MHS E ONDAS I

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:
Se necessário, use

aceleração da gravidade: $g = 10\ m/s^2$

densidade da água: $d = 1{,}0\ kg/L$

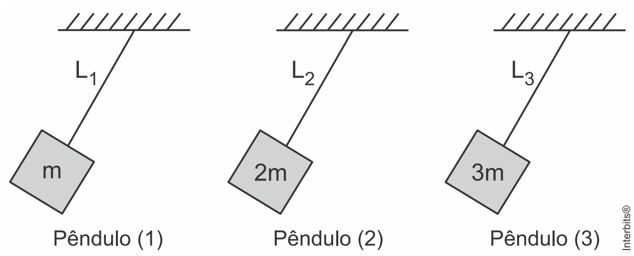
calor específico da água: $c = 1\ cal/g\ °C$

$1\ cal = 4\ J$

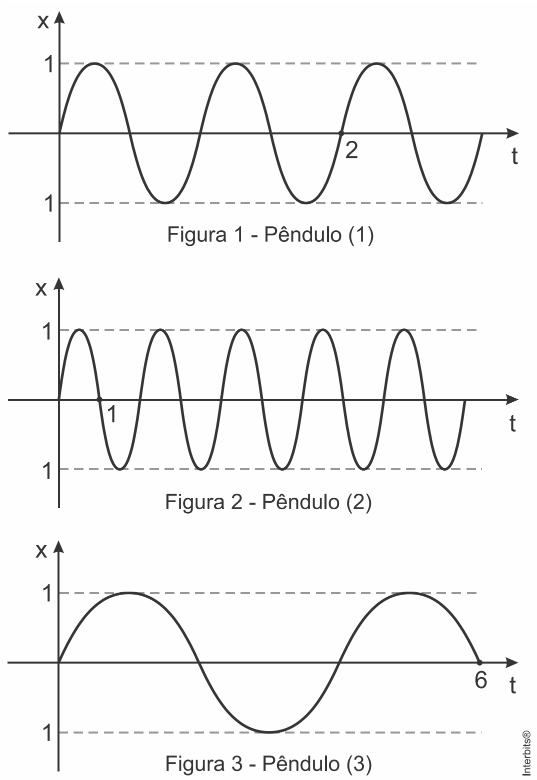
constante eletrostática: $k = 9{,}0 \cdot 10^9 N \cdot m^2 / C^2$

constante universal dos gases perfeitos: $R = 8\ J/mol \cdot K$

1. (Epcar (Afa) 2016) 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.



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

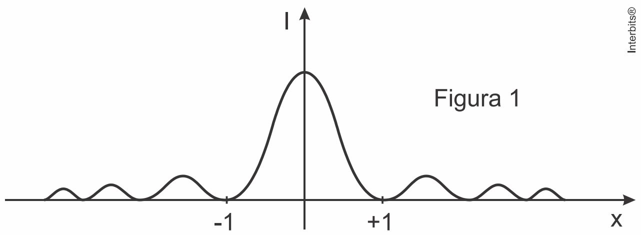
a) $L_1 = \frac{L_2}{3};\ L_2 = \frac{2}{3}L_3$ e $L_3 = 3L_1$

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

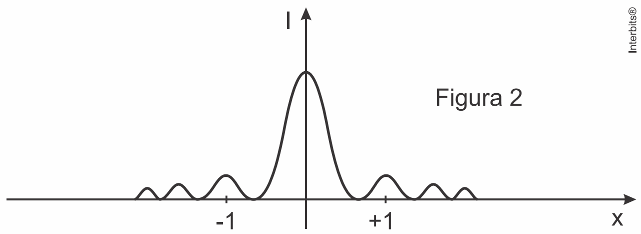
c) $L_1 = \frac{L_2}{4};\ L_2 = \frac{L_3}{4}$ e $L_3 = 16\,L_1$

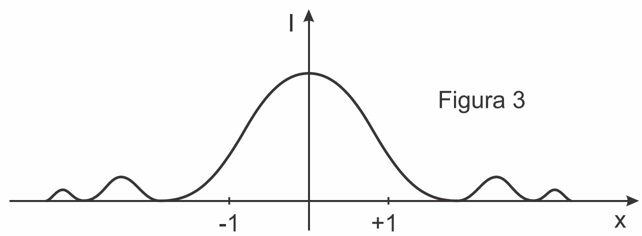
d) $L_1 = 2\,L_2;\ L_2 = 3\,L_3$ e $L_3 = 6\,L_1$

2. (Epcar (Afa) 2016) Uma figura de difração é obtida em um experimento de difração por fenda simples quando luz monocromática de comprimento de onda λ_1 passa por uma fenda de largura d_1. O gráfico da intensidade luminosa I em função da posição x ao longo do anteparo onde essa figura de difração é projetada, está apresentado na figura 1 abaixo.



Alterando-se neste experimento apenas o comprimento de onda da luz monocromática para um valor λ_2, obtém-se o gráfico apresentado na figura 2. E alterando-se apenas o valor da largura da fenda para um valor d_2, obtém-se o gráfico da figura 3.





