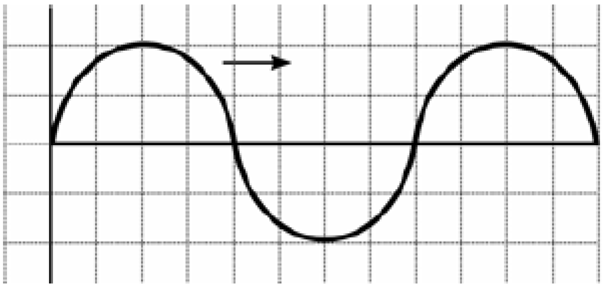
MILITARES

PLATAFORMA PROFESSOR BOARO

LISTA 7 – ONDULATÓRIA

Recado para quem gosta de resolver lendo em papel: não imprima esta lista, espere só um pouco! Ela deverá receber mais exercícios nos próximos dias!

EXC601. Mod8.Exc004. (Eear) Um garoto mexendo nos pertences de seu pai, que é um professor de física, encontra um papel quadriculado como a figura a seguir.



Suponha que a figura faça referência a uma onda periódica, propagando-se da esquerda para a direita. Considerando que no eixo das abscissas esteja representado o tempo (em segundos), que no eixo das ordenadas esteja representada a amplitude da onda (em metros), que o comprimento de onda seja de 8 m e que cada quadradinho da escala da figura tenha uma área numericamente igual a $1,$ a sua velocidade de propagação (em metros por segundo) será de:

a) $0,25$
b) 1
c) 8
d) 16

Resposta:

[B]

Período da onda:
$T = 8\text{ s}$

Logo:
$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{8}{8}$$
$$\therefore v = 1\text{ m/s}$$

EXC602. Mod8.Exc006. (Efomm) O comprimento de onda da luz emitida por um laser é de 675 nm no ar, onde a velocidade de propagação de ondas eletromagnéticas é de $3,0 \times 10^8\text{ m/s}.$ Com base nessas informações, pode-se afirmar que a velocidade de propagação e a frequência da luz emitida por esse laser, em um meio onde o comprimento de onda é $450\text{ nm},$ são, respectivamente

a) $2,0 \times 10^8\text{ m/s}$ e $4,0 \times 10^8\text{ Hz}$

b) $2{,}5 \times 10^8$ m/s e $4{,}4 \times 10^{14}$ Hz
c) $2{,}0 \times 10^8$ m/s e $4{,}4 \times 10^8$ Hz
d) $2{,}0 \times 10^8$ m/s e $4{,}4 \times 10^{14}$ Hz
e) $2{,}5 \times 10^8$ m/s e $4{,}0 \times 10^8$ Hz

Resposta:

[D]

Pela equação fundamental da ondulatória, obtemos:

$$v_1 = \lambda_1 \cdot f$$
$$3 \cdot 10^8 = 675 \cdot 10^{-9} \cdot f$$
$$\therefore f \cong 4{,}4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

A frequência não se altera com a mudança entre os meios, logo:

$$f = \frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{v_2}{\lambda_2}$$
$$\frac{3 \cdot 10^8}{675 \cdot 10^{-9}} = \frac{v_2}{450 \cdot 10^{-9}}$$
$$\therefore v_2 = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

EXC603. Mod8.Exc017. (Eear) Uma onda propagando-se em um meio material passa a propagar-se em outro meio cuja velocidade de propagação é maior do que a do meio anterior. Nesse caso, a onda, no novo meio tem
a) sua fase invertida.
b) sua frequência aumentada.
c) comprimento de onda maior.
d) comprimento de onda menor.

Resposta:

[C]

De acordo com o enunciado, levando em conta a equação fundamental e sabendo que a frequência não se altera com a refração da onda, temos que:

$$v_2 > v_1$$
$$\lambda_2 f > \lambda_1 f$$
$$\therefore \lambda_2 > \lambda_1$$

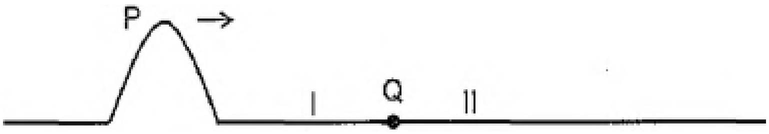
EXC604. Mod8.Exc019. (Eear) No estudo de ondulatória, um dos fenômenos mais abordados é a reflexão de um pulso numa corda. Quando um pulso transversal propagando-se em uma corda devidamente tensionada encontra uma extremidade fixa, o pulso retorna à mesma corda, em sentido contrário e com
a) inversão de fase.
b) alteração no valor da frequência.
c) alteração no valor do comprimento de onda.
d) alteração no valor da velocidade de propagação.

