

## 2ª Prova de F 228

**Turmas do Noturno**  
**Primeiro Semestre de 2010**  
**26/05/2010**

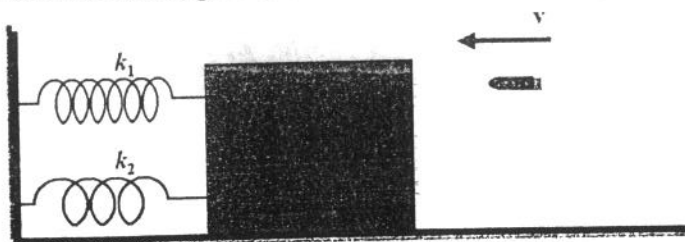
1. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_  
 3. \_\_\_\_\_  
 4. \_\_\_\_\_

Nota: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ RA: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

*Sempre que necessário, use  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e  $\pi = 3$  e  $v_{som} \text{ (no ar)} = 340 \text{ m/s}$*

1) Um bloco de massa  $M$ , em repouso numa mesa horizontal sem atrito, é ligado a um suporte rígido por duas molas de constante elástica  $k_1$  e  $k_2$ . Uma bala de massa  $m$  e velocidade  $v$  atinge o bloco como mostrado na figura abaixo.



Este sistema de duas molas da figura acima é equivalente a um sistema composto por apenas uma mola cuja constante elástica vale:  $k_{ef} = k_1 + k_2$

a) Deduza a expressão  $k_{ef} = k_1 + k_2$ .

Em seguida, para a solução dos itens abaixo considere  $k_1 = k_2/2$  e determine em função de  $M$ ,  $m$ ,  $v$  e  $k_1$ :

b) A velocidade do bloco imediatamente após a colisão.

c) A amplitude do movimento harmônico simples.

a)  $x = x_1 = x_2$

$$F_{res} = -K_{ef} \cdot x$$

$$K_{ef} = K_1 + K_2$$

$$F = m \cdot a$$

$$\omega^2 = \frac{K_1 + K_2}{m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{m}}$$

$$K_{ef} = K_1 + K_2$$

b)  $v_F = \frac{m}{(m+M)} v$

c)  $E_{TOTAL} = K + U = cte$

$$x_m = \sqrt{\frac{2 m^2 v^2}{3 K_2 (m+M)}}$$

3) Um microfone é colocado no meio da linha que une dois alto-falantes de **12 W** que podem ser considerados fontes pontuais isotrópicas. Os dois alto-falantes estão separados de **10 m** e emitem uma onda sonora em fase numa frequência de **100 Hz**. Despreze as ondas sonoras refletidas na montagem. O limiar de audibilidade corresponde a  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ .

a) Calcule o nível sonoro em dB medido pelo microfone se apenas um alto-falante estiver ligado.

b) Calcule a intensidade do som em  $\text{W/m}^2$  se os dois alto-falantes estiverem ligados.

c) Qual a menor distância que podemos mover o microfone ao longo da linha que une os alto-falantes de modo que a intensidade sonora detectada se torne mínima.

$$\alpha) \beta = 10 \log \frac{I}{I_0}, \quad I = \frac{P}{A}$$

$$\beta = 100 \text{ dB}$$

$$- b) I \propto S_m^2$$

$$S_{mR} = (S_m + S_m)^2 = (2S_m)^2 = 4S_m^2$$

$$I_R \propto 4S_m^2 \rightarrow I_R \propto 4I = 4 \cdot 10^{-2} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$c) \Delta x = \frac{\lambda}{4}$$



$$v = \lambda f$$

$$\lambda = 3,4$$

$$\Delta x = \frac{3,4}{4} = 0,85 \text{ m}$$

3) Um tubo A, que possui 1,5 m de comprimento e é aberto em suas duas extremidades, vibra na sua terceira frequência harmônica mais baixa. Um outro tubo B, de comprimento L, é fechado em uma de suas extremidades e vibra em sua segunda frequência harmônica mais baixa. As frequências dos tubos A e B coincidem.

- a) Encontre as posições do tubo A em que estão os nós de deslocamento.  
b) Encontre o comprimento L do tubo B.

tubo aberto  $L = n \frac{\lambda}{2}$   $n: 1, 2, 3, 4, \dots$  b →   
 $L = n \frac{\lambda}{4}$ ,  $n: 1, 3, 5, 7$  a → 

a)  $L = n \frac{\lambda}{2}$  ~~1, 2, 3~~ nós:  $\frac{\lambda}{4}, \frac{3\lambda}{4}, \frac{5\lambda}{4}$

x 0,25 m  
0,75 m  
1,25 m

ou  $k = \frac{2\pi}{\lambda} = 2\pi$

$s = 25 \text{ m} \cos(kx) \sin \omega t$

nós:  $kx = n \frac{\pi}{2}$ ,  $n: 1, 3, 5, 7$

$x = \frac{n}{4}$

b)  $v = \lambda f$   
 $f = 340 \text{ Hz}$

$L = \frac{nv}{4f} = \frac{3}{4} \text{ m}$

4) Um menino está sentado próximo à janela aberta de um trem que está se movendo a uma velocidade de  $10 \text{ m/s}$  para o leste. O tio do menino está de pé próximo aos trilhos e vê o trem se afastar. O apito da locomotiva emite som na frequência de  $700 \text{ Hz}$ . O ar está parado.

a) Que frequência o tio houve?

b) Que frequência o menino houve?

Suponha agora que um vento começa a soprar para o leste a  $10 \text{ m/s}$ .

c) Que frequência o menino houve agora?

d) Que frequência o som do apito deveria ter para que o tio percebesse uma frequência aparente de  $1050 \text{ Hz}$ ?

a)