Nessas condições, é correto afirmar que

a) $\lambda_2 > \lambda_1$ e $d_2 > d_1$

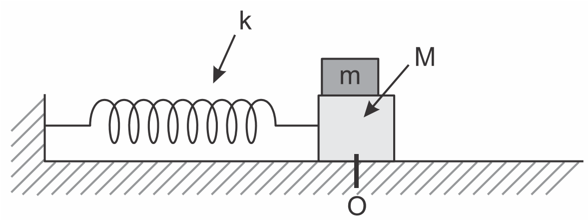
b) $\lambda_2 > \lambda_1$ e $d_2 < d_1$

c) $\lambda_2 < \lambda_1$ e $d_2 > d_1$

d) $\lambda_2 < \lambda_1$ e $d_2 < d_1$

3. (Pucpr 2015) Em uma atividade experimental de Física, um dispositivo conhecido como sistema massa-mola foi montado sobre uma superfície sem atrito, conforme ilustra a figura a seguir. Os blocos, M e m, possuem massas respectivamente iguais a $9\,kg$ e $1\,kg$. Ao ser

deslocado de sua posição de equilíbrio (O), o sistema comporta- se como um oscilador harmônico simples sem que haja deslizamento do bloco M em relação ao m. Durante essa atividade, um estudante verificou que o sistema realiza 10 oscilações em 20 segundos, com amplitude de $30\ \text{cm}$.



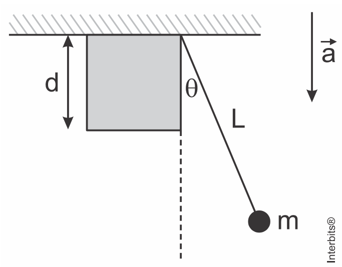
Fonte: <http://instruct.math.lsa.umich.edu/lecturedemos/ma216/docs/3_4/spring.png> [adaptado].

Para efeito de cálculos, considere $\pi = 3$ e $g = 10\ \text{m/s}^2$.

Para que não ocorra deslizamento entre os blocos por conta do movimento harmônico simples (MHS), o coeficiente de atrito estático entre as superfícies desses blocos é igual a:

a) $0{,}11$.
b) $0{,}24$.
c) $0{,}30$.
d) $0{,}27$.
e) $0{,}90$.

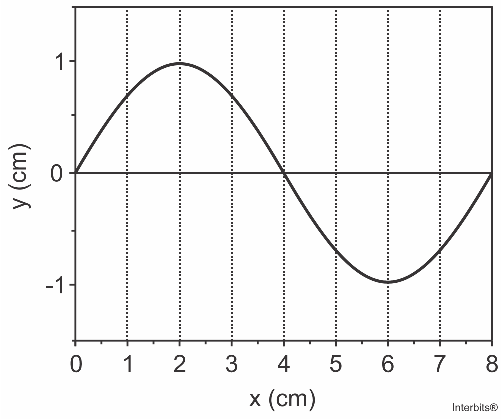
4. (Upe 2015) Um pêndulo ideal de massa $m = 0{,}5\ \text{kg}$ e comprimento $L = 1{,}0\ \text{m}$ é liberado do repouso a partir de um ângulo θ muito pequeno. Ao oscilar, ele interage com um obstáculo em forma de cubo, de aresta d, que está fixado ao teto.



Sabendo que o período de oscilação do pêndulo é igual a $T = 1{,}5\ \text{s}$ e que a aceleração da gravidade no local do experimento tem módulo $a = \pi^2\ \text{m/s}^2$, determine o valor de d em metros.

a) $0{,}25\ \text{m}$
b) $0{,}50\ \text{m}$
c) $0{,}75\ \text{m}$
d) $1{,}00\ \text{m}$
e) $1{,}50\ \text{m}$

5. (Upf 2015) A onda mostrada na figura abaixo se propaga com velocidade de $32\ \text{m/s}$. Analisando a imagem, é possível concluir que a amplitude, o comprimento de onda e a frequência dessa onda são, respectivamente:



a) $2\,cm$ / $4cm$ $800\,Hz$.
b) $1\,cm$ / $8cm$ $500\,Hz$.
c) $2\,cm$ / $8cm$ $400\,Hz$.
d) $8\,cm$ / $2cm$ $40\,Hz$.
e) $1\,cm$ / $8cm$ $400\,Hz$.

6. (Ufsc 2015) **A REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA**

O inventário da inovação técnica nos arsenais da Grande Guerra é imenso, diversificado, bem-sucedido e supera os limites dos tópicos populares. [...] Especialistas americanos desenvolveram um sistema de radiotelégrafos capaz de orientar todo o tráfego aéreo em um raio de 200 quilômetros – as primeiras torres de controle. [...]

Disponível em: <http://infograficos.estadao.com.br/public/especiais/100-anos-primeira-guerra-mundial>.
Acesso em: 14 out. 2014.

A radiotelegrafia é definida como a telegrafia sem fio pela qual são transmitidas mensagens através do espaço por meio de ondas.

