

SUA BUSCA

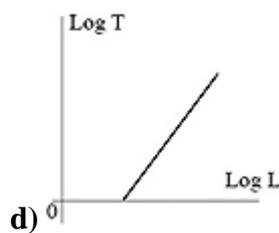
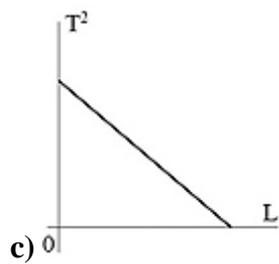
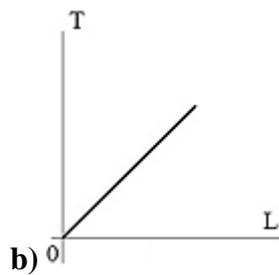
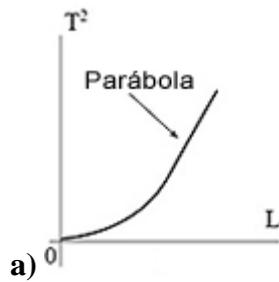
Assunto: MHS e Ondas

RESULTADO

1. O período T de um pêndulo simples é dado pela seguinte expressão:

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

onde L é o comprimento do pêndulo e g é a aceleração da gravidade local. Qual dos gráficos abaixo representa essa lei?



e) nenhum dos gráficos acima.

Resposta: D

2. Um indivíduo quer calcular a que distância se encontra de uma parede. Na posição em que está é audível o eco de suas palmas. Ajustando o ritmo de suas palmas ele deixa de ouvir o eco pois este chega ao mesmo tempo em que ele bate as mãos.

Se o ritmo das palmas é de 100 por minuto e a velocidade do som é aproximadamente 300 m/s, a sua distância à parede é de aproximadamente:

- a) 180 m.
- b) 90 m.
- c) 500 m.
- d) 250 m.
- e) nenhuma das respostas acima.

Resposta: B

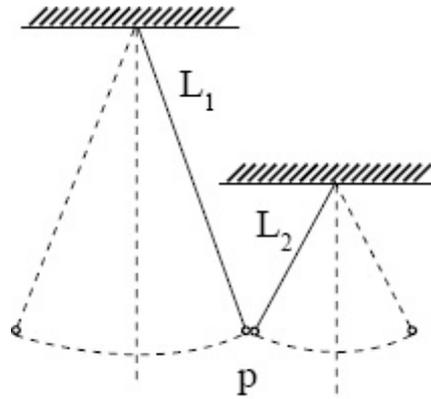
3. (ITA - 1970) Dispõe-se de uma mola de massa desprezível e de 1,00 m de comprimento, e de um corpo cuja massa é igual a 2,00 kg. A mola está apoiada horizontalmente, sobre uma mesa, tendo um extremo fixo e o outro preso à massa, podendo esta deslizar, sem atrito, sobre a mesa. Puxa-se a massa de modo que a mola tenha 1,20 m de comprimento e verifica-se que, para mantê-la em equilíbrio nessa situação, é preciso aplicar uma força de 1,60 N. Algum tempo depois, solta-se a massa, que passa a executar um movimento oscilatório. Com estes dados pode-se afirmar que:

- a) a energia potencial máxima da mola é 0,32 J;
- b) a energia cinética máxima do sistema é 2,16 J;
- c) não é possível calcular a energia armazenada na mola, pois, não se sabe quanto tempo ela ficou distendida;
- d) a massa executa, depois que passa a oscilar, um movimento harmônico simples de período $T \cong 3,1\text{s}$;
- e) a energia cinética da massa é 0,16 J quando, em oscilação, a massa estiver a uma distância de 0,80 m do extremo fixo.

Resposta: D

4. (ITA - 1970) Dois pêndulos simples são abandonados a partir de uma posição P em que eles se tocam, como ilustra a figura. Sabendo-se que os comprimentos dos pêndulos estão na razão

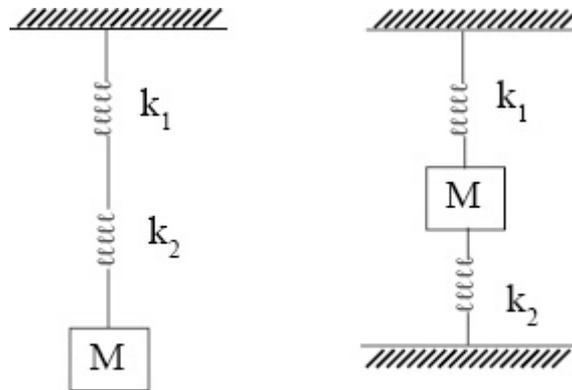
$L_2/L_1 = 4/9$, e que os períodos são T_1 e T_2 depois de quanto tempo t eles se tocarão novamente?



- a) $t = 3 T_1$
- b) $t = 2 T_1$
- c) $t = 4 T_2$
- d) $t = 9 T_1$
- e) eles nunca se tocarão outra vez.

Resposta: B

5. (ITA - 1970) Com duas molas de massa desprezível e constantes k_1 e k_2 , e um corpo de massa M , monta-se o sistema indicado pela figura a e verifica-se que a massa M , oscila com um período T_1 . Em seguida, monta-se o sistema indicado pela figura b e verifica-se que a massa M oscila com um período T_2 . Pode-se afirmar que:



- a) T_1 e T_2 , quaisquer que sejam os valores de k_1 e k_2
- b) $T_1 = T_2$, se $k_1 = k_2$
- c) $T_1 < T_2$
- d) $T_1 > T_2$
- e) $T_1 = 2 T_2$ se $k_1 = 2 k_2$

Resposta: D

6. (ITA - 1970) Uma corda vibrante emite uma nota de frequência fundamental f . Substitui-se a corda de modo que são alterados apenas dois parâmetros de cada vez. Em

que caso a nova corda pode produzir uma nota de mesma frequência fundamental f ? Considere que os fatores não mencionados não variaram. Por exemplo, no item (A) não há variação do diâmetro ou do material de que é feita a corda.

- a) a corda é substituída por outra de maior comprimento e a tensão é reduzida
- b) a corda é substituída por uma de outra de maior diâmetro e maior comprimento
- c) a corda é substituída por uma outra de mesmo diâmetro, porém, feita de material mais denso e a tensão é reduzida
- d) a corda é substituída por uma outra de material mais denso e de menor diâmetro
- e) a corda é substituída por uma outra de mesmo diâmetro, porém, de material mais denso e de maior comprimento.

Resposta: D

7. (ITA - 1970) Dois tubos de órgão, A e B, têm o mesmo comprimento L , sendo que o tubo A é fechado e B é aberto. Sejam f_A e f_B as frequências fundamentais emitidas, respectivamente, por A e B, designando por v a velocidade do som no ar, pode-se afirmar que:

- a) $f_A = 2 f_B$
- b) $f_A = \frac{v}{2L}$
- c) $f_B = \frac{v}{4L}$
- d) $f_A = 4 f_B$
- e) $f_A = \frac{v}{4L}$

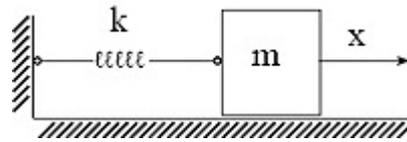
Resposta: E

8. (ITA - 1970) Realizou-se uma experiência de interferência, conforme a feita por Young, com uma luz de aproximadamente 5000 Angstroms de comprimento de onda. Sabendo-se que a separação entre as fendas era de 1,0 mm, pode-se calcular a distância d entre duas franjas claras consecutivas, observadas a 5,0 m das fendas. A distância d vale, aproximadamente:

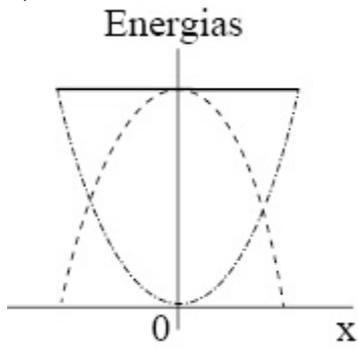
- a) 0,10 cm;
- b) 0,25 cm;
- c) 0,50 cm;
- d) 1,0 cm;
- e) 0,75 cm.

Resposta: B

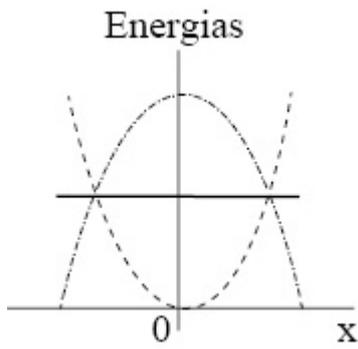
9. (ITA - 1971) Qual dos gráficos abaixo representa as energias cinéticas (E_c - . - .), potencial (E_p -----) e total (E_t _____) de um oscilador harmônico simples, constituído de uma massa e uma mola conforme a figura?



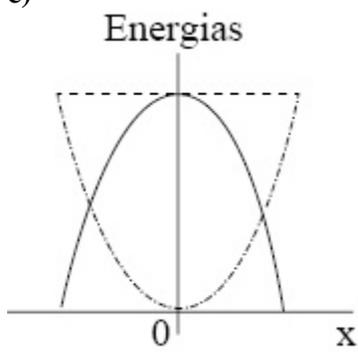
a)



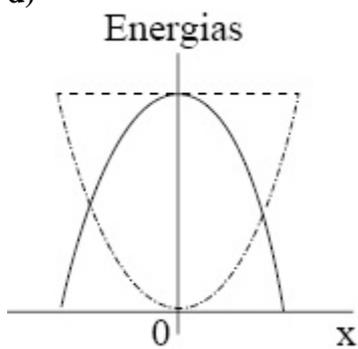
b)



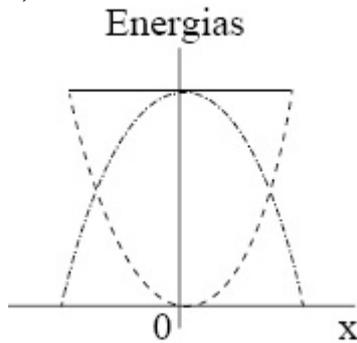
c)



d)



e)



Resposta: E

10. (ITA - 1971) Das afirmações abaixo qual é a correta?

- a) A altura é a qualidade que permite diferenciar um som forte de um som fraco.
- b) A velocidade do som independe da natureza do gás em que se propaga.
- c) A velocidade do som na atmosfera em relação a um observador fixo na terra independe da velocidade do ar (vento) em relação à terra.
- d) Quando uma fonte sonora se afasta do observador ele ouve uma frequência mais baixa do que emitida.
- e) A velocidade do som independe da temperatura do meio em que se propaga.

