

Nome: _____ N. USP: _____

Os dois corpos abaixo são lançados simultaneamente do alto de uma torre, com velocidades iguais em módulo, mas direções diferentes: o corpo A tem um ângulo de lançamento positivo (para cima), o corpo B tem um ângulo negativo (para baixo).

Assinale as alternativas:

1) Qual corpo atinge o solo antes:

(1) Corpo A

☒ Corpo B

(3) O instante de impacto é o mesmo.

2) Qual corpo atinge o solo com velocidade maior em módulo:

(1) Corpo A

(2) Corpo B

☒ A velocidade de impacto é a mesma.

3) Qual corpo tem aceleração maior (em módulo):

(1) Corpo A

(2) Corpo B

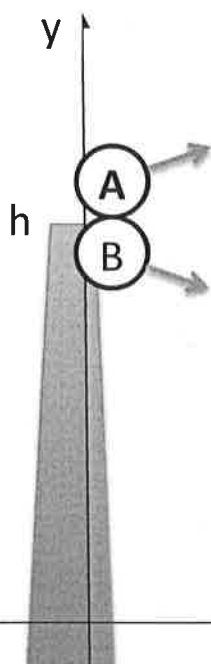
☒ A aceleração é a mesma.

4) Esboce no verso um gráfico da aceleração de cada corpo em função do tempo, indicando com cores distintas as curvas referentes aos corpos A e B.

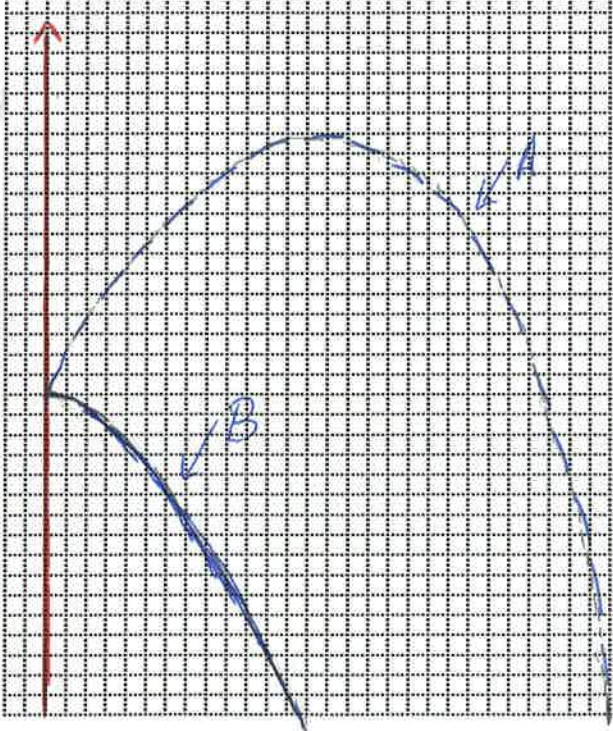
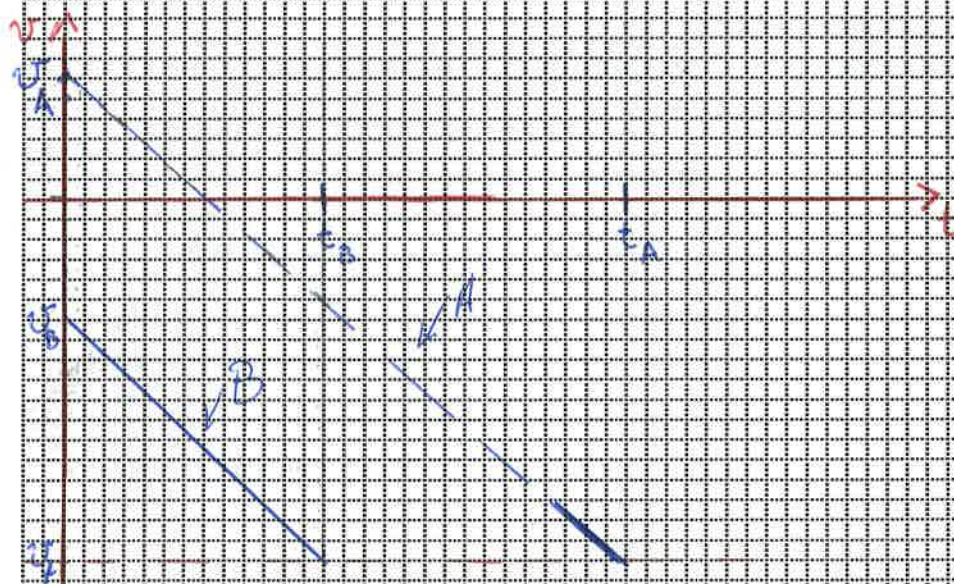
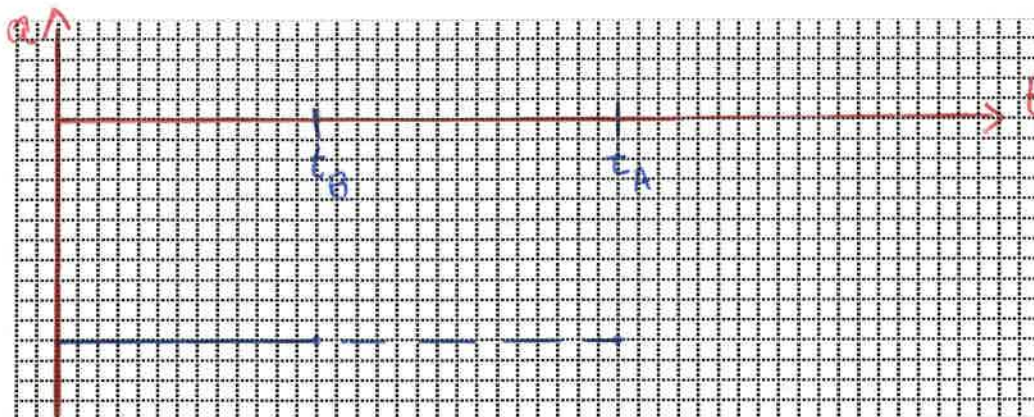
5) Esboce no verso um gráfico da velocidade vertical de cada corpo em função do tempo, indicando com cores distintas as curvas referentes aos corpos A e B.