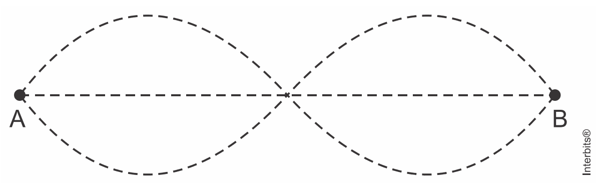
Responda às perguntas sobre o tema tratado acima.
a) Qual a natureza da onda gerada na torre de controle?
b) Na situação de comunicação entre torre de controle e avião em voo, do ponto de vista físico, qual elemento define a velocidade da onda e qual elemento define a frequência da onda?
c) Apresentando todos os cálculos, fundamentados em princípios físicos, determine a razão I_1/I_2 das intensidades da onda, a $1{,}0\,km$ (posição 1) e a $200{,}0\,km$ (posição 2) da torre de controle. Considere que a torre transmite uniformemente para todas as direções e que não existe dissipação de energia.

Observação: **NÃO** serão consideradas respostas na forma de fração.

7. (Udesc 2015) Uma onda de rádio que se propaga no vácuo possui uma frequência f e um comprimento de onda igual a $5{,}0\,m$. Quando ela penetra na água, a velocidade desta onda vale $2{,}1\times 10^8\,m/s$. Na água, a frequência e o comprimento de onda valem, respectivamente:

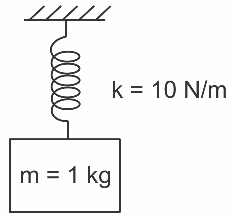
a) $4{,}2\times 10^7\,Hz$, $1{,}5\,m$
b) $6{,}0\times 10^7\,Hz$, $5{,}0\,m$
c) $6{,}0\times 10^7\,Hz$, $3{,}5\,m$
d) $4{,}2\times 10^7\,Hz$, $5{,}0\,m$
e) $4{,}2\times 10^7\,Hz$, $3{,}5\,m$

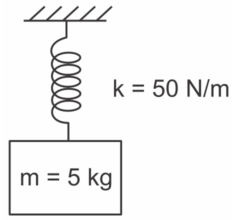
8. (Epcar (Afa) 2015) Uma onda estacionária é estabelecida em uma corda homogênea de comprimento 2π m, presa pelas extremidades, A e B, conforme figura abaixo.

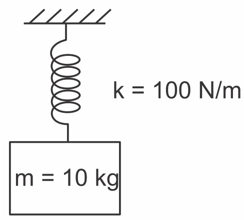


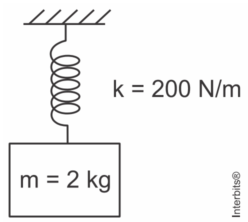
Considere que a corda esteja submetida a uma tensão de $10\,N$ e que sua densidade linear de massa seja igual a $0{,}1\,kg/m$.

Nessas condições, a opção que apresenta um sistema massa-mola ideal, de constante elástica k, em N/m e massa m, em kg, que oscila em movimento harmônico simples na vertical com a mesma frequência da onda estacionária considerada é

a) 

b) 

c) 

d) 

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
Considere os dados abaixo para resolver a(s) questão(ões), quando for necessário.

Constantes físicas

Aceleração da gravidade próximo à superfície da Terra: $g = 10\,m/s^2$

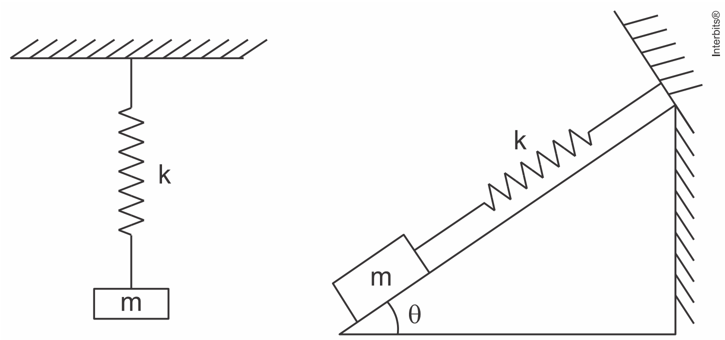
Aceleração da gravidade próximo à superfície da Lua: $g = 1{,}6\,m/s^2$

Densidade da água: $\rho = 1{,}0\,g/cm^3$

Velocidade da luz no vácuo: $c = 3{,}0 \times 108\,m/s$

Constante da lei de Coulomb: $k_0 = 9{,}0 \times 10^9\ N \cdot m^2/C^2$

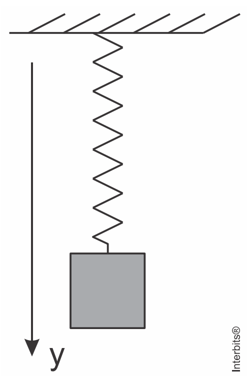
9. (Cefet MG 2015) Um estudante utilizou uma mola de constante elástica k e um bloco de massa m para montar dois experimentos conforme ilustra a figura.



Inicialmente, o sistema foi colocado para oscilar na vertical e a frequência observada foi f. Ao Montar o sistema no plano inclinado e com atrito desprezível, a frequência de oscilação observada foi
a) f.
b) $f \cdot tg\theta$.
c) $f \cdot sen\theta$.
d) $f \cdot cos\theta$.
e) $f \cdot sen^2\theta$.

