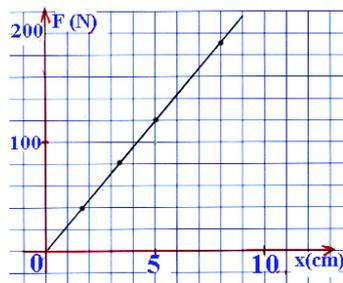


T2-EXERCÍCIOS PROPOSTOS

Exercício 1

O gráfico relaciona as elongações “x” de uma mola helicoidal quando submetida a forças “F” de diversas intensidades, medidas a partir da posição de equilíbrio.



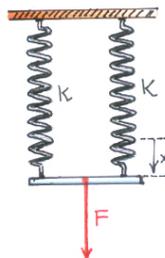
- Qual a constante elástica k desta mola?
- Que força F é necessária para manter a mola alongada de 7 cm a partir de sua configuração natural.
- Uma força $F = 60$ N puxa a extremidade livre da mola mantendo alongada; qual a elongação x correspondente?

Respostas:

- $k = 24$ N/cm = 2.400 N/m;
- $F = 168$ N;
- $x = 2,5$ cm.

Exercício 2

As extremidades de duas molas helicoidais de constantes elásticas iguais a k são fixadas em tábuas paralelas; a tábua superior é fixa a inferior é móvel.



T2-EXERCÍCIOS PROPOSTOS

Uma força de intensidade $F = 240 \text{ N}$, vertical para baixo, aplicada equidistantemente das molas, puxa a tábua inferior; em razão disso, ela desce $x = 4 \text{ cm}$.

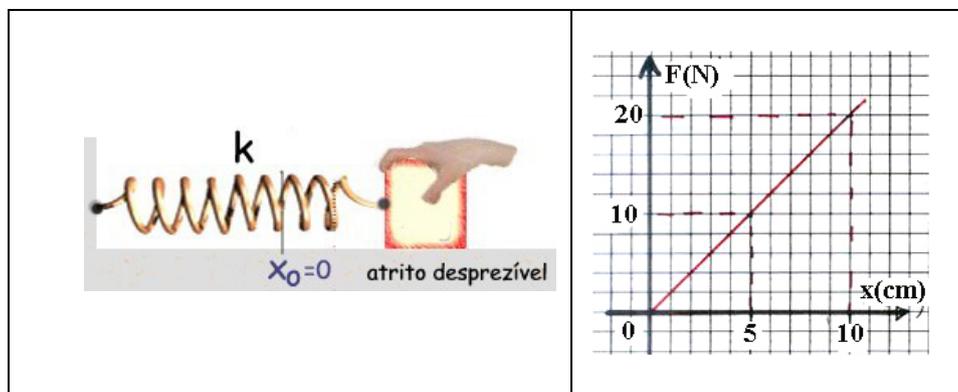
- Determinar a constante elástica de cada mola.
- Se fossemos substituir as duas molas por uma única de forma que produzisse o mesmo efeito, qual deveria ser a sua constante elástica k' ?

Respostas:

- $k = 30 \text{ N/cm} = 3.000 \text{ N/m}$;
- $k' = 60 \text{ N/cm} = 6.000 \text{ N/m}$

Exercício 3

Uma massa $m = 4 \text{ kg}$ – fixada numa das extremidades de uma mola - pode oscilar livremente sobre uma superfície horizontal. O gráfico fornece a característica elástica da mola.



Um estudante puxa a massa 2 cm para a direita da posição de equilíbrio; depois de solta, ela começa a oscilar e o sistema funciona como um oscilador harmônico simples.

- Qual a intensidade da força exercida pelo estudante para manter a massa deslocada de 2 cm de sua posição de equilíbrio?
- Qual a constante ω deste oscilador?
- Escreva a equação da elongação x do movimento.
- Escreva a equação da respectiva velocidade. .

T2-EXERCÍCIOS PROPOSTOS

e) Qual a equação da aceleração?

