

Enunciado

Tarefa 1: Realização do vídeo

Nesta tarefa deve realizar um vídeo que mostre a oscilação de uma mola.

Material:

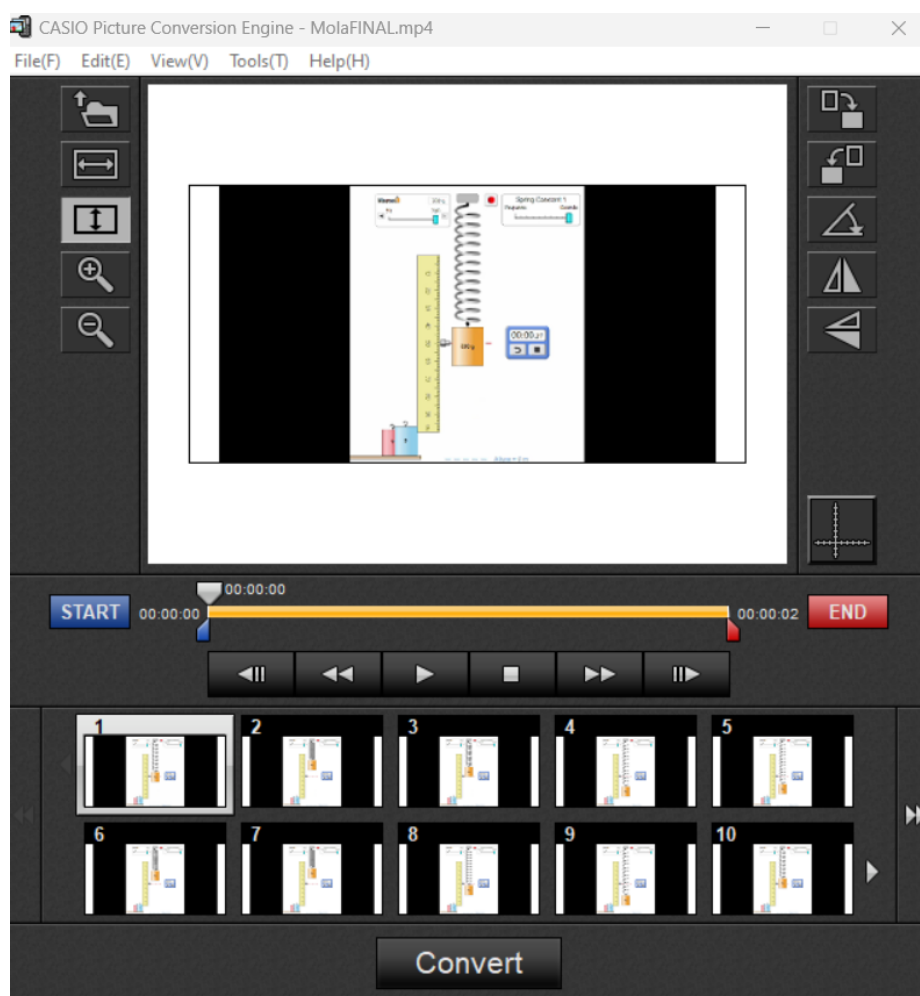
- Dispositivo que filme (um telemóvel, por exemplo);
- Régua ou fita métrica;
- Mola;
- Suporte universal.

Durante a realização do vídeo, manter-se o dispositivo de filmar fixo. Sugere-se o uso de um tripé.