10. (Uece 2014) Um objeto de massa *m* se desloca sem atrito em um plano vertical próximo à superfície da Terra. Em um sistema de referência fixo ao solo, as coordenadas *x* e *y* do centro de massa desse objeto são dadas por x(t) = 9,8 cos(10t) e y(t) = 9,8 sen(10t). Assim, é correto afirmar-se que
a) a energia potencial gravitacional de *m* é crescente todo o tempo.
b) a energia potencial gravitacional de *m* é constante.
c) a energia cinética de *m* é constante.
d) a energia cinética de *m* oscila com o tempo.

11. (Esc. Naval 2014) Observe a figura a seguir.



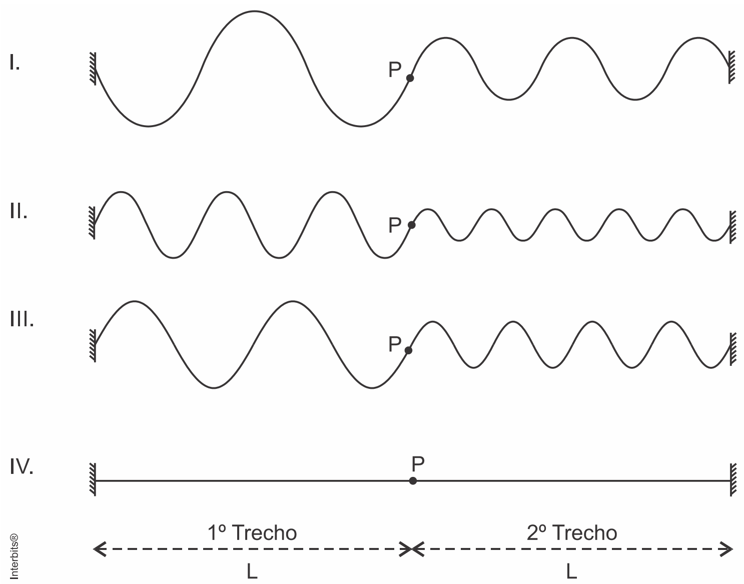
Na figura acima, a mola possui uma de suas extremidades presa ao teto e a outra presa a um bloco. Sabe-se que o sistema massa-mola oscila em MHS segundo a função $y(t) = 5{,}0sen(20t)$, onde y é dado em centímetros e o tempo em segundos. Qual a distensão máxima da mola, em centímetros?

Dado: $g = 10\,m/s^2$
a) 5,5
b) 6,5
c) 7,5

d) 8,5
e) 9,5

12. (Esc. Naval 2014) Dois fios de mesmo comprimento e mesma seção reta estão soldados por uma de suas extremidades (ponto P), formando um fio composto. A massa especifica do primeiro trecho de fio é $\rho_1 = 2{,}7\,g/cm^3$ e do segundo trecho é $\rho_2 = 7{,}5\,g/cm^3$. O fio composto, bem esticado e fixo nas duas extremidades, é submetido a uma fonte externa de frequência variável. Observa-se assim, que ondas estacionárias são excitadas no fio. Algumas fotos foram tiradas durante a oscilaço de algumas dessas ondas.

Analise os perfis de ondas estacionárias abaixo.

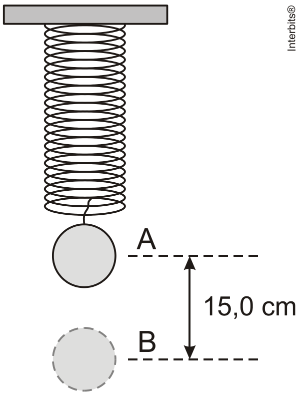


Dos perfis exibidos acima, quais podem pertencer à coleção de fotos a que se refere o parágrafo acima?
a) Somente o perfil I.
b) Somente o perfil II.
c) Somente o perfil III.
d) Os perfis I e IV.
e) Os perfis I, II e IV.

13. (Esc. Naval 2013) Uma fonte sonora, emitindo um ruído de frequência $f = 450\,Hz$, move-se em um circulo de raio igual a $50{,}0\text{ cm}$, com uma velocidade angular de $20{,}0\text{ rad/s}$. Considere o módulo da velocidade do som igual a 340 m/s em relação ao ar parado. A razão entre a menor e a maior frequência (f_{menor} / f_{maior}) percebida por um ouvinte posicionado a uma grande distância e, em repouso, em relação ao centro do circulo, é
a) $33/35$
b) $35/33$
c) 1
d) $9/7$
e) $15/11$