Respostas:

a) $F = 4 \text{ N}$, horizontal para a direita;

b) $\omega = \sqrt{200/4} = 5\sqrt{2} \text{ (1/s)}$;

c) $x(t) = (0,02) \cdot \cos(5\sqrt{2} \cdot t)$; c) $v(t) = - (0,1\sqrt{2}) \cdot \sin(5\sqrt{2} \cdot t)$; d) $a(t) = - \cos(5\sqrt{2} \cdot t)$

Exercício 4

A elongação de um sistema massa-mola em MHS (Movimento Harmônico Simples) é dada por $x(t) = (20 \times 10^{-2}) \cdot \cos(4\pi \cdot t) \text{ (SI)}$.

a) Qual a frequência do movimento?

b) Qual a amplitude do movimento?

c) Se a massa oscilante é $m = 1 \text{ kg}$, qual a constante elástica da mola?

d) A velocidade v da massa oscilante quando $x = 0$.

e) Qual a aceleração no instante que a massa oscilante passa por $x = 0$?

Respostas:

a) $f = 2 \text{ Hz}$;

b) $A = 20 \text{ cm}$ ou $0,20 \text{ m}$;

c) $k \cong 158 \text{ N/m}$;

d) $v = \mp 0,8 \cdot \pi \text{ (m/s)}$

e) $a = 0$

Exercício 5

Uma mola de constante elástica $k = 243 \cdot \pi^2 \text{ N/m}$ tem uma extremidade fixa no teto; um objeto de massa $m = 3,0 \text{ kg}$ pende na outra extremidade. Da posição de equilíbrio, o sistema é posto a oscilar na vertical. As condições para $t = 0$ são: $y_0 = 0,2 \text{ m}$ e $v_0 = 0$. Calcular a posição do objeto, em relação ao ponto de equilíbrio, no instante $t = 3 \text{ s}$.

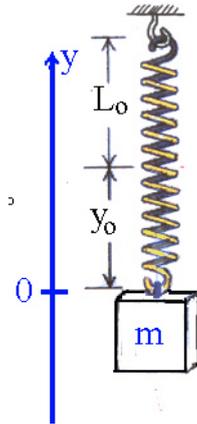
Resposta:

$y(t=3 \text{ s}) = -0,2 \text{ m}$.

T2-EXERCÍCIOS PROPOSTOS

Exercício 6

Um objeto de massa $m = 0,5 \text{ kg}$ pende de uma mola; a figura ilustra a sua posição de equilíbrio.



Da posição de equilíbrio, o objeto é puxado para baixo até que a elongação da mola seja $y_0 = -0,20 \text{ m}$. Solto, o objeto oscila harmonicamente com período $T = 2 \text{ s}$.

- Qual a velocidade do objeto ao passar pela posição de equilíbrio?
- Qual a aceleração do objeto quando o objeto estiver 10 cm acima da posição de equilíbrio?
- De quanto a mola se encurtará após a retirada do objeto de sua extremidade?

Resposta:

- $v = 0,2\pi \text{ m/s}$;
- $a = 0,1 \cdot \pi^2 \text{ m/s}^2$;
- $x \cong 1 \text{ m}$;

Exercício 7

T2-EXERCÍCIOS PROPOSTOS

Um astronauta montou um pêndulo simples na superfície da Lua visando à medida da aceleração da gravidade local. O comprimento do pêndulo era $L = 0,86 \text{ m}$ e o período que ele mediu foi $T = 4,6 \text{ s}$. Qual foi a aceleração da gravidade encontrada pelo astronauta?

Resposta

$$g_{\text{lunar}} = 1,6 \text{ m/s}^2$$

Exercício 8

Uma criança com massa $m = 20 \text{ kg}$ brinca num balanço de $3,6 \text{ m}$ de comprimento.



A amplitude do movimento é de $0,5 \text{ m}$. Adotar $g = 10 \text{ m/s}^2$. Determinar: o período do movimento.

Resposta:

$$T \approx 3,8 \text{ s}$$