Tarefa 2: Conversão do vídeo

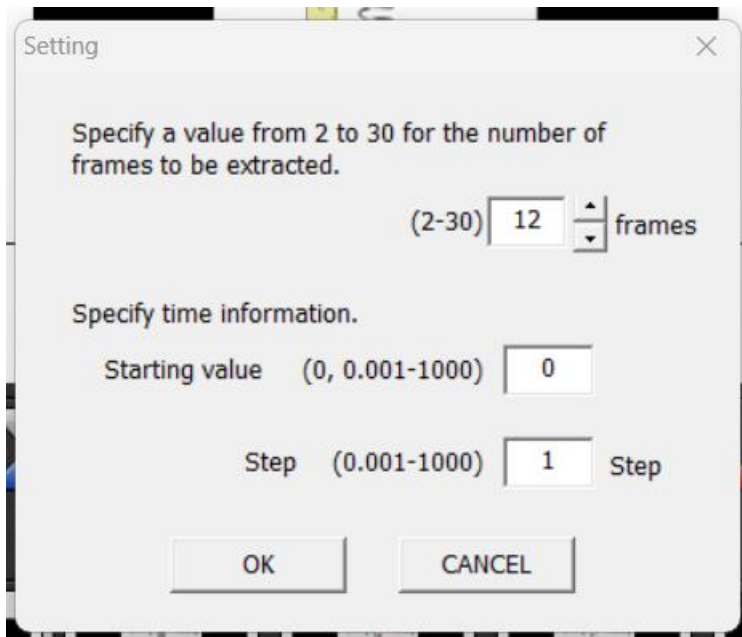
A partir do software *Casio Picture Conversion*, converter o vídeo para um ficheiro compatível com a calculadora (formato “.g3b”).

Pode usar simuladores disponíveis online: https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs_all.html?locale=pt

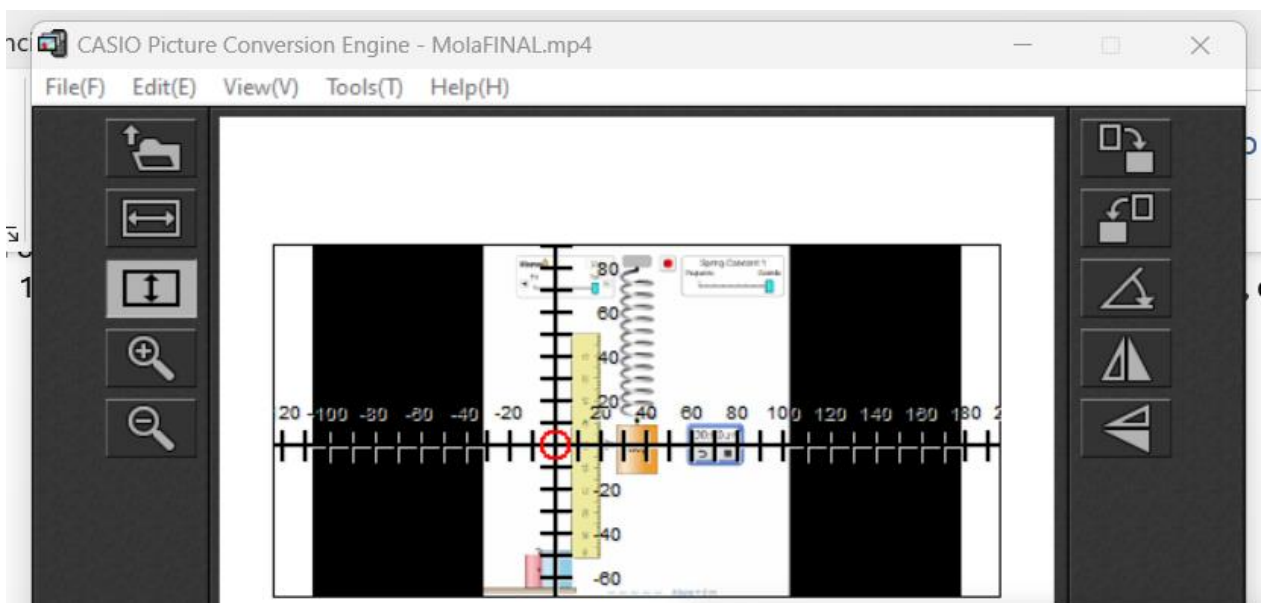


Na conversão do vídeo ter em consideração o seguinte:

1. Selecionar, no vídeo, o início e o fim do movimento. No exemplo da figura anterior, o programa dividiu a parte do vídeo selecionado em 12 *frames*.



