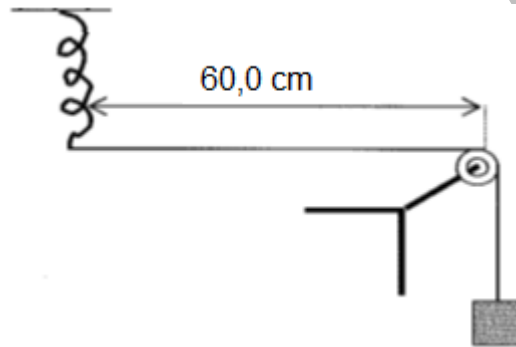




OSCILAÇÕES - TESTES DE REVISÃO

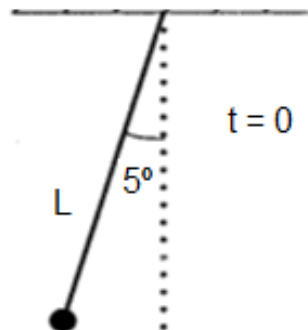
1. (EN) Uma pessoa está parada na beira de uma rodovia quando percebe que a frequência do som emitido pela buzina de um veículo varia de 360 Hz para 300 Hz, à medida que o veículo passa por ele. Considerando o ar parado (sem vento), os movimentos na mesma reta e a velocidade do som no ar de módulo igual a 330 m/s, o módulo da velocidade do veículo, em km/h, é
- a) 100
 - b) 108
 - c) 110
 - d) 112
 - e) 115

2. (EN) Em um experimento com ondas estacionárias, uma corda de 60,0 cm de comprimento e massa igual a 30,0 gramas, tem um extremo preso a uma mola ideal vertical, que oscila em M.H.S. De acordo com a função: $y_{(t)} = 2,0 \cdot \text{sen}(60\pi t)$ [t, em s; Y, em mm]. A corda passa por uma polia ideal e tem no outro extremo um bloco pendurado de massa M. Para que a onda estacionária na corda tenha quatro ventres, a massa M do bloco, em kg, é igual a:
- Dado: $|\vec{g}| = 10,0 \text{ m/s}^2$.

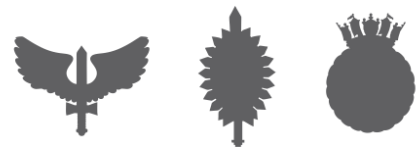


- a) 0,350
- b) 0,405
- c) 0,500
- d) 0,520
- e) 0,550

3. (EN) Uma pequena esfera de massa m está presa a um fio ideal de comprimento $L = 0,4 \text{ m}$, que tem sua outra extremidade presa ao teto, conforme indica a figura. No instante $t = 0$, quando um fio faz um ângulo de 5° com a vertical, a esfera é abandonada com velocidade zero. Despreze todos os atritos. Qual a distância, em metros, percorrida pela esfera após 36 s?
- Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$



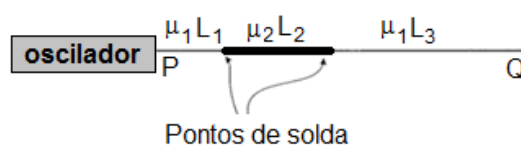
- a) 0,8
- b) 1,0
- c) 2,0
- d) 3,0
- e) 4,0



4. (EN) Ao se efetuar medidas do nível de intensidade do som emitido por uma dada fonte, verifica-se uma redução constante de 5,0 dB ao ano. Sendo, P_0 a potência original da fonte e P a potência dez anos depois, qual a razão P_0 / P ?

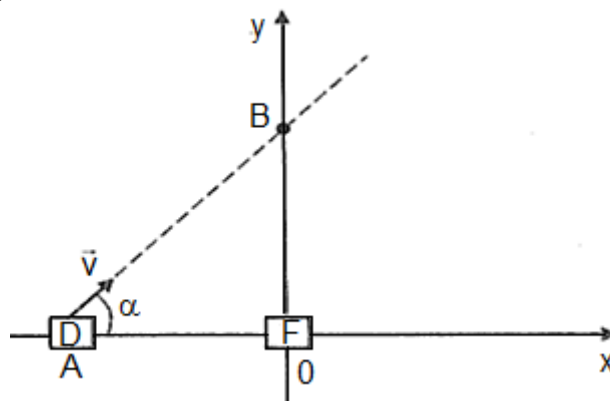
- a) $10^{0,5}$
- b) $10^{1,5}$
- c) 10^5
- d) 10^{15}
- e) 10^{50}