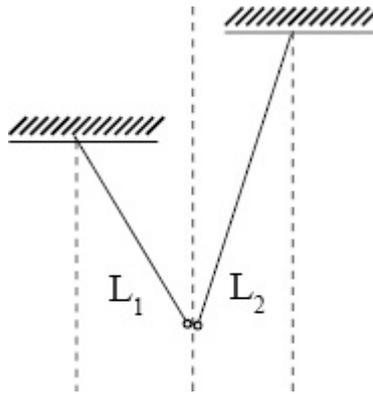
Resposta: D

11. (ITA - 1971) Uma corda elástica de densidade linear (massa por unidade de comprimento) d_1 está presa por uma extremidade a outra de densidade $d_2 = 4 d_1$ e todo o conjunto está submetido a uma tensão longitudinal F . Se uma onda estabelecida na primeira corda caminha com velocidade v_1 , na segunda corda essa onda se deslocará com velocidade v_2 tal que:

- a) $v_2 = 4 v_1$
- b) $v_2 = 2 v_1$
- c) $v_2 = v_1$
- d) $v_2 = \frac{1}{2} v_1$
- e) $v_2 = \frac{1}{4} v_1$

Resposta: D

12. (ITA - 1972) Dois pêndulos de comprimento L_1 e L_2 conforme a figura, oscilam de tal modo que os dois bulbos se encontram sempre que são decorridos 6 períodos do pêndulo menor e 4 períodos do pêndulo maior. A relação L_2/L_1 deve ser:



- a) 9/4
- b) 3/2
- c) 2
- d) 4/9
- e) 2/3

Resposta: A

13. (ITA - 1972) Uma corda vibrante, de comprimento L_1 , fixa nos extremos, tem como menor frequência de ressonância 100 Hz. A segunda frequência de ressonância de uma outra corda, do mesmo diâmetro e mesmo material, submetida à mesma tensão, mas de comprimento L_2 diferente de L_1 , é também igual a 100 Hz. A relação L_1/L_2 é igual a:

- a) 2
- b) $\sqrt{3}$
- c) 1/2
- d) $\sqrt{2}$
- e) 4

Resposta: A

14. (ITA – 1973) A atmosfera no distante planeta Patropi é constituída do raríssimo gás Lola. Os elétrons dos átomos desse gás emitem, quando excitados, uma luz de frequência $f = 4,0 \times 10^{14}$ Hertz. De que cor dever ser o céu em Patropi? (observação: Os limites do espectro visível são: $\lambda = 7,0 \times 10^{-5}$ m, para o vermelho e $\lambda = 4,0 \times 10^{-5}$ m, para o violeta).

- a) Azul
- b) Infravermelho
- c) Amarelo
- d) Verde
- e) Ultravioleta

Resposta: E

15. (ITA – 1973) Com que velocidade deve um observador deslocar-se entre duas fontes sonoras estacionárias que emitem sons de mesma frequência, para que ele tenha a sensação de que essas frequências estão na razão 9 : 8?

- a) 20 m/s
- b) 25 m/s
- c) 40 m/s
- d) 10 m/s
- e) Nenhuma das respostas acima.

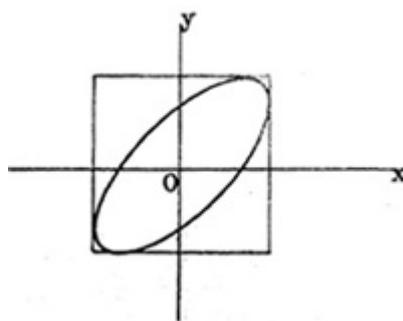
Resposta: A

16. (ITA – 1974) Uma onda de comprimento de onda igual a 0,5 m e frequência 4 Hz, propaga-se numa superfície líquida. Estabelece-se um eixo x ao longo do sentido de propagação. No instante $t = 0$ observa-se uma partícula na origem do sistema de coordenadas. Qual vai ser a coordenada x dessa partícula decorridos 10 s?

- a) 0 m
- b) 20 m
- c) 0,125 m
- d) 8 m
- e) Nenhum dos valores acima.

Resposta: A

17. (ITA – 1974) Na figura, que representa a combinação de dois movimentos harmônicos simples em eixos perpendiculares $x = A \sin \omega t$ e $y = B \sin (\omega t + a)$, sendo a um número positivo, qual das expressões abaixo não poderá representá-lo?



- a) $a = 0$
- b) $0 < a < \frac{\pi}{2}$
- c) $0 < a < \pi$
- d) $0 < a < \frac{3\pi}{2}$
- e) $0 < a < \frac{3\pi}{2}$

Resposta: A

18. (ITA – 1974) As velocidades do som no ar e na água destilada a 0°C são respectivamente 332 m/s e 1404 m/s. Fazendo-se um diapasão de 440 Hz vibrar nas proximidades de um reservatório aquela temperatura, o quociente dos comprimentos de onda dentro e fora da água será aproximadamente:

- a) 1
- b) 4,23
- c) 0,314
- d) 0,236
- e) Depende do índice de refração da água.

Resposta: B

19. (ITA – 1974) Um prisma de vidro permite decompor a luz branca, porque:

- a) O índice de refração do mesmo não depende do comprimento de onda da luz.
- b) A frequência da luz varia quando esta penetra no prisma.
- c) O índice de refração para um dado comprimento de onda é igual à relação entre esse comprimento de onda no vácuo e no vidro.
- d) O índice de refração está relacionado com o comprimento de onda na forma: $n = A + B/\lambda^2$ (A e B constante).
- e) Nenhuma das respostas acima é verdadeira.

Resposta: C

20. (ITA – 1974) Luz de um determinado comprimento de onda desconhecido ilumina perpendicularmente duas fendas paralelas separadas por 1 mm de distância. Num anteparo colocado a 1,5 m de distância das fendas dois máximos de interferência contíguos estão separados por uma distância de 0,75 mm. Qual é o comprimento de onda da luz?

- a) $1,13 \cdot 10^{-1}$ cm
- b) $7,5 \cdot 10^{-5}$ cm
- c) $6,0 \cdot 10^{-7}$ m
- d) 4.500
- e) $5,0 \cdot 10^{-5}$ cm

Resposta: E

21. (ITA – 1975) Uma corda vibrante submetida a uma tensão T está vibrando com uma frequência de 200 Hz. Se a tensão for duplicada, mantidas as outras condições constantes, a frequência passará aproximadamente a:

- a) 400 kHz
- b) 282 Hz
- c) 100 Hz
- d) 141 Hz
- e) não variará.

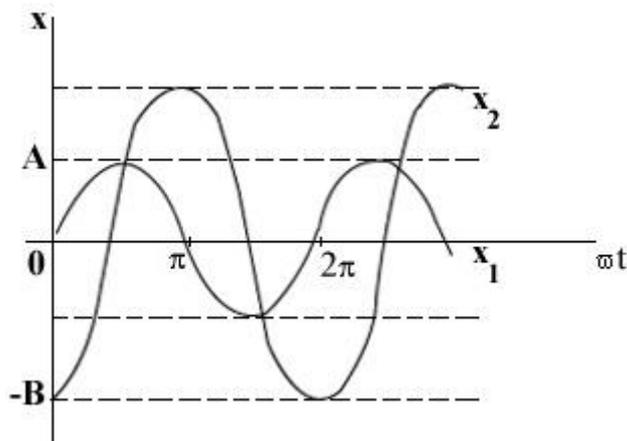
Resposta: B

22. (ITA – 1975) Um escafandrista, antes de mergulhar, sintoniza seu rádio receptor portátil com a estação transmissora de controle do barco. Depois de ter mergulhado, a fim de que possa receber instruções, deverá:

- a) sintonizar a estação do barco numa frequência mais elevada.
- b) Manter a mesma frequência de sintonia em terra ajustando apenas o controle de intensidade ou volume de seu receptor.
- c) Sintonizar a estação numa frequência mais baixa.
- d) Procurar uma posição em que seja válida a lei de Snell.
- e) Usar outro meio de comunicação pois as ondas eletromagnéticas não se propagam na água.<

Resposta: B

23. (ITA – 1975) Dois movimentos harmônicos simples estão caracterizados no gráfico abaixo. Podemos afirmar:



a) $x_1 = A \text{ sen } \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$
 $x_2 = B \text{ sen } \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$

b) $x_1 = A \text{ cos } \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$
 $x_2 = B \text{ cos } \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$

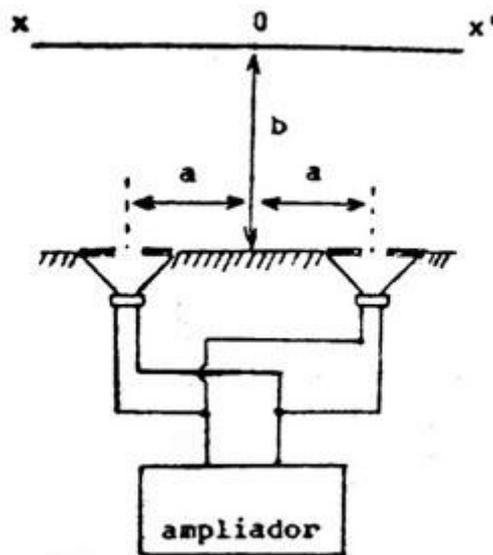
c) $x_1 = A \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$
 $x_2 = -B \cos \left(\omega t + \pi \right)$

d) $x_1 = A \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$
 $x_2 = -B \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$

e) N.d.a.

Resposta: B

24. (ITA – 1975) A figura representa dois alto-falantes montados em dois furos de uma parede e ligados ao mesmo amplificador. Um ouvinte que se desloca sobre a reta xx' observa que a intensidade sonora resultante é máxima exatamente no ponto q , situado a igual distância dos dois alto-falantes. Para conseguir que o ponto 0 passe a corresponder a um mínimo de intensidade sonora será indicado:



- a) inverter a ligação dos fios nos terminais de um dos alto-falantes.
- b) reduzir a distância b entre parede e ouvinte.
- c) aumentar a distância $2a$ entre os alto-falantes.
- d) reduzir a distância $2a$ entre os alto-falantes.
- e) Inverter a ligação dos fios na saída do amplificador.

Resposta: A

25. (ITA -1976) Uma partícula desloca-se no plano (x, y) de acordo com as equações:

$$x = a \cos \omega t$$

$$y = b \cos (\omega t + \alpha)$$

onde a , b , ω e α são constantes. Pode-se afirmar que:

- a) a partícula realiza um movimento harmônico simples para qualquer valor de α .
- b) a partícula realiza um movimento harmônico simples somente se α for nulo.
- c) a partícula realiza um movimento circular uniforme se $a = b$ e $\alpha = 45^\circ$.
- d) a partícula descreverá uma elipse se $a = b$ e $\alpha = 270^\circ$
- e) Nenhuma das afirmações acima é correta.

Resposta: E

26. (ITA -1976) Uma onda se propaga de acordo com a equação $y = A \cos (ax - bt)$, onde $a = 2,00\text{m}^{-1}$ e $b = 6,0 \times 10^3 \text{ rad/s}$. Nesse caso:

- a) o comprimento de onda é igual a 2,0 m
- b) o período da onda é $2,00 \times 10^{-3} \text{ s}$
- c) a onda se propaga com a velocidade de $3,0 \times 10^3 \text{ m/s}$
- d) a velocidade da onda é $3,4 \times 10^2 \text{ m/s}$
- e) nenhuma das afirmações acima é correta.

