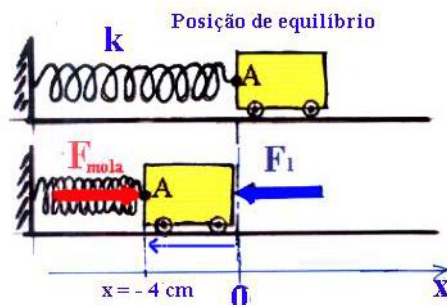


T1-EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

EXERCÍCIO 1

Uma mola helicoidal tem constante elástica k . Ela funciona, igualmente bem, sob tração e sob compressão. Uma de suas extremidades é fixa numa parede e a outra no ponto A onde ela é presa a um carrinho de massa m que pode mover-se livremente sobre uma plataforma horizontal.



Uma força horizontal $\vec{F}_1 = -80.\vec{i}$ (newtons) mantém o carrinho em repouso, produzindo uma elongação de $x = -4$ cm na mola (ela fica, assim, comprimida). Determine a constante elástica da mola.

Resposta.

Sobre o carrinho atuam quatro forças:

- Na vertical, identificada com a direção do eixo y , atuam a força peso e a força normal: $\vec{p} = -mg.\vec{j}$ e $\vec{N} = N.\vec{j}$. Tais forças não são representadas na figura.
- Na direção Horizontal atuam outras duas forças: a da mola e força horizontal já aludida (escrevemos na notação vetorial: $\vec{F}_{mola} = (F_{mola}).\vec{i}$ e $\vec{F}_1 = -80.\vec{i}$).

De acordo com a 2ª Lei de Newton, podemos escrever:

$$\vec{p} + \vec{N} + \vec{F}_{mola} + \vec{F}_1 = m.\vec{a}.$$

Como a situação é de equilíbrio, então, $\vec{a} = 0$.

Conclui-se, portanto, que

$$\begin{aligned}\vec{p} + \vec{N} &= [(-mg) + N].\vec{j} = 0 \quad \rightarrow N = mg \\ \vec{F}_{mola} + \vec{F}_1 &= [F_{mola} - F_1].\vec{i} = 0 \quad \rightarrow F_1 = F_{mola}.\end{aligned}$$

Oscilações em Ondas

Autor: Gil da Costa Marques

Pela eq (3) do texto, $F_{\text{mola}} = -kx$, o que leva a escrever: $F_1 = -kx$ donde se conclui que: $k = -\frac{F_1}{x}$. Substituindo os valores conhecidos, $F_1 = 80 \text{ N}$ e $x = -4 \text{ cm} = -0,04 \text{ m}$, tem-se que a constante elástica da mola é dada por:

$$k = \frac{-80 \text{ N}}{-0,04 \text{ m}} = 2000 \text{ N/m} = 2 \text{ kN/m}$$

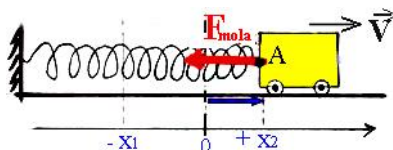
EXERCÍCIO 2

Quando solto (livre da força \vec{F}_1 que o segura), o carrinho do exercício 1 é empurrado pela força elástica da mola no sentido positivo do eixo Ox . Determine a força da mola quando ela alongada de $x_2 = 2,5 \text{ cm}$.

Resposta.

A figura do enunciado mostra a mola comprimida; nesta situação a elongação é negativa ($x < 0$).

Na figura abaixo, a elongação da mola é positiva ($x > 0$), pois a mola encontra-se distendida.



Em ambas as situações ($x < 0$ ou $x > 0$), o sentido da força da mola é oposto ao sentido da elongação x .

Quando $x = 2,5 \text{ cm} = 0,025 \text{ m}$, a força da mola tem intensidade $F_{\text{mola}} = -(2.000 \text{ N/m})(0,025 \text{ m}) = -50 \text{ N}$. O sinal negativo indica que o sentido da força é oposto ao da elongação x .