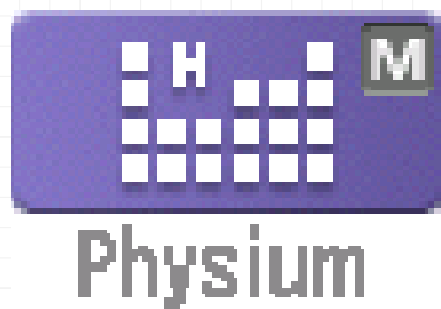
SHIFT **$\times 10^x$**

para acceder a π

SHIFT **\cdot**

Para acceder ao sinal =







Physium

**Tabela Periódica
e
Constantes Físicas
Fundamentais**

1 H No.1 1.008

Solid Liquid Gas

Metal Non-Metal

***Lant *Actinoids**

SERIES RESET ALL LARGE SEARCH DETAIL

1 H

2 ³Li ⁴Be

3 ¹¹Na ¹²Mg

4 ¹⁹K ²⁰Ca ²¹Sc ²²Ti ²³V ²⁴Cr ²⁵Mn

5 ³⁷Rb ³⁸Sr ³⁹Y ⁴⁰Zr ⁴¹Nb ⁴²Mo ⁴³Tc

6 ⁵⁵Cs ⁵⁶Ba **L* ⁷²Hf ⁷³Ta ⁷⁴W ⁷⁵Re**

NORMAL DETAIL

1 H

Hidrogênio

Não-Metal

1s

O elemento mais comum no universo.

Weight: 1.008

EDIT STORE INITIAL

1↔[1]



Tabela Periódica
e
Constantes Físicas
Fundamentais

Constantes Físicas
1: Universal
2: Eletromagnético
3: Atômico e Nuclear
4: Físico-Química
5: Valores Adotados
0: Minha Gaveta

Universal
c = 299792458
 μ_0 = 1.25663706E-6
 ϵ_0 = 8.8541878E-12
 Z_0 = 376.7303135
G = 6.67408E-11
h = 6.62607E-34
[EDIT] [STORE] [DETAIL] [KEEP] [INITIAL] [ALL-INIT]

Universal
c velocidade da luz
 μ_0 no vácuo.
 ϵ_0
 Z_0 Symbol: c
G Unit : ms⁻¹
h = 6.62607E-34
[EDIT] [STORE] [DETAIL] [KEEP] [INITIAL] [ALL-INIT]





Exe-Matriz

Jump

F1

Permite ir para o início e fim das operações

Delete

F2

Apaga tudo ou só uma linha

Mat/Vct

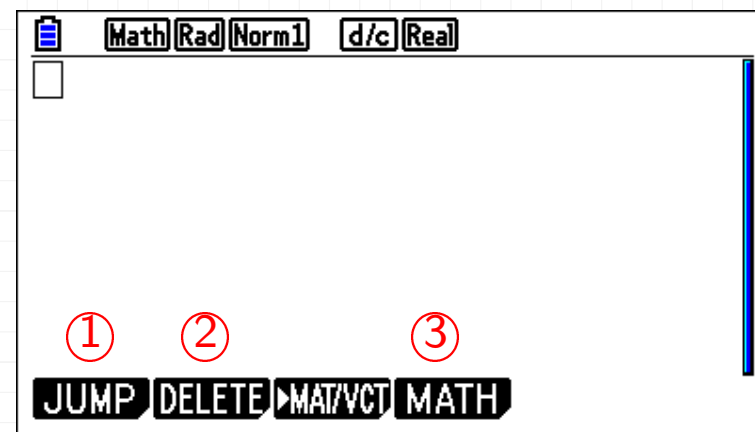
F3

Matriz e vetores

Math

F4

logaritmo de base a ; valor absoluto; primeira derivada; segunda derivada; integral e somatório.



① **TOP** **BOTTOM** **PageUp** **PageDown**

② **DEL-LINE** **DEL-ALL**

③ **MAT/VCT** **logab** **Abs** **d/dx** **d²/dx²** **▶**

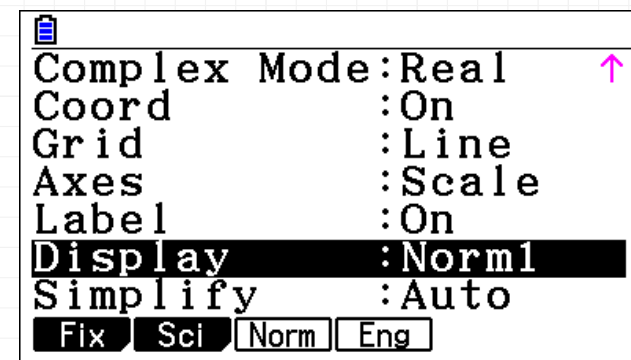
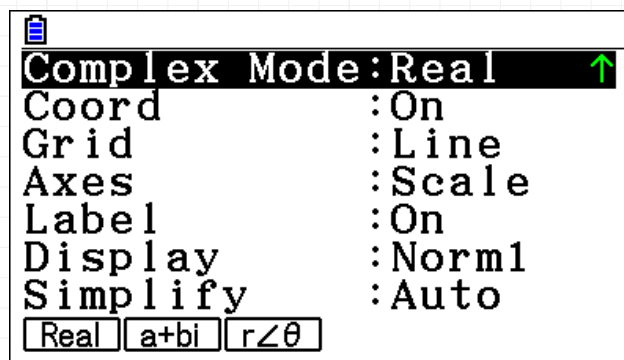
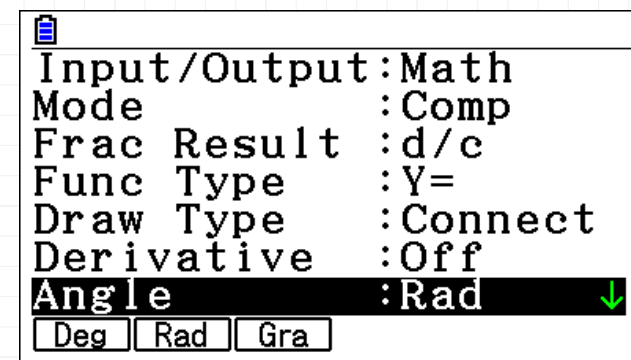
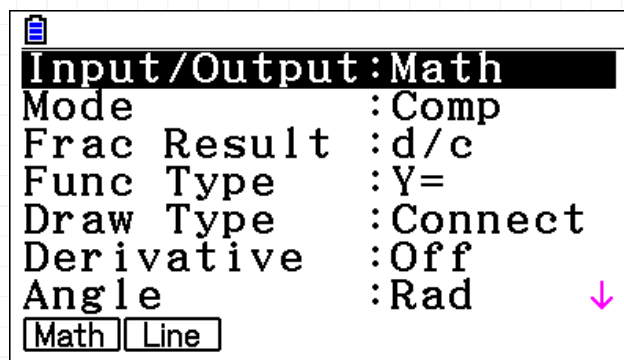
③ **∫ dx** **Σ(**



Setup

Para aceder ao Setup:

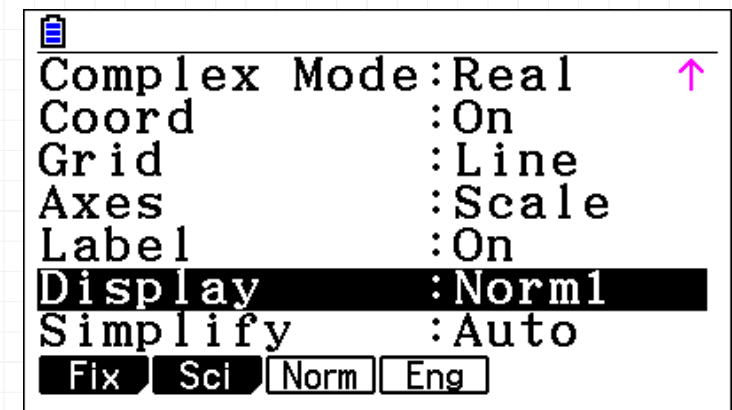
SHIFT **MENU**





Display

Fix	fixa a quantidade de casas decimais
Sci	fixa a quantidade de algarismos significativos e escreve o número em notação científica
Norm	visualização normal (tem duas opções)
Eng	modo de engenharia



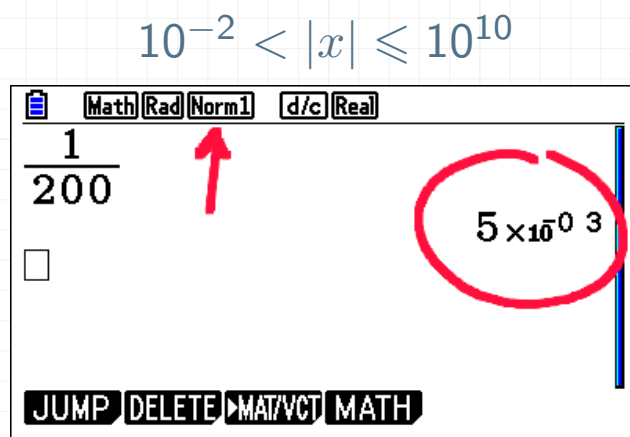


Display | Modo Norm

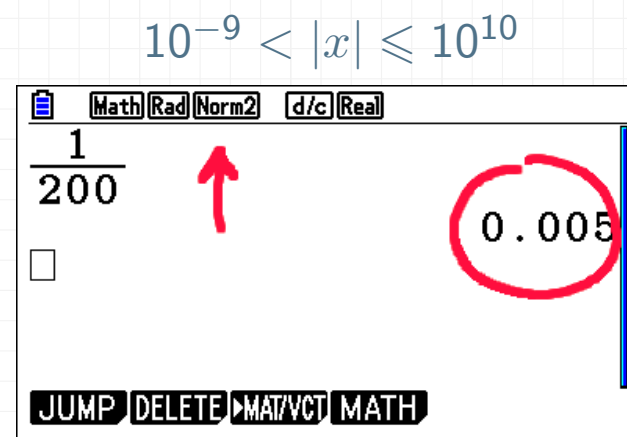
A calculadora devolve valores com um máximo de 10 dígitos. Os valores que excedem esse limite são mostrados em notação científica.

É possível especificar um entre dois limites diferentes para a visualização.

Norm 1



Norm 2



Pressionar **F3** para alternar entre Norm 1 e Norm 2



Tarefa 1

Vá ao Setup e defina:

- Input/Output: Math
- Display: Norm2

Para aceder ao setup:

SHIFT **MENU**

Determine:

- a) $\frac{1}{500}$ (forma decimal)
- b) $\frac{\sqrt{16 + 4^3}}{\frac{1}{3}}$ (valor exato)
- c) $\sin 60^\circ$ (valor exato)
- d) $\cos \frac{3\pi}{4}$ (valor exato)



Tarefa 1 | Resolução

Math Deg Norm2 d/c Real

$$\frac{1}{500}$$

0.002

JUMP DELETE ▶ MAT/VCT MATH

Math Deg Norm2 d/c Real

$$\frac{\sqrt{16+4^3}}{\frac{1}{3}}$$

$12\sqrt{5}$

JUMP DELETE ▶ MAT/VCT MATH

Math Deg Norm2 d/c Real

$$\sin 60$$

$\frac{\sqrt{3}}{2}$

JUMP DELETE ▶ MAT/VCT MATH

Math Rad Norm2 d/c Real

$$\cos \frac{3\pi}{4}$$

$-\frac{\sqrt{2}}{2}$

JUMP DELETE ▶ MAT/VCT MATH



Tarefa 2

Vá ao Setup e defina:

- Display: Sci

SHIFT **MENU** **▲** **▲** **F2** **0**

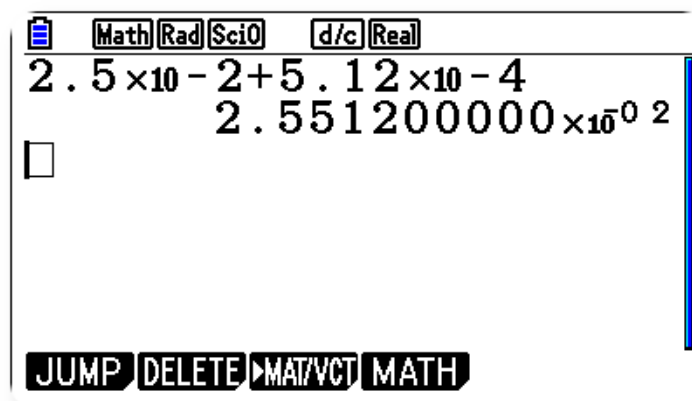
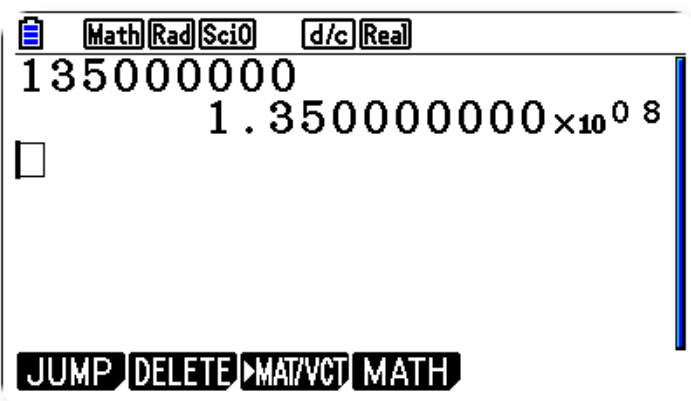
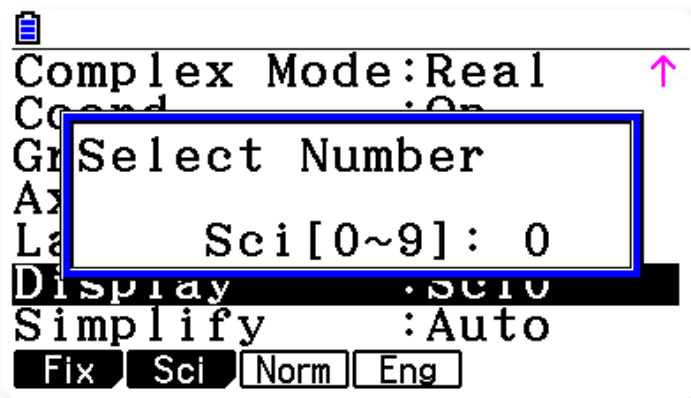
Escreva em notação científica:

a) 135 000 000

b) $2,5 \times 10^{-2} + 5,12 \times 10^{-4}$



Tarefa 2 | Resolução

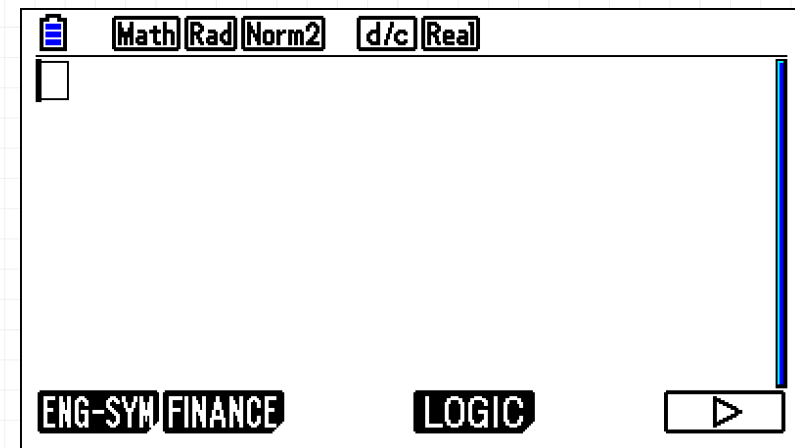
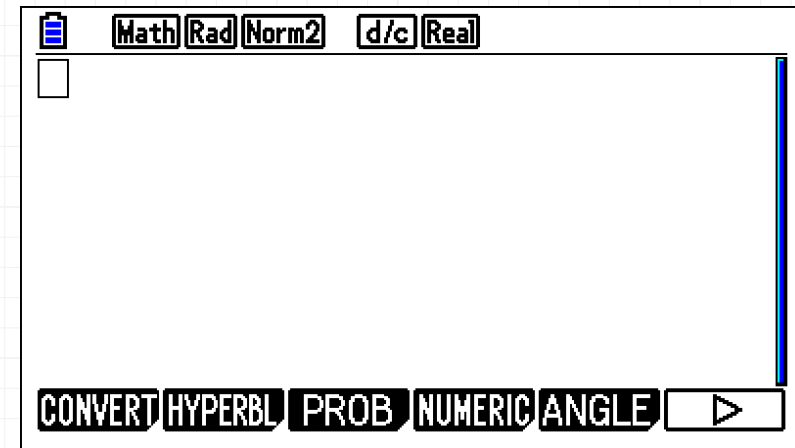
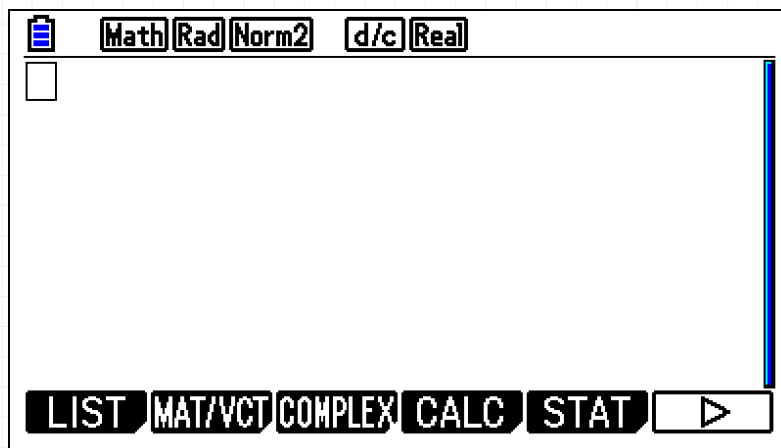




OPTN

A tecla **OPTN** dá acesso a funções científicas que não estão descritas no teclado.

Dependendo do menu escolhido no menu principal, as funções disponibilizadas são diferentes.





OPTN | CALC – **OPTN** **F4**

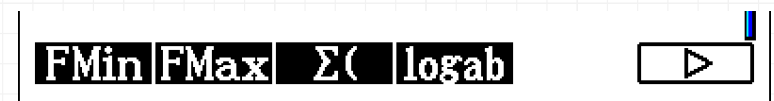
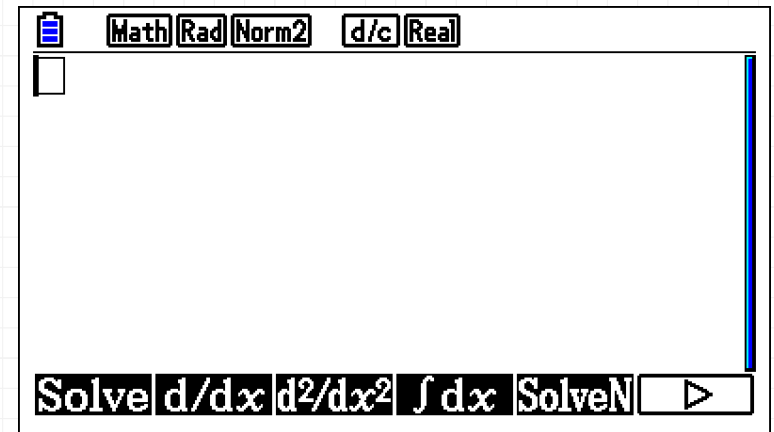
Solve **F1** Determina **uma** solução de uma equação num intervalo

d/dx **F2** Primeira derivada

d^2/dx^2 **F3** Segunda derivada

$\int dx$ **F4** Integral

SolveN **F5** Resolve equações. Encontra até 10 soluções.





OPTN | CALC | Derivada num ponto

Considere a função f definida por

$$f(x) = -3x^2 + 10x - 1$$

Determine $f'(1)$

OPTN **F4** **F2**

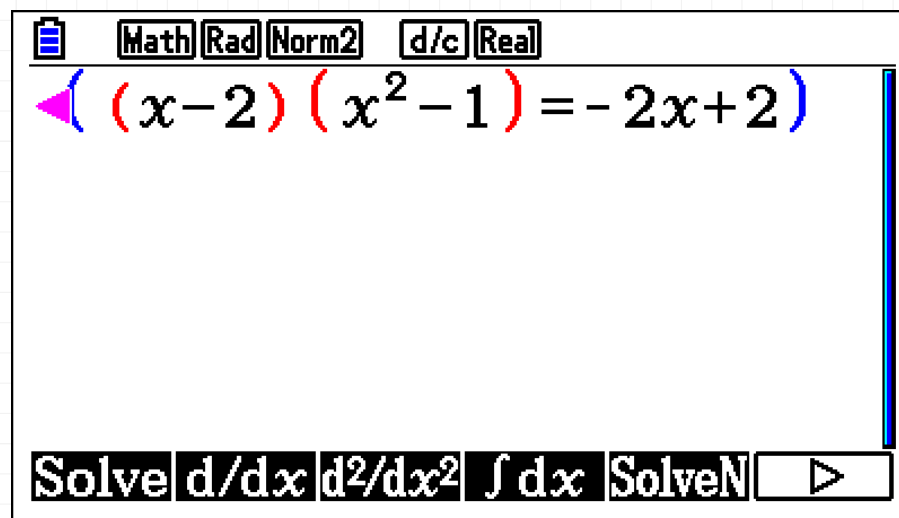
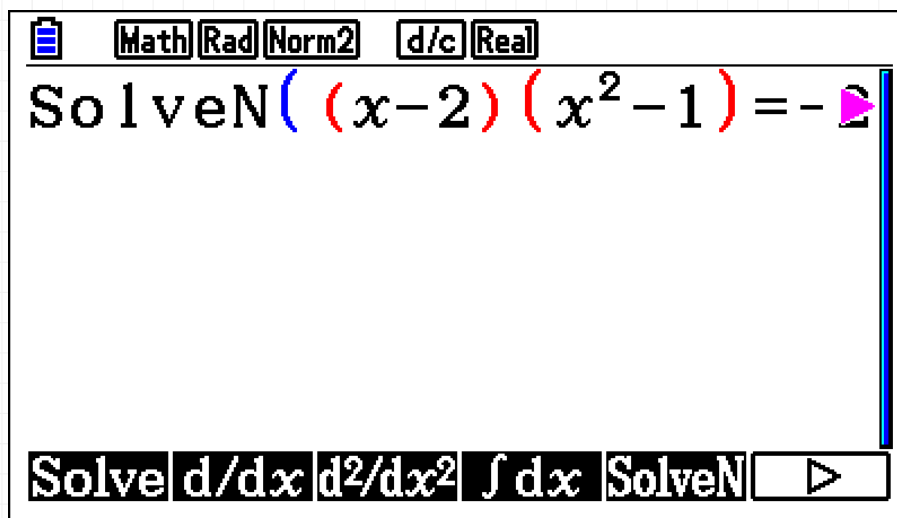
Calculator screen showing the derivative calculation of $f(x) = -3x^2 + 10x - 1$ at $x=1$. The screen displays the expression $\frac{d}{dx}(-3x^2 + 10x - 1) \big|_{x=1}$ and the result 4.



OPTN | CALC | SolveN

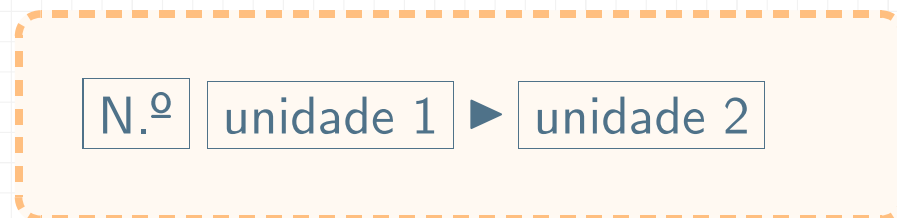
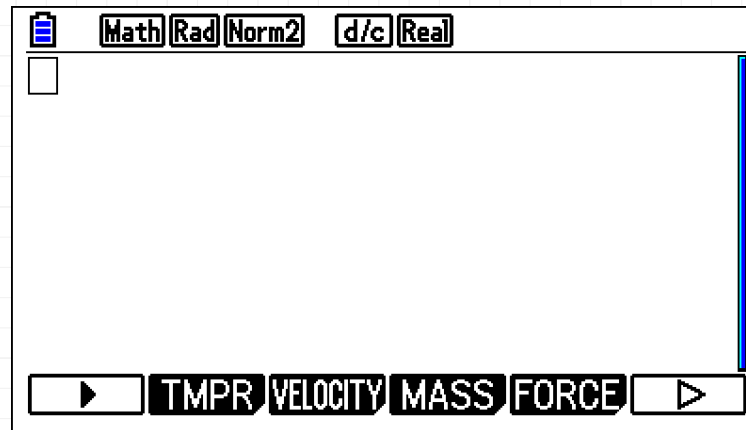
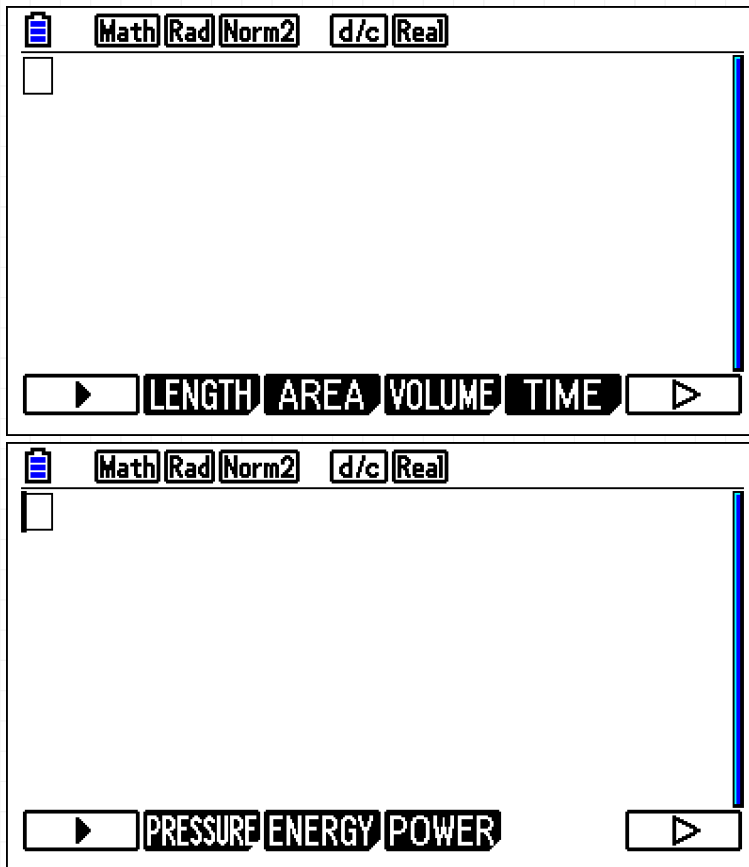
Resolva a equação $(x - 2)(x^2 - 1) = -2x + 2$

OPTN **F4** **F5**





OPTN | CONVERT – **OPTN** **F6** **F1**





Tarefa 3

Converta:

- a) 30 km em milhas terrestres
- b) $25^{\circ}C$ em $^{\circ}F$
- c) 3,5 anos-luz em unidades astronómicas
- d) 500 m/s em km/h
- e) Converta 2,5 dias em segundos



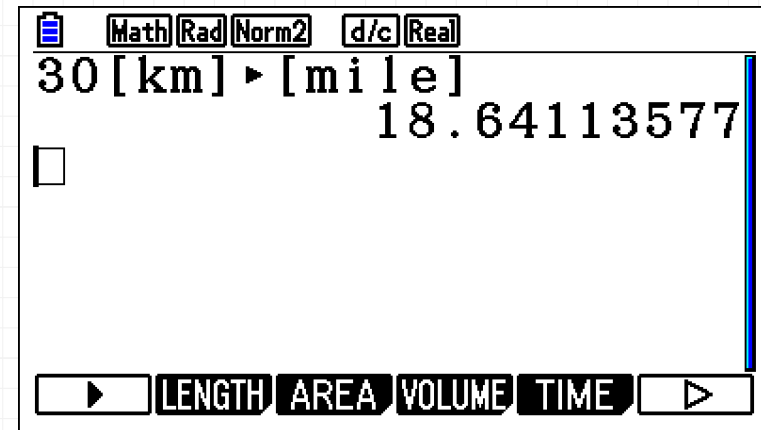
Tarefa 3 — Resolução a)

Converta 30 km em milhas terrestres



Tarefa 3 — Resolução a)

Converta 30 km em milhas terrestres



3 **0** **OPTN** **F6** **F1** **F2** **7** **F1** **F2** **▶** **7** **EXE**



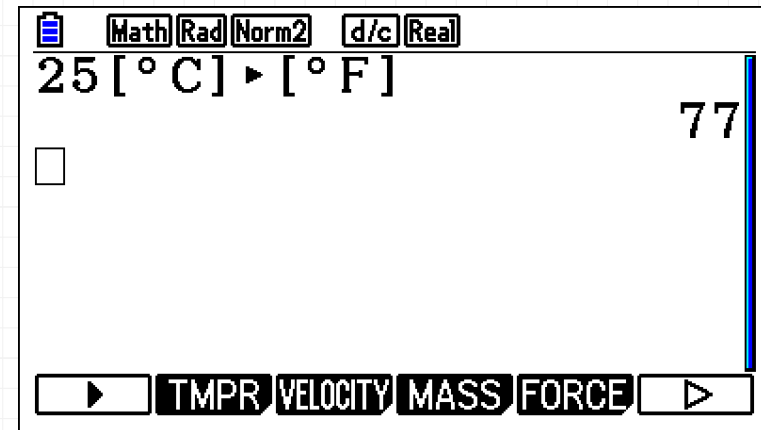
Tarefa 3 — Resolução b)