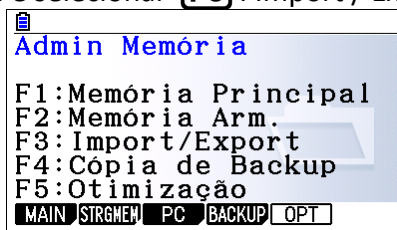
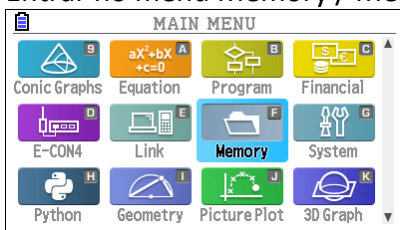
2. A escala dos eixos deve ser escolhida em função das especificações da régua.



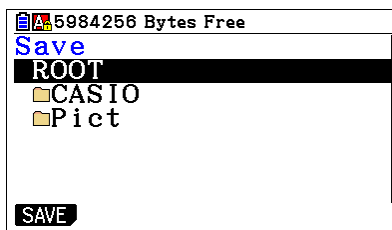
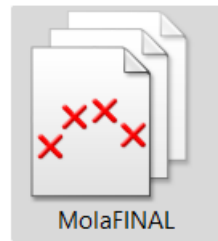
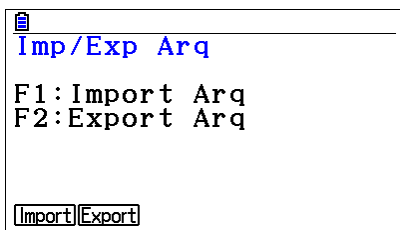
3. Depois de convertido, o vídeo deve ser enviado para a calculadora.

Tarefa 3: Envio do vídeo para a calculadora

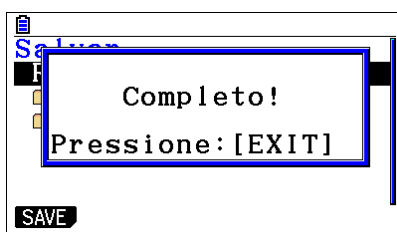
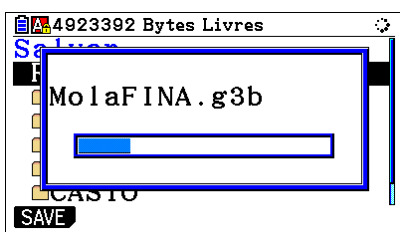
Entrar no menu Memory / Memória e seleccionar **F3**: Import / Export



Seleccionar **F1**: Import Arq. Seleccionar no computador o ficheiro que deseja importar e salvar na raiz (ROOT), pressionar **F1** (SAVE).

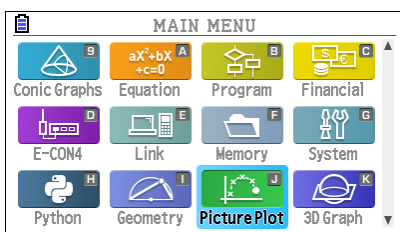


O ficheiro começa a ser guardado na calculadora. Quando terminar, pressionar **EXIT**.

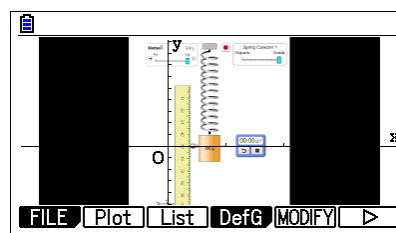
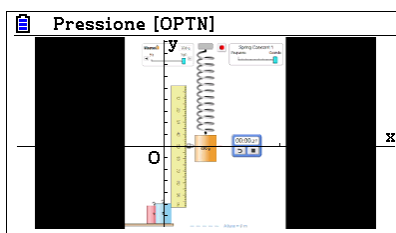
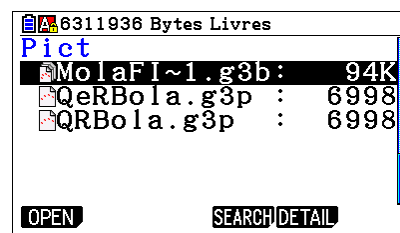


Tarefa 4: Visualização do vídeo e colocação de pontos

Abrir o menu "Picture Plot" ou "Plot Imagem".

