

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

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: $y_m = 0,2$ m.**
(c) Qual a velocidade máxima (v_m) do bloco e onde se encontra o bloco quando tem essa velocidade? **R: $v_m = 2,68$ m/s.**
(d) Qual o módulo (a_m) da aceleração máxima do bloco? **R: $a_m = 35,9$ m/s².**

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) $v_m = 0,75$ m/s, c) $a_m = 560$ m/s²

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) $v_m = 4,4$ 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) $t = 14,3 \text{ s}$, 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: $E = \frac{1}{2} k x_m^2$.

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 $m=50\text{g}$, $k=45\text{N/m}$ e $b=50 \text{ g/s}$.

- (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?