Resposta: C

27. (ITA -1976) Uma fonte sonora, F, emite no ar um som de frequência f , que é percebido por um observador, O. Considere as duas situações seguintes:

1. a) fonte aproxima-se do observador, na direção F - O, com uma velocidade v , estando o observador parado. A frequência do som percebido pelo observador é f_1 .
2. b) estando a fonte parada, o observador aproxima-se da fonte, na direção O - F, com uma velocidade v . Nesse caso, o observador percebe um som de frequência f_2 .

Supondo que o meio esteja parado e que v seja menor que a velocidade do som no ar, pode-se afirmar que:

- a) $f_1 > f_2 > f$.
- b) $f_2 > f_1 > f$.
- c) $f_1 > f > f_2$
- d) $f_1 - f_2 > f$.
- e) $f_1 - f_2 < f$.

Resposta: A

28. (ITA - 1977) Referindo-se ao som se pode afirmar que:

- a) a intensidade é proporcional à altura.
- b) o timbre não tem nenhuma relação com o espectro sonoro.
- c) as frequências baixas correspondem os sons graves.
- d) a mudança de intensidade do som é principal características do efeito Doppler

sonoro.

e) Nenhuma das afirmações acima é verdadeira.

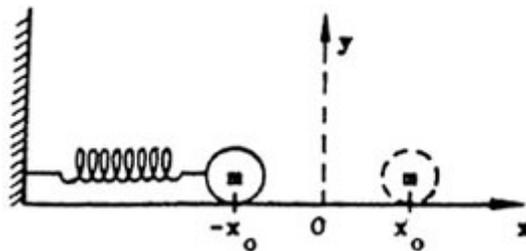
Resposta: C

29. (ITA – 1977) O comprimento de onda de um feixe de luz é $5,50 \times 10^3 \text{ \AA}$. Qual é a frequência desta onda?

- a) $5,45 \times 10^{14} \text{ Hz}$.
- b) $5,45 \times 10^{14} \text{ rad/s}$.
- c) $8,70 \times 10^{13} \text{ Hz}$.
- d) $8,70 \times 10^{13} \text{ rad/s}$.
- e) Nenhum dos valores acima.

Resposta: A

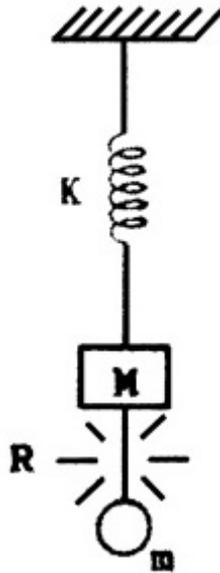
30. (ITA – 1978) A equação horária do movimento descrito pela partícula de massa “m”, que desliza sem atrito sobre uma superfície horizontal, presa à extremidade livre de uma mola ideal de constante “K”, na situação ilustrada na figura, é $x = x_0 \cos \omega t$. Se “T” é o período do movimento, então, no instante $t = T/2$, aplica-se à partícula que se encontra na posição $x = -x_0$, um impulso instantâneo “I”, segundo o sentido do eixo 0x. Nestas condições, pode-se afirmar que a amplitude do movimento subsequente da partícula, será igual a :



- a) $(x_0^2 + I^2 / Km)^{1/2}$
- b) $I / Km - 2 x_0$
- c) I / Km
- d) à da amplitude da partícula antes do impulso
- e) $2x_0 - \frac{2 I}{K m}$

Resposta: A

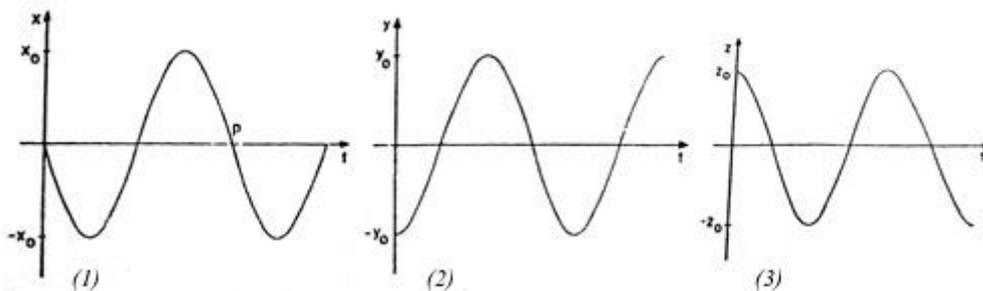
31. (ITA – 1978) Dois corpos de massa “M” e “m” acham-se suspensos, verticalmente, por intermédio de uma mola ideal de constante “K”, conforme mostra a figura. O fio que prende o corpo de massa “m”, rompe-se em R, deixando cair o corpo de massa “m”, provocando uma oscilação no corpo de massa “M”. Pode-se afirmar que a amplitude e o período “T” deste movimento serão dados, respectivamente, por:



- a) Mg/K e $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$
- b) Mg/K e $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$
- c) Mg/K e $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$
- d) Mg/K e $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$
- e) $(M + m)g/K$ e $T = 2\pi\sqrt{\frac{(m + m)}{K}}$

Resposta: B

32. (ITA - 1979) São dadas três grandezas físicas escalares, respectivamente, X , Y e Z que variam periodicamente com o tempo e cujos gráficos são dados abaixo:



Pode se afirmar que:

- a) as três grandezas têm o mesmo período, com amplitudes de igual valor numérico e têm mesma fase inicial.
- b) Y é uma função senoidal de t , com período P e fase inicial π rad.

- c) as três têm a mesma frequência, sendo Z função senoidal com fase inicial $\frac{\pi}{2}$ rad.
- d) Y e Z são funções senoidais de t, de mesmo período P e suas frequências angulares diferem de $\frac{3\pi}{2}$ rad.s⁻¹
- e) Se o gráfico (1) for o gráfico horário do movimento de um ponto material, o gráfico (2) será o gráfico da velocidade em função do tempo e o gráfico (3) será o gráfico da aceleração em função do tempo, para esse mesmo ponto material.

Resposta: C

33. (ITA – 1979) As siglas TV, FM e os termos ondas curtas e médias referem-se às frequências usadas em comunicação no Brasil. Assim sendo, o conjunto de radiações que se encontra em ordem crescente de frequências é:

- a) ondas médias, televisão, raios-X, radiação infra-vermelha.
- b) radiação ultra-violeta, radiação infra-vermelha, luz, televisão.
- c) FM, infra-vermelho, luz, raios-X.
- d) FM, TV, ondas médias, ondas curtas.
- e) Microondas, luz, ultra-violeta, ondas curtas.

Resposta: C

34. (ITA – 1979) Duas lâmpadas diferentes encontram-se de cada lado de um anteparo branco e o iluminam de modo igual, com a mesma intensidade. Se a distância de uma delas ao anteparo é 3 (três) vezes a da outra, pode-se afirmar que a razão entre as suas potências é:

- () a) $\frac{1}{3}$
- () b) $\frac{1}{9}$
- () c) $\frac{3}{10}$
- () d) $\frac{1}{27}$
- () e) nada se pode afirmar, pois não é dada a área do anteparo.

Resposta: B

35. (ITA – 1980) Uma partícula de massa m realiza um movimento harmônico simples de amplitude A, em torno da posição de equilíbrio, O. Considerando nula a energia potencial para a partícula em O, calcular a elongação para a qual a energia cinética é igual ao dobro da energia potencial.

- a) $x = \pm \frac{A}{2}$

b) $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$

c) $x = \pm \frac{A}{\sqrt{3}}$

d) $x = \pm \frac{A}{3}$

e) $x = \pm \frac{A}{4}$

Resposta: C

36. (ITA – 1980) Uma onda transversal, senoidal, de frequência f , propaga-se ao longo de uma corda, com uma velocidade v . Calcular a distância entre dois pontos da corda que oscilam defasados de um ângulo ?.

a) $x = \frac{\alpha v}{f}$

b) $x = \frac{v\alpha}{2\pi f}$

c) $x = \frac{\alpha v}{2f}$

d) $x = \frac{2\pi\alpha v}{f}$

e) $x = \frac{2\pi v}{\alpha f}$

Resposta: B

37. (ITA – 1980) Uma fonte sonora, que se move com velocidade constante \vec{v}_F , relativamente ao meio, emite um som de frequência f . Deduzir a expressão da frequência do som percebido por um observador, O, parado relativamente ao meio.

a) $f' = \frac{v}{vF} f$, onde v é a velocidade do som.

b) _____, se a fonte está se aproximando de O.

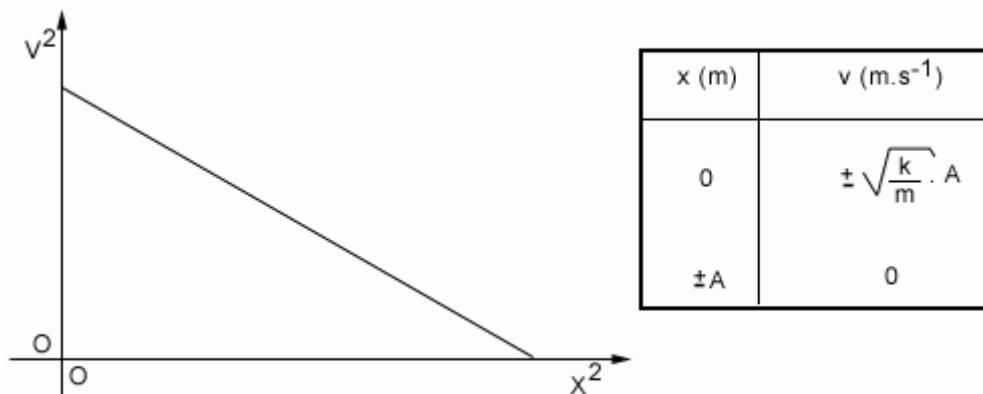
c) $f' = \frac{v}{v - vF} f$, se a fonte está se aproximando de O.

d) $f' = \frac{v + vF}{v} f$, se a fonte está se afastando de O.

e) $f' = \frac{v - vF}{v} f$, se a fonte está se afastando de O.

Resposta: C

38. (ITA -1979) Um observador num referencial inércia estuda o movimento de uma partícula. A partir dos valores da velocidade v e da coordenada x , posição da partícula, obteve o seguinte gráfico abaixo:



Dentre os valores obtidos acham-se os acima tabelados onde k , m e A são constantes positivas.

Pode-se afirmar que:

a) se trata do lançamento vertical de um foguete, na superfície da terra, com velocidade

inicial uma vez que à medida que a altura x aumenta, tem-se uma variação constante da velocidade.

b) para um observador fixo à partícula, o movimento é circular com raio $A^2 \cdot \left(\frac{k}{m} + 1\right)$.

c) se trata de um movimento harmônico simples com amplitude A , constante elástica k , massa da partícula m e aceleração $\frac{(-kx)}{m}$, para um observador na origem dos x .

d) para um outro observador inercial o movimento é retilíneo com aceleração constante $\frac{(-kA)}{m}$

e) a partícula se move sob a ação de uma força constante.