Converta $25^{\circ}C$ em $^{\circ}F$



Tarefa 3 — Resolução b)

Converta 25°C em $^{\circ}\text{F}$



2 **5** **OPTN** **F6** **F1** **F6** **F2** **1** **F1** **F2** **3** **EXE**



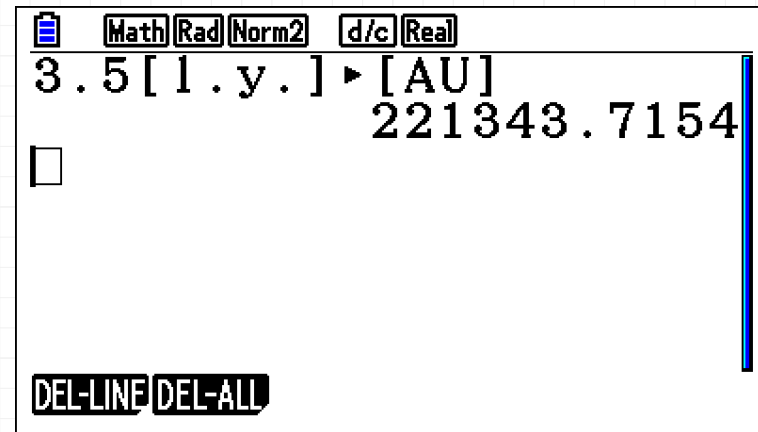
Tarefa 3 — Resolução c)

Converte 3,5 anos-luz em unidades astronómicas



Tarefa 3 — Resolução c)

Converta 3,5 anos-luz em unidades astronómicas



3 **.** **5** **OPTN** **F6** **F1** **F2** **9** **F1** **F2** **8** **EXE**



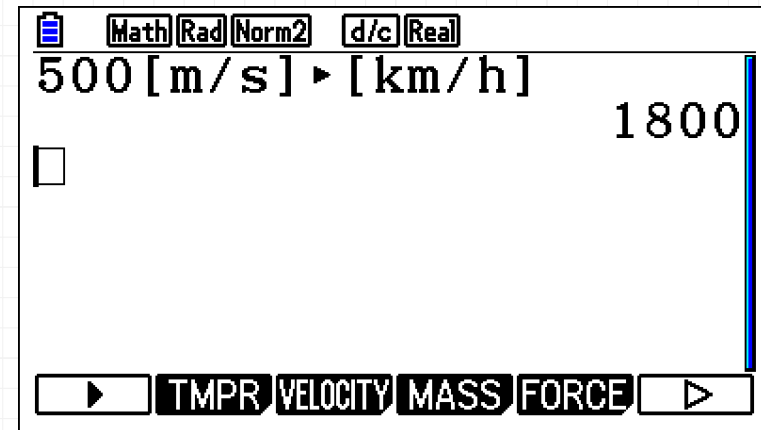
Tarefa 3 — Resolução d)

Converta 500 m/s em km/h



Tarefa 3 — Resolução d)

Converte 500 m/s em km/h



5 **0** **0** **OPTN** **F6** **F1** **F6** **F3** **1** **F1** **F3** **2** **EXE**



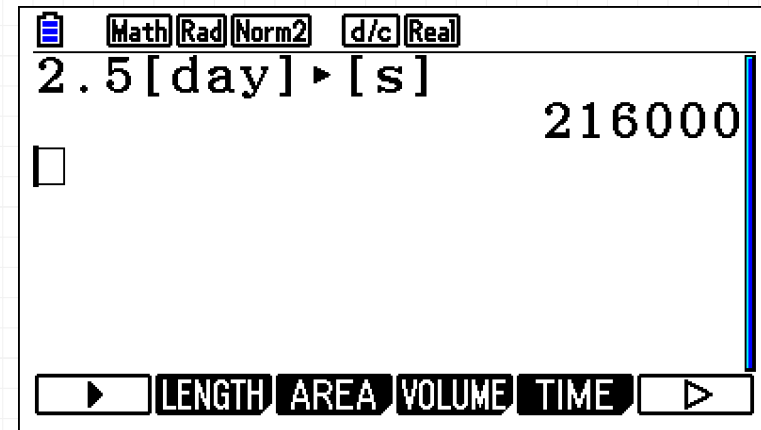
Tarefa 3 — Resolução e)

Converte 2,5 dias em segundos



Tarefa 3 — Resolução e)

Converta 2,5 dias em segundos



2 **.** **5** **OPTN** **F6** **F1** **F5** **7** **F1** **F5** **4** **EXE**





Gráfico

| Teclado





Teclado

Trace

Mover o cursor sobre o gráfico de uma função e visualizar as coordenadas dos pontos





Teclado

Trace

Mover o cursor sobre o gráfico de uma função e visualizar as coordenadas dos pontos

Zoom

Ampliar/Reduzir





Gráfico

| Teclado

Trace

Mover o cursor sobre o gráfico de uma função e visualizar as coordenadas dos pontos

Zoom

Ampliar/Reduzir

V-Window

Configurar a janela de visualização





| Teclado

Trace

Mover o cursor sobre o gráfico de uma função e visualizar as coordenadas dos pontos

Zoom

Ampliar/Reduzir

V-Window

Configurar a janela de visualização



Sketch

Inserir pontos e linhas no gráfico, desenhar retas tangentes,...



| Teclado

Trace

Mover o cursor sobre o gráfico de uma função e visualizar as coordenadas dos pontos

Zoom

Ampliar/Reduzir

V-Window

Configurar a janela de visualização



Sketch

Inserir pontos e linhas no gráfico, desenhar retas tangentes,...

G-Solv

Zeros, extremos, pontos de interseção,...



| Teclado

Trace

Mover o cursor sobre o gráfico de uma função e visualizar as coordenadas dos pontos

Zoom

Ampliar/Reduzir

V-Window

Configurar a janela de visualização



Sketch

Inserir pontos e linhas no gráfico, desenhar retas tangentes,...

G-Solv

Zeros, extremos, pontos de interseção,...

G ↔ T

Regressar ao editor de funções



Gráfico

| Teclado





Gráfico

| Teclado

EXIT

Sair, voltar atrás





Gráfico

Teclado

EXIT

Sair, voltar atrás

X,θ,T

Atribuição de variáveis a uma função





Gráfico

| Teclado





| Teclado



Zoom in (aproximar)





| Teclado



Zoom in (aproximar)



Zoom out (afastar)





Gráfico

| Teclado



Zoom in (aproximar)



Zoom out (afastar)



Calcular, executar, confirmar





| Teclado



Zoom in (aproximar)



Zoom out (afastar)



Calcular, executar, confirmar

Format

Alterar o estilo ou a cor da linha de um gráfico





Gráfico

Janela gráfica

Select	F1	Ativa e desativa uma função a ser desenhada	<div> <div> <div>Math</div> <div>Rad</div> <div>Norm2</div> <div>Real</div> </div> <div>Graph Func : Y=</div> <div> <div>Y1:</div> <div>Y2:</div> <div>Y3:</div> <div>Y4:</div> <div>Y5:</div> <div>Y6:</div> </div> <div> <div>[—]</div> <div>[—]</div> <div>[—]</div> <div>[—]</div> <div>[—]</div> <div>[—]</div> </div> </div> <div> <div>SELECT</div> <div>DELETE</div> <div>TYPE</div> <div>TOOL</div> <div>MODIFY</div> <div>DRAW</div> </div>
Delete	F2	Apaga	
Type	F3	Muda o tipo de função	
Tool	F4	Muda o estilo do traçado do gráfico entre outras funções	
Modify	F5	Muda um parâmetro numa família de funções	
Draw	F6	Desenha a função. Também pode ser feito usando	
			EXE



Tarefa 4

Uma partícula, move-se com trajetória retilínea, sendo a componente escalar da posição descrita num eixo Ox , dada pela função:

$$x(t) = -2t^2 + 12t + 15 \quad (\text{SI})$$

- Represente na calculadora, o gráfico posição-tempo para os primeiros 10 segundos de movimento.
- Indique a componente escalar da posição inicial.
- Determine o instante em que há inversão do sentido do movimento.



Tarefa 4

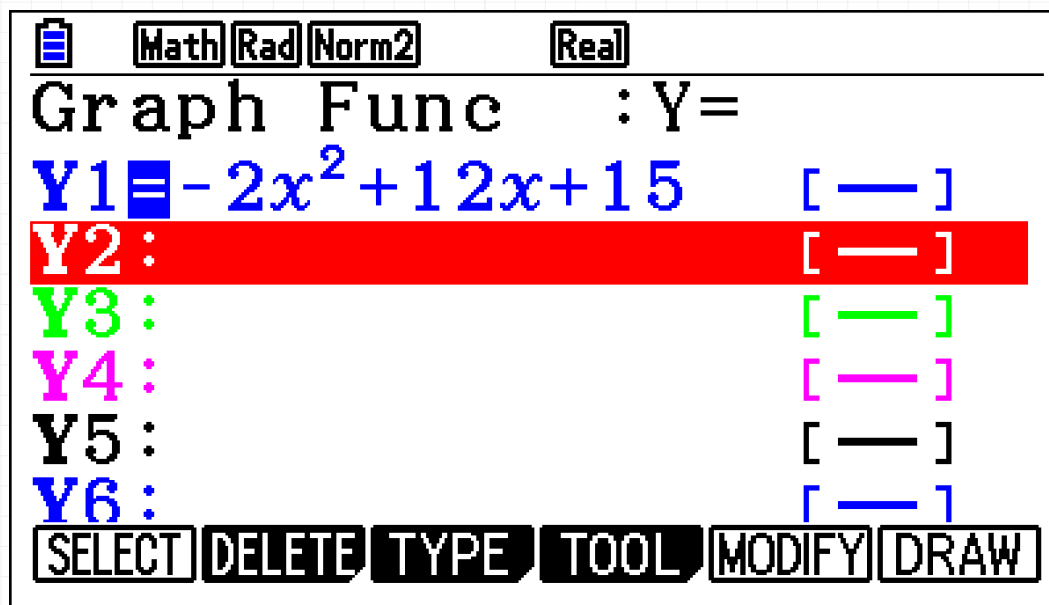
- d) Determine a componente escalar da posição ao fim de 4 segundos.
- e) Verifique em que instante, $t = 2\text{ s}$ ou $t = 6\text{ s}$, é maior a velocidade da partícula.
- f) Em que instante, a partícula passa na origem do referencial?
- g) Represente o gráfico velocidade-tempo para os 10 primeiros segundos de movimento.

Adaptado: Manual F11 – Texto (Leya)



Tarefa 4 | Resolução a)

- 1 **MENU** **5**
- 2 Inserir a expressão $-2x^2 + 12x + 15$ e pressionar **EXE**



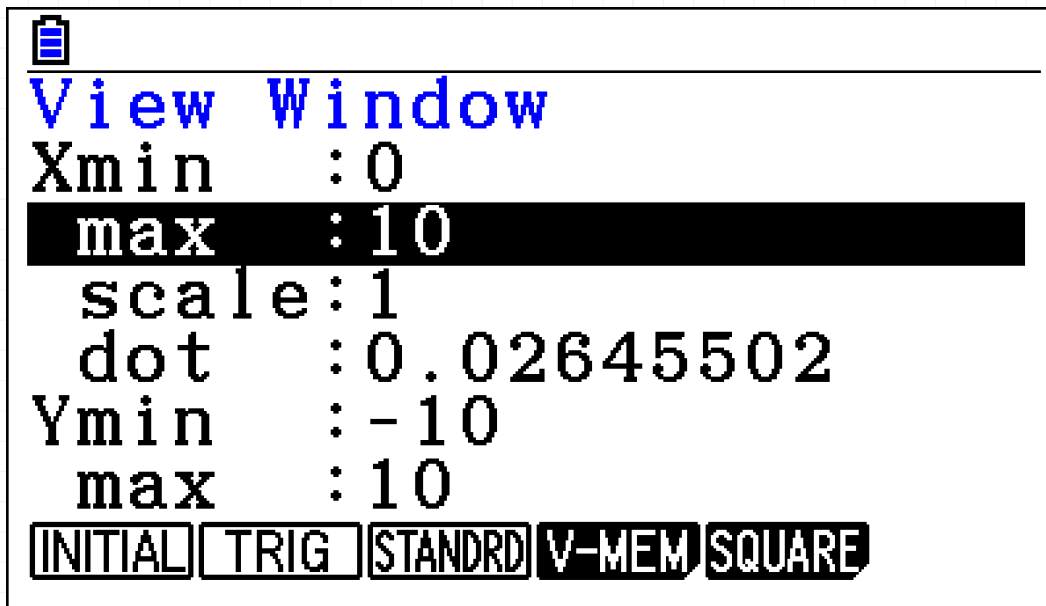
Inserir x com a tecla

X,θ,T



Tarefa 4 | Resolução a)

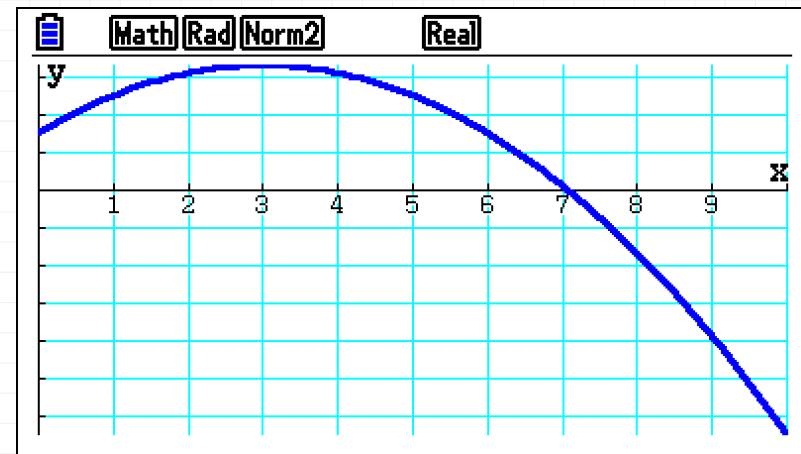
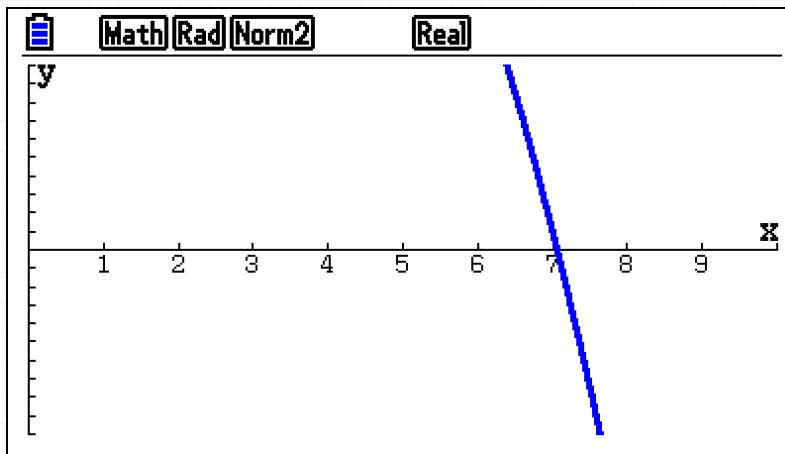
- 3 **SHIFT** **F3** para aceder a V-Window
- 4 Definir os valores mínimo e máximo de x para os indicados no enunciado e clicar **EXE** **EXE**