Resposta:

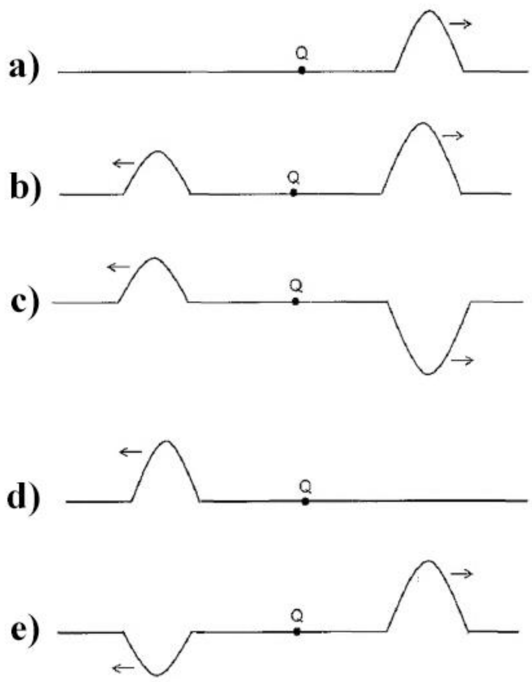
[A]

No caso do pulso ocorrer numa corda de extremidade fixa, ele é refletido com inversão de fase.

EXC605. Mod8.Exc031. (Esc. Naval) Analise a figura abaixo.



A figura acima representa um pulso P que se propaga em uma corda I, de densidade linear μ_I, em direção a uma corda II, de densidade linear μ_{II}. O ponto Q é o ponto de junção das duas cordas. Sabendo que $\mu_I > \mu_{II}$, o perfil da corda logo após a passagem do pulso P pela junção Q é mais bem representado por

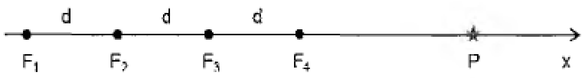


Resposta:

[B]

Dado que a onda parte de uma corda mais densa para uma menos densa, a onda refratada (na corda II) mantém a fase da onda incidente, assim como no caso da onda refletida (na corda I), que também deve ter a sua amplitude diminuída em relação a onda original.

EXC606. Mod8.Exc030. (Esc. Naval) Analise a figura abaixo.



A figura acima ilustra quatro fontes sonoras pontuais $(F_1, F_2, F_3$ e $F_4)$, isotrópicas, uniformemente espaçadas de $d = 0,2\ \text{m}$, ao longo do eixo x. Um ponto P também é mostrado sobre o eixo x. As fontes estão em fase e emitem ondas sonoras na frequência de $825\ \text{Hz}$, com mesma amplitude A e mesma velocidade de propagação, $330\ \text{m/s}$. Suponha que, quando as ondas se propagam até P, suas amplitudes se mantêm praticamente constantes.

Sendo assim a amplitude da onda resultante no ponto P é
a) zero
b) $A/4$
c) $A/2$
d) A
e) $2A$

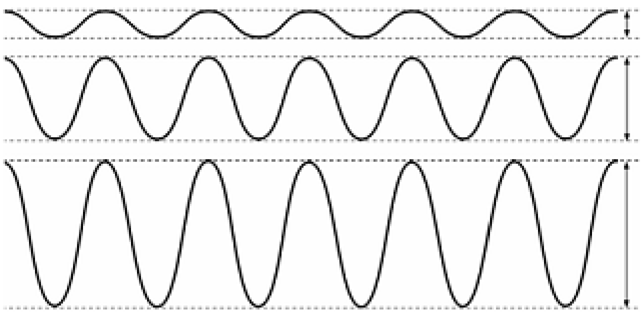
Resposta:

[A]

Cálculo do comprimento de onda das ondas emitidas:
$v = \lambda f$
$330 = \lambda \cdot 825$
$\lambda = 0,4\ \text{m}$

Como as fontes estão em fase e as distâncias entre elas são iguais a um número ímpar de semiondas $\left(\dfrac{\lambda}{2} = 0,2\ \text{m}\right)$, ocorrerão interferências destrutivas entre elas, sendo nula a amplitude resultante no ponto P.

EXC607. Mod8.Exc070. (Eear) Analisando a figura do gráfico que representa três ondas sonoras produzidas pela mesma fonte, assinale a alternativa correta para os três casos representados.



a) As frequências e as intensidades são iguais.
b) As frequências e as intensidades são diferentes.
c) As frequências são iguais, mas as intensidades são diferentes.
d) As frequências são diferentes, mas as intensidades são iguais.

Resposta:

[C]

As amplitudes são diferentes, os comprimentos de onda são os mesmos, a frequência também é a mesma e, por consequência, a velocidade da onda também é a mesma. Como dito anteriormente, a única coisa que muda é a intensidade da onda (que é relacionada com a amplitude).

EXC608. Mod8.Exc063. (Eear) Um adolescente de 12 anos, percebendo alterações em sua voz, comunicou à sua mãe a situação observada com certa regularidade. Em determinados momentos apresentava tom de voz fina em outros momentos tom de voz grossa. A questão relatada pelo adolescente refere-se a uma qualidade do som denominada:
a) altura.
b) timbre.
c) velocidade.
d) intensidade.

Resposta:

[A]

A grandeza que está relacionada com o tom da voz é a altura.

Mod8.Exc068. (Eear) Um professor de música esbraveja com seu discípulo:

"Você não é capaz de distinguir a mesma nota musical emitida por uma viola e por um violino!".