Resposta: C

39. (ITA -1981) Uma corda de 2,00 m de comprimento e massa igual a $2,00 \cdot 10^{-2}$ kg (uniformemente distribuída) está submetida a uma força de tração de $1,00 \cdot 10^2$ N. A corda é obrigada a vibrar de modo a realizar o modo normal correspondente à frequência mais baixa. Calcular a frequência de vibração dos pontos da corda.

- a) 25 Hz
- b) 50 Hz
- c) $\frac{25}{\sqrt{2}}$
- d) 25 Hz
- e) 50 Hz

Resposta: A

40. (ITA - 1982) Uma bolinha de massa m está oscilando livremente com movimento harmônico simples vertical, sob a ação de uma mola de constante elástica k . Sua amplitude de oscilação é A . Num dado instante, traz-se um recipiente contendo um líquido viscoso e obriga-se a partícula a oscilar dentro desse líquido. Depois de um certo tempo, retira-se novamente o recipiente com o líquido e constata-se que a partícula tem velocidade dada pela expressão:

$$v = v_0 \cos(\omega t + \phi), \text{ onde } v_0, \omega \text{ e } \phi \text{ são constantes.}$$

Desprezando as perdas de calor para o meio circundante e sabendo que o líquido tem capacidade calorífica C , podemos afirmar que a variação de sua temperatura foi de:

- a) zero
- b) é impossível calculá-la sem conhecer a amplitude do movimento final
- c) $(KA^2 - mv_0^2) / 2C$
- d) KA^2/C
- e) $(KA^2 - mv_0^2) / C$

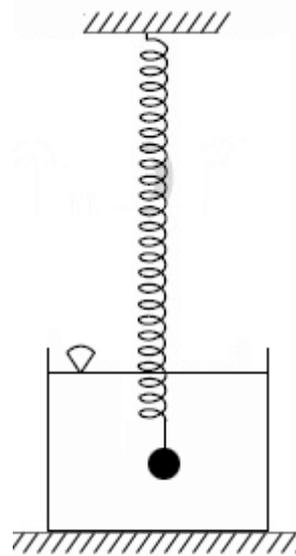


Fig. 2

Resposta: C

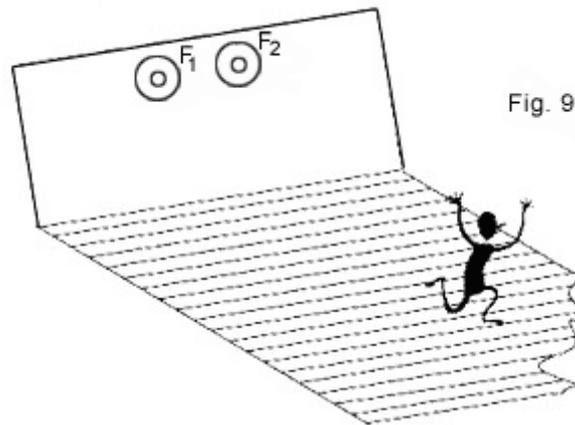
41. (ITA - 1982) Um tubo sonoro aberto em uma de suas extremidades e fechado na outra apresenta uma frequência fundamental de 200 Hz. Sabendo-se que o intervalo de frequências audíveis é aproximadamente 20,0 Hz a 16.000 Hz, pode-se afirmar que o número de frequências audíveis emitidas pelo tubo é, aproximadamente:

- a) 1430
- b) 200
- c) 80

- d) 40
- e) 20

Resposta: D

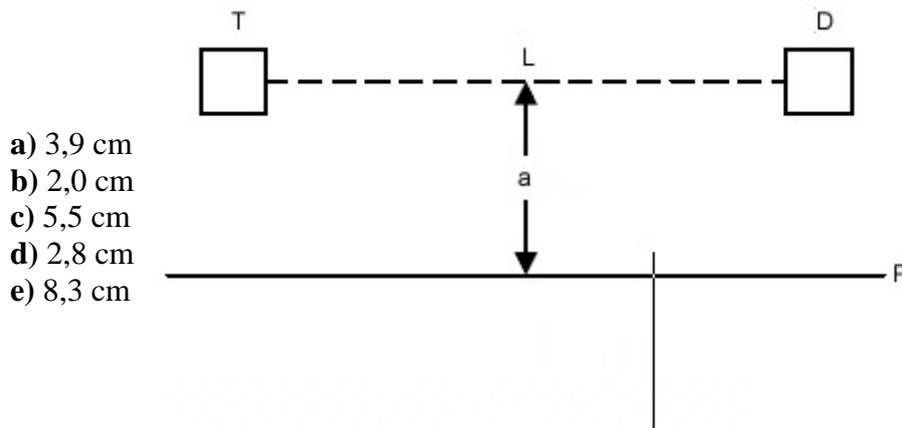
42. (ITA - 1982) Dois pequenos alto-falantes F_1 e F_2 separados por uma pequena distância estão emitindo a mesma frequência, coerentemente e com a mesma intensidade. Uma pessoa passando próximo dos alto-falantes ouve, à medida que caminha com velocidade constante, uma variação de intensidade sonora mais ou menos periódica. O fenômeno citado se relaciona com:



- a) Efeito Doppler
- b) Difração do som
- c) Polarização
- d) Interferência
- e) Refração

Resposta: D

43. (ITA - 1983) Um pequeno transdutor piezoelétrico (T), excitado por um sinal elétrico, emite ondas esféricas de frequência igual 34 kHz. Um detetor (D) recebe essas ondas colocado a uma distância fixa, $L = 30\text{cm}$, do emissor. As ondas emitidas podem refletir num plano (P) antes de chegar no receptor. Este registra uma interferência entre as ondas que chegam diretamente e as ondas refletidas. A velocidade de propagação das ondas é de 340 m/s. Na figura, o conjunto T – D pode deslocar-se perpendicularmente a P. Pergunta-se: para que distância a ocorre o primeiro mínimo na intensidade registrada por D?



- a) 3,9 cm
- b) 2,0 cm
- c) 5,5 cm
- d) 2,8 cm
- e) 8,3 cm

Resposta: A

44. (ITA -1983) As hastes de um diapásão vibram em movimento harmônico simples com frequência de 1000 Hz. As extremidades das hastes se movem com amplitude de 1,00 mm. A velocidade e aceleração máximas das extremidades são:

- | Velocidade máxima | Aceleração máxima |
|-------------------|----------------------------------|
| a) 4,72 m/s | $2,23 \times 10^4 \text{ m/s}^2$ |
| b) 2,36 m/s | $5,55 \times 10^3 \text{ m/s}^2$ |
| c) 6,28 m/s | $3,94 \times 10^4 \text{ m/s}^2$ |
| d) 3,14 m/s | $9,86 \times 10^3 \text{ m/s}^2$ |
| e) 10,0 m/s | $1,00 \times 10^5 \text{ m/s}^2$ |

Resposta: C

45. (ITA - 1983) Quando se faz vibrar simultaneamente dois diapásões A e B verifica-se que a frequência do batimento é de 8 Hz. O diapásão A tem frequência de 500 Hz.

Acrescentando-se 1 grama de massa plástica em pequenas quantidades num das hastes do diapásão observa-se que a frequência de batimento cresce continuamente até 12 Hz. A frequência do diapásão B sem a massa é de:

- a) 492 Hz
- b) 512 Hz
- c) 510 Hz
- d) 488 Hz
- e) 508 Hz

Resposta: A

46. (ITA - 1984) Uma mola de massa desprezível tem constante elástica k e comprimento L_0 quando não esticada. A mola é suspensa verticalmente por uma das extremidades e na outra extremidade é preso um corpo de massa m . Inicialmente o corpo é mantido em repouso numa posição tal que a força exercida pela mola seja nula. Em seguida, a massa m é abandonada, com velocidade inicial nula. Desprezando as forças dissipativas, o comprimento máximo (L) da mola será dado por:

- a) $L = L_0 + \frac{mg}{k}$
- b) $L = \frac{mg}{k}$
- c) $L = L_0 + \frac{2mg}{k}$
- d) $L = \frac{2mg}{k}$
- e) $L = \frac{1}{2} (L_0 + \frac{mg}{k})$

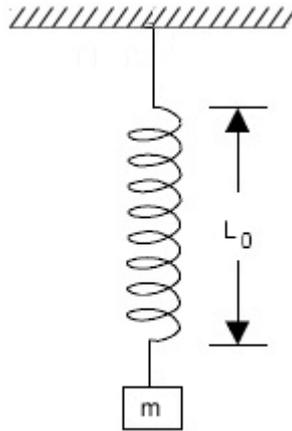


Fig. 4

Resposta: C

47. (ITA - 1984) No problema anterior, relativamente a um sistema de coordenadas com a origem em 0, o eixo 0x na vertical e orientado para baixo e começando a contar o tempo a partir do instante em que a massa m é abandonada, a equação horária que descreve o movimento da massa m pode ser escrita na forma:

- a) $x = L_0 + a \cos \omega t$, onde a e e são constantes positivas;
- b) $x = L_0 + a \sin \omega t$;
- c) $x = L_0 + 2 a \sin \omega t$;
- d) $x = L_0 + a [1 - \cos \omega t]$;
- e) Nenhuma das anteriores.

Resposta: D

48. (ITA - 1984) Um fio tem uma das extremidades presa a um diapasão elétrico e a outra passa por uma roldana e sustenta nesta extremidade um peso $P = mg$ que mantém o fio esticado. Fazendo-se o diapasão vibrar com uma frequência constante f e estando a corda tensionada sob a ação de um peso $3,00 \times \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ a corda apresenta a configuração de um 3º harmônio (3 ventres), conforme a figura. São conhecidos: L 1,000 m, o comprimento do fio e o μ $3,00 \times 10^{-4} \text{ kg/m}$ a massa específica linear do fio.