5. (EN) Na figura, um fio de densidade linear μ_2 e comprimento L_2 está soldados nas suas extremidades a dois fios de mesma densidade linear μ_1 e de comprimento L_1 e L_3 . O fio composto está preso em uma de suas extremidades (ponto P) a um oscilador senoidal de frequência variável e na outra extremidade a um ponto fixo Q. Verifica-se que, para uma certa frequência do oscilador, forma-se uma onda estacionária com 7 nós, tendo os pontos de solda e o ponto Q como nós. No ponto P, a amplitude de oscilação é suficientemente pequena para que este ponto também seja um nó. Considere que $L_3 = 3L_1 = 2L_2$. Qual a razão μ_2 / μ_1 ?



- a) 9/2
- b) 7/3
- c) 16/9
- d) 17/11
- e) 13/7

6. (EN) Um detector de ondas sonoras D passa pelo ponto A, localizado no eixo x, em direção ao ponto B, localizado no eixo y, com velocidade \vec{v} constante, como indicado na figura abaixo. O vetor velocidade faz um ângulo α acima da horizontal. Uma fonte sonora F, em repouso, localizada na origem do sistema de eixos, emite ondas sonoras que se propagam no ar parado com velocidade constante \vec{v}_s . Sabendo que as frequências captadas pelo detector ao passar por A e B são, respectivamente f_A e f_B , a razão entre a diferença de frequência, $f_A - f_B$, e a frequência da onda emitida pela fonte é:



- a) $(v / v_s) \cdot (\text{sen}\alpha + \text{cos}\alpha)$
- b) $(v / v_s) \cdot (\text{cos}\alpha + \text{sen}\alpha)$
- c) $(v / v_s) \cdot 2\text{sen}\alpha$
- d) $2 \cdot (v / v_s)$
- e) $(v / v_s) \cdot 2\text{cos}\alpha$



7. (EN) Analise as afirmativas abaixo no que se refere às ondas sonoras.

I- A intensidade do som está relacionada à frequência das vibrações das moléculas do meio e é a quantidade pela qual um som forte se distingue de um som fraco

II- A potência de uma fonte, que emite ondas sonoras isotropicamente, não depende do meio que o som se propaga e nem da distância do observador a fonte.

III- Para sons de mesma frequência, a percepção auditiva humana cresce linearmente com o aumento da intensidade do som.

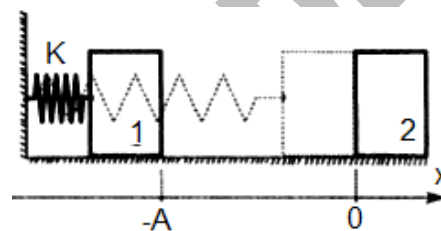
IV- Se uma certa distância de uma fonte sonora o nível sonoro aumenta de 15 dB, então a intensidade sonora aumentou de um fator igual a $10\sqrt{10}$.

V- Uma onda sonora consiste numa compressão seguida de uma rarefação do meio em que se propaga. A distância entre uma compressão e uma rarefação sucessiva é o comprimento de onda da onda sonora.

Assinale as opções que contém apenas as afirmativas corretas:

- a) I, II e IV b) II, III e IV c) II e IV
d) I, III e V e) II e V

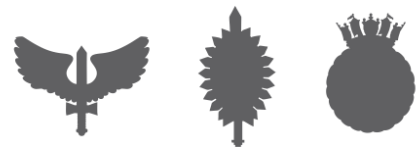
8. (EN) Fixada ao bloco 1, a mola ideal de constante elástica K exerce sobre este uma força \vec{F}_x responsável por acelerá-lo do repouso ($x = -A$) até o choque perfeitamente elástico com o bloco 2, em repouso. O choque ocorre em $x = 0$, coordenadas na qual \vec{F}_x se anula. Em módulo e o sistema mola-bloco 1 inicia um movimento harmônico simples com amplitude de oscilação igual a $A/2$. Despreze os atritos. A razão entre as massas m_1/m_2 dos blocos vale:



- a) 1/3 b) 2/3 c) 1
d) 3/2 e) 3

9. (EN) Uma fonte sonora F emite ondas na frequência de 600 Hz. A fonte é dois detectores A e B, em seus veículos, movem-se no plano XY. Num certo instante, temos: a fonte F na posição (0;60 m) e com velocidade $\vec{V}_F = 40.\hat{i} + 20.\hat{j}$ (m/s); o detector A na posição (70 m; 60 m) e com velocidade $\vec{V}_A = -10.\hat{i} + 30.\hat{j}$ (m/s) e o detector B na posição (0;90 m) e com velocidade $\vec{V}_B = 20.\hat{i} + 20.\hat{j}$ (m/s). Considere o módulo da velocidade do som igual a 340 m/s, em relação ao ar parado. A razão entre as frequências recebidas pelos detectores A e B (f_A/f_B), no instante considerado, é:

- a) 7/6 b) 3/4 c) 5/4
d) 6/7 e) 4/5



10. (EN) Uma mola estacionária é formada em um segmento horizontal, de comprimento igual a 30 cm, de uma corda tracionada por um contrapeso de massa igual a $5,0 \cdot 10^2$ gramas. A equação da onda estacionária é dada pela expressão: $y(x,t) = 5,0 \cdot \text{sen}[(80\pi/3) \cdot x] \cdot \text{cos}[(200\pi/3) \cdot t]$ [onde x está medido em metros, y em centímetros e t em segundos]. O número de nós (ou nodos) na corda e sua densidade linear (em g/cm), respectivamente, são:

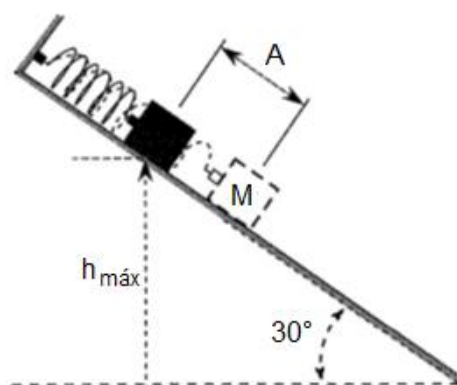
Dado: $|\vec{g}| = 10,0 \text{ m/s}^2$

- a) 8 e 8,0
 b) 7 e 6,2
 c) 10 e 7,0
 d) 11 e 7,0
 e) 9 e 8,0

11. (EN) A fonte sonora pontual emite ondas sonoras isotropicamente no espaço livre. A função de onda de deslocamento da onda sonora é da forma $S(x,t) = 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot \text{cos}[20x - 6,6 \cdot 10^3 t]$ (onde S está em milímetros, x em metros e t em segundos). Um pequeno detector situado a 10 m da fonte mede o nível sonoro de 80db. Sabendo que a intensidade sonora de referência, que corresponde a limiar de audição, é de 10^{-12} W/m^2 , a intensidade sonora (em $\mu\text{w/m}^2$) a 50 m da fonte é

- a) 4,0
 b) 4,5
 c) 4,8
 d) 5,0
 e) 5,2

12. (EN) Um bloco de massa $M = 1,00 \text{ kg}$ executa preso a uma mola de constante $k = 100 \text{ N/m}$, um MHS de amplitude $A \text{ cm}$ ao longo do plano inclinado mostrado na figura. Não há atrito em qualquer parte do sistema. Na posição de altura máxima, a mola está comprimida e exerce sobre o bloco uma força elástica de módulo igual a 3,00 N. A velocidade do bloco, em m/s, ao passar pela posição de equilíbrio é:



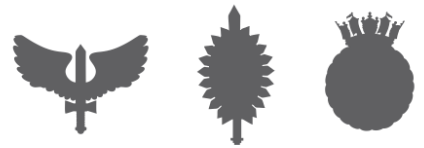
- a) 1,10
 b) 0,800
 c) 0,500
 d) 0,300
 e) 0,200