A qualidade do som que permite essa distinção à que se refere o professor é a (o)
a) altura.
b) timbre.
c) intensidade.
d) velocidade de propagação.

Resposta:

[B]

Uma mesma nota pode ser emitida por vários instrumentos diferentes. Mas o que torna possível caracterizar cada um são seus diferentes timbres.

EXC609. Mod8.Exc069. (Eear) A qualidade do som que permite distinguir um som forte de um som fraco, por meio da amplitude de vibração da fonte sonora é definida como
a) timbre
b) altura
c) intensidade
d) tubo sonoro

Resposta:

[C]

A intensidade sonora está relacionada com a amplitude do som, permitindo a distinção de sons fracos e sons fortes. Ondas sonoras de grande amplitude são ondas que transportam grande energia e já as ondas de pouca amplitude são ondas que transportam pouca energia.

EXC610. Mod8.Exc097. (Epcar (Afa)) Uma fonte sonora A, em repouso, emite um sinal sonoro de frequência constante $f_A = 100\ \text{Hz}$. Um sensor S desloca-se com velocidade constante $V_S = 80\ \text{m/s}$, em relação à Terra, sobre um plano perfeitamente retilíneo, em direção à fonte sonora, como mostra a Figura 1.

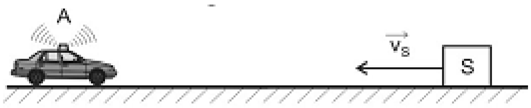


Figura 1

O sensor registra a frequência aparente devido à sua movimentação em relação à fonte sonora e a reenvia para um laboratório onde um sistema de caixas sonoras, acopladas a três tubos sonoros, de comprimentos L_1, L_2 e L_3, reproduz essa frequência aparente fazendo com que as colunas de ar desses tubos vibrem produzindo os harmônicos apresentados na Figura 2.

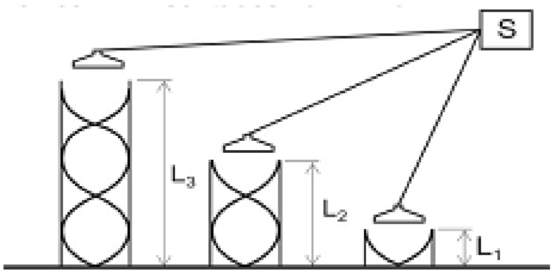


Figura 2

Considere que o sensor se movimenta em um local onde a velocidade do som é constante e igual a $320\ \text{m/s}$, que os tubos sonoros possuam diâmetros muito menores do que seus respectivos comprimentos e que a velocidade do som no interior desses tubos seja também constante e igual a $320\ \text{m/s}$.

Considere também que a fonte A e o ar estejam em repouso em relação à Terra. Nessas condições, é correto afirmar que os comprimentos L_1, L_2 e L_3, respectivamente, em metros, são

a) $\frac{16}{25}; \frac{48}{25}; \frac{16}{5}$

b) $\frac{5}{31}; \frac{15}{31}; \frac{25}{8}$

c) $\frac{16}{27}; \frac{48}{27}; \frac{16}{7}$

d) $\frac{16}{27}; \frac{48}{27}; \frac{19}{9}$

Resposta:

[A]

Pela equação do efeito Doppler, a frequência aparente é igual a:

$$f_{ap} = f_A\left(\frac{v_S + v_{som}}{v_{som}}\right) = 100\left(\frac{80+320}{320}\right) \Rightarrow f_{ap} = 125\ \text{Hz}$$

Comprimento de onda do som nos tubos:

$$\lambda = \frac{v_{som}}{f_{ap}} = \frac{320}{125} \Rightarrow \lambda = \frac{64}{25}\ \text{m}$$

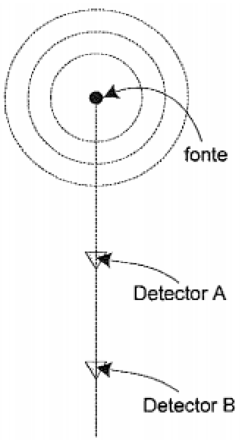
Portanto, os comprimentos dos tubos são:

$$L_1 = \frac{1}{4}\lambda = \frac{1}{4}\cdot\frac{64}{25} \quad \therefore L_1 = \frac{16}{25}\ \text{m}$$

$$L_2 = \frac{3}{4}\lambda = \frac{3}{4}\cdot\frac{64}{25} \quad \therefore L_2 = \frac{48}{25}\ \text{m}$$

$$L_3 = \frac{5}{4}\lambda = \frac{5}{4}\cdot\frac{64}{25} \quad \therefore L_3 = \frac{16}{5}\ \text{m}$$

EXC611. Mod8.Exc104. (Esc. Naval) Analise a figura abaixo.