14. (Esc. Naval 2013) A figura abaixo mostra uma mola ideal de constante elástica $k = 200\text{ N/m}$, inicialmente em repouso, sustentando uma esfera de massa $M = 2{,}00\text{ kg}$ na posição **A**. Em seguida, a esfera é deslocada $15{,}0\text{ cm}$ para baixo até a posição **B**, onde, no instante $t = 0$, é liberada do repouso, passando a oscilar livremente. Desprezando a resistência do ar, pode-se afirmar que, no intervalo de tempo $0 \le t \le 2\pi/30\text{ s}$, o deslocamento da esfera,

em cm, é de



a) 3,75
b) 7,50
c) 9,00
d) 15,0
e) 22,5

15**.** (Upe 2013) Considere duas superfícies esféricas, $\boldsymbol{A_1}$ e $\boldsymbol{A_2}$, de mesmo centro ***O***, cujos raios são $\boldsymbol{R_1}$ e $\boldsymbol{R_2}$, respectivamente. As superfícies são atravessadas por ondas de mesma potência ***P***. Sendo $\boldsymbol{I_1}$ e $\boldsymbol{I_2}$ as intensidades da onda em $\boldsymbol{A_1}$ e $\boldsymbol{A_2}$, assinale a alternativa que corresponde à razão $\boldsymbol{I_1}/\boldsymbol{I_2}$ entre as intensidades.

a) $\dfrac{R_1R_2}{2}$

b) $\dfrac{R_1R_2}{R_1+R_2}$

c) $\dfrac{R_2^2}{R_1^2}$

d) $\dfrac{R_1^2}{\sqrt{R_1^2+R_2^2}}$

e) $\dfrac{R_1\sqrt{R_1^2+R_2^2}}{R_2+R_1}$

Gabarito:

Resposta da questão 1:
[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:

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

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

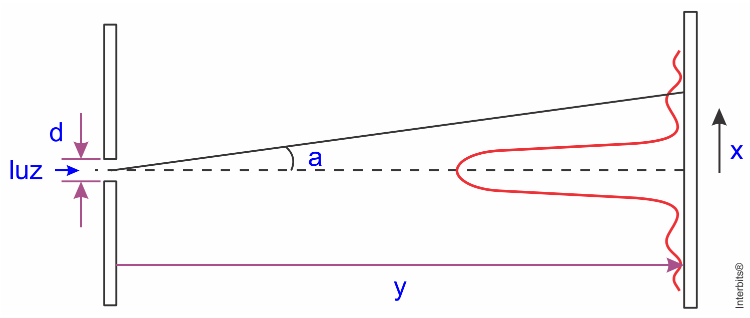
$$L_3 = \frac{T_3^2}{4} = 4\,m$$

Relacionando os comprimentos, ficamos com:

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

Resposta da questão 2:
[D]

A figura abaixo representa a difração de uma onda luminosa em uma fenda simples.

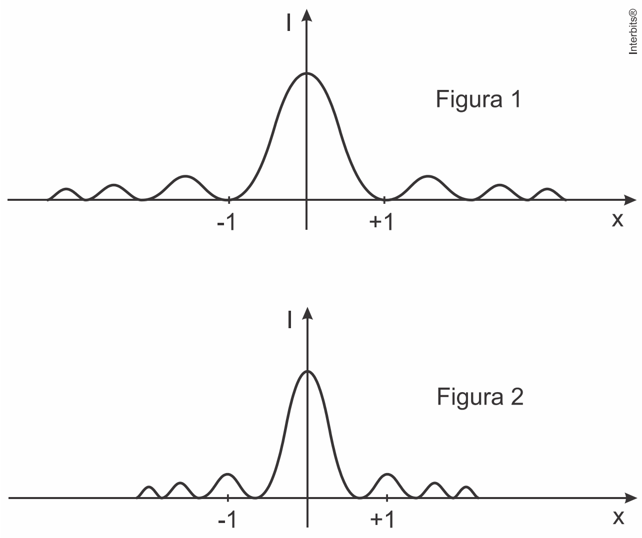


A relação entre e largura do máximo central Δx, o comprimento de onda λ, a largura da fenda d e a distância entre a fenda e o anteparo y, admitindo-se ângulos pequenos, pode ser escrita como:

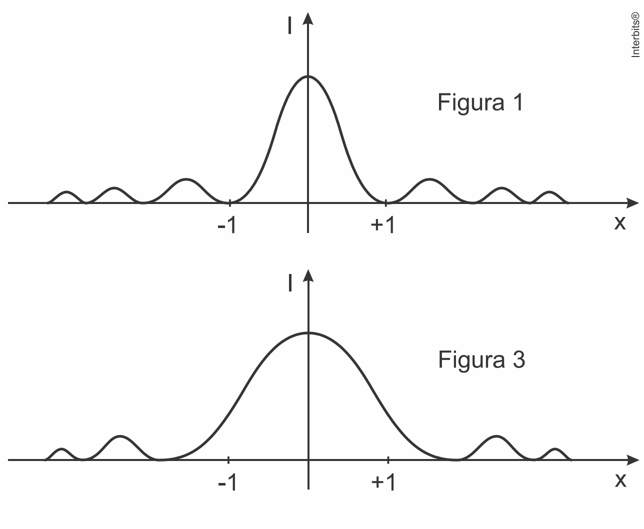
$$\Delta x = \frac{2\lambda y}{d}$$

Então, podemos dizer que a largura do máximo central Δx é diretamente proporcional ao comprimento de onda λ e inversamente proporcional à largura da fenda d.