13. (EN) Uma fonte sonora pontual emite isotropicamente com uma potência de 15 W. Se esse som é interceptado por um microfone distante $d = 100 \text{ m}$ da fonte, em uma área de $0,56 \text{ cm}^2$, a potência recebida em nanowatts, é de:

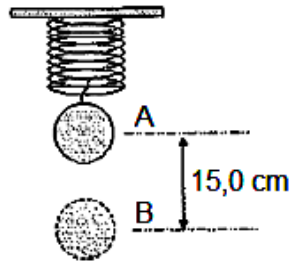
- a) $10/\pi$
 b) $15/\pi$
 c) $19/\pi$
 d) $21/\pi$
 e) $25/\pi$

14. (EN) Uma onda se propagando em uma corda de comprimento $L = 100 \text{ cm}$ e massa $m = 2,00 \text{ kg}$ é descrita pela função de onda $y(x,t) = 0,100 \text{ cos}(2,00x - 10,0t)$ m, onde x está em metros e t em segundos. A tração na corda, em newtons, vale:

- a) 60,0
 b) 50,0
 c) 40,0
 d) 30,0
 e) 20,0



15. (EN) 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 de $15,0 \text{ cm}$ 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 instante de tempo $0 \leq t \leq 2\pi/30 \text{ s}$, o deslocamento da esfera, em cm, é de:

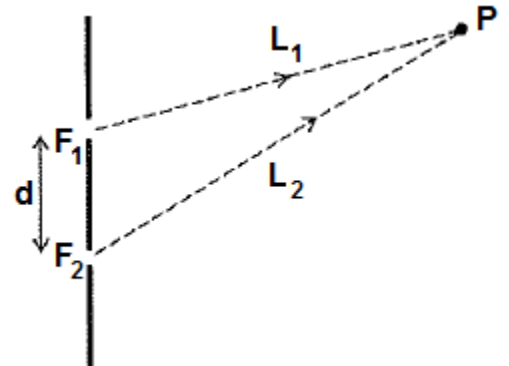


- a) 3,75
- b) 7,50
- c) 9,00
- d) 15,0
- e) 22,5

16. (EN) Uma fonte sonora, emitindo um ruído de frequência $f = 450 \text{ Hz}$, move-se em um círculo 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 maior e a menor frequência ($f_{\text{menor}}/f_{\text{maior}}$) percebida por um ouvinte posicionado a uma grande distância e, em repouso, em relação ao centro do círculo, é:

- a) 33/35
- b) 35/33
- c) 1
- d) 9/7
- e) 15/11

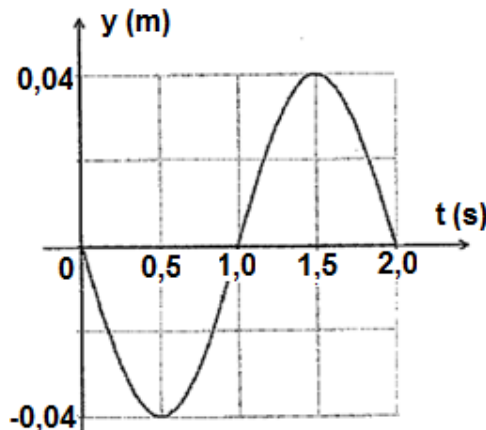
17. (EN) Analise a figura a seguir. Considere duas fontes puntiformes, F_1 e F_2 , que estão separadas por uma pequena distância d , conforme mostra a figura acima. As fontes estão inicialmente em fase e produzem ondas de comprimento de onda λ . As ondas provenientes das fontes F_1 e F_2 percorrem, respectivamente, os caminhos L_1 e L_2 até o ponto afastado P, onde há superposição das ondas. Sabendo que $\Delta L = |L_1 - L_2|$ é a diferença de caminho entre as fontes e o ponto P, o gráfico que pode representar a variação da intensidade de onda resultante das duas fontes, I , em função da diferença de caminho ΔL é:



- a)
- b)
- c)
- d)
- e)



18. (EN) Para uma certa onda estacionária transversal em uma corda longa ao longo do eixo x , existe um antinó localizado em $x = 0$ seguido de um nó em $x = 0,10$ m. a figura abaixo mostra o gráfico do deslocamento transversal, y , em função do tempo, da partícula da corda localizada em $x = 0$. Das opções a seguir, qual fornece uma função $y(x)$ em metros, para a onda estacionária no instante $0,50$ s?