Uma fonte sonora isotrópica emite ondas numa dada potência. Dois detectores fazem a medida da intensidade do som em decibels. O detector A que está a uma distância de $2,0\ \text{m}$ da fonte mede $10,0\ \text{dB}$ e o detector B mede $5,0\ \text{dB}$, conforme indica a figura acima. A distância, em metros, entre os detectores A e B, aproximadamente, vale

a) $0,25$
b) $0,50$
c) $1,0$
d) $1,5$
e) $2,0$

Resposta:

[D]

Da definição de nível de intensidade sonora (N):

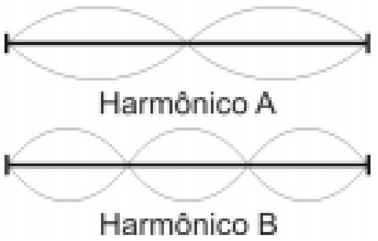
$$N = 10\log\frac{I}{I_0} \;\Rightarrow\; \frac{N}{10} = \log\frac{I}{I_0} \;\Rightarrow 10^{N/10} = \frac{I}{I_0}.$$

$$\left.\begin{cases} 10^{N_A/10} = \dfrac{I_A}{I_0} \;\Rightarrow\; 10^{10/10} = \dfrac{I_A}{I_0} \;\Rightarrow\; \dfrac{I_A}{I_0} = 10 \\ 10^{N_B/10} = \dfrac{I_B}{I_0} \;\Rightarrow\; 10^{5/10} = \dfrac{I_B}{I_0} \;\Rightarrow\; \dfrac{I_B}{I_0} = 10^{1/2} \end{cases}\right\rangle \div \;\Rightarrow\; \frac{I_B}{I_A} = 10^{-1/2} \;\Rightarrow\; I_B = \frac{I_A}{\sqrt{10}} \;\Rightarrow$$

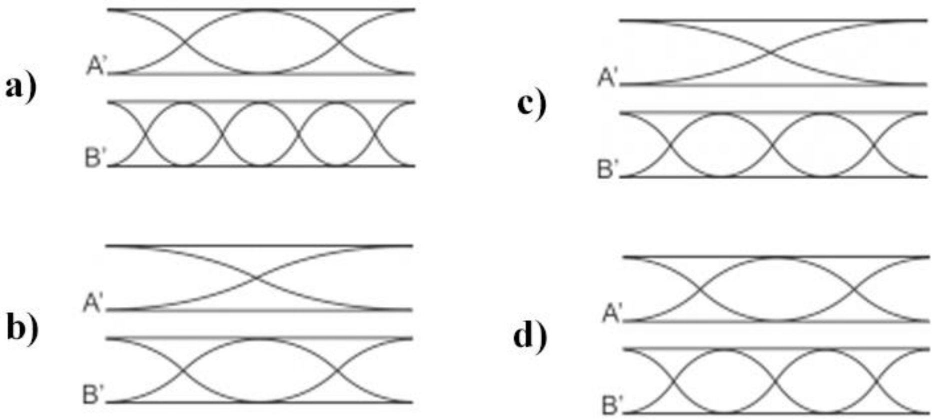
$$\frac{P}{4\pi d_B^2} = \frac{P}{\sqrt{10}\left(4\pi d_A^2\right)} \;\Rightarrow\; d_B = \sqrt[4]{10}\,d_A = 1{,}78(2) = 3{,}56\,\text{m}.$$

$$d_{AB} = d_B - d_A = 3{,}56 - 2 \;\Rightarrow\; \boxed{d_{AB} \cong 1{,}5\,\text{m}.}$$

EXC612. Mod8.Exc108. (Epcar (Afa)) A figura abaixo representa dois harmônicos A e B, de frequências, respectivamente, iguais a f_A e f_B, que podem ser estabelecidos em uma mesma corda, fixa em suas extremidades, e tracionada por uma força de módulo F.



Nessas condições, a mesma razão, entre as frequências $\frac{f_A}{f_B}$, pode ser obtida entre as frequências das ondas estacionárias representadas nos tubos sonoros abertos e idênticos A' e B', indicados na opção



Resposta:

[D]

As frequências de vibração de uma corda, fixa em suas extremidades, e tracionada por uma determinada força é dada por:

$$f = \frac{N\,v}{2\,L}\ (N = 1, 2, 3, \ldots)$$

Onde

$f =$ frequência de vibração;

$N =$ primeiro, segundo e terceiro harmônico, etc., caso $(N = 1, 2, 3, \ldots)$, respectivamente;

$v =$ velocidade de propagação do som no meio;

$L =$ comprimento da corda.

Assim, calculamos a frequência de cada harmônico apresentado.

Para o harmônico A, que corresponde ao segundo harmônico $(N = 2)$:

$$f_A = \frac{2\,v}{2\,L} \therefore f_A = \frac{v}{L}$$

Para o harmônico B, que corresponde ao terceiro harmônico $(N = 3)$:

$$f_B = \frac{3\,v}{2\,L}$$

Assim, sabendo que a tração e o comprimento da corda são iguais, a razão será:

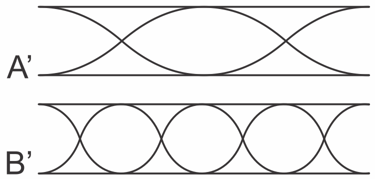
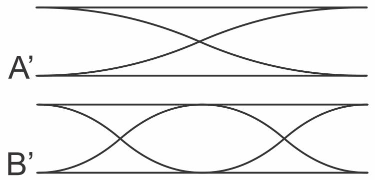
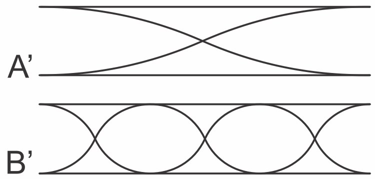
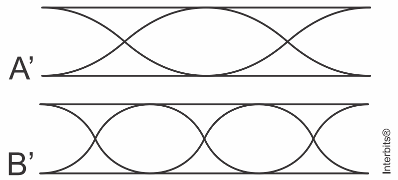
$$\frac{f_A}{f_B} = \frac{\frac{v}{L}}{\frac{3\,v}{2\,L}} \therefore \frac{f_A}{f_B} = \frac{2}{3}$$

Para obtermos a mesma razão de frequências em tubos abertos de mesmo comprimento, a expressão dos harmônicos é também dada por:

$$f = \frac{N\,v}{2\,L}\ (N = 1, 2, 3, \ldots)$$

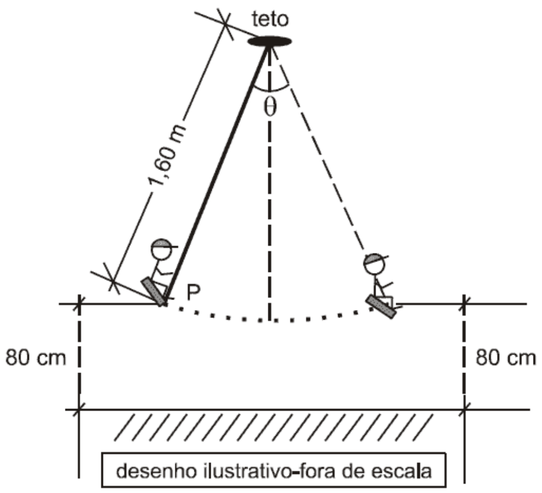
Logo, a razão anterior deverá ser mantida em $\frac{f_{A'}}{f_{B'}} = \frac{\frac{N_{A'}\,v}{2L}}{\frac{N_{B'}\,v}{2L}} \Rightarrow \frac{f_{A'}}{f_{B'}} = \frac{N_{A'}}{N_{B'}} \therefore \frac{N_{A'}}{N_{B'}} = \frac{2}{3}$

Assim, analisando as alternativas, temos:

[A]		$\frac{N_{A'}}{N_{B'}} = \frac{2}{4}$
[B]		$\frac{N_{A'}}{N_{B'}} = \frac{1}{2}$
[C]		$\frac{N_{A'}}{N_{B'}} = \frac{1}{3}$
[D]		$\frac{N_{A'}}{N_{B'}} = \frac{2}{3}$

A resposta correta é [D].

EXC613. Mod8.Exc122. (Espcex (Aman)) Uma criança de massa $25\ \text{kg}$ brinca em um balanço cuja haste rígida não deformável e de massa desprezível, presa ao teto, tem $1,60\ \text{m}$ de comprimento. Ela executa um movimento harmônico simples que atinge uma altura máxima de $80\ \text{cm}$ em relação ao solo, conforme representado no desenho abaixo, de forma que o sistema criança mais balanço passa a ser considerado como um pêndulo simples com centro de massa na extremidade P da haste. Pode-se afirmar, com relação à situação exposta, que



Dados: intensidade da aceleração da gravidade $g = 10\ \text{m/s}^2$

considere o ângulo de abertura não superior a $10°$.

a) a amplitude do movimento é $80\ \text{cm}$.

b) a frequência de oscilação do movimento é $1,25\ \text{Hz}$.
c) o intervalo de tempo para executar uma oscilação completa é de $0,8\pi\ \text{s}$.
d) a frequência de oscilação depende da altura atingida pela criança.
e) o período do movimento depende da massa da criança.

Resposta:

[C]

O período de um pêndulo simples, quando oscilando com pequenas amplitudes **não** depende da massa. Calculando o período de oscilação:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{1,6}{10}} = 2\pi\sqrt{0,16} = 2\pi\times 0,4 \Rightarrow$$

$$\boxed{T = 0,8\,\pi\ \text{s.}}$$

EXC614. Mod8.Exc124. (Espcex (Aman)) Peneiras vibratórias são utilizadas na indústria de construção para classificação e separação de agregados em diferentes tamanhos. O equipamento é constituído de um motor que faz vibrar uma peneira retangular, disposta no plano horizontal, para separação dos grãos. Em uma certa indústria de mineração, ajusta-se a posição da peneira de modo que ela execute um movimento harmônico simples (MHS) de função horária $x = 8\cos(8\,\pi\,t)$, onde x é a posição medida em centímetros e t, o tempo em segundos.

