

### Lista 5 – Oscilações

- 1º) Um bloco cuja massa  $m$  é 500 g está preso a uma mola cuja constante elástica  $k$  é 90 N/m. O bloco é puxado sobre uma superfície sem atrito por uma distância  $x = 20$  cm a partir da posição de equilíbrio em  $x = 0$  e liberado a partir do repouso no instante  $t = 0$ . (a) Quais são a frequência angular, a frequência e o período do movimento resultante? **R:  $\omega = 13,4$  rad/s,  $T = 0,47$ s,  $f = 2,1$  Hz.**  
 (b) Qual a amplitude das oscilações? **R:  $ym = 0,2$  m.**  
 (c) Qual a velocidade máxima ( $vm$ ) do bloco e onde se encontra o bloco quando tem essa velocidade? **R:  $vm = 2,68$  m/s.**  
 (d) Qual o módulo ( $am$ ) da aceleração máxima do bloco? **R:  $am = 35,9$  m/s<sup>2</sup>.**

- 2º) Para um oscilador amortecido composto de um sistema massa mola fixado num teto e amortecido por uma palheta que fixada no bloco, mergulha em um recipiente de água a qual causa resistência ao movimento. Sendo  $m = 1,500$ g,  $k = 90$  N/m e  $b = 50$  g/s. (a) Qual o período do movimento? (b) Qual é o tempo necessário para que a amplitude das oscilações amortecidas se reduza à metade do valor inicial? (c) Quanto tempo é necessário para que a energia mecânica se reduza à metade do valor inicial?

- a) R:  $T = 0,025$  s, b)  $t = 0,041$ s, c)  $t = 0,02$  s.**  
 3º) Em um barbeador elétrico a lâmina se move para a frente e para trás, ao longo de uma distância de 2 mm, em um movimento harmônico simples com uma frequência de 120 Hz. Determine (a) a amplitude (b) a velocidade máxima da lâmina e (c) o módulo da aceleração máxima da lâmina.

**R: a) 0,001 m, b)  $vm = 0,75$  m/s, c)  $am = 560$  m/s<sup>2</sup>**

- 4º) Um oscilador é formado por um bloco com uma massa de 0,5 kg ligado a uma mola. Quando é posto em oscilação com amplitude de 35 cm o oscilador perde movimento a cada 0,5 s. Determine (a) o período (b) a frequência, (c) a frequência angular, (d) a constante elástica, (e) a velocidade máxima, (f) o módulo da força máxima que a mola exerce sobre o bloco.

**R: a)  $T = 0,5$ s, b)  $f = 2$  Hz, c)  $\omega = 12,6$  rad/s, d)  $k = 79$  N/m, e)  $vm = 4,4$  m/s, f)  $F = 27,6$  N.**

- 5º) Determine a energia mecânica de um sistema bloco-mola com uma constante elástica de 1,3 N/cm e uma amplitude de oscilação de 2,4 cm.

**R:  $E = 0,037$  J.**

- 6º) Para um oscilador amortecido composto de um sistema massa mola fixado num teto e amortecido por uma palheta que fixada no bloco, mergulha em um recipiente de água a qual causa resistência ao movimento. Sendo  $m = 1,5$  kg e a constante elástica é 8,00 N/m. A força de amortecimento é dada por  $-b(dx/dt)$ , onde  $b = 230$ g/s. O bloco é puxado 120 cm para baixo e liberado. (a) Calcule o tempo necessário para que a amplitude das oscilações resultantes

diminua para um terço do valor inicial. (b) Quantas oscilações o bloco realiza nesse intervalo de tempo?

**R : a) t = 14,3 s, b) 5,3 oscilações.**

7º) A partir da equação do deslocamento de um movimento harmônico simples, mostre:

- (a) A equação da velocidade;
- (b) A equação da aceleração;
- (c) A equação da velocidade angular.

8º) Mostre que a energia do MHS é dada por:  $E = \frac{1}{2} kx^2 m$ .

9º) Demonstre a expressão do período para o pendulo simples.

10º) Para um oscilador amortecido composto de um sistema massa mola fixado num teto e amortecido por uma palheta que fixada no bloco, mergulha em um recipiente de água a qual causa resistência ao movimento. Sendo  $m=50g$ ,  $k=45N/m$  e  $b=50 g/s$ .

- (a) Qual o período do movimento?
- (b) Qual é o tempo necessário para que a amplitude das oscilações amortecidas se reduza à 1/3 do valor inicial?
- (c) Quanto tempo é necessário para que a energia mecânica se reduza à 1/3 do valor inicial?