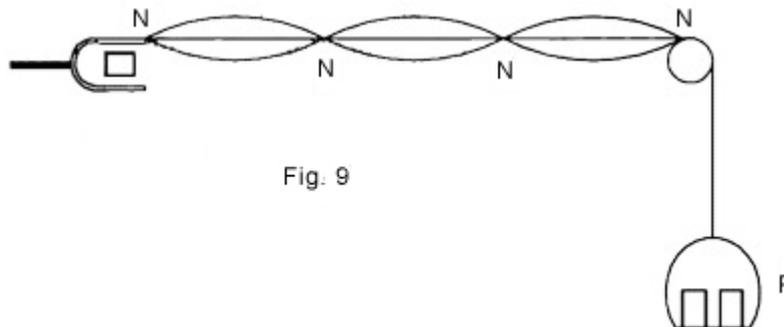


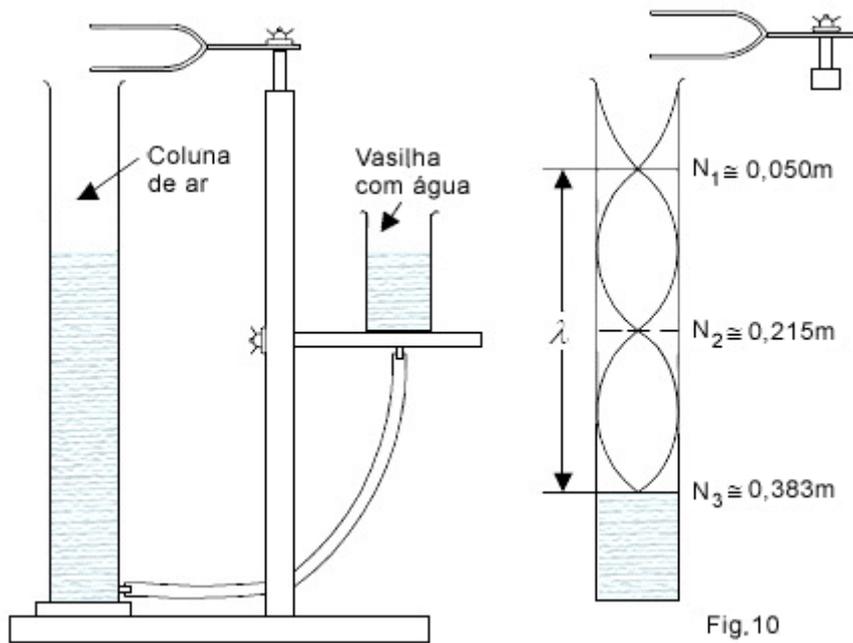
Fig. 9

Nestas condições, pode-se afirmar que a frequência do diapasão é de:

- a) 50 Hz
- b) 75 Hz
- c) 100 Hz
- d) 125 Hz
- e) 150 Hz

Resposta: E

49. (ITA - 1984) Considere um diapasão de frequência a 1000 Hz fazendo parte de um aparelho como o da figura. O diapasão é colocado na extremidade de um tubo de vidro e a altura da coluna do ar neste tubo pode ser variada pelo deslocamento do nível da água no tubo, o que se consegue descendo ou subindo a vasilha com água.



Fazendo-se vibrar o diapasão e aumentando-se o comprimento da coluna de ar pelo abaixamento do nível da água no aparelho observou-se ressonância para os níveis N_1 , N_2 e N_3 cujos valores numéricos estão indicados na figura acima. Nestas condições, pode-se afirmar que a velocidade média do som no ar, nas condições da experiência, é dada por:

- a) 330 m/s
- b) 333 m/s
- c) 336 m/s
- d) 340 m/s
- e) 345 m/s

Resposta: B

50. (ITA – 1985) O que permite decidir se uma dada nota musical provém de um volume ou de um trombone é:

- a) a diferença entre as alturas dos sons;
- b) a diferença entre os timbres dos sons;
- c) a diferença entre as intensidades dos sons;
- d) a diferença entre as fases das vibrações;
- e) o fato de que num caso a onda é longitudinal e no outro transversal.

Resposta: B

51. (ITA – 1985) Um observador que viaja num trem à velocidade de 46,8 km/h ouve o silvo de outro trem, o qual se aproxima paralelamente a ele, e percebe a nota Si₄. Após o cruzamento, ouve a nota Lá₄. Dadas as frequências relativas da escala musical (Dó = 1, Ré = 9/8, Mi = 5/4, Fá = 4/3, Sol = 3/2, Lá = 5/3, Si = 15/8, Dó = 2) e a velocidade do som no ar, igual a 347 m/s, podemos afirmar que o segundo trem passou com uma velocidade de:

- a) 25 km/h
- b) 28 km/h
- c) 334 km/h
- d) 337 km/h
- e) -28 m/s

Resposta: B

52. (ITA – 1986) Sobre uma película de água e sabão com índice de refração $n = 1,35$ incide perpendicularmente uma luz branca. A espessura mínima para que os raios refletidos tenham coloração verde ($\lambda = 5,25 \times 10^{-7}$ m) é de:

- a) $1,94 \times 10^{-7}$ m
- b) $2,92 \times 10^{-7}$ m
- c) $3,98 \times 10^{-7}$ m
- d) $4,86 \times 10^{-8}$ m
- e) $9,72 \times 10^{-8}$ m

Resposta: E

53. (ITA – 1987) Considere os seguintes fenômenos ondulatórios:

- I. Luz
 - II. Som
 - III. Perturbação propagando-se numa mola helicoidal esticada.
- Podemos afirmar que:

- a) I, II e III necessitam de um suporte material para propagar-se
- b) I é transversal, II é longitudinal e III tanto pode ser transversal como longitudinal.
- c) I é longitudinal, II é transversal e III é longitudinal.
- d) I e III podem ser longitudinais.
- e) Somente III é longitudinal.

Resposta: B

54. (ITA – 1987) Dois pêndulos simples, respectivamente de massas m_1 e m_2 e comprimento ℓ_1 e ℓ_2 são simultaneamente abandonados para pôr-se em oscilação. Constata-se que a cada quatro ciclos do primeiro a situação inicial é restabelecida identicamente. Nessas condições pode-se afirmar que necessariamente:

- a) O pêndulo 2 deve oscilar mais rapidamente que o pêndulo 1.
- b) O pêndulo 2 deve oscilar mais lentamente que o pêndulo 1.
- c) $\sqrt[8]{\ell_1 / \ell_2}$ é um número inteiro.
- d) $\sqrt[6]{\ell_1 / \ell_2}$ é um número inteiro.
- e) $m_1 \ell_1 = 2 m_2 \ell_2$

Resposta: C

55. (ITA – 1987) A propósito da trajetória resultante da composição de dois movimentos harmônicos simples, ortogonais entre si, descritos respectivamente pelas equações horárias.

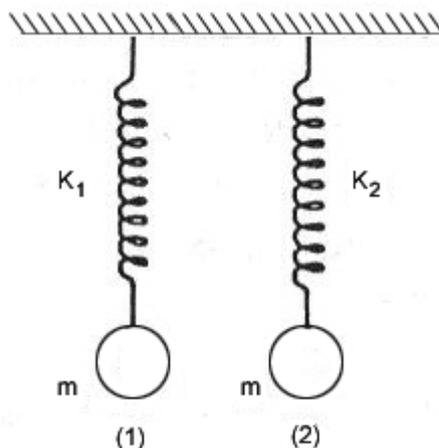
$x = A \sin(\omega_1 t + \alpha)$ e $y = B \sin(\omega_2 t + \beta)$ podemos afirmar que:

- a) Será sempre uma reta desde que $A = B$
- b) Será uma figura de Lissajous somente quando $\alpha = \beta$
- c) Nunca será uma reta se $\omega_1 \neq \omega_2$.
- d) Será sempre uma circunferência desde que $\alpha - \beta = \pm \frac{\pi}{2}$
- e) Será uma reta sempre que $\omega_1 = \omega_2$

Resposta: C

56. (ITA - 1988) Duas molas ideais, sem massa e de constantes de elasticidade k_1 e k_2 , sendo $k_1 < k_2$, acham-se dependuradas no teto de uma sala. Em suas extremidades livres penduram-se massas idênticas. Observa-se que, quando os sistemas oscilam verticalmente, as massas atingem a mesma velocidade máxima. Indicando por A_1 e A_2 as amplitudes dos movimentos e por E_1 e E_2 as energias mecânicas dos sistemas (1) e (2), respectivamente, podemos dizer que:

- a) $A_1 > A_2$ e $E_1 = E_2$
- b) $A_1 < A_2$ e $E_1 = E_2$
- c) $A_1 > A_2$ e $E_1 > E_2$
- d) $A_1 < A_2$ e $E_1 < E_2$
- e) $A_1 < A_2$ e $E_1 > E_2$



Resposta: C

57. (ITA - 1988) Uma luz monocromática propagando-se no vácuo com um comprimento de onda $\lambda = 6.000 \text{ \AA}$ ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$) incide sobre um vidro de índice de refração $n = 1,5$ para este comprimento de onda. (Considere a velocidade da luz no vácuo como sendo de 300.000 km/s).

No interior deste vidro esta luz:

- a) irá se propagar com seu comprimento de onda inalterado, porém com uma nova frequência $\nu' = 3,3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$;
- b) irá se propagar com um novo comprimento de onda $\lambda' = 4.000 \text{ \AA}$, bem como com uma nova frequência $\nu' = 3,3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$;
- c) irá se propagar com uma nova velocidade $v = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$, bem como com uma nova frequência $\nu' = 3,3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$;
- d) irá se propagar com uma nova frequência $\nu' = 3,3 \times 10^{14} \text{ Hz}$, e um novo comprimento de onda $\lambda' = 4.000 \text{ \AA}$, bem como com uma nova velocidade $v = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$;
- e) irá se propagar com a mesma frequência $\nu' = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$, com um novo comprimento de onda $\lambda' = 4.000 \text{ \AA}$, e com uma nova velocidade $v = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$.

Resposta: E

58. (ITA - 1988) Uma bolha de sabão tem espessura de 5.000 \AA ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$). O índice de refração deste filme fino é $1,35$. Ilumina-se esta bolha com luz branca. Conhecem-se os intervalos aproximados em comprimento de onda para a região do visível, conforme abaixo:

- 3.800 - 4.400 \AA - violeta
- 5.600 - 5.900 \AA - amarelo
- 4.400 - 4.900 \AA - azul
- 5.900 - 6.300 \AA - laranja
- 4.900 - 5.600 \AA - verde
- 6.300 - 7.600 \AA - vermelho

As cores que NÃO serão refletidas pela bolha de sabão são:

- a) violeta, verde, laranja;

- b) azul, amarelo, vermelho;
- c) verde, laranja;
- d) azul, amarelo;
- e) azul e vermelho.

Resposta: E

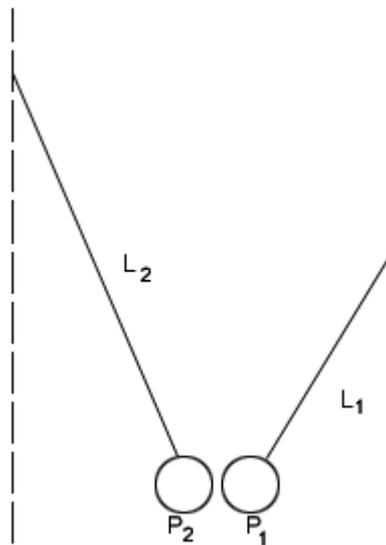
59. (ITA - 1989) Um ponto de coordenadas (x, y) descreve um movimento plano tal que: $x = A \cos t$ e $y = B \sin t$, com A, B e constantes e $A \neq B$. A trajetória descrita pelo ponto é:

- a) Uma reta pela origem de coeficiente angular igual a B/A
- b) Uma elipse com foco na origem.
- c) Uma elipse com centro na origem.
- d) Uma circunferência.
- e) Uma reta pela origem de coeficiente angular igual a A/B .

Resposta: C

60. (ITA - 1989) Dois pêndulos simples, P_1 e P_2 , de comprimento L_1 e L_2 , estão indicados na figura. Determine L_2 em função de L_1 para que a situação indicada na figura se repita a cada 5 oscilações completas de P_1 e 3 oscilações completas de P_2 .

- a) $L_2 = 1,66.. L_1$.
- b) $L_2 = 2,77.. L_1$.
- c) $L_2 = 0,60 L_1$.
- d) $L_2 = 0,36.L_1$.
- e) $L_2 = 15 L_1$.