O número de oscilações a cada segundo executado por esta peneira é de
a) 2
b) 4
c) 8
d) 16
e) 32

Resposta:

[B]

A função horária da elongação de um MHS é:
$x = A\cos(\omega\,t + \theta_0)$

Comparando com a função horária dada:
$\omega = 8\pi \Rightarrow 2\pi f = 8\pi \Rightarrow f = 4\ \text{Hz}.$

EXC615. Mod8.Exc130. (Espcex (Aman)) Uma mola ideal está suspensa verticalmente, presa a um ponto fixo no teto de uma sala, por uma de suas extremidades. Um corpo de massa $80\ \text{g}$ é preso à extremidade livre da mola e verifica-se que a mola desloca-se para uma nova posição de equilíbrio. O corpo é puxado verticalmente para baixo e abandonado de modo que o sistema massa-mola passa a executar um movimento harmônico simples. Desprezando as forças dissipativas, sabendo que a constante elástica da mola vale $0,5\ \text{N/m}$ e considerando $\pi = 3,14$, o período do movimento executado pelo corpo é de
a) 1,256 s

b) 2,512 s
c) 6,369 s
d) 7,850 s
e) 15,700 s

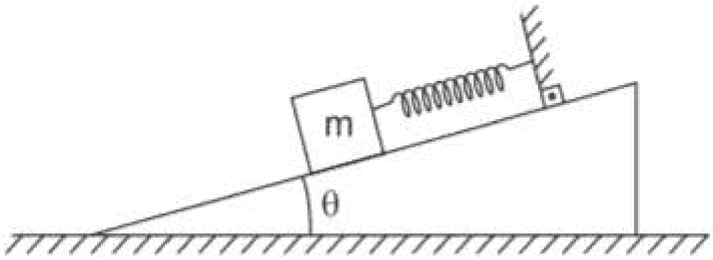
Resposta:

[B]

Dados: **m** = 80 g = 0,08 kg; **k** = 0,5 N/m; π = 3,14.
O período do sistema massa-mola é:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \quad \Rightarrow \quad T = 2(3{,}14)\sqrt{\frac{0{,}08}{0{,}5}} = 6{,}28\sqrt{0{,}16} = 6{,}28(0{,}4) \quad \Rightarrow$$
$$T = 2{,}512 \text{ s.}$$

EXC616. Mod8.Exc131. (Epcar (Afa)) Num local onde a aceleração da gravidade é constante, um corpo de massa *m*, com dimensões desprezíveis, é posto a oscilar, unido a uma mola ideal de constante elástica *k*, em um plano fixo e inclinado de um ângulo θ, como mostra a figura abaixo.



Nessas condições, o sistema massa-mola executa um movimento harmônico simples de período T.
Colocando-se o mesmo sistema massa-mola para oscilar na vertical, também em movimento harmônico simples, o seu novo período passa a ser T'.
Nessas condições, a razão T'/T é
a) 1
b) $\operatorname{sen}\theta$
c) $\frac{1}{2}$
d) $\frac{1}{\operatorname{sen}\theta}$

Resposta:

[A]

O período (**T**) de um sistema massa-mola realizando MHS, sendo **m** a massa do corpo oscilante e **k** a constante elástica da mola, é dado pela expressão:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}.$$

Essa expressão mostra que o período independe da direção de oscilação e da intensidade do campo gravitacional.
Assim:

$$T' = T \quad \Rightarrow \quad \frac{T'}{T} = 1.$$

EXC617. Mod8.Exc132. (Espcex (Aman)) Um objeto preso por uma mola de constante elástica igual a $20\,\text{N/m}$ executa um movimento harmônico simples em torno da posição de equilíbrio. A energia mecânica do sistema é de $0{,}4\ \text{J}$ e as forças dissipativas são desprezíveis. A amplitude de oscilação do objeto é de:
a) 0,1 m
b) 0,2 m
c) 1,2 m
d) 0,6 m
e) 0,3 m

Resposta:

[B]

A energia mecânica (potencial) armazenada em uma mola é dada por: $E = \frac{k.x^2}{2}$

Analisando o enunciado e fazendo as devidas substituições, teremos:

$E = \frac{k.x^2}{2} \rightarrow 0{,}4 = \frac{20.x^2}{2} \rightarrow x^2 = 0{,}04 \rightarrow x = 0{,}2\text{m}$ em que x representa a amplitude de oscilação do objeto que se encontra em M.H.S.

EXC618. Mod8.Exc140. (Efomm) Um relógio de pêndulo, constituído de uma haste metálica de massa desprezível, é projetado para oscilar com período de $1{,}0\ \text{s}$, funcionando como um pêndulo simples, a temperatura de $20\ °\text{C}$. Observa-se que, a $35\ °\text{C}$, o relógio atrasa $1{,}8\ \text{s}$ a cada $2{,}5\ \text{h}$ de funcionamento. Qual é o coeficiente de dilatação linear do material que constitui a haste metálica?
a) $0{,}7 \times 10^{-5}\ °\text{C}^{-1}$
b) $1{,}2 \times 10^{-5}\ °\text{C}^{-1}$
c) $1{,}7 \times 10^{-5}\ °\text{C}^{-1}$
d) $2{,}2 \times 10^{-5}\ °\text{C}^{-1}$
e) $2{,}7 \times 10^{-5}\ °\text{C}^{-1}$

Resposta:

[E]