Tarefa 4 | Resolução a)

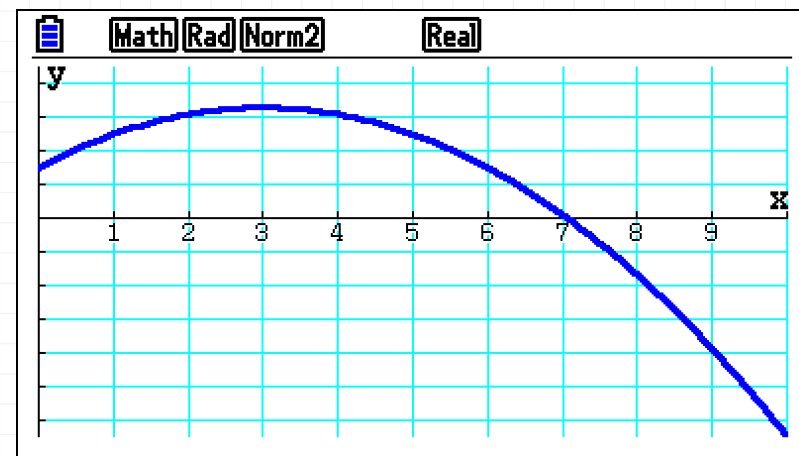
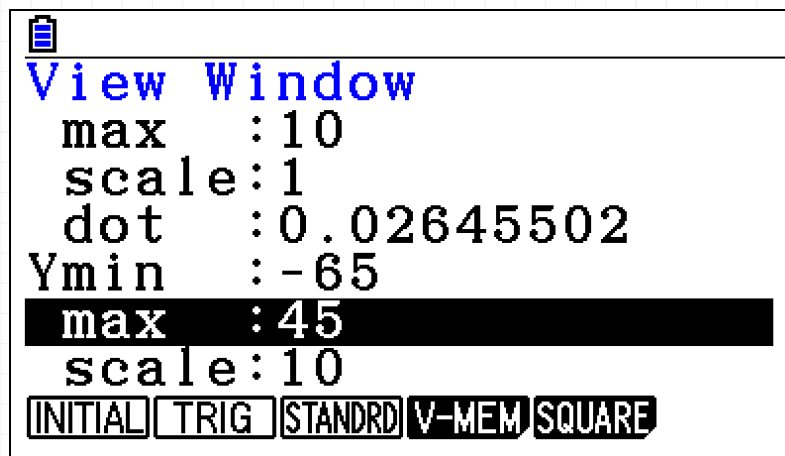
- 5 **F6** (o gráfico não está na janela ideal)
- 6 **SHIFT F2 F5** (Zoom Auto)





Tarefa 4 | Resolução a)

- 7 Podemos melhorar a janela, aumentando o y_{\max}
- 8 **SHIFT** **F3**, colocar por exemplo 45

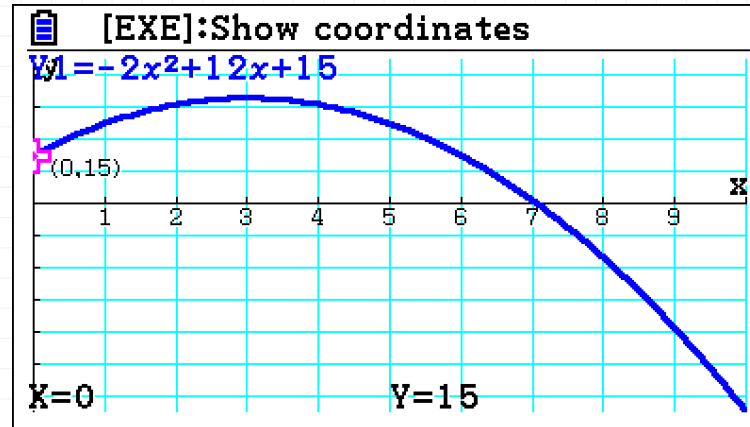
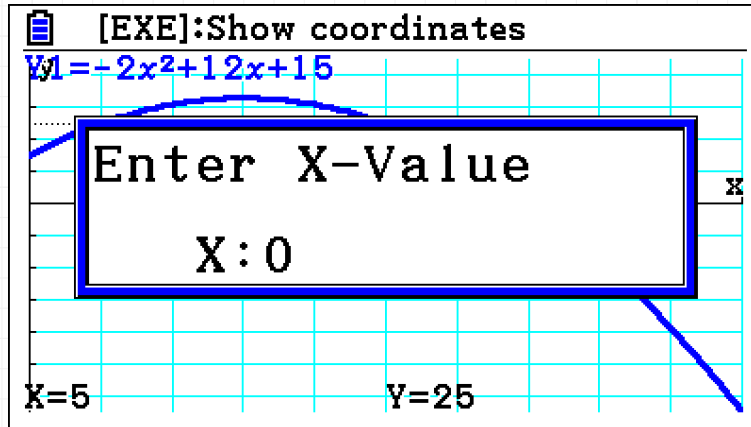




Tarefa 4 | Resolução b)

Processo 1 – Usar a função Trace

SHIFT **F1** **0** **EXE**



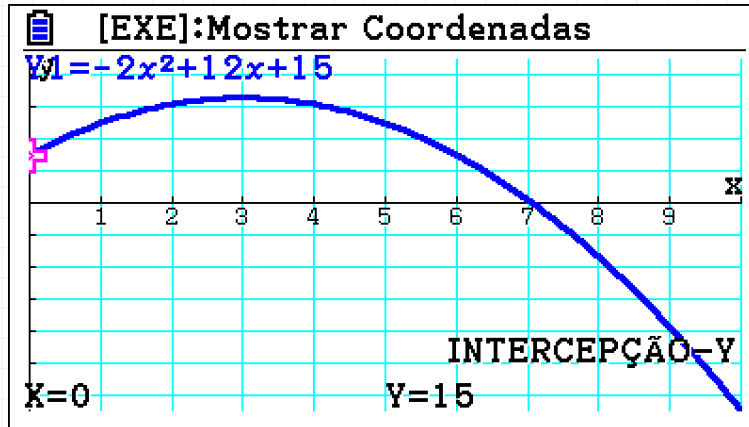
Resposta: $x(0) = 15$ m



Tarefa 4 | Resolução b)

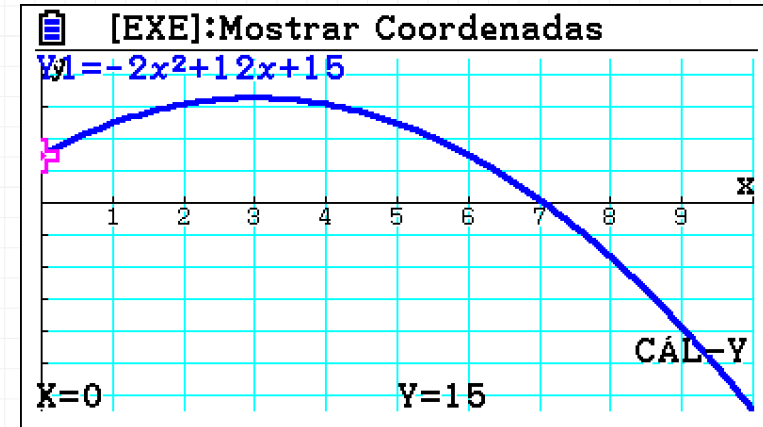
Processo 2 – Usar a função Y-ICEPT

SHIFT **F5** (G-Solv) **F4**



Processo 3 – Usar a função Y-CALC

SHIFT **F5** **F6** **F1** **0** **EXE**



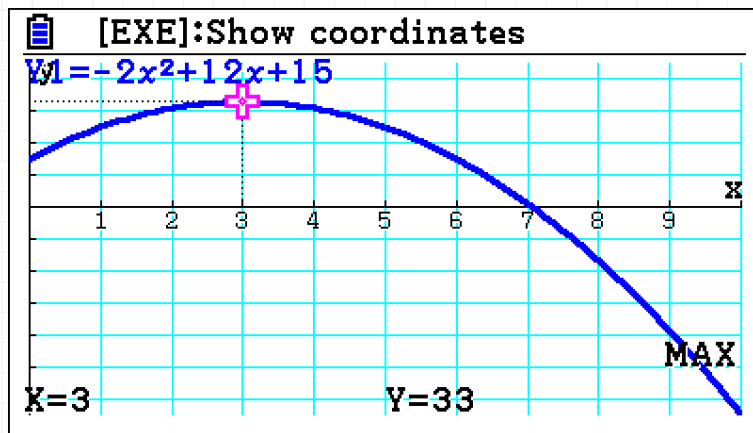
Resposta: $x(0) = 15 \text{ m}$



Tarefa 4 | Resolução c)

A inversão do sentido do movimento ocorre no máximo ou mínimo da função (neste caso, no máximo).

SHIFT **F5** **F2**



Se clicarmos em **EXE** é fixado o ponto com as coordenadas no gráfico.

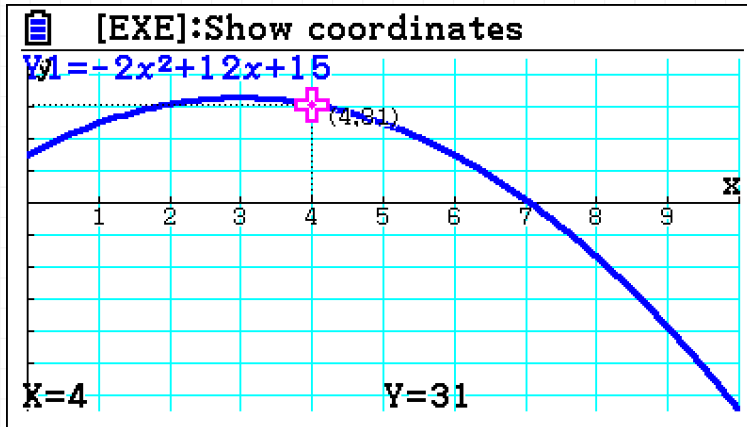
A inversão do movimento ocorre no instante $t = 3\text{ s}$



Tarefa 4 | Resolução d)

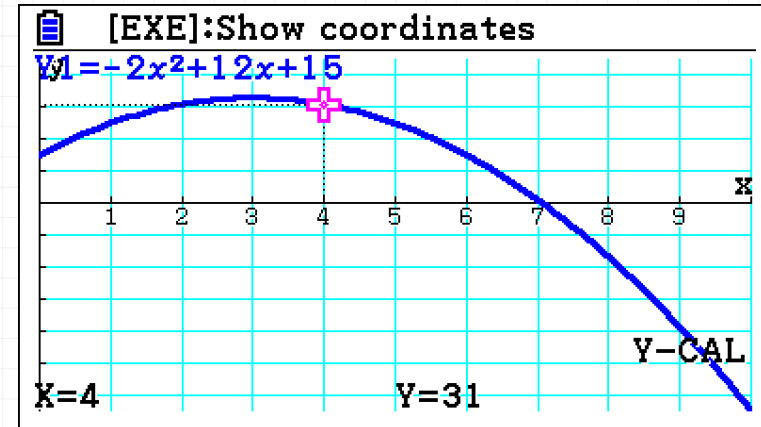
Processo 1 – Usar a função Trace

SHIFT **F1** **4** **EXE**



Processo 1 – Usar a função Y-CALC

SHIFT **F5** **F6** **F1**



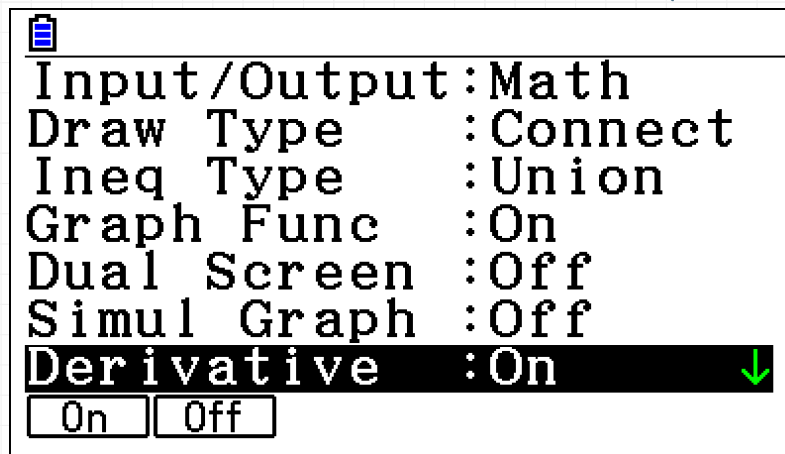
Resposta: $x(4) = 31$ m



Tarefa 4 | Resolução e)

O módulo da velocidade é dado pelo módulo do declive da reta tangente ao gráfico no instante pedido.

- 1 Confirmar no menu Setup (**SHIFT** **MENU**) se a opção *Derivative* está ativa.