Resposta: B

61. (ITA - 1989) Um automóvel, movendo-se a 20 m/s, passa próximo a uma pessoa parada junto ao meio-fio. A buzina do carro está emitindo uma nota de frequência $f = 2,000\text{kHz}$. O ar está parado e a velocidade do som em relação a ele é 340 m/s. Que frequência o observador ouvirá:

- I- Quando o carro está se aproximando;
- II- Quando o carro está se afastando.

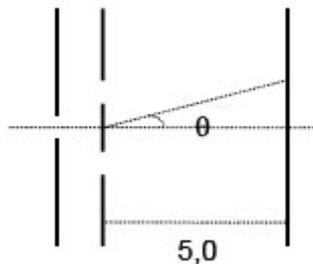
I II

- a) 2,00 kHz 2,00 kHz
- b) 1,88 kHz 2,12 kHz
- c) 2,13 kHz 1,89 kHz
- d) 2,10kHz 1,87 kHz
- e) 1,88 kHz 2,11 kHz

Resposta:C

62. (ITA - 1989) Realizou-se uma experiência de interferência, com duas fendas estreitas, conforme a feita por Young, com luz de comprimento de onda igual a 500 nm. Sabendo-se que a separação entre as fendas era 1,0 mm, pode-se calcular a distância d entre duas franjas claras consecutivas, observadas num anteparo colocado a 5,0 m das fendas. Considere $\tan \theta \approx \sin \theta$. A distância d vale aproximadamente:

- a) 0,25cm
- b) 0,10cm
- c) 0,50cm
- d) 1,00cm
- e) 0,75cm



Resposta: A

63. (ITA - 1990) Uma experiência foi realizada para se determinar a diferença no valor da aceleração da gravidade, $g(A)$ e $g(B)$, respectivamente, em dois pontos A e B de uma certa área. Para isso construiu-se um pêndulo simples de comprimento l e mediu-se no ponto A o tempo necessário para 100 oscilações obtendo-se 98s. No ponto B, para as mesmas 100 oscilações, obteve-se 100s. Neste caso pode-se afirmar que:

- a) $g(A) < g(B)$ e a diferença é aproximadamente de 5%
- b) $g(A) < g(B)$ e a diferença é aproximadamente de 4%
- c) $g(A) > g(B)$ e a diferença é aproximadamente de 2%
- d) somente se pode fazer qualquer afirmativa a respeito dos valores de $g(A)$ e $g(B)$ e se conhecermos o valor de l .
- e) nenhuma das anteriores acima é satisfatória.

Resposta: E

64. (ITA - 1990) Uma onda transversal é aplicada sobre um fio preso pelas extremidades, usando-se um vibrador cuja frequência é de 50Hz. A distância média entre os pontos que praticamente não se movem é de 47cm. Então a velocidade das ondas neste fio é de:

- a) 47 m/s b) 23,5 m/s c) 0,94 m/s
- d) 1,1 m/s e) outro valor.

Resposta: A

65. (ITA-1990) Luz linearmente polarizada (ou plano-polarizada) é aquela que:

- a) apresenta uma só frequência;
- b) se refletiu num espelho plano;
- c) tem comprimento de onda menor que o da radiação ultravioleta;
- d) tem oscilação, associada a sua onda, paralela a um plano;
- e) tem a oscilação, associada a sua onda, na direção de propagação.

Resposta: D

66. (ITA - 1991) A equação $x = 1,0 \sin(2,0 t)$ expressa a posição de uma partícula em unidades do sistema internacional. Qual seria a forma do gráfico v (velocidade) X x (posição) desta partícula ?

- a) Uma reta paralela ao eixo de posição.
- b) Uma reta inclinada passando pela origem.
- c) Uma parábola.
- d) Uma circunferência.
- e) Uma elipse.

Resposta: E

67. (ITA - 1991) Uma corda de comprimento $\ell = 50,0$ cm e massa $m = 1,00$ g está presa em ambas as extremidades sob tensão $F = 80,0$ N. Nestas condições, a frequência fundamental de vibração desta corda é:

- a) 400 Hz
- b) 320 Hz
- c) 200 Hz
- d) 100 Hz
- e) nenhuma das anteriores

Resposta: C

68. (ITA - 1991) A luz do laser de hélio-neônio tem um comprimento de ondas, no vácuo, de 633 nm. O comprimento de onda desta radiação quando imersa em um meio de índice de refração absoluto igual a 1,6 é:

- a) 633 nm
- b) 396 nm
- c) 1012 nm
- d) 422 nm
- e) nenhuma das anteriores

Resposta: B

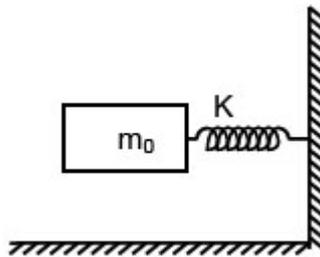
69. (ITA - 1991) Um medidor de intensidade luminosa indica que uma placa de vidro interposta a um feixe de luz incidente permite a passagem de 80% da intensidade original I_0 . Obtenha uma expressão para a intensidade I_n (quando n placas iguais forem interpostas) como função de I_0 e n . Determine, também, o número mínimo de placas que devem ser interpostas para que a intensidade seja menor que 20% de I_0 .

Dado: $\log 5 = 0,699$

- a) $I_n = (0,8)^n \times I_0$ e 7 placas c) $I_n = \frac{0,8}{n} \times I_0$ e 5 placas
 b) $I_n = (0,2)^n \times I_0$ e 2 placas e) Nenhuma das anteriores.
 c) $I_n = (0,8)^n \times I_0$ e 8 placas

Resposta: C

70. (ITA - 1992) Uma forma de medir a massa m de um objeto em uma estação espacial com gravidade zero é usar um instrumento como mostrado na figura. Primeiro o astronauta mede a frequência f_0 de oscilação de um sistema elástico de massa m_0 conhecida. Após, a massa desconhecida é acionada a este sistema e uma nova medida da frequência, f , de oscilação é tomada. Como podemos determinar a massa desconhecida a partir dos dois valores de medida da frequência?



- a) $m = m_0 \frac{f_0^2}{f^2}$
 b) $m = m_0 (f_0^2 - f^2)$
 c) $m = m_0 \left(\frac{f_0^2}{f^2} - 1 \right)$
 d) $m = m_0 \left(\frac{f_0^2}{f^2} - 1 \right)$
 e) $m = m_0 \left(\frac{f_0^2}{f^2} + 1 \right)$

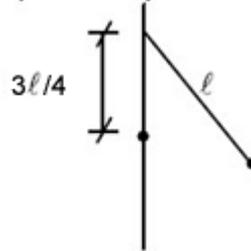
Resposta: C

72. (ITA - 1992) Numa experiência de interferência de Young, os orifícios são iluminados com luz monocromática de comprimento de onda $\lambda = 6 \times 10^{-5}$ cm, a distância d entre eles é de 1 mm e a distância ℓ deles ao anteparo é 3 m. A posição da primeira franja brilhante, em relação ao ponto 0 (ignorando a franja central) é:

- a) + 5 mm b) - 5 mm c) ± 3 cm
 d) $\pm 6,2$ mm e) $\pm 1,8$ mm

Resposta: E

72. (ITA - 1993) Um pêndulo simples oscila com um período de 2,0 s. Se cravarmos um pino a uma distância $\frac{3}{4}\ell$ do ponto de suspensão e na vertical que passa por aquele ponto, como mostrado na figura, qual será o novo período do pêndulo? Desprezar os atritos. Considere ângulos pequenos tanto antes quanto depois de atingir o pino.



- a) 1,5 s
- b) 2,7 s
- c) 3,0 s
- d) 4,0 s
- e) o período de oscilação não se altera

Resposta: A

73. (ITA - 1993) sobre um sistema de coordenadas XY efetuam-se dois movimentos harmônicos simples representados por: $x = a \cos \omega t$ e $y = a\sqrt{3} \sin \omega t$, onde a e ω são constantes positivas. Obtenha a equação da trajetória que é o lugar dos pontos (x, y) no plano.

- a) círculo
- b) elipse com centro na origem
- c) reta inclinada de 60° com o eixo x
- d) elipse com um foco na origem
- e) reta inclinada de 120° com o eixo x

Resposta: B

74. (ITA - 1993) Uma corda esticada de 1,00 m de comprimento e um tubo aberto em uma das extremidades também com 1,00 m de comprimento, vibram com a mesma frequência fundamental. Se a corda está esticada com uma força de 10,0 N e a velocidade do som no ar é 340 m/s, qual é a massa da corda?

- a) $8,7 \times 10^{-5}$ kg
- b) $34,0 \times 10^{-5}$ kg
- c) $17,4 \times 10^{-5}$ kg
- d) $3,5 \times 10^{-4}$ kg
- e) a situação colocada é impossível fisicamente

Resposta: D

75. (ITA - 1994) Deixa-se cair um corpo de massa m da boca de um poço que atravessa a Terra, passando pelo seu centro. Desprezando atritos e rotação da Terra, para $|x| < R$ o corpo fica sob ação da força $F = -m \cdot g \cdot x/R$, onde a aceleração gravitacional $g = 10,0 \text{ m/s}^2$, o raio da Terra $R = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$ e x é a distância do corpo ao centro da Terra

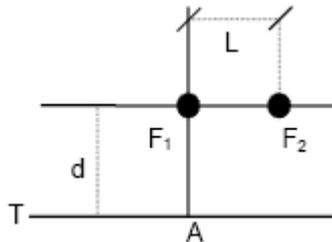
(origem de x). Nestas condições podemos afirmar que o tempo de trânsito da boca do poço ao centro da Terra e a velocidade no centro são:

- a) 21 min e $11,3 \times 10^3$ m/s
- b) 21 min e $8,0 \times 10^3$ m/s
- c) 84 min e $8,0 \times 10^3$ m/s
- d) 42 min e $11,3 \times 10^3$ m/s
- e) 42 min e $8,0 \times 10^3$ m/s

Resposta: B

76. (ITA - 1994) Na figura, F_1 e F_2 são duas fontes pontuais iguais, de luz monocromática em fase. A tela T está colocada a 10,0 m de distância. Inicialmente F_1 e F_2 estavam encostadas. Afastando-se de F_2 de F_1 observouse no ponto A um primeiro escurecimento quando $l = 1,00$ mm. Considerando a aproximação $\sqrt{1+x} \cong 1 + x/2$ para $x \ll 1$, a distância l para o terceiro escurecimento será:

- a) 3,00 mm
- b) 1,26 mm
- c) 1,41 mm
- d) 1,73 mm
- e) 2,24 mm



Resposta: E

77. (ITA - 1995) Numa experiência de Young é usada a luz monocromática. A distância entre fendas F_1 e F_2 é $h = 2,0 \times 10^{-2}$ cm. Observa-se no anteparo, a uma distância $L = 1,2$ m das fendas, que a separação entre duas franjas escuras vizinhas é de $3,0 \times 10^{-1}$ cm. Sendo válida a aproximação $\text{tg} \theta = \text{sen} \theta$:

I- qual é o comprimento de onda λ a luz usada na experiência

II- qual é a frequência f dessa luz? (a velocidade da luz no ar é $3,0 \cdot 10^8$ m/s)

III- qual é o comprimento de onda λ' dessa luz dentro de um bloco de vidro cujo índice de refração é $n = 1,50$ em relação ao ar?

