

Questão Problema

Um corpo descreve uma trajetória retilínea durante 20,0 s.

Nos primeiros 10,0 s, a sua posição é descrita pela expressão: $x = -10,0 + 5,0 t - 4,0 t^2$ (m).

Nos últimos 10,0 s a posição obtém-se pela expressão: $x = -110,0 + 75,0 t$ (m).







Tendo em conta as informações fornecidas, responda às seguintes questões:

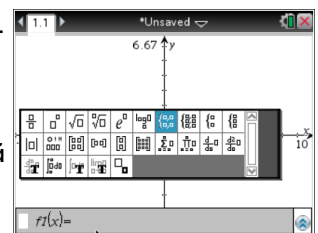
- A. Qual a posição mínima atingida pelo corpo?
- B. O corpo passa na origem das posições ($x=0$)? Em caso afirmativo, em que instante(s)?
- C. Durante quanto tempo se deslocou no sentido positivo da trajetória? E no sentido negativo?
- D. Qual a distância total percorrida pelo corpo?

Proposta de resolução

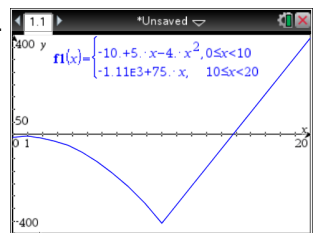
A) Em que instante ocorreu inversão do sentido da trajetória? Em que posição ocorreu a inversão?


Comece por recordar que o instante em que ocorre a inversão do sentido do movimento corresponde neste caso ao mínimo da função.

- ⇒ Abra um novo documento, selecionando a opção **1:Novo** no ecrã inicial do seu TI-Nspire. Adicione uma página de Gráficos.
- ⇒ Ao surgir a linha de entrada $f1(x)=$ clique em  e selecione .
- ⇒ Introduza a expressão $-10,0 + 5,0x - 4,0x^2$ e após a vírgula introduza $0 \leq x < 10$. Na linha abaixo introduza $-1110,0 + 75,0x$ e após a vírgula $10 \leq x < 20$. (**Dica:** para introduzir os sinais \leq e $<$ faça   e escolha o operador adequado).
- ⇒ Ajuste a janela  e selecione  4:Janela,1:Definições da janela e introduza os valores:




Xmin:0; Xmax:20; EscalaX:Automático; Ymin:-400; Ymax:400; EscalaY:Automático.

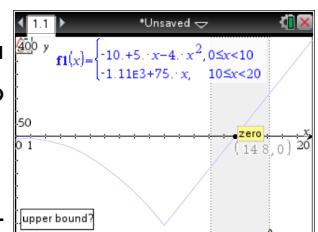


- ⇒ Para determinar a posição mínima atingida pelo corpo faça  **6:Analisar gráfico, 2:Mínimo**. Selecione uma região à esquerda do mínimo para limite inferior e uma região à direita do mínimo para limite superior. O ponto obtido possui as coordenadas (10,-360), logo a posição mínima atingida é -360 m e é atingida **no instante 10 s**.

B) O corpo passa na origem das posições (x=0)? Em caso afirmativo, em que instante(s)?

- ⇒ O corpo passa pela origem das posições quando se encontra na abcissa zero, ou seja no(s) zero(s) da função. Para determinar o (s) zero(s) da função basta clicar:

-  **6: Analisar gráfico, 1:Zero**. Selecione uma região à esquerda do zero para limite inferior e uma região à direita do zero para limite superior. O ponto obtido possui as coordenadas (14,8;0), logo o corpo atinge a origem das posições no **instante 14,8s**.



B) Durante quanto tempo se deslocou no sentido positivo da trajetória? E no sentido negativo?

Para determinar o intervalo de tempo em que se deslocou no sentido positivo da trajetória, necessitamos de saber o intervalo de tempo que decorreu entre o instante em que atingiu a posição mínima e a posição final.

Ora como vimos na alínea A) a posição mínima foi atingida no instante **10s**, daí se concluir que o corpo se moveu **10 s** no sentido positivo ($\Delta t = 20 - 10 = 10s$).

Para determinar o intervalo em que se deslocou no sentido negativo, basta calcular o intervalo de tempo que decorre desde o instante inicial até se atingir a posição em que ocorre a inversão do sentido da trajetória ($\Delta t = 10 - 0 = 10s$). Ou seja, o corpo moveu-se no sentido negativo durante **10s**.

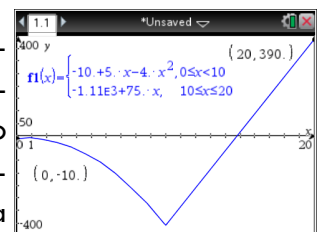
D) Qual a distância total percorrida pelo corpo?

⇒ Para determinarmos a distância total percorrida pelo corpo precisamos determinar a posição inicial e final do mesmo. Para determinar a posição inicial:

 8:Geometria, 1:Pontos e retas, 2:Ponto sobre um objeto.

Clique posteriormente sobre o gráfico e faça 

⇒ Modifique a abcissa do ponto para zero, clicando sobre a coordenada do ponto obtido até surgir “I”. A ordenada correspondente ao instante de tempo 0 é **-10m**, logo a posição inicial do corpo é **-10m**. Repita o procedimento para a abcissa 20 e obtenha a posição final de **390m**. Assim, a distância percorrida na parte negativa da trajetória foi de ($|\Delta x| = |x_f - x_i| = |-360 - (-10)| = 350m$) e a distância percorrida na parte positiva da trajetória foi de ($|\Delta x| = |x_f - x_i| = |390 - (-360)| = 750m$), totalizando um valor de $d = 350 + 750 = 1100m$.



Assim sendo a distância total percorrida pelo corpo foi de **1100m**.