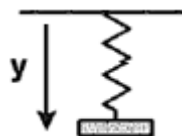


- a) $-0,04\cos(\pi x)$
- b) $+0,04 \cos(\pi x)$
- c) $-0,04 \cos(2 \pi x)$
- d) $+0,04 \cos(5 \pi x)$
- e) $-0,04 \cos(5 \pi x)$

19. (EN) A velocidade do som na água líquida é de $1,48$ km/s, enquanto que no ar ela vale 343 m/s, ambas à temperatura de 20°C e à pressão de $1,0$ atm. Podemos afirmar que a diferença citada acima se deve, principalmente, ao fato da água ser um meio que apresenta em relação ao ar:

- a) maior atrito e maior calor específico.
- b) maior densidade e menor compressibilidade.
- c) maior frequência da onda sonora.
- d) maior comprimento da onda sonora.
- e) menor ocorrência de ondas estacionárias.

20. (EN) Observe a figura a seguir.



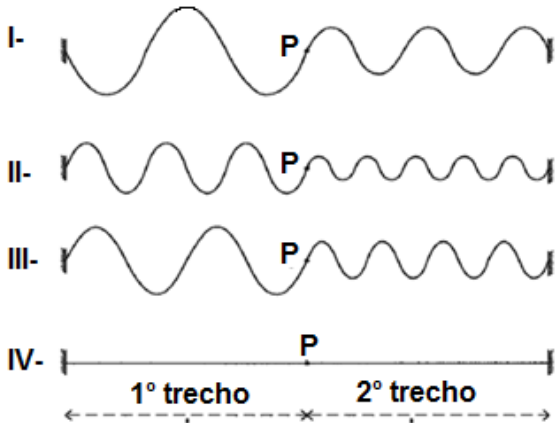
Na figura acima, a mola possui uma de suas extremidades presa ao teto e a outra presa a um bloco. Sabe-se que o sistema massa-mola oscila em MHS segundo a função $y(t) = 5,0 \text{ sen}(20t)$, onde y é dado em centímetros e o tempo em segundos. Qual a distensão máxima da mola, em centímetros?

Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 5,5
- b) 6,5
- c) 7,5
- d) 8,5
- e) 9,5



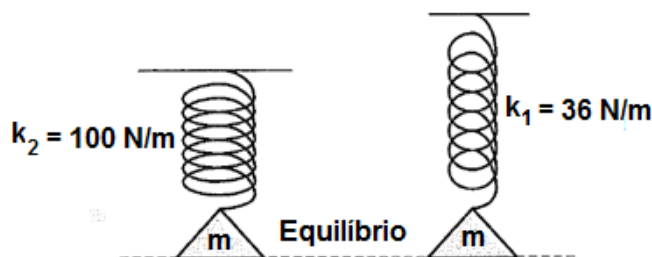
21. (EN) Dois fios de mesmo comprimento e mesma seção reta estão soldados por uma de suas extremidades (ponto P), formando um fio composto. A massa específica do primeiro trecho de fio é $\rho_1 = 2,7 \text{ g/cm}^3$ e do segundo trecho é $\rho_2 = 7,5 \text{ g/cm}^3$. O fio composto, bem esticado e 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 oscilação 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.

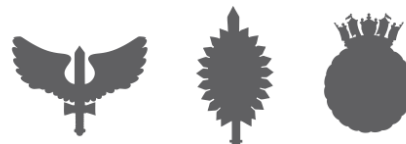
22. (EN) Analise a figura a abaixo.