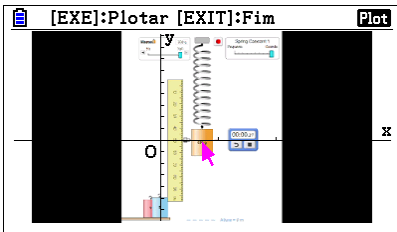


Se surgir uma imagem de um trabalho anterior, pressionar **OPTN F1** (FILE), **F1** (OPEN). Escolher o ficheiro e colocar na calculadora.

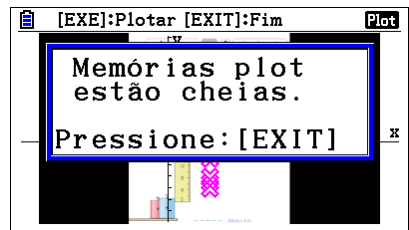
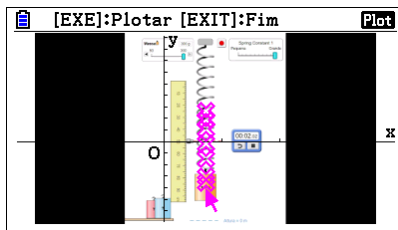
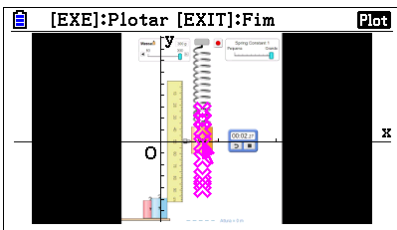
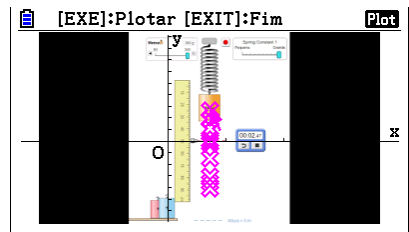
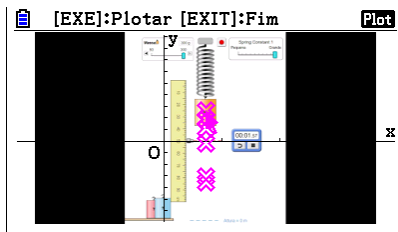
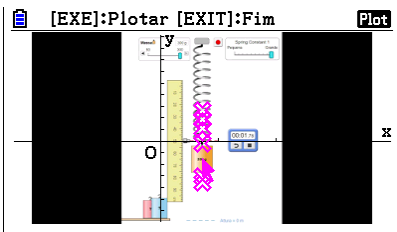
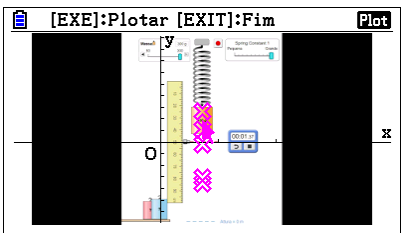
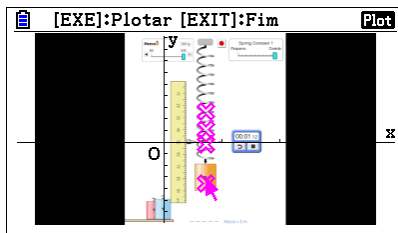
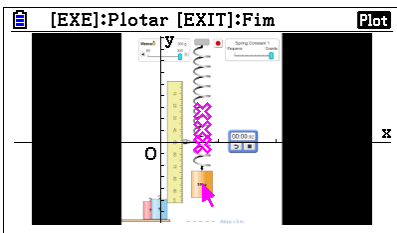
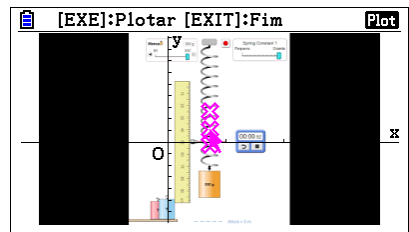
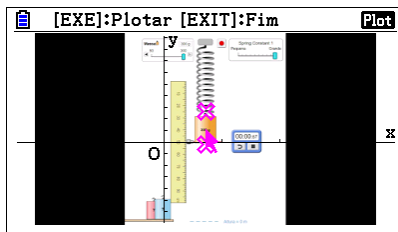
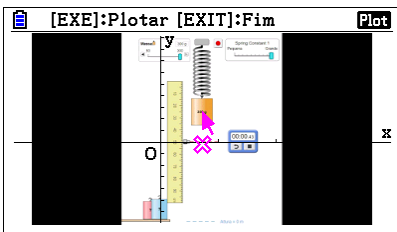


Colocação de pontos:

Pressionar **[OPTN]**, seguido de **[F2]** (Plot). Surge uma seta no centro do ecrã.