Comprimento inicial do pêndulo:

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{L_0}{g}} \Rightarrow 1 = 2\pi\sqrt{\frac{L_0}{10}} \Rightarrow L_0 = \frac{10}{4\pi^2} = \frac{2,5}{\pi^2}$$

Atraso do pêndulo após o aquecimento a cada segundo:

$1,8 \text{ s}$ ——— $2,5 \cdot 3600 \text{ s}$

x ——— 1 s

$x = 2 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

Portanto, o novo período do pêndulo será:

$$T = 1 \text{ s} + 2 \cdot 10^{-4} \text{ s} = 1,0002 \text{ s}$$

Comprimento final do pêndulo:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow 1,0002 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{10}} \Rightarrow L_0 = \frac{1,0002^2 \cdot 10}{4\pi^2} = \frac{2,501}{\pi^2}$$

Pela equação da dilatação linear, obtemos:

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta\theta$$

$$\frac{0,001}{\pi^2} = \frac{2,5}{\pi^2} \cdot \alpha \cdot (35 - 20)$$

$$\alpha = \frac{0,001}{2,5 \cdot 15}$$

$$\therefore \alpha \cong 2,7 \cdot 10^{-5} \text{ °C}^{-1}$$

EXC619. Mod8.Exc144. (Epcar (Afa)) Uma partícula de massa m pode ser colocada a oscilar em quatro experimentos diferentes, como mostra a Figura 1 abaixo.

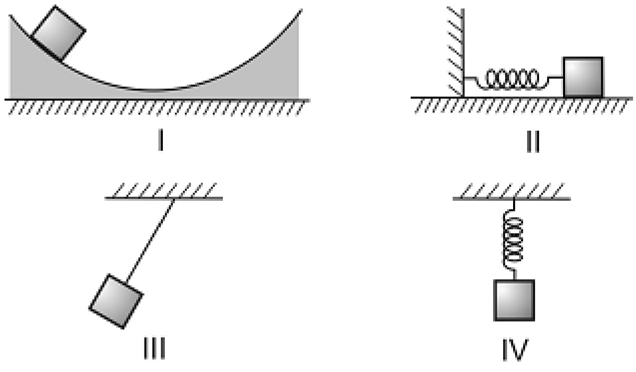


Figura 1

Para apenas duas dessas situações, tem-se o registro do gráfico senoidal da posição da partícula em função do tempo, apresentado na Figura 2.

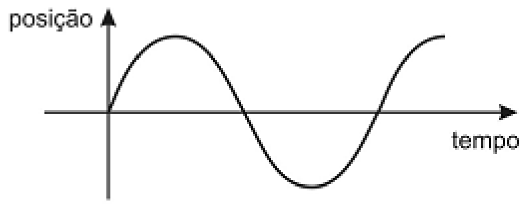


Figura 2

Considere que não existam forças dissipativas nos quatro experimentos; que, nos experimentos II e IV, as molas sejam ideais e que as massas oscilem em trajetórias perfeitamente retilíneas; que no experimento III o fio conectado à massa seja ideal e inextensível; e que nos experimentos I e III a massa descreva uma trajetória que é um arco de circunferência.

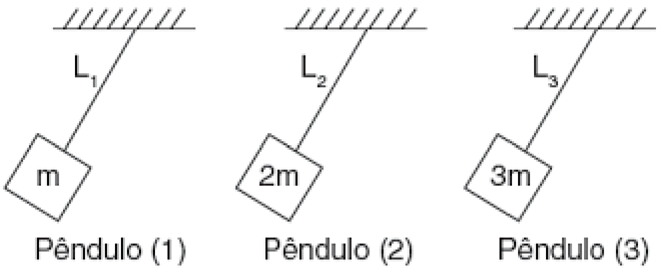
Nessas condições, os experimentos em que a partícula oscila certamente em movimento harmônico simples são, apenas
a) I e III
b) II e III
c) III e IV
d) II e IV

Resposta:

[D]

O movimento harmônico simples é um movimento oscilatório sobre trajetória retilínea, em que a aceleração é diretamente proporcional à elongação. Isso ocorre apenas nas situações [II] e [IV].

EXC620. Mod8.Exc146. (Epcar (Afa)) Três pêndulos simples $1,$ 2 e 3 que oscilam em MHS possuem massas respectivamente iguais a $m,$ $2m$ e $3m$ são mostrados na figura abaixo.



Os fios que sustentam as massas são ideais, inextensíveis e possuem comprimento respectivamente $L_1,$ L_2 e $L_3.$
Para cada um dos pêndulos registrou-se a posição $(x),$ em metro, em função do tempo $(t),$ em segundo, e os gráficos desses registros são apresentados nas figuras $1,$ 2 e 3 abaixo.