- | I | II | III |
|---------------------------|-------------------------|------------------------|
| a) $3,3 \times 10^{-7}$ m | $6,0 \times 10^{14}$ Hz | $5,0 \times 10^{-7}$ m |
| b) $4,8 \times 10^{-7}$ m | $6,0 \times 10$ Hz | $5,4 \times 10^{-7}$ m |
| c) $5,0 \times 10^{-3}$ m | $6,0 \times 10^{15}$ Hz | $3,3 \times 10^{-3}$ m |
| d) $5,0 \times 10^{-7}$ m | $6,0 \times 10^{14}$ Hz | $5,0 \times 10^{-7}$ m |
| e) $5,0 \times 10^{-7}$ m | $6,0 \times 10^{14}$ Hz | $3,3 \times 10^{-7}$ m |

Resposta: E

78. (ITA - 1995) A faixa de emissão de rádio em frequência modulada, no Brasil, vai

de, aproximadamente, 88 MHz a 108 MHz. A razão entre o maior e o menor comprimento de onda desta faixa é:

- a) 1,2 b) 15 c) 0,63 d) 0,81
e) Impossível calcular não sendo dada a velocidade propagação da onda.

Resposta: A

79. (ITA- 1996) Cada ponto de uma frente de onda pode ser considerado como a origem de ondas secundárias tais que a envoltória dessas ondas forma a nova frente de onda.

I- Trata-se de um princípio aplicável somente a ondas transversais.

II- Tal princípio é aplicável somente a ondas sonoras.

III- É um princípio válido para todos os tipos de ondas tanto mecânicas quanto ondas eletromagnéticas.

Das afirmativas feitas pode-se dizer que:

- a) somente I é verdadeira
b) todas são falsas
c) somente III é verdadeira
d) somente II é verdadeira
e) I e II são verdadeiras

Resposta: C

80. (ITA- 1996) Uma técnica muito empregada para medir o valor da aceleração da gravidade local é aquela que utiliza um pêndulo simples. Para se obter a maior precisão no valor de g deve-se:

- a) usar uma massa maior;
b) usar comprimento menor para o fio;
c) medir um número maior de períodos;
d) aumentar a amplitude das oscilações;
e) fazer várias medidas com massas diferentes.

Resposta: C

81. (ITA - 1996) Quando afinadas, a frequência fundamental da corda lá e um violino é 440 Hz e a frequência fundamental da corda mi é 660 Hz. A que distância da extremidade da corda deve-se colocar o dedo para, com a corda lá tocar a nota mi, se o comprimento total dessa corda é L ?

- a) $4L/9$ b) $L/2$
c) $3L/5$ d) $2L/3$
e) não é possível tal experiência.

Resposta: D

82. (ITA - 1996) Uma nave espacial está circundando a Lua em uma órbita circular de

raio R e período T . O plano da órbita dessa nave é o mesmo que o plano da órbita da Lua ao redor da Terra. Nesse caso, para um observador terrestre, se ele pudesse enxergar a nave (durante todo o tempo), o movimento dela, em relação à Lua, pareceria:

- a) Um movimento circular uniforme de raio R e período T .
- b) Um movimento elíptico.
- c) Um movimento periódico de período $2T$.
- d) Um movimento harmônico simples de amplitude R .
- e) Diferente dos citados acima.

Resposta: D

83. (ITA - 1997) Um fio metálico preso nas extremidades, tem comprimento L e diâmetro d e vibra com uma frequência fundamental de 600Hz . Outro fio do mesmo material, mas com comprimento $3L$ e diâmetro $d/2$, quando submetido à mesma tensão vibra com uma frequência fundamental de:

- a) 200 Hz . b) 283 Hz . c) 400Hz .
- d) 800 Hz . e) 900 Hz .

Resposta: C

84. (ITA - 1997) Um violinista deixa cair um diapasão de frequência 440 Hz . A frequência que o violinista ouve na iminência do diapasão tocar no chão é de 436 Hz . Desprezando o efeito da resistência do ar, a altura da queda é:

- a) $9,4\text{ m}$. b) $4,7\text{ m}$. c) $0,94\text{ m}$. d) $0,47\text{ m}$
- e) Inexistente, pois a frequência deve aumentar a medida que o diapasão se aproxima do chão.

Resposta: D

85. (ITA - 1997) Uma luz monocromática de comprimento de onda $\lambda = 600\text{nm}$ propaga-se no ar (índice de refração $n = 1,00$) e incide sobre a água (de índice de refração $n = 1,33$). Considerando a velocidade da luz no ar como sendo $v = 3,00 \cdot 10^8\text{ m/s}$, a luz propaga-se no interior da água:

- a) Com sua frequência inalterada e seu comprimento de onda inalterado, porém com uma nova velocidade $v' = 2,25 \cdot 10^8\text{ m/s}$.
- b) Com um novo comprimento de onda $\lambda' = 450\text{ nm}$ e uma nova frequência $\nu' = 3,75 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$, mas com a velocidade inalterada.
- c) Com um novo comprimento de onda $\lambda' = 450\text{ nm}$ e uma nova velocidade $v' = 2,25 \cdot 10^8\text{ m/s}$, mas com a frequência inalterada.
- d) Com uma nova frequência $\nu' = 3,75 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$ e uma nova velocidade $v' = 2,25 \cdot 10^8\text{ m/s}$, mas com o comprimento de onda inalterado.
- e) Com uma nova frequência $\nu' = 3,75 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$, um novo comprimento de onda $\lambda' = 450\text{ nm}$ e uma nova velocidade $v' = 2,25 \cdot 10^8\text{ m/s}$.

Resposta: C

86. (ITA - 1997) Considere as seguintes afirmações sobre o fenômeno de interferência da luz proveniente de duas fontes:

I- O fenômeno de interferência de luz ocorre somente no vácuo.

II- O fenômeno de interferência é explicada pela teoria ondulatória da luz.

III- Quaisquer fontes de luz, tanto coerentes quanto incoerentes, podem produzir o fenômeno de interferência.

Das afirmativas mencionadas, é (são) correta(s):

a) Apenas I. **b)** Apenas II. **c)** Apenas I e II.

d) Apenas I e III. **e)** Apenas II e III.

Resposta: E

87. (ITA - 1997) Um aluno do ITA levou um relógio, a pêndulo simples, de Santos, no litoral paulista, para São José dos Campos, a 600 m acima do nível do mar. O relógio marcava a hora correta em Santos, mas demonstra uma pequena diferença em São José. Considerando a Terra como uma esfera com seu raio correspondendo ao nível do mar, pode-se estimar que, em São José dos Campos, o relógio :

a) Atrasa 8 min por dia. **b)** Atrasa 8 s por dia.

c) Adianta 8 min por dia. **d)** Adianta 8 s por dia.

e) Foi danificado, pois deveria fornecer o mesmo horário que em Santos.

Resposta: B

88. (ITA - 1998) A distância de Marte ao Sol é aproximadamente 50% maior do que aquela entre a Terra e o Sol. Superfícies planas de Marte e da Terra, de mesma área e perpendiculares aos raios solares, recebem por segundo as energias de irradiação solar U_M e U_T , respectivamente. A razão entre as energias, U_M/U_T , é aproximadamente:

a) 4/9 **b)** 2/3 **c)** 1

d) 3/2 **e)** 9/4

Resposta: A

89. (ITA - 1998) Devido à gravidade, um filme fino de sabão suspenso verticalmente é mais espesso embaixo do que em cima. Quando iluminado com luz branca e observado de um pequeno ângulo em relação à frontal, o filme aparece preto em cima, onde não reflete a luz. Aparecem intervalos de luz de cores diferentes na parte em que o filme é mais espesso, onde a cor da luz em cada intervalo depende da espessura local do filme de sabão. De cima para baixo, as cores aparecem na ordem:

a) violeta, azul, verde, amarela, laranja, vermelha.

b) amarela, laranja, vermelha, violeta, azul, verde.

c) vermelha, violeta, azul, verde, amarela, laranja.

- d) vermelha, laranja, amarela, verde, azul, violeta.
 e) violeta, vermelha, laranja, amarela, verde, azul.

Resposta: A

90. (ITA - 1998) No início do século, Albert Einstein propôs que forças inerciais, como aquelas que aparecem em referenciais acelerados, sejam equivalentes às forças gravitacionais. Considere um pêndulo de comprimento L suspenso no teto de um vagão de trem em movimento retilíneo com aceleração constante de módulo a , como mostra a figura. Em relação a um observador no trem, o período de pequenas oscilações do pêndulo ao redor da sua posição de equilíbrio θ_0 é:

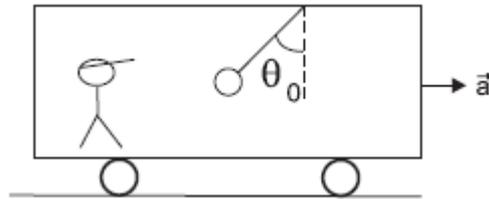
a) () $2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

b) () $2\pi\sqrt{\frac{L}{\sqrt{g^2 - a^2}}}$

c) () $2\pi\sqrt{\frac{L}{\sqrt{ag}}}$

d) () $2\pi\sqrt{\frac{L}{g+a}}$

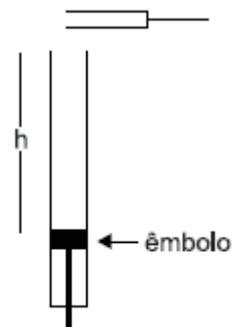
e) () $2\pi\sqrt{\frac{L}{\sqrt{g^2 + a^2}}}$



Resposta: E

91. (ITA - 1998) Um diapasão de 440 Hz soa acima de um tubo de ressonância contendo um êmbolo móvel como mostrado na figura. A uma temperatura ambiente de 0°C , a primeira ressonância ocorre quando o êmbolo está a uma distância h abaixo do topo do tubo. Dado que a velocidade do som no ar (em m/s) a uma temperatura T (em $^\circ\text{C}$) é $v = 331,5 + 0,607 T$, conclui-se que a 20°C a posição do êmbolo para a primeira ressonância, relativa a sua posição a 0°C , é:

- a) 2,8 cm acima b) 1,2 cm acima c) 0,7 cm abaixo
 d) 1,4 cm abaixo e) 4,8 cm abaixo



Resposta: C

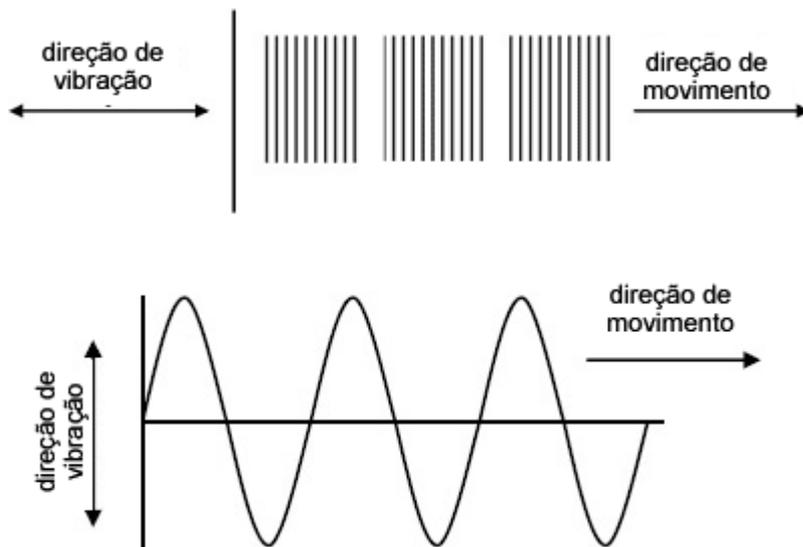
92. (ITA - 1999) Considere as seguintes afirmações relativas às formas de ondas mostradas na figura abaixo:

I - A onda A é conhecida como onda longitudinal e seu comprimento de onda é igual à metade do comprimento de onda da onda B.