Tarefa 4 | Resolução e)

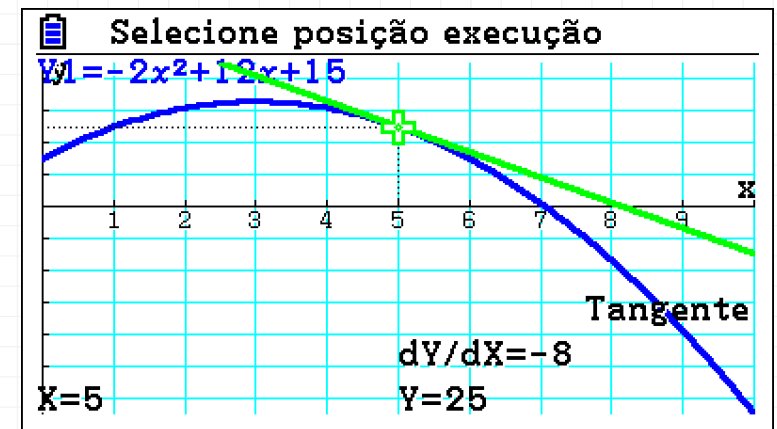
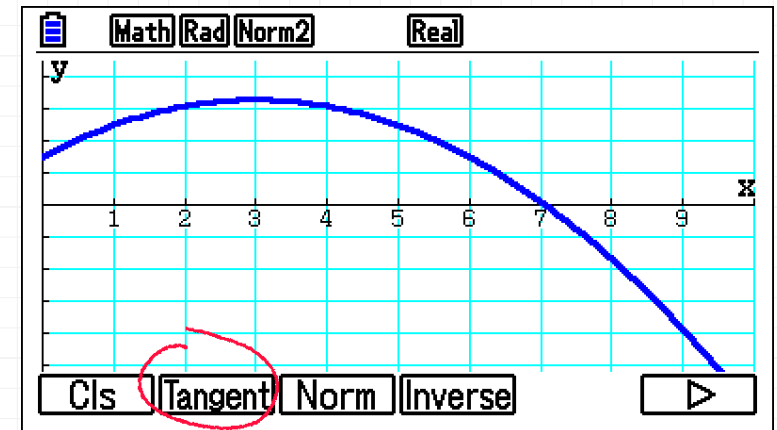
- 2 Vamos “desenhar” a reta tangente através do menu Sketch:
 - aceder a Sketch: **SHIFT** **F4**



Tarefa 4 | Resolução e)

2 Vamos “desenhar” a reta tangente através do menu Sketch:

- aceder a Sketch: **SHIFT** **F4**
- escolher *Tangent*: **F2**

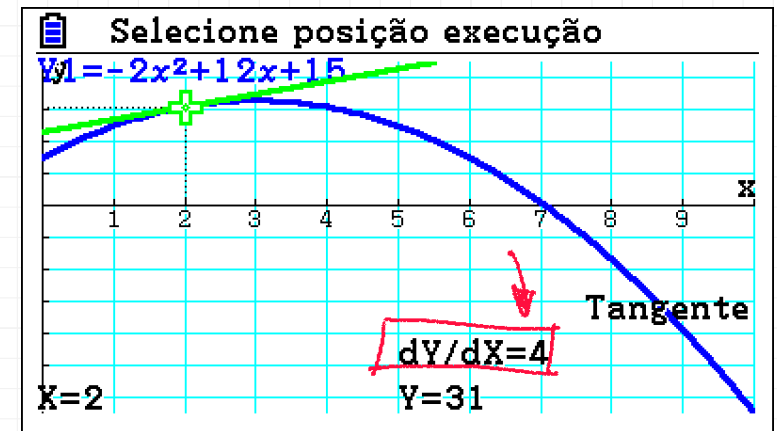




Tarefa 4 | Resolução e)

2 Vamos “desenhar” a reta tangente através do menu Sketch:

- aceder a Sketch: **SHIFT** **F4**
- escolher *Tangent*: **F2**
- para $t = 2$: **2** **EXE**

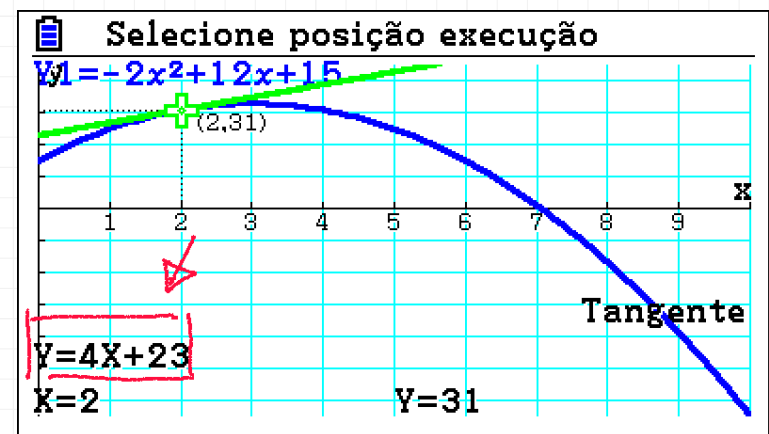
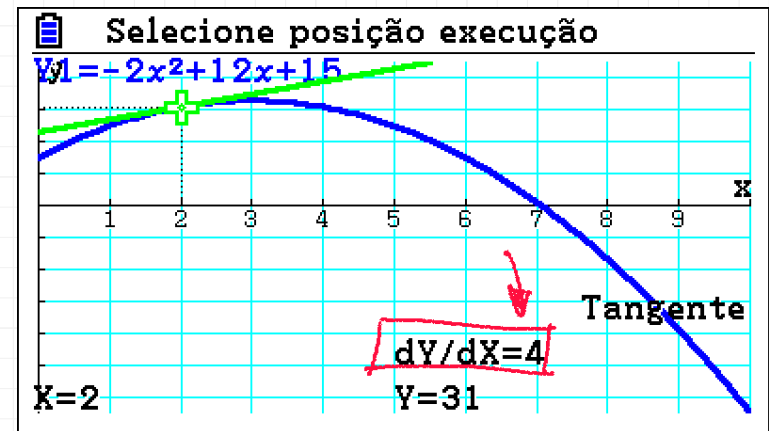




Tarefa 4 | Resolução e)

2 Vamos “desenhar” a reta tangente através do menu Sketch:

- aceder a Sketch: **SHIFT** **F4**
- escolher *Tangent*: **F2**
- para $t = 2$: **2** **EXE**
- pressionando **EXE** de novo, mostra equação da reta

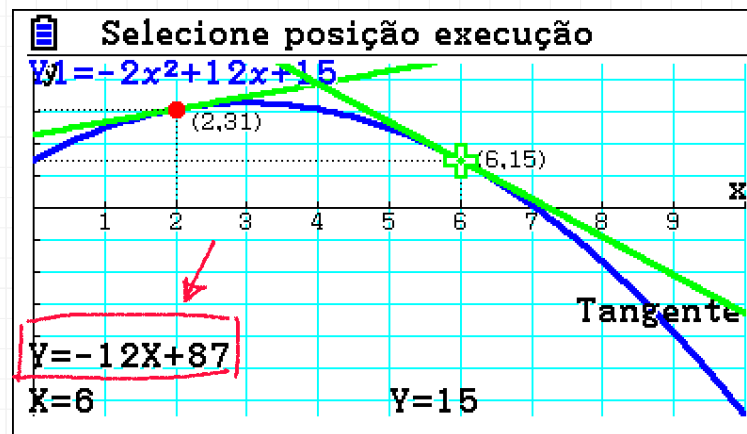
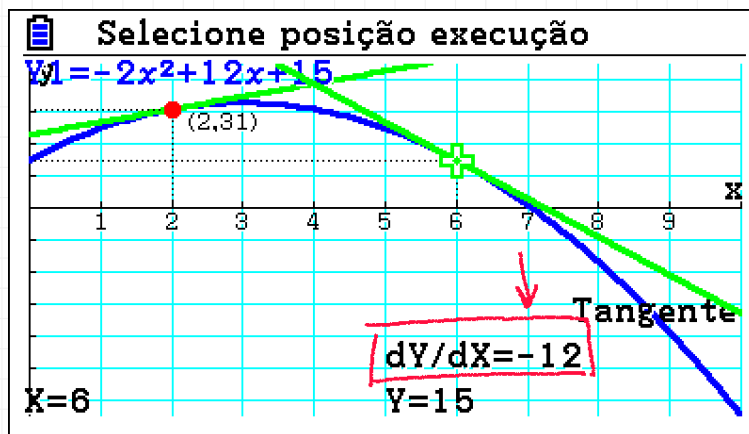




Tarefa 4 | Resolução e)

Do mesmo modo:

SHIFT **F4** **F2** **6** **EXE** **EXE** (este último se quisermos a equação da reta)



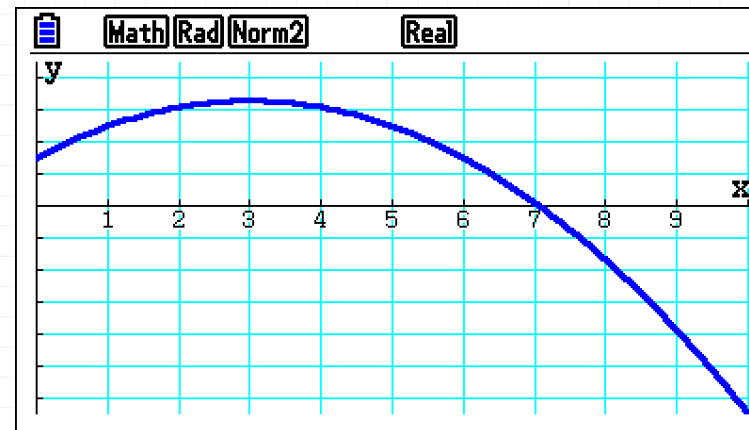
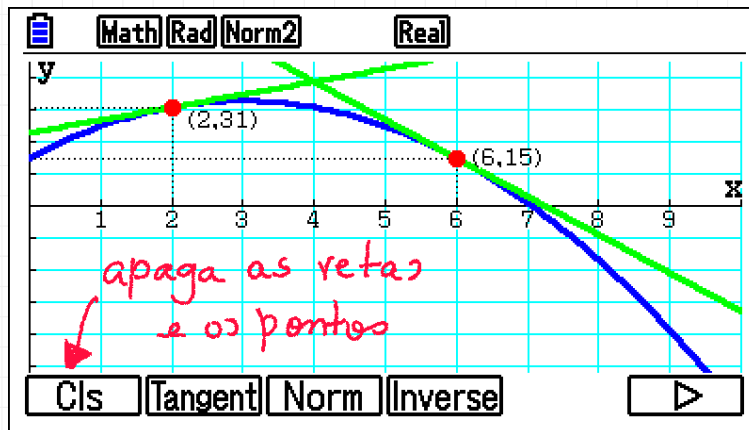
É maior a velocidade em $t = 6$



Tarefa 4 | Resolução e)

Para apagar as retas:

SHIFT **F4** **F1** (Cls)

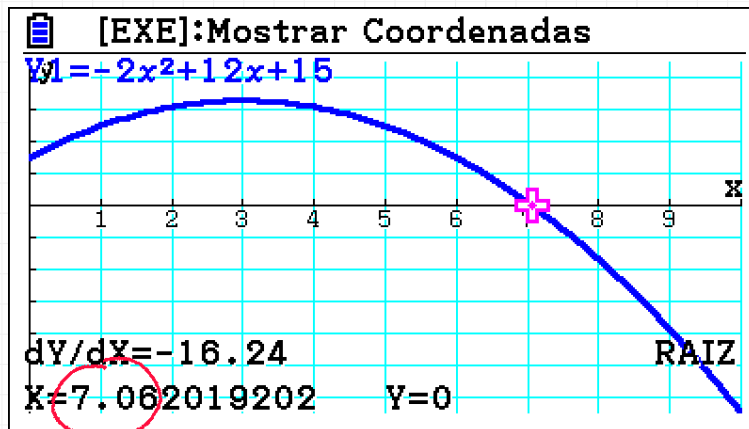




Tarefa 4 | Resolução f)

Para a passagem pela origem do referencial, é necessário determinar os zeros, em G-solv e Root:

SHIFT **F5** **F1**



A partícula passa na origem do referencial, no instante $t = 7$ s



Tarefa 4 | Resolução g)

- 1 Na janela gráfica pressionar **EXIT**
- 2 Colocando o cursor em Y1, pressionar **F1** para desativar o respectivo gráfico
- 3 Colocar o cursor em Y2
OPTN **F2** (CALC) e pressionar **F1** para escrever a derivada.
- 4 **F1** **F1** (para escrever Y) **1** **▶** **X,θ,T** **EXE**



Tarefa 4 | Resolução g)

Math Rad Norm2 Real

Funç Gráf. : Y=

$Y1 = -2x^2 + 12x + 15$ [—]

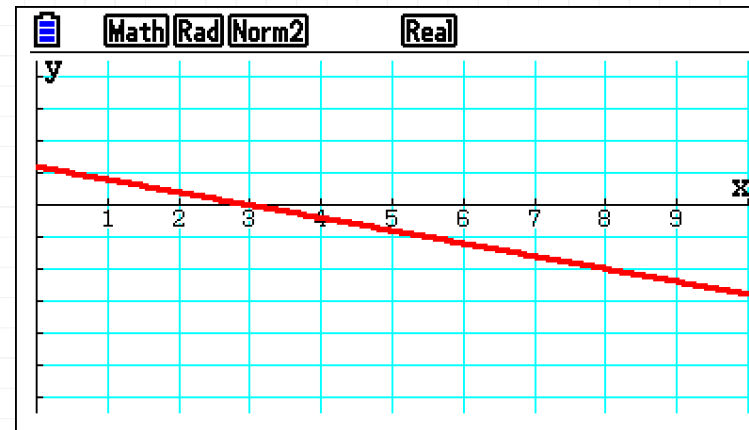
$Y2 = \frac{d}{dx}(Y1) \Big|_{x=x}$ [—]

Y3: [—]

Y4: [—]

Y5: [—]

SELECT DELETE TYPE TOOL MODIFY DRAW







Listas

A tela Editor de Listas é exibida ao entrar no menu Estatística a partir do Menu Principal.

Nesta tela depois de introduzidos os dados, podem ser executados cálculos estatísticos, produzir gráficos e aplicar cálculos de regressão.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1				
2				
3				
4				

Rad Norm2 d/c Real

GRAPH CALC TEST INTR DIST ▶

TOOL EDIT DELETE DEL-ALL INSERT ▶

CSV ▶



Tarefa 5

Obteve-se, experimentalmente, a posição de um objeto ao longo do tempo. Os dados experimentais encontram-se na tabela seguinte:

t_1 (s)	0,000	0,749	1,591	2,651	3,509	4,452
x_1 (m)	0,000	0,030	0,068	0,080	0,133	0,146

Construa o gráfico de pontos da posição em função do tempo.
Determine a equação da reta que melhor se ajusta ao conjunto de pontos (reta de regressão).