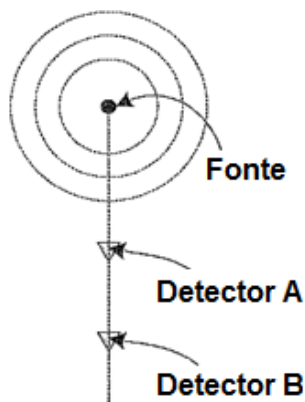
Na figura acima, temos dois sistemas massa-mola no equilíbrio, onde ambos possuem a mesma massa $m = 4,0 \text{ kg}$, no entanto, o coeficiente elástico da mola do sistema 1 é $k_1 = 36 \text{ N/m}$ e o do sistema 2 é $k_2 = 100 \text{ N/m}$. No ponto de equilíbrio, ambas as massas possuem a mesma posição 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



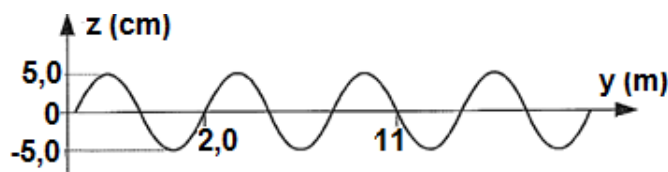
23. (EN) Analise a figura a abaixo.



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

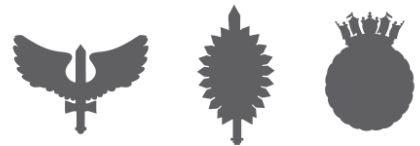
- a) 0,25
- b) 0,50
- c) 1,0
- d) 1,5
- e) 2,0

24. (EN) Analise a figura a abaixo.



A figura acima representa o perfil, num dado instante, de uma onda se propagando numa corda com velocidade de 15 m/s no sentido negativo do eixo y, sendo que os elementos infinitesimais da corda oscilam na direção de z. Com base nos dados da figura, a função, $z(y,t)$, que pode descrever a propagação dessa onda é:

- a) $10 \cos\left(\frac{\pi y}{3} + 15\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$
- b) $-5 \cos\left(\frac{\pi y}{3} + 5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$
- c) $-10 \text{sen}\left(\frac{\pi y}{3} - 5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$
- d) $5 \text{sen}\left(\frac{2\pi y}{9} - 5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$
- e) $5 \text{sen}\left(\frac{2\pi y}{9} + 15\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$

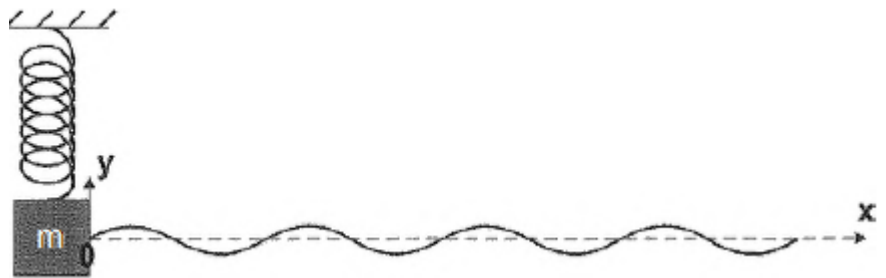


25. (EN) O motorista de um carro entra numa estrada reta, no sentido norte-sul, a 100 km/h e dá um toque na buzina de seu carro que emite som isotropicamente na frequência de 1200 Hz. Um segundo após, ele percebe um eco numa frequência de 840 Hz. Sendo assim, o motorista NÃO pode incluir como hipótese válida, que há algum obstáculo.

- a) em movimento à frente.
- b) que ficou para trás.
- c) parado à frente.
- d) com velocidade menor que a dele.
- e) com velocidade maior que a dele.

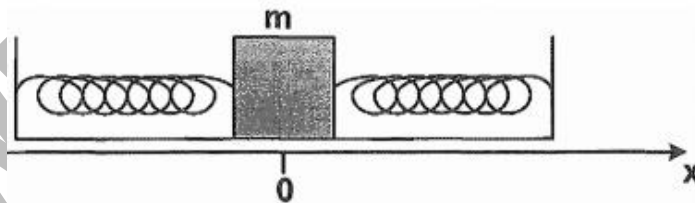
26. (EN) Analise a figura abaixo.

A figura acima mostra uma montagem em que o bloco de massa $m = 0,70$ kg, preso à extremidade de uma mola vertical, oscila em torno da sua posição de equilíbrio. No bloco, prende-se uma corda muito longa estendida na horizontal. A massa específica linear da corda é $1,6 \cdot 10^4$ kg/m. Após algum tempo, estabelece-se na corda uma onda transversal cuja equação é dada por $y(x, t) = 0,030 \cdot \cos(2,0x - 30t)$, onde x e y estão em metros e t em segundos. Nessas condições, a constante elástica da mola, em N/m, e a tração na corda, em mN, são, respectivamente:



- a) 157 e 144
- b) 210 e 36
- c) 210 e 160
- d) 630 e 36
- e) 630 e 144

27. (EN) Analise a figura abaixo.