6) Esboce um gráfico da posição vertical y de cada corpo em função do tempo, indicando com cores distintas as curvas referentes aos corpos A e B.

Nos gráficos, respeite a escolha dos eixos.

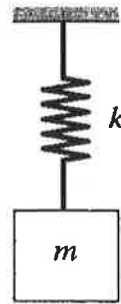


Corpo A - - -
 Corpo B - - -



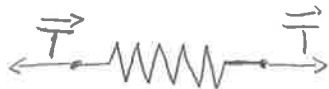
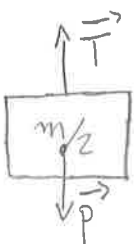
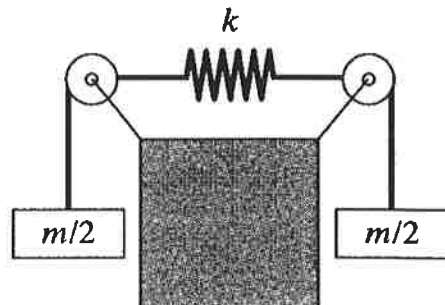
Nome: _____ N. USP: _____

No sistema ao lado, o bloco está suspenso do teto por uma mola de constante elástica k . Desenhe abaixo um diagrama de forças para o bloco, e separadamente um diagrama de forças para a mola.



$$T = P = mg$$

Neste outro sistema, faça o diagrama de forças para cada um dos blocos, e para a mola nesta nova configuração. Considere que as polias tem massa $m/4$ cada, e a corda tem massa desprezível.



$$T = P = \frac{mg}{2}$$

continua no verso →

Se no primeiro sistema a mola esticou em 10 cm de seu comprimento relaxado, quanto ela esticará no segundo caso?

Sistema 1: $x = 0,1 \text{ m}$

$$F_1 = -Kx = -K \cdot 0,1$$

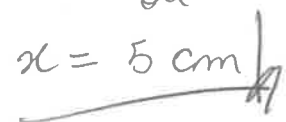
$$F_1 = -mg \Rightarrow -K \cdot 0,1 = -mg \Rightarrow K = \frac{mg}{0,1}$$


Sistema 2:

$$F_2 = -Kx_2 = -\frac{mg}{2} \Rightarrow x = \frac{mg}{2K}$$

$$K = \frac{mg}{0,1} \rightarrow x = \frac{1}{2} \cdot \frac{mg}{(mg)/0,1} \rightarrow x = 0,05 \text{ m}$$

ou

$$x = 5 \text{ cm}$$


Mecânica para Geociências - 4310192 - 3º Exame - 25/09/2014

Nome:

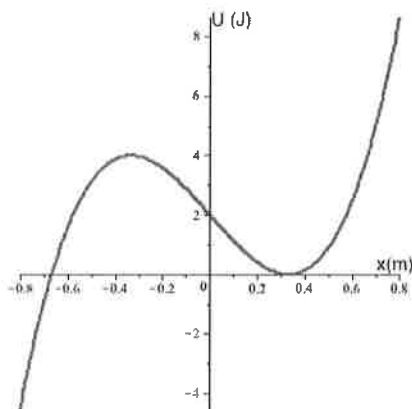
N. USP:

Uma partícula de massa m pode se deslocar em uma dimensão, submetida a um potencial dado por

$$U(x) = 27x^3 - 9x + 2$$

em unidades do SI : U em Joules (J), e x em metros (m).

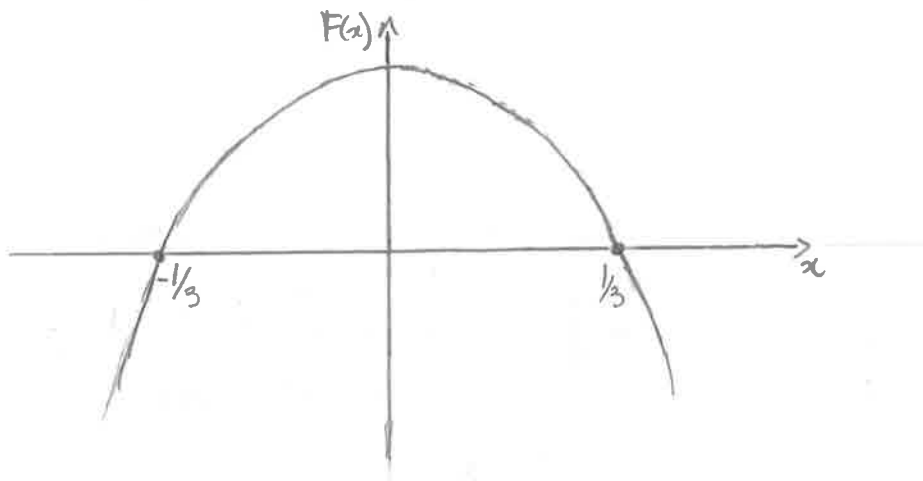
- Determine a expressão da força atuando sobre a partícula em função da posição x .
- Faça um gráfico simplificado para a força.
- Marque as posições onde a força se anula, indicando para estas condições de equilíbrio se ele é estável, instável ou indiferente.
- Se uma partícula de massa $m = 12$ kg for deixada na condição de equilíbrio estável com velocidade de 1 m/s, ela realiza um movimento periódico? Justifique.



$$(a) F(x) = -\frac{dU}{dx} = -(3 \cdot 27x^2 - 9)$$

$$\Rightarrow F(x) = -81x^2 + 9$$

(b)



$$(c) F(x) = 0 \rightarrow -81x^2 + 9 = 0 \rightarrow -9(9x^2 - 1) = 0$$

$$\rightarrow x^2 = \frac{1}{9} \rightarrow \underline{x_1 = -1/3} \quad \text{e} \quad \underline{x_2 = 1/3}$$

Condição p/ equilíbrio estável: $\left. \frac{d^2U}{dx^2} \right|_{x_{eq}} > 0$

Condição p/ equilíbrio instável: $\left. \frac{d^2U}{dx^2} \right|_{x_{eq}} < 0$

$$\frac{d^2U}{dx^2} = \frac{d}{dx} (81x^2 - 9) = 162x$$

$$x = x_1 = -1/3 \Rightarrow \left. \frac{d^2U}{dx^2} \right|_{x_1} = -54 < 0 \rightarrow \underline{\text{instável}}$$

$$x = x_2 = 1/3 \Rightarrow \left. \frac{d^2U}{dx^2} \right|_{x_2} = 54 > 0 \rightarrow \underline{\text{estável}}$$

$$(d) \text{ Em } x = 1/3 \rightarrow U(x) = 0 \Rightarrow E_i = T + U \stackrel{v=0}{\Rightarrow} E_i = \frac{mv^2}{2} \\ \rightarrow \underline{E_i = 6J}$$

Condição p/ movimento periódico: $E_i < U(x = -1/3)$

$$U(-1/3) = 4J \rightarrow \text{pelo gráfico de } U(x)$$

$E_i = 6J > U(-1/3)$, logo a partícula não realiza movimento periódico.