Tarefa 5 | Resolução

- 1 **MENU** **2**
- 2 Inserir os valores nas listas respectivas (atribuir os nomes T1 e X1)

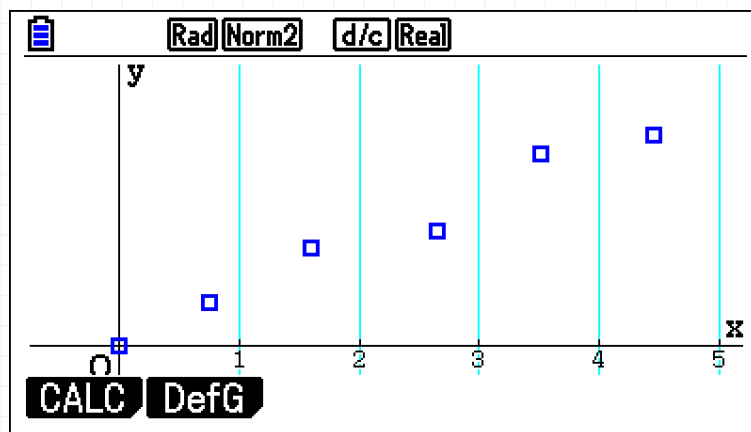
	Rad	Norm2	d/c	Real
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	T1	X1		
1	0	0		
2	0.749	0.03		
3	1.591	0.068		
4	2.651	0.08		
				0
GRAPH CALC TEST INTR DIST ▶				



Tarefa 5 | Resolução

4

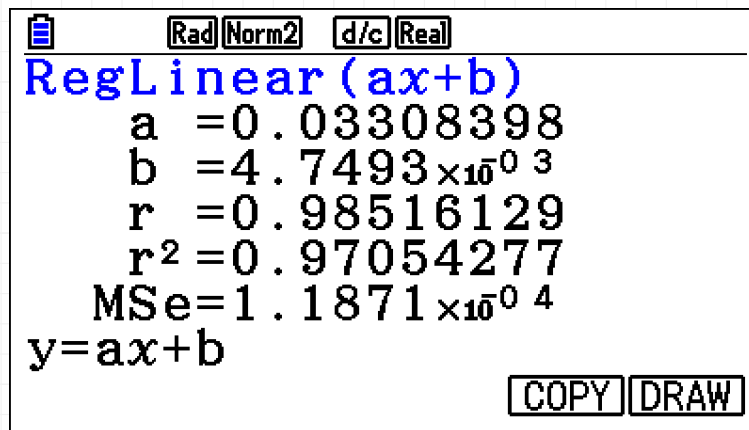
EXIT **F1** (GRAPH1)





Tarefa 5 | Resolução

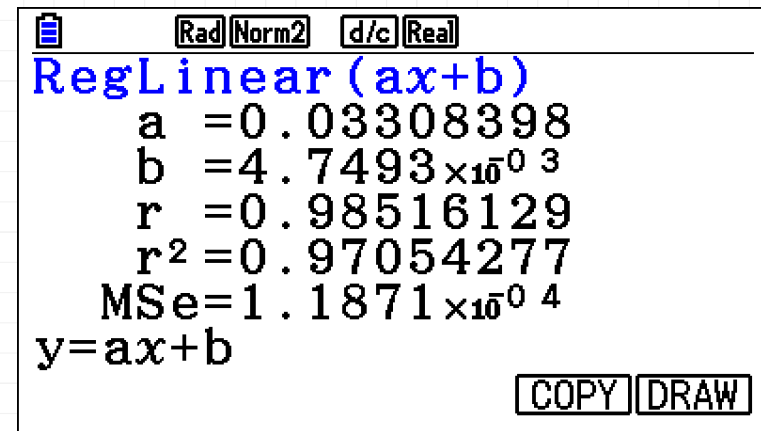
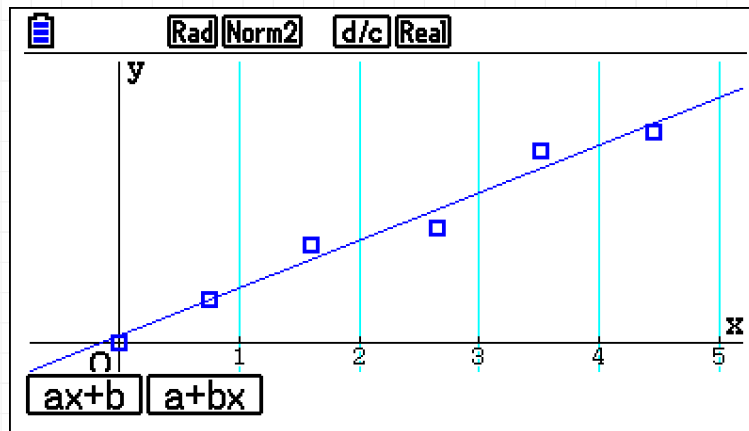
5 **F1** (CALC) **F2** (X) **F1** (ax+b)





Tarefa 5 | Resolução

6 **F5** (COPY) **EXE** **F6** (DRAW)



A instrução **F5** (COPY), copia a expressão da reta para o menu Gráfico.

$$x(t) = 0,0331x + 0,0047$$



Tarefa 6

Considere os dados experimentais da Tarefa 5.

Considere uma nova tabela tal que $t_2 = 2 \times t_1$ e $x_2 = x_1 + 1$

Defina duas novas listas à custa das que já construiu (sem as apagar) e construa o gráfico de pontos da posição em função do tempo.

Determine a equação da reta que melhor se ajusta ao conjunto de pontos (reta de regressão).



Tarefa 6 | Resolução

- 1 Colocar o cursor na célula abaixo de List 3 e escrever T2



Tarefa 6 | Resolução

- 1 Colocar o cursor na célula abaixo de List 3 e escrever T2
- 2 Com o cursor selecionar List 3



Tarefa 6 | Resolução

- 1 Colocar o cursor na célula abaixo de List 3 e escrever T2
- 2 Com o cursor selecionar List 3
- 3 **2** **X** **SHIFT** **1** (List) **1** **EXE**

Rad Norm2 d/c Real				
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	T1	X1	T2	
1	0	0	0	
2	0.749	0.03	1.498	
3	1.591	0.068	3.182	
4	2.651	0.08	5.302	
				0
GRAPH CALC TEST INTR DIST ▶				



Tarefa 6 | Resolução

- 4 Colocar o cursor na célula abaixo de List 4 e escrever X2



Tarefa 6 | Resolução

- 4 Colocar o cursor na célula abaixo de List 4 e escrever X2
- 5 Com o cursor selecionar List 4



Tarefa 6 | Resolução

- 4 Colocar o cursor na célula abaixo de List 4 e escrever X2
- 5 Com o cursor selecionar List 4
- 6 **1** **+** **SHIFT** **1** (List) **2** **EXE**

Rad Norm2 d/c Real				
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	T1	X1	T2	X2
1	0	0	0	1
2	0.749	0.03	1.498	1.03
3	1.591	0.068	3.182	1.068
4	2.651	0.08	5.302	1.08
0				
GRAPH CALC TEST INTR DIST ▶				



Tarefa 6 | Resolução

7 **F1** (GRAPH) **F6** (SET) **F2** (GRAPH2)






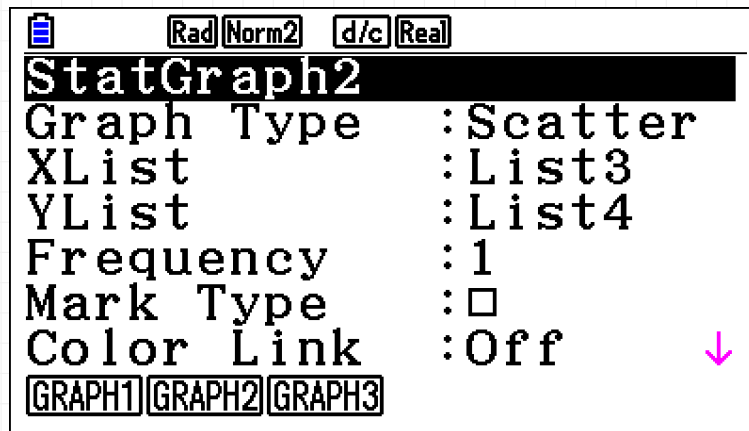
Tarefa 6 | Resolução

- 7 **F1** (GRAPH) **F6** (SET) **F2** (GRAPH2)
- 8   **F1** **3** **EXE** (escolher a lista 3 para o eixo Ox)



Tarefa 6 | Resolução

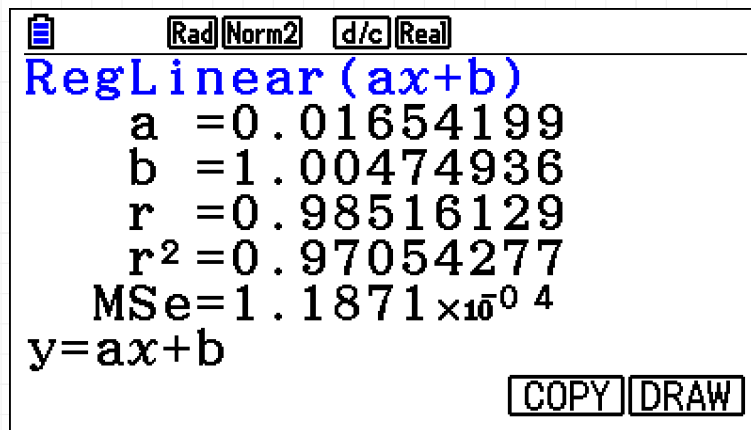
- 7 **F1** (GRAPH) **F6** (SET) **F2** (GRAPH2)
- 8   **F1** **3** **EXE** (escolher a lista 3 para o eixo Ox)
- 9  **F1** **4** **EXE** (escolher a lista 4 para o eixo Oy)





Tarefa 6 | Resolução

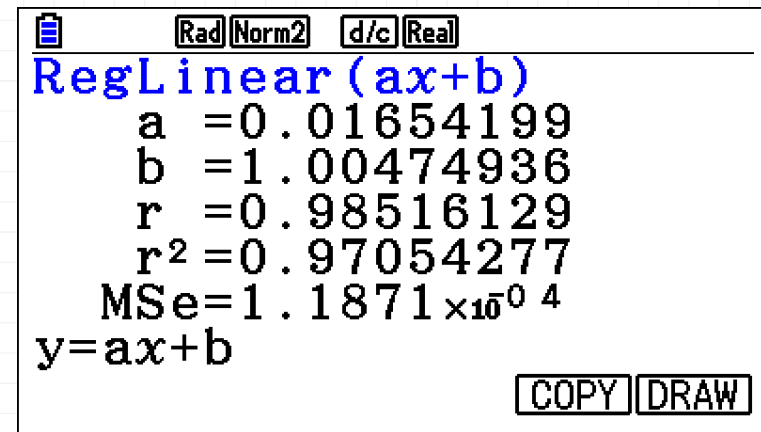
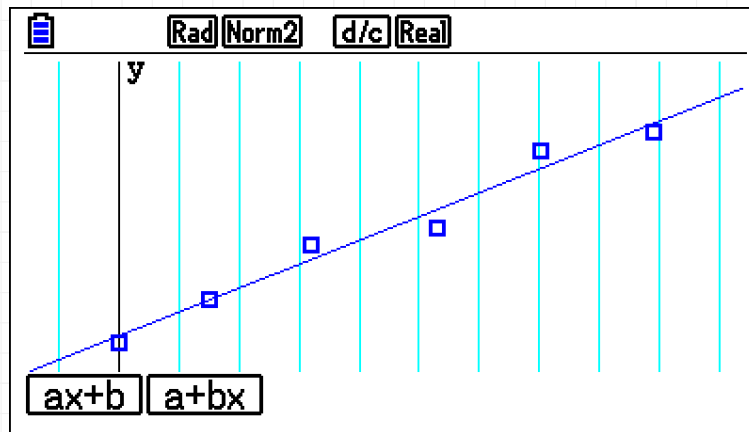
10 **EXIT** **F2** (GRAPH2) **F1** (CALC) **F2** (X) **F1** (ax+b)





Tarefa 6 | Resolução

11 **F5** (COPY) **EXE** **F6** (DRAW)



$$x(t) = 0,0165x + 1,0047$$



Tarefa 7

Um grupo de alunos analisou as características do movimento de uma pequena bola, deixada cair.

Supõe-se desprezável a resistência do ar.

Num primeiro ensaio, foram registados os dados indicados na tabela seguinte, relativa às alturas sucessivas de queda, h_q , e de ressalto, h_r :

h_q (cm)	75,50	56,70	37,80	25,90	18,90
h_r (cm)	56,70	37,80	25,90	18,90	14,40

A partir da reta de ajuste ao gráfico da função $h_r(h_q)$, determine a altura de ressalto para uma altura de queda de 65,0 cm.



Tarefa 7 | Resolução

- 1 Inserir as listas de modo análogo às tarefas anteriores

[Icon] [Rad] [Norm2] [d/c] [Real]				
	List 4	List 5	List 6	List 7
SUB	X2	HQ	HR	
1	1	75.5	56.7	
2	1.03	56.7	37.8	
3	1.068	37.8	25.9	
4	1.08	25.9	18.9	
				56.7
[GRAPH1] [GRAPH2] [GRAPH3] [SELECT]				[SET]



Tarefa 7 | Resolução

2 **F6** (SET) – Definir GRAPH3

Rad

Norm2

d/c

Real

StatGraph3

Graph Type : Scatter

XList : List5

YList : List6

Frequency : 1

Mark Type : ☐

Color Link : Off


LIST

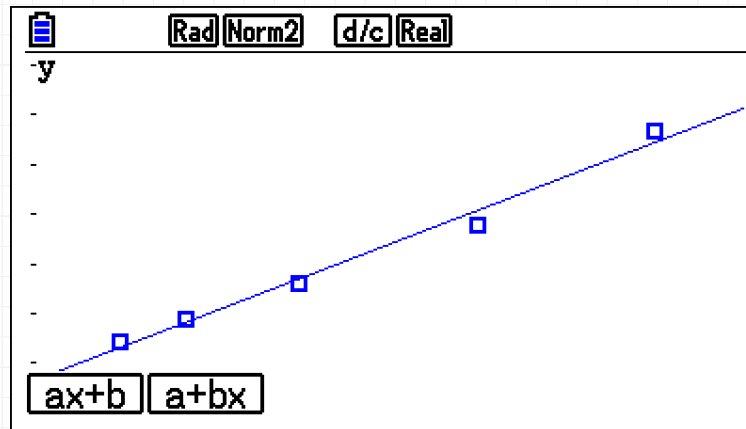
↓



Tarefa 7 | Resolução

3 **EXIT** **F3** (GRAPH3) **F1** **F2** **F1** **F5** (COPY) **EXE** **F6**

 **Rad** **Norm2** **d/c** **Real**
RegLinear(ax+b)
a = 0.72840864
b = -0.5524356
r = 0.99273661
r² = 0.98552597
MSe = 5.56946895
y = ax + b
COPY **DRAW**

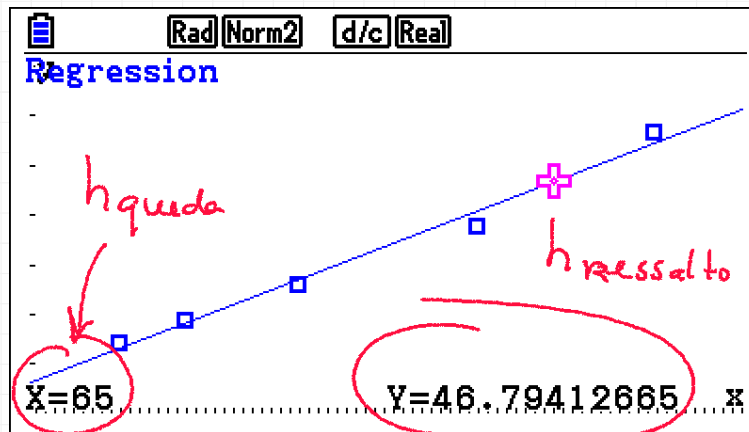




Tarefa 7 | Resolução

Temos duas hipóteses de estimar a altura de ressalto:

4 **SHIFT** **F5** (G-Solv) **F1** (Y-CALC) **6** **5** **EXE**



A reta de regressão é $y = 0,7284x - 0,5524$ e altura de ressalto é 46,8 cm.