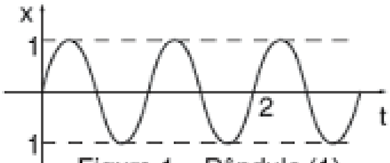


Figura 1 – Pêndulo (1)

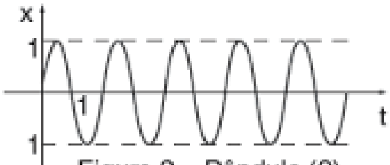


Figura 2 – Pêndulo (2)

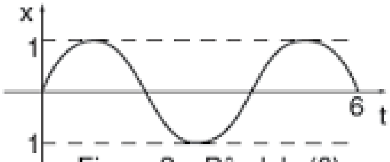


Figura 3 – Pêndulo (3)

Considerando a inexistência de atritos e que a aceleração da gravidade seja $g = \pi^2 m/s^2,$ é correto afirmar que

a) $L_1 = \frac{L_2}{3};\ L_2 = \frac{2}{3}L_3$ e $L_3 = 3L_1$

b) $L_1 = 2L_2;\ L_2 = \frac{L_3}{2}$ e $L_3 = 4L_1$

c) $L_1 = \frac{L_2}{4};\ L_2 = \frac{L_3}{4}$ e $L_3 = 16\,L_1$

d) $L_1 = 2\,L_2;\ L_2 = 3\,L_3$ e $L_3 = 6\,L_1$

Resposta:

[C]

Para a situação-problema, devemos explorar a relação entre o período de oscilação T de um pêndulo simples em relação ao comprimento $L,$ que é dado por:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

De acordo com o dado: $g = \pi^2 m/s^2,$ temos então

$$T = 2\sqrt{L}$$

E isolando L:

$$L = \frac{T^2}{4}$$

Através dos gráficos, retiramos os períodos de oscilação de cada pêndulo:

$T_1 = 1\,s;\ T_2 = 2\,s;\ T_3 = 4\,s$

Finalmente:

$$L_1 = \frac{T_1^2}{4} = \frac{1}{4}\ m$$

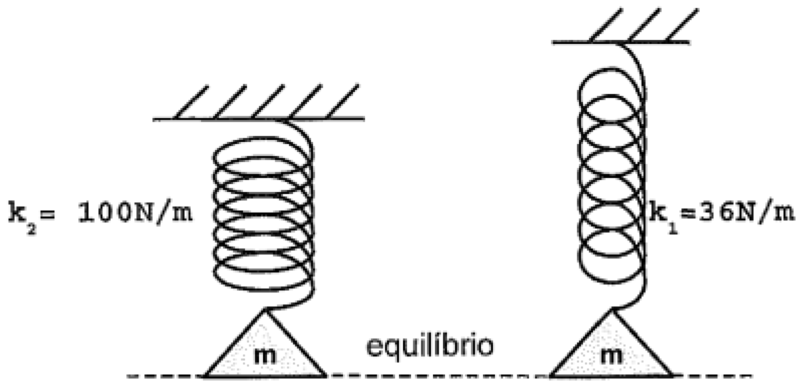
$$L_2 = \frac{T_2^2}{4} = 1\,m$$

$$L_3 = \frac{T_3^2}{4} = 4\,m$$

Relacionando os comprimentos, ficamos com:

$$L_1 = \frac{L_2}{4};\ L_2 = \frac{L_3}{4}\ \text{e}\ L_3 = 16\,L_1$$

EXC621. Mod8.Exc149. (Esc. Naval) Analise a figura abaixo.



Na figura acima, temos dois sistemas massa-mola no equilíbrio, onde ambos possuem a mesma massa $m = 4{,}0\ kg,$ no entanto, o coeficiente elástico da mola do sistema 1 é $k_1 = 36\ N/m$ e o do sistema 2 é $k_2 = 100\ N/m.$ No ponto de equilíbrio, ambas as massas possuem a mesma posição vertical e, no instante $t = 0,$ elas são liberadas, a partir do repouso, após sofrerem um mesmo deslocamento vertical em relação aos seus respectivos pontos de equilíbrio. Qual será o próximo instante, em segundos, no qual elas estarão novamente juntas na mesma posição vertical inicial, ou seja, na posição vertical ocupada por ambas em $t = 0$?

Dado: considere $\pi = 3$

a) 3,0
b) 4,5
c) 6,0
d) 7,5
e) 9,0

Resposta:

[C]

Calculando respectivos os períodos:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \begin{cases} T_1 = 2\pi\sqrt{\dfrac{4}{36}} = 2\pi\dfrac{2}{6} \Rightarrow T_1 = \dfrac{2\pi}{3}\,s. \\ T_2 = 2\pi\sqrt{\dfrac{4}{100}} = 2\pi\dfrac{2}{10} \Rightarrow T_2 = \dfrac{2\pi}{5}\,s. \end{cases}$$

Fazendo a razão entre ambos:

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{2\pi}{3} \times \frac{5}{2\pi} \quad \Rightarrow \quad \frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{3} \quad \Rightarrow \quad 3T_1 = 5T_2.$$

As duas massas estarão novamente na mesma posição vertical no instante t correspondente a 5 oscilações do pêndulo 2 e 3 oscilações do pêndulo 1.
Assim, fazendo $\pi = 3,$ vem:

$$t = 3\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 5\left(\frac{2\pi}{5}\right) = 2\pi = 2(3) \quad \Rightarrow \quad \boxed{t = 6\,s.}$$