Comparando-se as figuras 1 e 2, nota-se que na figura 2 Δx diminuiu, com isso, λ também sofreu uma redução, portanto: $\lambda_2 < \lambda_1$



Fazendo agora, a comparação entre a figura 1 e 3:



Notamos um aumento na largura do máximo central, sendo assim, temos uma diminuição da fenda.
Logo, $d_2 < d_1$.

A alternativa [D] contempla essas conclusões.

Resposta da questão 3:
[D]

Para o movimento harmônico simples (MHS), o período de oscilação (T) de um sistema massa-mola sem atrito com a superfície é dado por:

$$\boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}\ (1)$$

Onde:
$m =$ massa do conjunto em quilogramas (kg);
$T =$ período da oscilação em segundos (s);
$k =$ constante elástica da mola em $\left(\frac{N}{m}\right)$

Foi dado que o tempo para 10 oscilações foi de 20 segundos, então o tempo de cada oscilação é de 2 s, que justamente é o período (T): $T = 2\,s$

Tendo o período de oscilação, calculamos o valor da constante elástica k a partir da equação (1) elevada ao quadrado e isolando k:

$$k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} \Rightarrow k = \frac{4 \cdot 3^2 \cdot 1\,kg}{2^2\,s^2} = 9\frac{N}{m}$$

A Força resultante é dada pela soma vetorial entre a força elástica e a força de atrito entre o bloco pequeno e o bloco maior e, portanto no plano horizontal, para os módulos das forças, temos:

$$\left|\vec{F}_e\right| = \left|\vec{F}_{at}\right| \quad (2)$$

Onde,
$F_e =$ força elástica em newtons (N) dada pela Lei de Hooke $\vec{F}_e = -k \cdot \vec{x}$ (3)
$F_{at} =$ força de atrito estático entre o bloco maior e o bloco menor em newtons (N): $\vec{F}_{at} = \mu_e \cdot \vec{N}$ (4)

Como o movimento é dado no plano horizontal, o módulo da força normal $|\vec{N}|$ é igual ao módulo da força peso.

$$|\vec{N}| = |\vec{P}| = m \cdot |\vec{g}| = m \cdot g \quad (5)$$

Substituindo o valor do módulo da força normal em (5) na equação (4), temos:

$$\left|\vec{F}_{at}\right| = \mu_e \cdot m \cdot g \quad (6)$$

Compondo as equações (3) e (6) na equação (2)

$$k \cdot x = \mu_e \cdot m \cdot g \quad (7)$$

Em que o alongamento da mola (x) é dado pela amplitude de 0,30 m.

Sendo assim, o coeficiente de atrito estático μ_e será:

$$\mu_e = \frac{k \cdot x}{m \cdot g} = \frac{9\frac{N}{m} \cdot 0{,}3\,m}{1kg \cdot 10\frac{m}{s^2}} = \frac{2{,}7\,N}{10\,N} = 0{,}27$$

Resposta da questão 4:
[C]

Neste caso, temos dois pêndulos de períodos e comprimentos diferentes. Seus comprimentos são: L e $L - d$

As expressões dos períodos de cada pêndulo são:

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \text{ e } T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{L-d}{g}}$$

O período total do pêndulo misto é formado pela soma das duas metades de cada pêndulo

$$\frac{T_1}{2} + \frac{T_2}{2} = T_{tot}$$

Então,

$$T_1 + T_2 = 2 \cdot T_{tot}$$

$$2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} + 2\pi\sqrt{\frac{L-d}{g}} = 2 \cdot T_{tot}$$

Usando os valores de $T_{tot} = 1{,}5 \text{ s}, \; L = 1 \text{ m} \text{ e } g = \pi^2 \text{ m/s}^2$

$$\pi\sqrt{\frac{1}{\pi^2}} + \pi\sqrt{\frac{1-d}{\pi^2}} = 1{,}5$$

$$\sqrt{1} + \sqrt{1-d} = 1{,}5$$

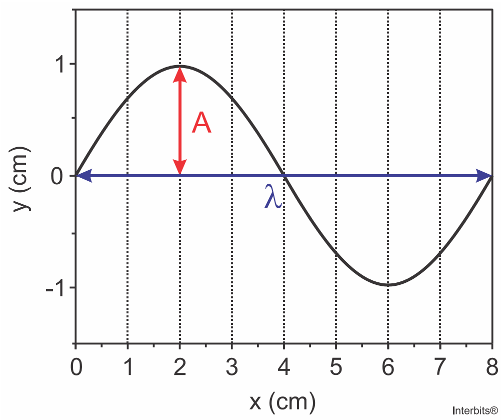
$$\sqrt{1-d} = 1{,}5 - 1$$

$$1 - d = (0{,}5)^2$$

$$d = 0{,}75 \text{ m}$$

Resposta da questão 5:
[E]

A amplitude (A) e o comprimento de onda (λ) retira-se do gráfico:



$$A = 1 \text{ cm} \text{ e } \lambda = 8 \text{ cm}$$

Através da expressão da velocidade de uma onda em função da frequência, obtemos:

$$v = \lambda \cdot f$$

Então a frequência será:

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{32 \text{ m/s}}{0{,}08 \text{ m}} = 400 \text{ Hz}$$