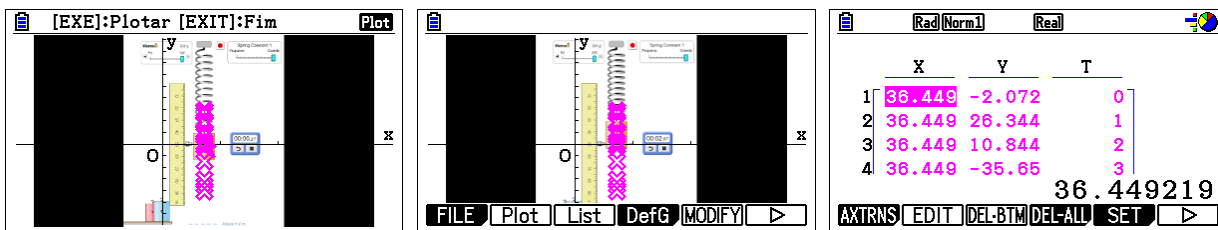


Colocar o cursor no centro da mola. Pressionar **[EXE]**, para marcar o ponto. Passa para o *frame* seguinte. Andar com a seta cursor e marcar os restantes pontos, pressionar **[EXE]**, sempre que for necessário marcar pontos. Quando terminar a marcação dos 12 pontos (12 *frames* da conversão do vídeo), surge uma mensagem. Pressionar **[EXIT]**, e novamente **[EXIT]** para sair da marcação de pontos.



Tarefa 5: Determinar a regressão que melhor se ajusta ao movimento oscilatório de uma mola.

Pressionar **[OPTN]** e escolher **[F3]** (List). Visualizar 3 colunas onde X representa a abcissa da mola (será sempre a mesma), Y a ordenada da mola, que mostra diferentes alturas e T representa o número do *frame*, com o início da contagem no zero.

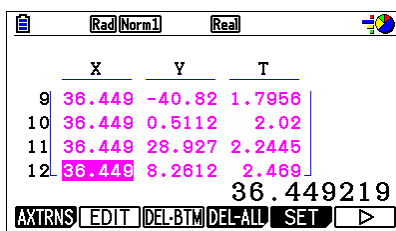
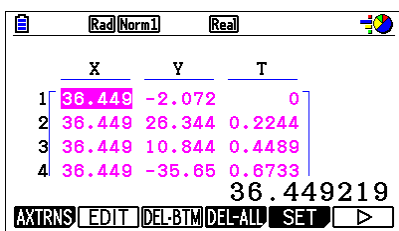
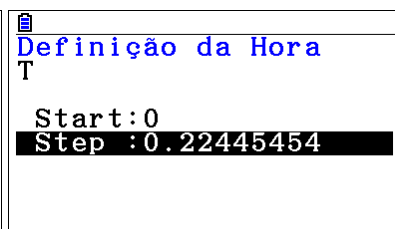
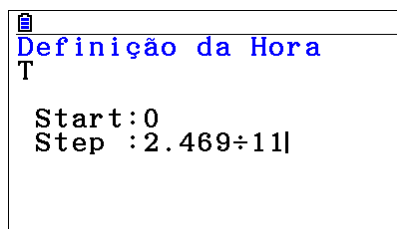
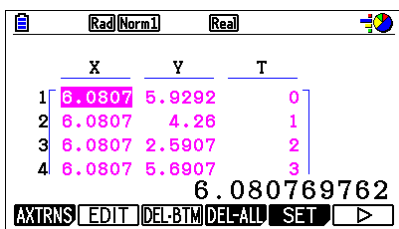


O T pode ser facilmente transformado na variável *tempo* com origem no início do movimento da mola.