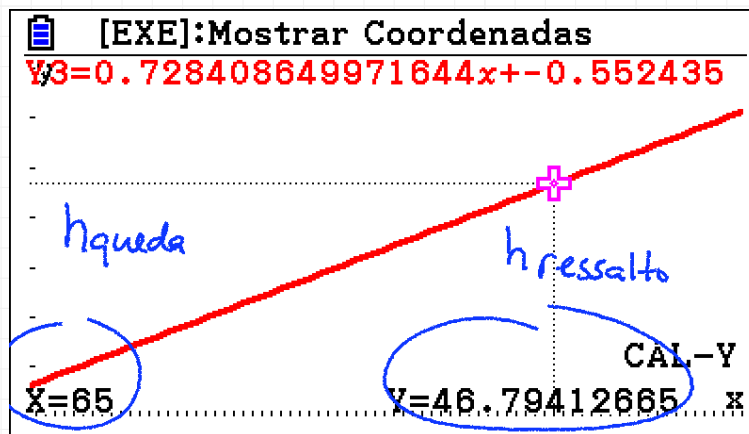


Tarefa 7 | Resolução

4 Ou no menu 5:

MENU **5** **F6** (DRAW) **SHIFT** **F5** (G-Solv)

F6 **F1** (Y-CALC) **6** **5** **EXE**



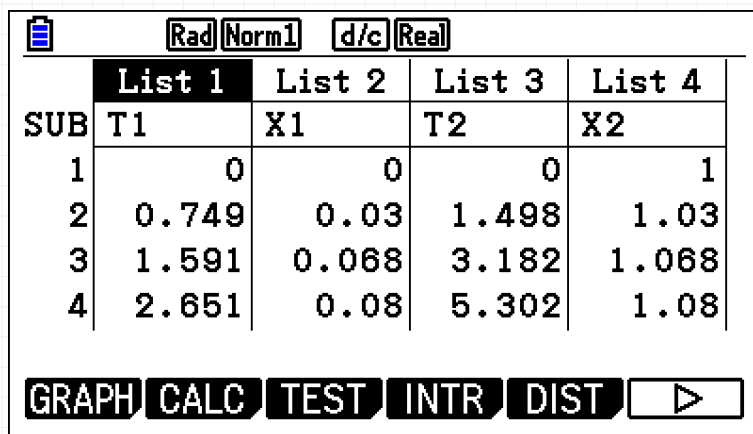


Apagar listas

Como vimos nas tarefas anteriores, não há necessidade de apagar listas, a calculadora armazena até 27 listas.

Na eventualidade de querer apagar uma lista, por exemplo List 1:

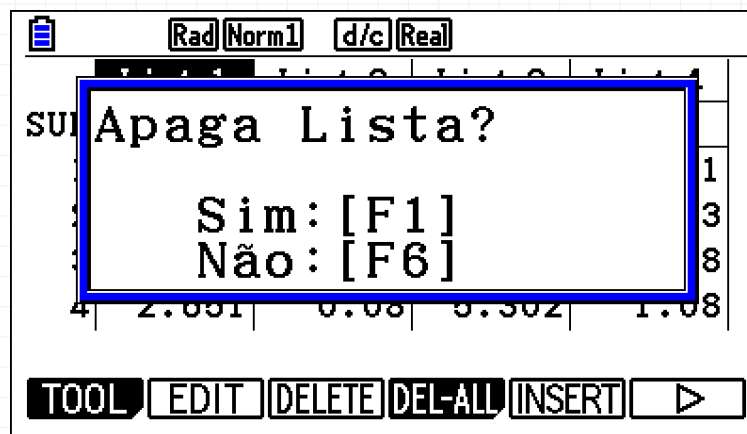
- Selecionar List 1
- **F6** **F4** (DEL-ALL) **F1**



Calculator screen showing matrix mode. The top status bar includes icons for a list, mode (Rad), angle (Norm1), and unit (d/c Real). The matrix editor shows List 1 selected. The data is as follows:

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	T1	X1	T2	X2
1	0	0	0	1
2	0.749	0.03	1.498	1.03
3	1.591	0.068	3.182	1.068
4	2.651	0.08	5.302	1.08

The bottom of the screen shows the menu: GRAPH | CALC | TEST | INTR | DIST | >



Calculator screen showing the confirmation dialog 'Apaga Lista?'. The dialog is highlighted with a blue box. The options are:

- Sim: [F1]
- Não: [F6]

The background shows the same matrix data as the previous screen. The bottom of the screen shows the menu: TOOL | EDIT | DELETE | DEL-ALL | INSERT | >

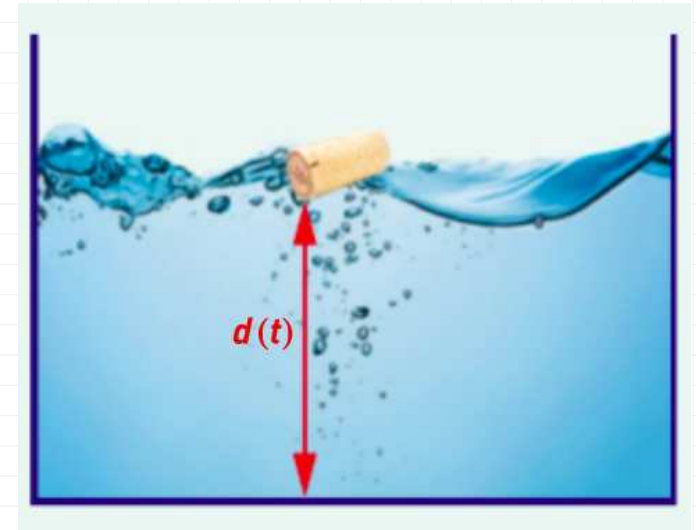


Tarefa 8

Uma rolha de cortiça foi colocada num reservatório com líquido.

Através de um sistema mecânico é possível provocar ondulação na superfície da água.

Após o início da ondulação, durante 1 minuto, a distância da rolha ao fundo do reservatório foi obtida em diversos instantes, tendo-se registado os resultados na tabela seguinte.



$t \text{ (s)}$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
$d \text{ (cm)}$	40,0	41,8	37,0	42,8	38,1	39,8	42,2	37,0	42,5	38,5	39,7	42,2	37,0



Tarefa 8

- a) Na calculadora, represente a nuvem de pontos correspondente aos valores da tabela e defina um modelo do tipo $d(t) = c + a \sin(bt)$, $a, b, c \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$, $b \neq 0$ que se ajuste aos dados registados. Apresente os valores de a , b e c com aproximação às unidades.
- b) Durante o tempo de ondulação, quais foram a maior e a menor distância da rolha ao fundo do reservatório? Apresente os resultados com aproximação às unidades.
- c) Nos últimos 15 segundos de ondulação, quantas vezes a distância da rolha ao fundo do reservatório foi de 38 cm?

Adaptado: Manual Novo Espaço 11 – MatA – Porto Editora



Tarefa 8 | Resolução a)

1 Para criar uma lista de múltiplos de 5 automaticamente:

- Colocar o cursor sobre `Lista 1`
- OPTN** **F1** **F5**

	Rad	Norm1	d/c	Real
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1				
2				
3				
4				
Seq (5x, x, 0, 12, 1)				

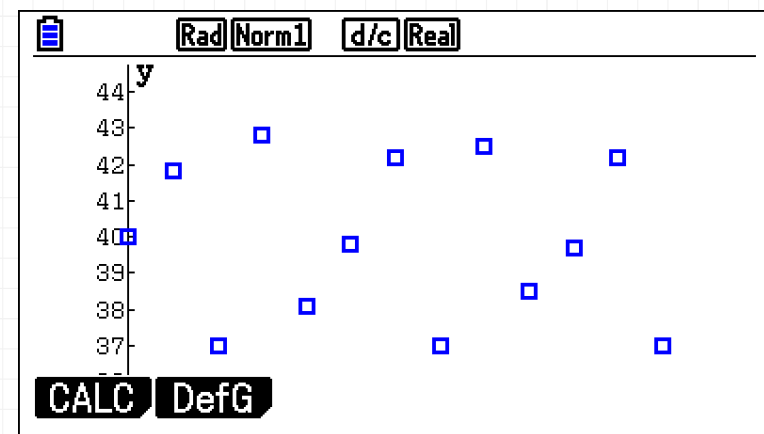
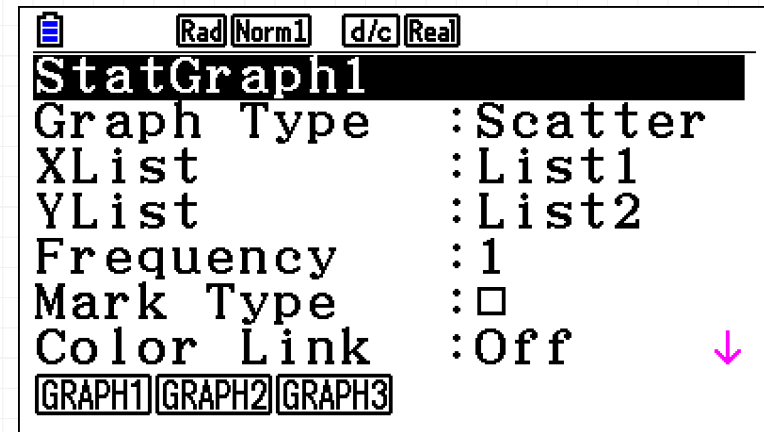
	Rad	Norm1	d/c	Real
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	0			
2	5			
3	10			
4	15			
0				
List [Lst→Mat] Dim Fill(Seq ▶				

O comando `Seq(5x, x, 0, 12, 1)` gera uma sequência de números, ao substituir a variável x pelos números de 0 a 12 (com passo de 1 em 1)



Tarefa 8 | Resolução a)

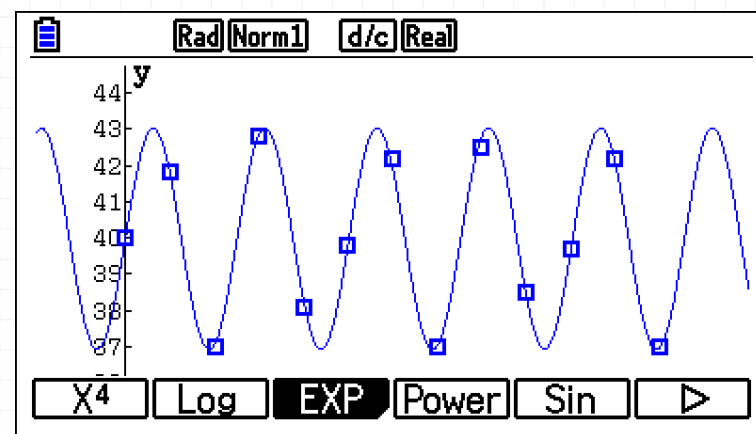
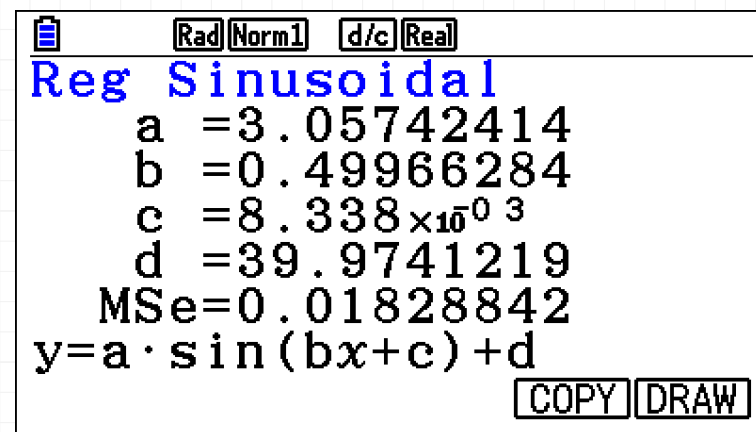
- 2 Inserir os valores da lista 2
- 3 **EXIT** **EXIT** (para sair do optn)
- 4 **F1** (GRAPH) **F6** (SET)
- 5 Verificar se Graph1 tem a List1 para o eixo Ox e a List2 para o eixo Oy
- 6 **EXIT** **F1** (GRAPH1)





Tarefa 8 | Resolução a)

7 **F1** **F6** **F5** **F5** **EXE** **F6**

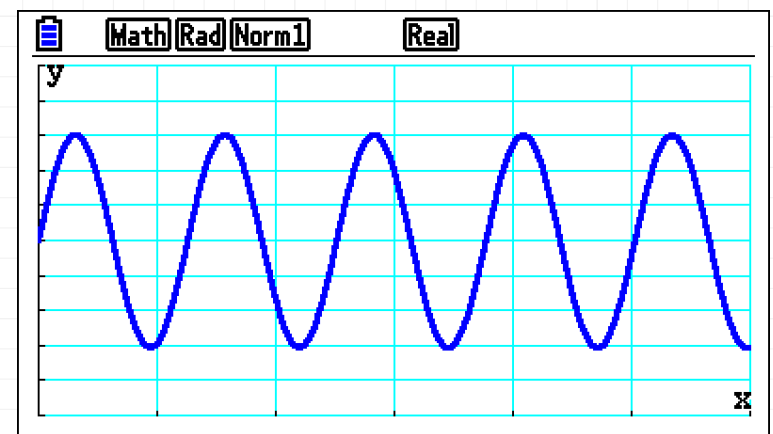
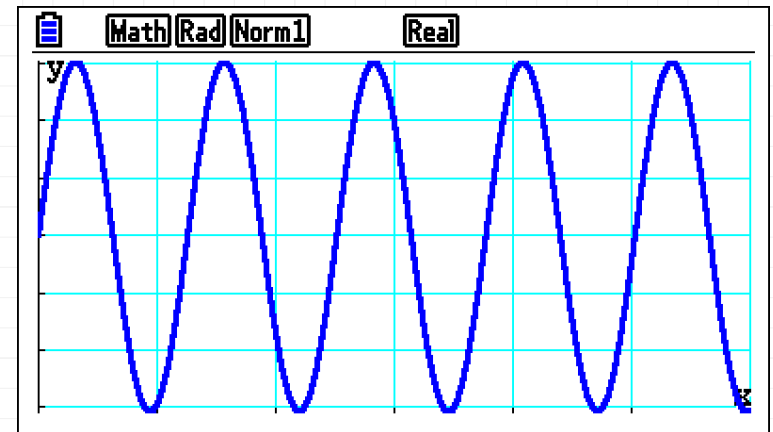




Tarefa 8 | Resolução b)

Procuramos o mínimo e o máximo da função.