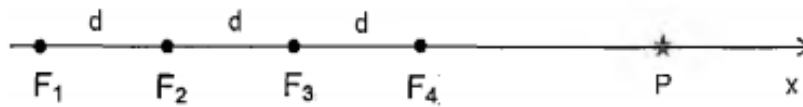
A figura acima mostra duas molas ideais idênticas presas a um bloco de massa m e a dois suportes fixos. Esse bloco está apoiado sobre uma superfície horizontal sem atrito e oscila com amplitude A em torno da posição de equilíbrio $x = 0$.

Considere duas posições do bloco sobre o eixo $x_1 = \frac{A}{4}$ e $x_2 = \frac{3A}{4}$. Sendo v_1 e v_2 as respectivas velocidades do bloco nas posições x_1 e x_2 , a razão entre os módulos das velocidades, $\frac{v_1}{v_2}$ é

- a) $\sqrt{\frac{15}{7}}$
- b) $\sqrt{\frac{7}{15}}$
- c) $\sqrt{\frac{7}{16}}$
- d) $\sqrt{\frac{15}{16}}$
- e) $\sqrt{\frac{16}{7}}$



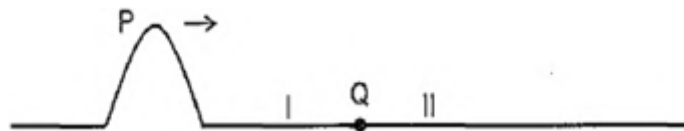
28. (EN) Analise a figura abaixo.



A figura acima ilustra quatro fontes sonoras pontuais (F_1 , F_2 , F_3 e F_4). Isotrópicas, uniformemente espaçadas de $d = 0,2$ 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 Hz, com mesma amplitude A e mesma velocidade de propagação, 330 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/A
- c) $A/2$
- d) A
- e) $2A$

29. (EN) Analise a figura abaixo.

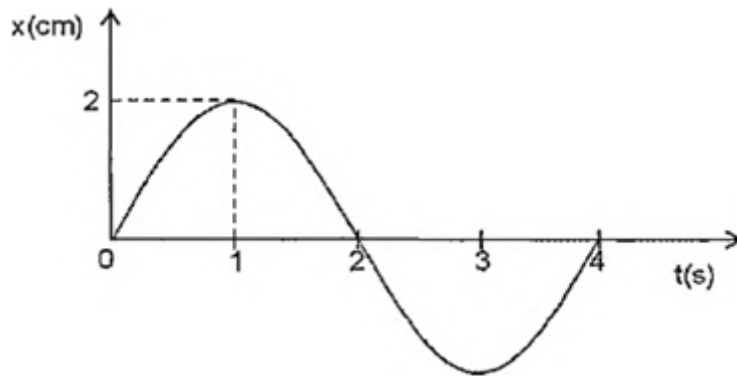


A figura acima representa um pulso P que se propaga em uma corda I, de densidade linear μ_I , em direção a uma corda II, de densidade linear μ_{II} . O ponto Q é o ponto de junção das duas cordas. Sabendo que $\mu_I > \mu_{II}$, o perfil da corda logo após a passagem do pulso P pela junção Q é melhor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

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)



30. (EN) Analise o gráfico abaixo.



O gráfico acima representa a posição x de uma partícula que realiza um MHS (Movimento Harmônico Simples), em função do tempo t . A equação que relaciona a velocidade v , em cm/s, da partícula com a sua posição x é

a) $v^2 = \pi^2(1 - x^2)$

b) $v^2 = \frac{\pi^2}{2} \left(1 - \frac{x^2}{2}\right)$

c) $v^2 = \pi^2(1 + x^2)$

d) $v^2 = \pi^2 \left(1 - \frac{x^2}{4}\right)$

e) $v^2 = \frac{\pi^2}{4}(1 - x^2)$

MAXWELL VIDEOAULAS