Resposta da questão 6:
a) As ondas produzidas pela torre de controle são de natureza eletromagnética.

b) A velocidade da onda é definida pelo meio de propagação que neste caso é o ar atmosférico.
A frequência da onda é definida pela fonte que a gerou, sendo para o caso da comunicação entre avião e torre de controle, definidas pelos transmissores de ambos.

c) A intensidade da onda (I) está relacionada com a sua potência (P) e sua área de frente de onda (A) considerada esférica.

$$I = \frac{P}{A}$$

Como a superfície de uma esfera é dada por: $A = 4\pi r^2$ onde r representa a distância entre a frente de onda e a fonte;

E, considerando a conservação de energia, podemos dizer que não há dissipação de energia então $P_1 = P_2$

Sendo assim: $I_1 \cdot A_1 = I_2 \cdot A_2$

Substituindo a expressão para a área esférica das frentes de onda e juntando as intensidades no mesmo lado da equação, temos:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{4\pi r_2^2}{4\pi r_1^2} = \frac{200^2}{1^2} = 40000 = 4 \cdot 10^4$$

Resposta da questão 7:
[C]

Utilizando os dados fornecidos pelo enunciado, analisando a propagação no ar, temos que:

$$v = c = \lambda \cdot f$$

$$f = \frac{3 \cdot 10^8}{5} = 0{,}6 \cdot 10^8 \text{ Hz}$$

$$f = 6 \cdot 10^7 \text{ Hz}$$

Sabendo que a frequência não varia quando ocorre refração (a frequência depende somente da fonte que está emitindo a onda), analisando a propagação na água:

$$v = \lambda \cdot f$$

$$\lambda = \frac{2{,}1 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^7}$$

$$\lambda = 3{,}5 \text{ m}$$

Logo, alternativa correta é a [C].

Resposta da questão 8:
[D]

Para a onda estacionária usaremos duas equações relacionadas com a velocidade da onda:

$$v = \lambda f \quad \text{e} \quad v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

Igualando as duas equações:

$$\lambda f = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

Sendo a frequência na corda relacionada com a tensão, o comprimento de onda e a densidade linear de massa.

$$f = \frac{1}{\lambda}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

Já para o sistema massa-mola, temos a expressão para a frequência:

$$f' = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$$

Como as duas frequências devem ser iguais:

$$\frac{1}{\lambda}\sqrt{\frac{T}{\mu}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$$

Substituindo os valores fornecidos procuramos por uma alternativa que verifica a mesma relação;

$$\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{10}{0{,}1}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\sqrt{\frac{k}{m}} = 10$$

Sendo a alternativa [D] a única que verifica essa relação.

Resposta da questão 9:
[A]

Em um sistema massa-mola em MHS, o período do movimento é dado por:

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

Ou seja, o período (e consequentemente a frequência) do movimento depende somente da massa do bloco e da constante da mola.
Como nos dois casos a mola é a mesma assim como a massa do bloco, é fácil observar que a frequência de oscilação será a mesma em ambos o caso.

Resposta da questão 10:
[C]

Pelas equações dadas, as projeções do centro de massa desse objeto realizam movimento harmônico simples (MHS). Logo, o objeto realiza movimento circular uniforme (MCU). Assim, a energia cinética do objeto é constante.

Resposta da questão 11:
[C]

Da função dada no enunciado, pode-se concluir que:

$$\text{Amplitude} = 5{,}0 \text{ cm}$$

$$\omega = 20 \ {}^{\text{rad}}\!/_{\text{s}}$$

No ponto em que acontecerá a distensão máxima (ponto mais baixo da trajetória), tem-se que:

$$\text{Peso} = \text{Força Elástica}$$

$$\text{Dist. Máx.} = \text{Amp.} + x$$

Desta Forma,

$$P = F_{el}$$
$$m \cdot g = k \cdot x$$
$$k = \frac{m \cdot g}{x}$$

Como $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

$$\omega = \sqrt{\frac{m \cdot g}{m \cdot x}} = \sqrt{\frac{10}{x}}$$
$$20 = \sqrt{\frac{10}{x}}$$
$$400 = \frac{10}{x}$$
$$x = 2{,}5 \text{ cm}$$

Assim, utilizando a equação da distensão máxima, tem-se:

$$\text{Dist. Máx.} = \text{Amp.} + x$$
$$\text{Dist. Máx.} = 5{,}0 + 2{,}5$$
$$\text{Dist. Máx.} = 7{,}5 \text{ cm}$$

Resposta da questão 12:
[E]

Sabe-se que, independente da massa específica do fio, a frequência das duas ondas será a mesma, pois a fonte que os faz oscilar é a mesma. Assim,

$$f_1 = f_2$$
$$\frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{v_2}{\lambda_2}$$

A velocidade da onda em uma corda é dada por $v = \sqrt{\frac{T}{\rho}}.$ Substituindo na equação anterior,

$$\frac{\sqrt{\frac{T}{\rho_1}}}{\lambda_1} = \frac{\sqrt{\frac{T}{\rho_2}}}{\lambda_2}$$
$$\frac{T}{\rho_1 \cdot \lambda_1^2} = \frac{T}{\rho_2 \cdot \lambda_2^2}$$
$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}}$$
$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = 0{,}6$$

Analisando cada uma das ondas nas alternativas:

[I] CORRETA. No trecho 2, existem $2{,}5$ comprimentos de onda em um comprimento $L,$ logo:

$$\lambda_2 = \frac{L}{2{,}5}$$

Utilizando a relação entre os comprimentos de onda,

$$\lambda_1 = \frac{\lambda_2}{0{,}6} = \frac{L}{2{,}5 \cdot 0{,}6}$$
$$\lambda_1 = \frac{L}{1{,}5}$$

Analisando o trecho 1, verifica-se que tem $1,5$ comprimentos de onda.