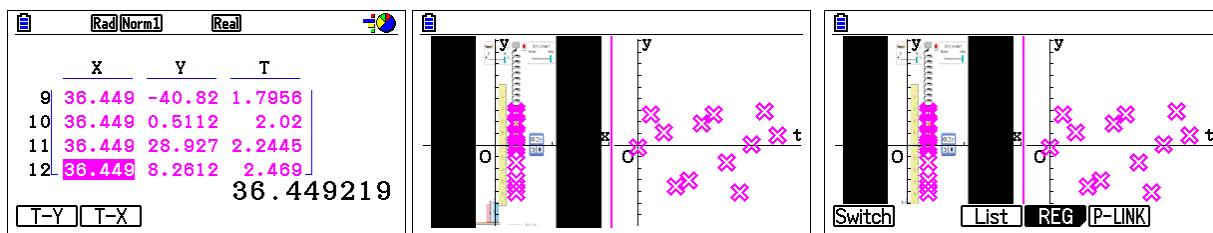
Com a ajuda de um software que consiga medir tempos pequenos (até centésima ou milésima de segundo), é possível verificar que o vídeo tem uma duração de 3s.



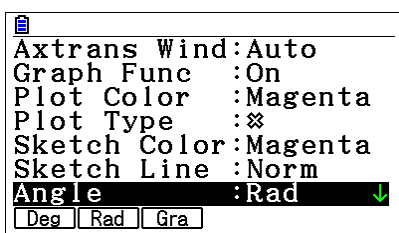
Com base nesta informação, em **[F6]** (SET), definir o tempo. Considerando que são 10 *frames*, e 9 transições entre *frames*, o início é definido como "0", o step: 3/9 Regressar ao ecrã anterior, **[EXIT]**.



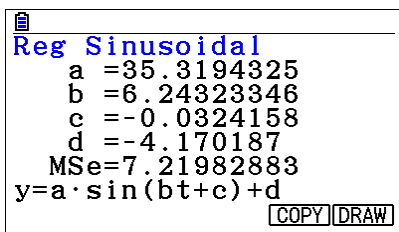
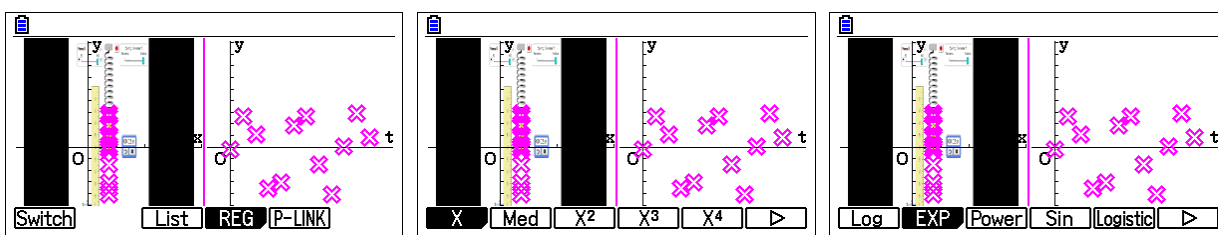
Pretende-se a altura da mola em diversas posições em função do tempo. Pedir o gráfico que tenha em consideração estas duas colunas. Fazer **[F1]** (AXTRNS) e **[F1]** (T-Y). Visualizar do lado esquerdo a marcação dos pontos no ficheiro e do lado direito a transformação.



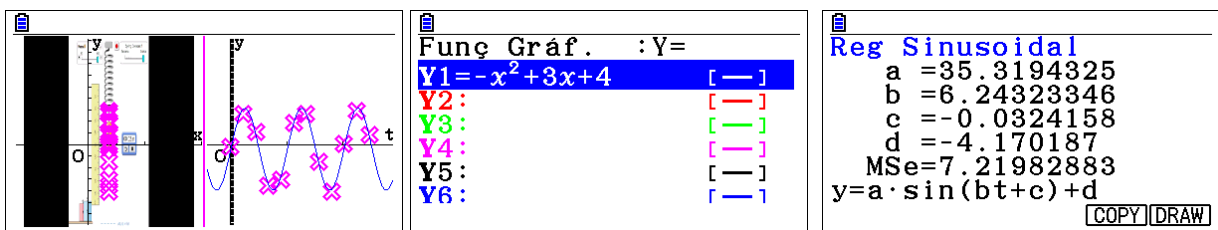
É importante que as configurações da unidade angular estejam definidas em radianos. Verifique se esta opção está ativa.



