

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR

9º Lista de exercícios - Cap. 16 MHS e Oscilações

Prof. Nelson Elias

Aluno (a) : _____ Turma : _____ Data: ____/____/____.

1) Uma partícula está em movimento harmônico simples em uma dimensão e move-se de acordo com a equação:

a) Em $t = 2$ s, quais são: o deslocamento (elongação) ;

b) a velocidade ; e c) a aceleração ?

$$x(t) = (6,0\text{m}) \cos[(3\pi \text{ rad/s})t + \frac{\pi}{3} \text{ rad}]$$

d) Qual a fase do movimento em $t = 2,0$ s ?

Também, quais são e) a frequência e f) o período do movimento ?

2) Uma partícula executa um MHS de amplitude 4 cm e período 6 s. Considerando a origem dos tempos no instante em que a velocidade é máxima positiva, determine: a) a posição da partícula (elongação) em $t = 3$ s, b) a fase do movimento em $t = 1/2$ s e c) a velocidade máxima que a partícula atinge.

3) Um corpo de 4,0 kg está preso à extremidade inferior de uma mola ideal que pode oscilar verticalmente. Desloca-se o bloco 20 cm para baixo, a partir de sua posição de equilíbrio e, ao soltá-lo, observa-se que ele passa a oscilar numa frequência de 5 Hz. Determine: a) a amplitude do movimento, b) o período de oscilação, c) a constante elástica da mola e d) a força elástica nos pontos de amplitude máxima.

4) Um carro, de massa 1.300 kg, foi construído com o chassi suportado por quatro molas helicoidais. Cada mola tem a constante de força igual a 20.000 N/m. Se duas pessoas estiverem no carro, com massa total de 160 kg, a) determine a frequência de vibração do carro, ao passar por um buraco na estrada. b) quanto tempo leva o carro para efetuar 2 vibrações completas?

5) Uma massa de 0,5 kg, ligada a uma mola leve de constante igual a 20 N/m, oscila sobre uma superfície horizontal sem atrito.

a) determine a energia total do sistema e a velocidade máxima da massa, se a amplitude do movimento for 3 cm;

b) qual a velocidade da massa quando o deslocamento for igual a 2 cm?

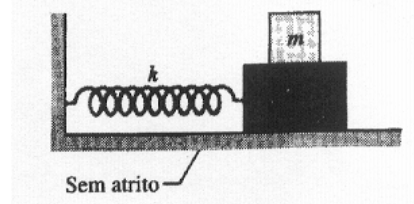
c) calcule a energia cinética e a energia potencial dos sistema quando o deslocamento for 2 cm;

d) para quais valores de x a velocidade da massa é igual a 0,1 m/s?

6) Uma certa mola vertical estica 9,6 cm, quando um bloco de 1,3 kg é suspenso de sua extremidade. a) calcule sua constante elástica. Este bloco então é deslocado mais 5,0 cm para baixo e liberado do repouso. b) de o período, c) a frequência e d) a amplitude de oscilação.

7) Uma partícula executa um MHS de amplitude 8 cm e período 4 s. Considerando a origem dos tempos no instante em que a velocidade é máxima positiva, determine: a) a fase do movimento em $t = 1/2$ s b) a velocidade máxima que a partícula atinge.

8) Dois blocos ($m = 1,0$ kg e $M = 10$ kg) e uma única mola ($k = 200$ N/m) estão colocados em uma superfície horizontal sem atrito, como é ilustrado na figura abaixo. O coeficiente de atrito estático entre os dois blocos é de 0,4. Qual a máxima amplitude possível do movimento harmônico simples, sem que ocorra deslizamento entre os blocos?



9) Quando o deslocamento no MHS é metade da amplitude

x_m , que fração da energia total é a) cinética e b) potencial ?

c) Com qual deslocamento, em termos de amplitude, a energia do sistema é metade cinética e metade potencial?

10) Um bloco de massa M , em repouso numa mesa horizontal sem atrito, é ligado a um suporte rígido por uma mola de constante k . Uma bala de massa m e velocidade v_1 atinge o bloco como mostrado na figura à seguir. A bala penetra no bloco, permanecendo junto com o bloco, numa colisão perfeitamente inelástica.

Dados: $M = 6$ kg

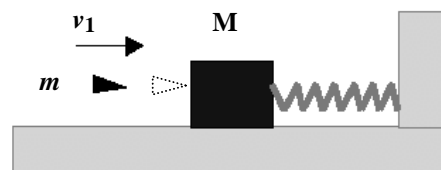
$m = 60$ g

$k = 150$ N/m

$v_1 = 200$ m/s

a) determine a amplitude do movimento harmônico resultante.

b) qual o valor da energia cinética do sistema quando o deslocamento for a 1/3 da amplitude?



Respostas:

1) a) $x(2s) = 3 \text{ m}$, b) $v(2s) = -15,58 \pi \text{ m/s} = -48,95 \text{ m/s}$, a) $a(2 \text{ s}) = 266,2 \text{ m/s}^2$, d) $\theta(2s) = 19\pi/3 \text{ rad}$ ou 1.140° ,
e) $f = 1,5 \text{ Hz}$ e f) $T = 0,66 \text{ s}$

2) $x(3s) = 0 \text{ m}$, b) $\theta(1/2s) = 10\pi/6 \text{ rad}$ ou 300° e c) $v_{\text{max}} = 4,18 \text{ cm.s}^{-1}$.

3) a) $x_m = 20 \text{ cm}$, $T = 0,2 \text{ s}$, c) $k = 4.000 \text{ N/m}$ e e) $F_e = 800 \text{ N}$.

4) a) $f = 1,18 \text{ Hz}$, b) $1,7 \text{ s}$.

5) a) $v_{\text{max}} = 0,19 \text{ m/s}$ e $E_m = 9 \cdot 10^{-3} \text{ J}$, b) $v(x = 2 \text{ cm}) = \pm 0,141 \text{ m/s}$, c) $K(x=2 \text{ cm}) = 4 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ e d) $x = \pm 0,255 \text{ m}$.

6) a) $k = 132,7 \text{ N/m}$, b) $T = 0,62 \text{ s}$, c) $f = 1,6 \text{ Hz}$ e d) $x_m = 5 \text{ cm}$

7) a) $7\pi/4$ ou 315° b) $4\pi \text{ m/s} = 12,56 \text{ m/s}$

8) $x_m = 0,46 \text{ m}$

9) a) 25% , b) 75% e c) $0,709 \cdot x_m$

10) a) $x_m = 0,39 \text{ m}$ e b) $K = 10,14 \text{ J}$