- No menu 5, a função colada não está ativa: **F1** para ativar
- **SHIFT F3** (V-Window) **EXE**: definir os valores de x entre 0 e 60
- **F6 SHIFT F2 F5** (Zoom auto)
- Aumentar o intervalo em y : **SHIFT F3** por exemplo de 35 a 45



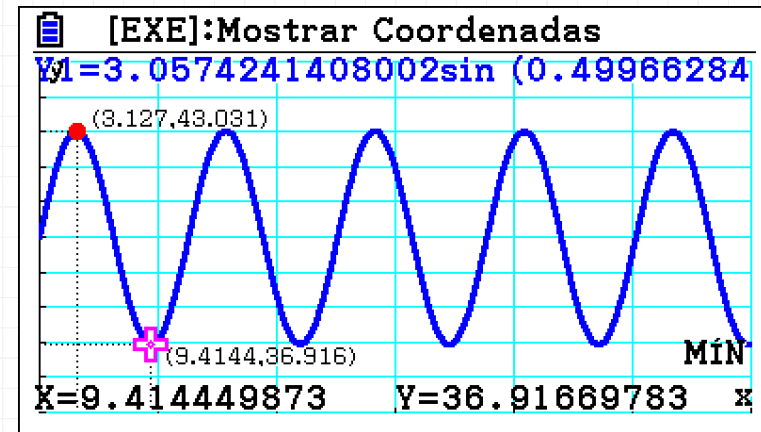


Tarefa 8 | Resolução b)

Determinar o máx. e o mín.:

- **SHIFT** **F5** **F2** **EXE**
- **SHIFT** **F5** **F3** **EXE**

Distância mínima: 37 cm
Distância máxima: 43 cm





Tarefa 8 | Resolução c)

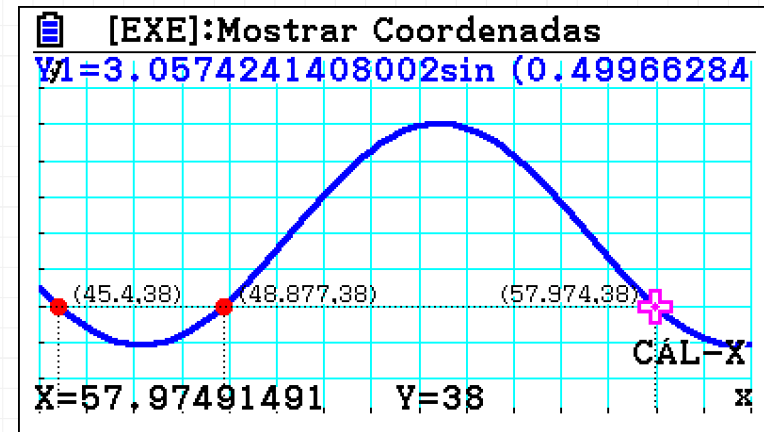
Processo 1 – Usar a função X-CALC

- 1 Definir os últimos 15 segundos:

SHIFT **F3** – definir os valores para x de 45 a 60

- 2 **SHIFT** **F5** **F6** **F2** (X-CALC)

- 3 **3** **8** **EXE** **EXE**



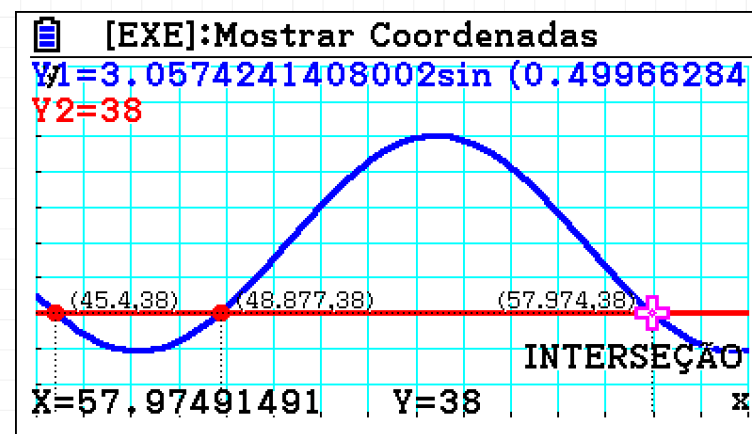
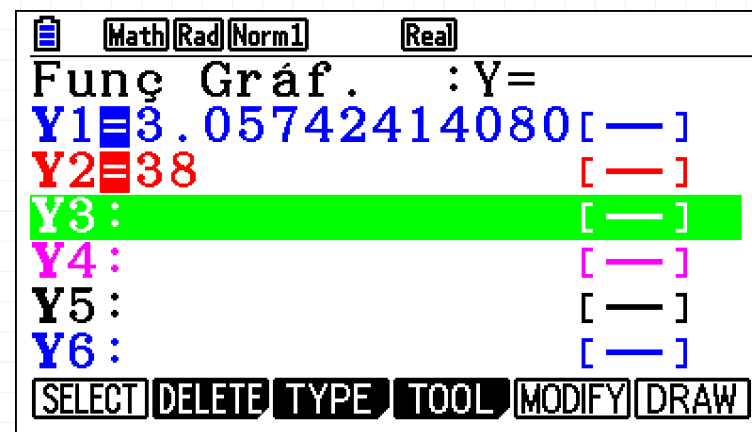
R: Nos últimos 15 segundos de ondulação, a rolha esteve três vezes a 38 cm de distância do fundo do reservatório.



Tarefa 8 | Resolução c)

Processo 2 – Interseção de dois gráficos

- 1 **EXIT** (janela algébrica)
- 2 Definir uma nova função: $y = 38$
- 3 Definir os valores de x como no processo 1 **EXE** **EXE**
- 4 **SHIFT** **F5** **F5** (INTSECT) **EXE**
- 5 **▶** **EXE** **▶** **EXE**





Tarefa 9

Entre as zero horas do dia 11 de fevereiro de 2008 e as zero horas do dia 13 do mesmo ano, foram registradas, de duas em duas horas, as temperaturas atmosféricas numa determinada região do país.

0h	2h	4h	6h	8h	10h	12h	14h	16h	18h	20h	22h
-2°	-4°	-5°	-2°	3°	6°	8°	11°	9°	5°	2°	1°

24h	26h	28h	30h	32h	34h	36h	38h	40h	42h	44h	46h	48h
0°	-3°	-5°	-2°	3°	5°	7°	10°	10°	5°	2°	2°	1°

- Qual terá sido a temperatura atmosférica às 15 horas do dia 11 de fevereiro?
- Qual terá sido a temperatura atmosférica às 15 horas do dia 12 de fevereiro?
- Em que intervalos de tempo foi a temperatura inferior a 0°C ?



Tarefa 9 | Resolução a)

1 Definir as duas listas

	Rad	Norm1	d/c	Real
	List 3	List 4	List 5	List 6
SUB	H			
1	0			
2				
3				
4				
Seq (2x, x, 0, 24, 1)				

	Rad	Norm1	d/c	Real
	List 3	List 4	List 5	List 6
SUB	H	T		
22	42	5		
23	44	2		
24	46	2		
25	48	1		
				5
List Lst→Mat Dim Fill(Seq ▶				



Tarefa 9 | Resolução a)

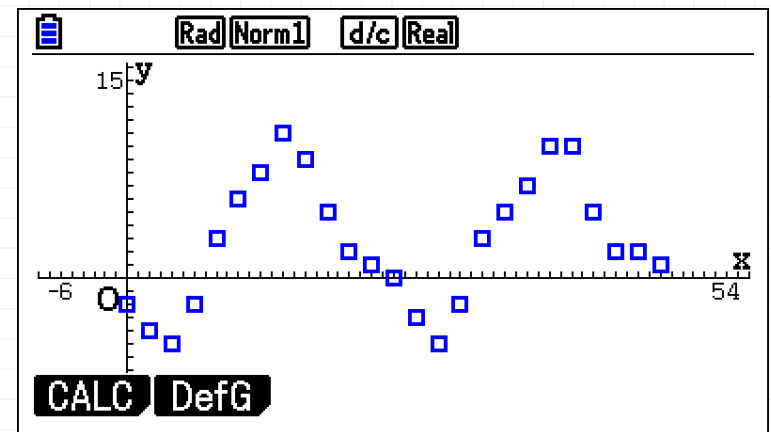
2

EXIT **EXIT** **F1** **F6**

Rad Norm1 d/c Real	
StatGraph1	
Graph Type	: Scatter
XList	: List3
YList	: List4
Frequency	: 1
Mark Type	: □
Color Link	: Off
LIST	

3

EXE **F1**






Tarefa 9 | Resolução a)


4

F1 F6 F5

 **Rad** **Norm1** **d/c** **Real**
Reg Sinusoidal
a = 6.41595408
b = 0.25863487
c = -2.1593862
d = 2.82350303
MSe = 2.07996554
 $y = a \cdot \sin(bx + c) + d$
COPY **DRAW**

5

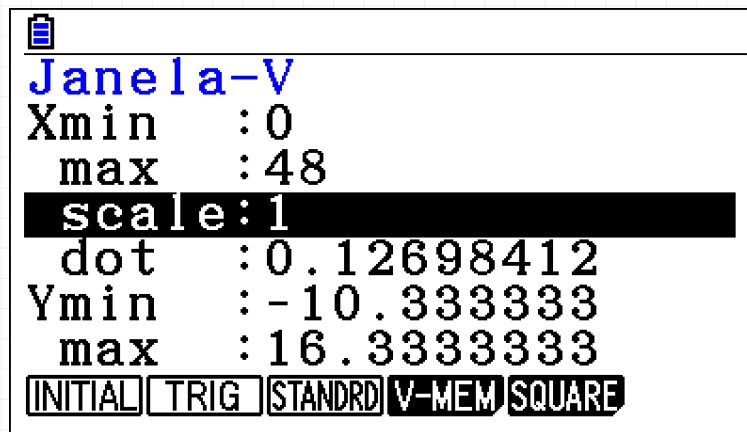
F5 EXE MENU F1

 **Math** **Rad** **Norm1** **Real**
Funç Gráf. : Y=
Y1 = 6.41595408512 [—]
Y2: [—]
Y3: [—]
Y4: [—]
Y5: [—]
Y6: [—]
SELECT **DELETE** **TYPE** **TOOL** **MODIFY** **DRAW**

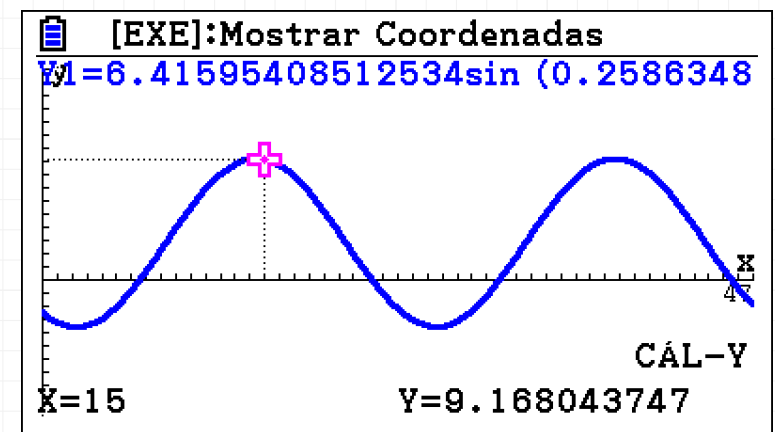


Tarefa 9 | Resolução a)

6 **F6** **SHIFT** **F3** (V-Window)



7 **EXE** **EXE**
SHIFT **F5** **F6** **F1** (Y-CALC)



R: A temperatura foi de 9°C

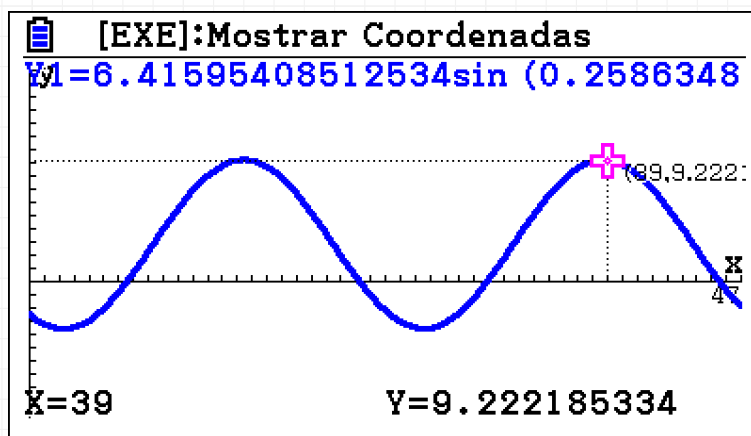


Tarefa 9 | Resolução b)

No dia 12 de fevereiro, já é depois das 24 horas, $24 + 15 = 39$.

Podemos utilizar a função Y-CALC ou a função TRACE

SHIFT **F1** **3** **9** **EXE**

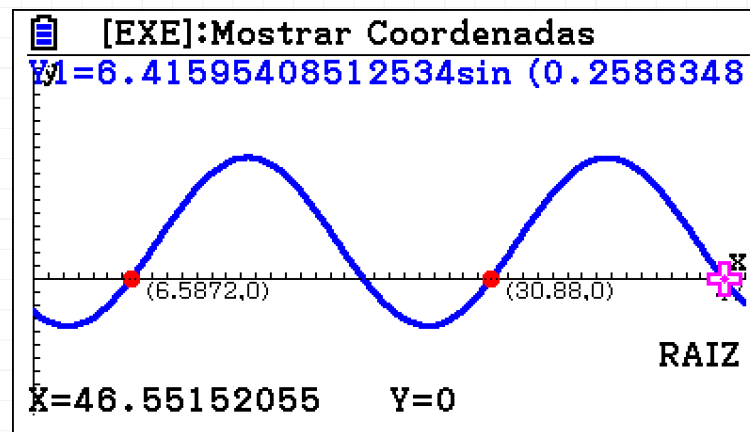
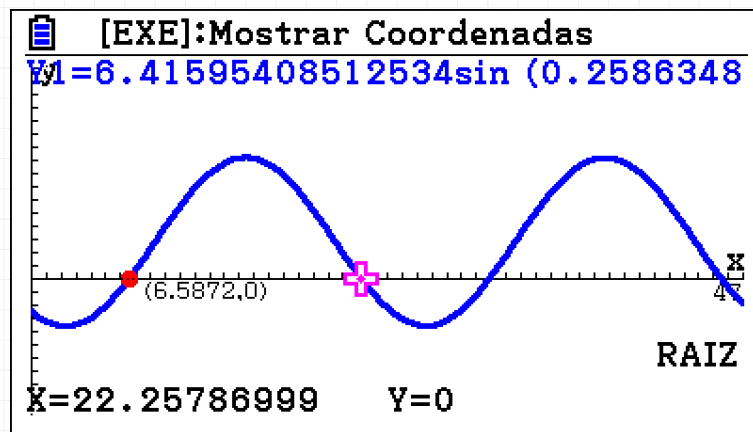


R: A temperatura foi de 9°C



Tarefa 9 | Resolução c)

SHIFT F5 F1 EXE ► EXE ► EXE ►



Aproximando às unidades: entre as 0h e as 7h do dia 11/02; entre as 22 h do dia 11/02 e as 7 h do dia 12/02 e entre as 23 h do dia 12/02 e as 0 h do dia 13/02



Obrigada pela participação.