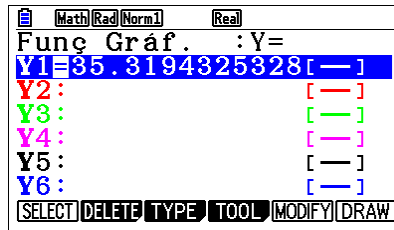
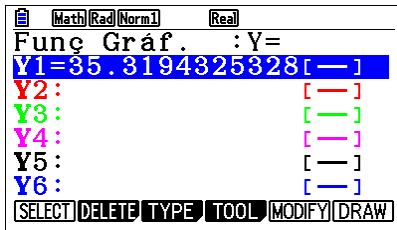
Para calcular a regressão, pressionar **OPTN**, seguido de **F4** (REG). Rodar a barra que se encontra no rodapé e escolher a regressão sinusoidal **F4** (sin).



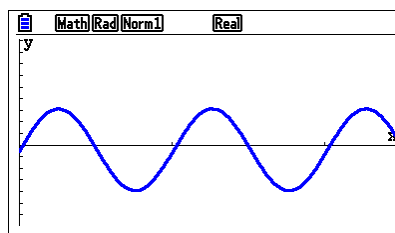
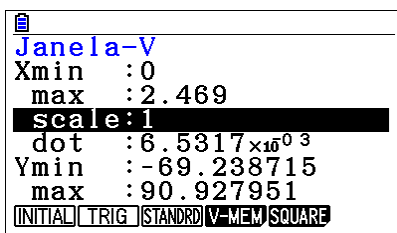
Assim, a expressão obtida é $y = 35,319 \sin(6,243x - 0,032) - 4,17$. É possível desenhar a regressão encontrada sobre os pontos. Pressionar **F6** (DRAW), ou copiar a regressão para o menu gráfico **F5** (COPY). Selecionar o local onde se pretende guardar e pressionar **EXE**



Ao entrar dentro do menu gráfico, a função encontra-se desativa. Pode ativá-la pressionando **F1** (SEL).

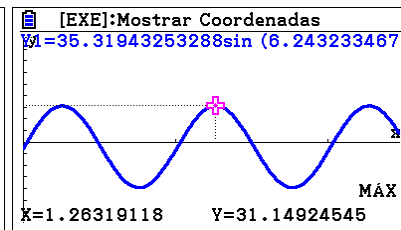
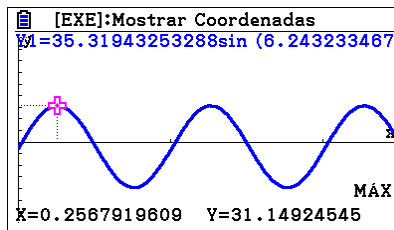
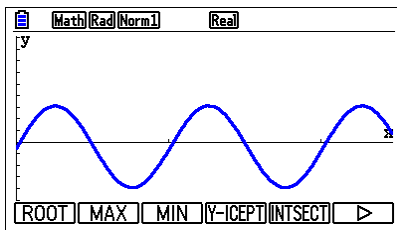


É importante a janela de visualização **SHIFT F3** ser coerente com a amostra, isto é o tempo é de 0 a 2,469 segundos. Na janela de visualização faça essa definição.



Para calcular o frequência angular, necessitamos do período, pelo que fazemos a diferente de dois máximos. Usamos o G-SOLV **SHIFT F3** escolhemos (1,263-0,257=1,006) e aplicamos a expressão

$$\frac{2\pi}{\text{período}} = \frac{2\pi}{1,006} = 6,246$$



Para calcular a amplitude, pedir o máximo e mínimo

$$A = \frac{31,149 - (-39,49)}{2} = 35,3195$$