[II] CORRETA. No trecho 1, existem $3,0$ comprimentos de onda em um comprimento $L,$ logo:

$$\lambda_1 = \frac{L}{3}$$

Utilizando a relação entre os comprimentos de onda,

$$\lambda_2 = 0,6 \cdot \frac{L}{3}$$

$$\lambda_2 = 0,2 \cdot L$$

Analisando o trecho 2, verifica-se que tem 5 comprimentos de onda.

[III] INCORRETA. No trecho 1, existem $2,0$ comprimentos de onda em um comprimento $L,$ logo:

$$\lambda_1 = \frac{L}{2}$$

Utilizando a relação entre os comprimentos de onda,

$$\lambda_2 = 0,6 \cdot \frac{L}{2}$$

$$\lambda_2 = 0,3 \cdot L$$

Analisando o trecho 2, verifica-se que tem $4,0$ comprimentos de onda o que nos daria um $\lambda_2 = 0,25 \cdot L$. Logo a alternativa é incorreta.

[IV] CORRETA. Quando a frequência da fonte for nula, os fios estarão de acordo com a figura.

Resposta da questão 13:
[A]

Como a distância entre o observador e a fonte sonora é muito maior que o raio de curvatura descrito pela fonte, considera-se que o movimento se dá na reta que une observador e centro da curva, sendo unidimensional.

Velocidade linear da fonte (v) em MCU:

$$v = \omega R = 20 \frac{rad}{s} \cdot 0,5 m = 10 \frac{m}{s}$$

Cálculo das frequências aparentes (f'):

$$f'_{menor} = f \cdot \frac{v_{som}}{v_{som} + v_{fonte}} = 450 \cdot \frac{340}{340 + 10} \quad (1)$$

$$f'_{maior} = f \cdot \frac{v_{som}}{v_{som} - v_{fonte}} = 450 \cdot \frac{340}{340 - 10} \quad (2)$$

A razão será (1) dividido por (2):

$$\frac{f'_{menor}}{f'_{maior}} = \frac{33}{35}$$

Resposta da questão 14:
[E]

Estamos diante de um MHS e a posição vertical do corpo é dada pela equação:
$y = y_0 + A\cos(\omega t)$

em que a amplitude (A) é de 15 cm e a velocidade angular (ω) é:
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{2}} = 10\,\text{rad/s}$$

Sendo assim, usando $y_0 = 0,$ ficamos com $y = 15\cos(10t)$
Para $t = 0:$ $y(t = 0) = 15\text{ cm}$

Para $t = \frac{2\pi}{30}\text{s}:$ $y(t = \frac{2\pi}{30}\text{s}) = 15\cos\left(10 \cdot \frac{2\pi}{30}\right) = -7{,}5\,\text{cm}$

O deslocamento final (Δy) é dado pela diferença das posições:
$\Delta y = 15 - (-7{,}5) = 22{,}5\text{ cm}$

Resposta da questão 15:
[C]

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\dfrac{P}{4\pi R_1^2}}{\dfrac{P}{4\pi R_2^2}} = \frac{R_2^2}{R_1^2}$$

Resumo das questões selecionadas nesta atividade

Data de elaboração: 11/11/2015 às 08:35
Nome do arquivo: MHS e ONDAS I

Legenda:
Q/Prova = número da questão na prova
Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

Q/prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1	142905	Média	Física	Epcar (Afa)/2016	Múltipla escolha
2	142906	Elevada	Física	Epcar (Afa)/2016	Múltipla escolha
3	136298	Elevada	Física	Pucpr/2015	Múltipla escolha
4	137709	Elevada	Física	Upe/2015	Múltipla escolha
5	142427	Média	Física	Upf/2015	Múltipla escolha
6	136640	Elevada	Física	Ufsc/2015	Analítica
7	138473	Média	Física	Udesc/2015	Múltipla escolha
8	142680	Elevada	Física	Epcar (Afa)/2015	Múltipla escolha
9	140506	Média	Física	Cefet MG/2015	Múltipla escolha
10	129418	Média	Física	Uece/2014	Múltipla escolha
11	141624	Elevada	Física	Esc. Naval/2014	Múltipla escolha
12	141634	Elevada	Física	Esc. Naval/2014	Múltipla escolha
13	133583	Média	Física	Esc. Naval/2013	Múltipla escolha
14	133582	Elevada	Física	Esc. Naval/2013	Múltipla escolha
15	122258	Média	Física	Upe/2013	Múltipla escolha