II - Um onda sonora propagando-se no ar é melhor descrita pela onda A, onde as regiões escuras são chamadas de regiões de compressão e as regiões mais claras, de regiões de rarefação.

III - Se as velocidades das ondas A e B são iguais e permanecem constantes e ainda, se o comprimento da onda B é duplicado, então o período da onda A é igual ao período da onda B.

Onda A



Então, pode-se concluir que:

- a) somente II é correta;
- b) I e II são corretas;
- c) todas são corretas;
- d) II e III são corretas
- e) I e III são corretas.

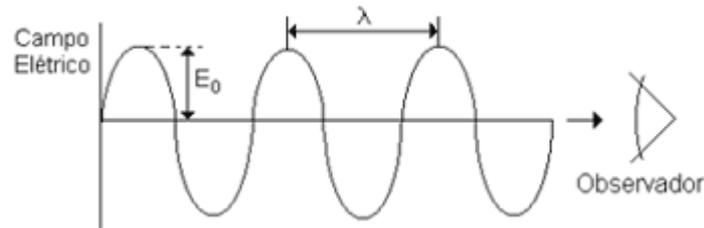
Resposta: A

93. (ITA - 2000) . Uma onda eletromagnética com um campo elétrico de amplitude E_0 , frequência e comprimento de onda $\lambda = 550\text{nm}$ é vista por um observador, como mostra a figura. Considere as seguintes proposições:

I - Se a amplitude do campo elétrico E_0 for dobrada, o observador perceberá um aumento do brilho da onda eletromagnética.

II - Se a frequência da onda for quadruplicada, o observador não distinguirá qualquer variação do brilho da onda eletromagnética.

III - Se a amplitude do campo for dobrada e a frequência da onda quadruplicada, então o observador deixará de visualizar a onda eletromagnética.

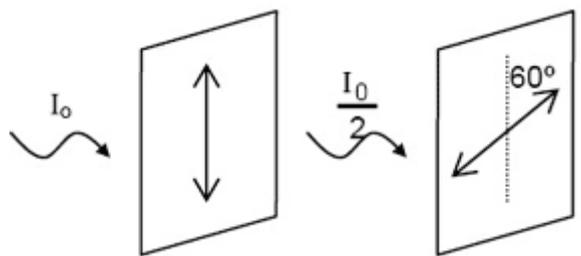


Lembrando que a faixa de comprimentos de ondas em que a onda eletromagnética é perceptível ao olho humano, compreende valores de 400nm a 700nm, pode-se afirmar que:

- a) apenas a II é correta.
- b) somente I e II são corretas.
- c) todas são corretas.
- d) somente II e III são corretas.
- e) somente I e III são corretas.

Resposta: E

94. (ITA - 2000) . Uma luz não-polarizada de intensidade I_0 ao passar por um primeiro polaróide tem sua intensidade reduzida pela metade, como mostra figura. A luz caminha em direção a um segundo polaróide que tem seu eixo inclinado em um ângulo de 60° em relação ao primeiro. A intensidade de luz que emerge do segundo polaróide é:



- a) I_0
- b) $0,25 I_0$
- c) $0,275 I_0$
- d) $0,5 I_0$
- e) $0,125 I_0$

Resposta: E

95. (ITA - 2000) . Uma lente de vidro de índice de refração $n = 1,6$ é recoberta com um filme fino, de índice de refração $n = 1,3$, para minimizar a reflexão de uma certa luz incidente. Sendo o comprimento de onda da luz incidente no ar $\lambda_{ar} = 500$ nm, então a espessura mínima do filme é:

- a) 78 nm
- b) 96 nm
- c) 162 nm
- d) 200 nm
- e) 250 nm

Resposta: B

96. (ITA - 2001) Um diapasão de frequência 400Hz é afastado de um observador, em direção a uma parede plana, com velocidade de 1,7m/s. São nominadas: f_1 , a frequência aparente das ondas não-refletidas, vindas diretamente até o observador; f_2 , frequência aparente das ondas sonoras que alcançam o observador depois de refletidas pela parede e f_3 , a frequência dos batimentos. Sabendo que a velocidade do som é de 340m/s, os valores que melhor expressam as frequências em hertz de f_1 , f_2 e f_3 , respectivamente, são:

- a) 392, 408 e 16
- b) 396, 404 e 8
- c) 398, 402 e 4
- d) 402, 398 e 4
- e) 404, 396 e 4

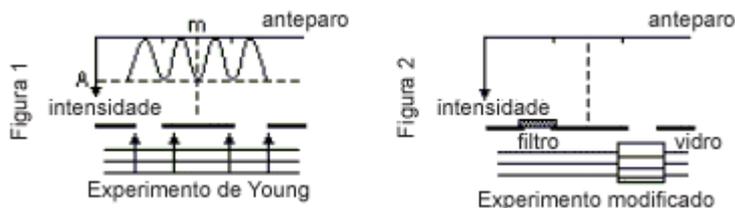
Resposta: C

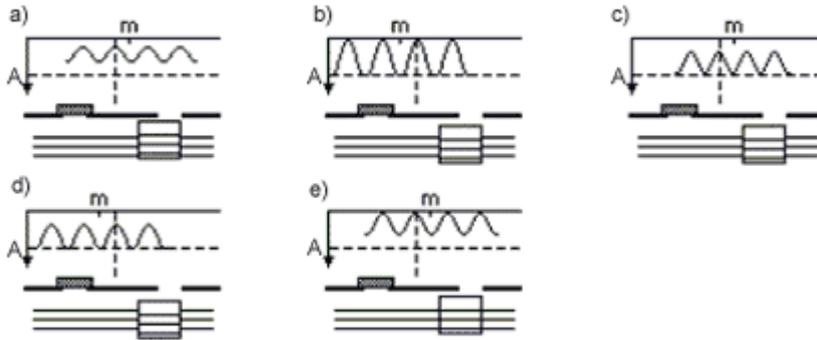
97. (ITA 2002) Um pesquisador percebe que a frequência de uma nota emitida pela buzina de um automóvel parece cair de 284 hz para 266 hz à medida que o automóvel passa por ele. Sabendo que a velocidade do som no ar é 330m/s, qual das alternativas melhor representa a velocidade do automóvel?

- a) 10,8m/s b) 21,6m/s c) 5,4m/s
- d) 16,2m/s e) 8,6m/s

Resposta: A

98.(ITA - 2003) A figura 1 mostra o Experimento típico de Young, de duas fendas, com luz monocromática, em que m indica a posição do máximo central. A seguir, esse experimento é modificado, inserindo uma pequena peça de vidro de faces paralelas em frente à fenda do lado direito, e inserindo um filtro sobre a fenda do lado esquerdo, como mostra a figura 2. Suponha que o único efeito da peça de vidro é alterar a fase da onda emitida pela fenda, e o único efeito do filtro é reduzir a intensidade da luz emitida pela respectiva fenda. Após essas modificações, a nova figura da variação da intensidade luminosa em função da posição das franjas de interferência é melhor representada por:





Resposta: A

99. (ITA - 2003) Quando em repouso, uma corneta elétrica emite um som de frequência 512 Hz. Numa experiência acústica, um estudante deixa cair a corneta do alto de um edifício. Qual a distância percorrida pela corneta, durante a queda, até o instante em que o estudante detecta o som na frequência de 485 Hz?

(Despreze a resistência do ar).

- a) 13,2 m b) 15,2 m c) 16,1 m
d) 18,3m e) 19,3m

Resposta: E

100. (ITA - 2003) Considere as afirmativas:

- I. Os fenômenos de interferência, difração e polarização ocorrem com todos os tipos de onda.
II. Os fenômenos de interferência e difração ocorrem apenas com ondas transversais.
III. As ondas eletromagnéticas apresentam o fenômeno de polarização, pois são ondas longitudinais.
IV. Um polarizador transmite os componentes da luz incidente não polarizada, cujo vetor campo elétrico \vec{E} é perpendicular à direção de transmissão do polarizador.

Então, está(ão) correta(s)

- a) nenhuma das afirmativas
b) apenas a afirmativa I
c) apenas a afirmativa II
d) apenas as afirmativas I e II
e) apenas as afirmativas I e IV

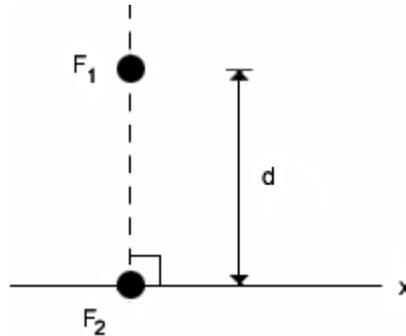
Resposta: A

101. (ITA 2003) Uma onda acústica plana de 6,0 kHz, propagando-se no ar a uma velocidade de 340 m/s, atinge uma película plana com um ângulo de incidência de 60° . Suponha que a película separa o ar de uma região que contém o gás CO₂, no qual a velocidade de propagação do som é de 280 m/s. Calcule o valor aproximado do ângulo de refração e indique o valor da frequência do som no CO₂.

Resposta: 45°; 6,0 RHZ

102. (ITA - 2004) Na figura, F_1 e F_2 são fontes sonoras idênticas que emitem, em fase, ondas de frequência f e comprimento de onda λ . A distância d entre as fontes é igual a 3λ . Pode-se então afirmar que a menor distância não nula, tomada a partir de F_2 , ao longo do eixo X , para a qual ocorre interferência construtiva, é igual a:

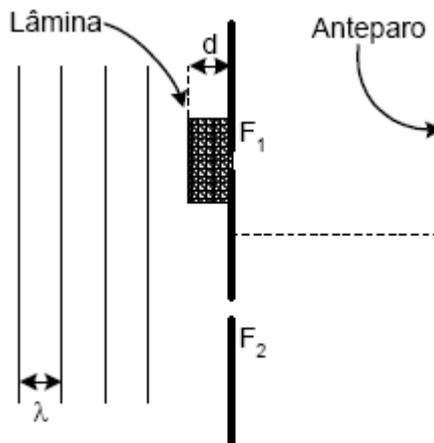
- a) $4\lambda / 5$.
- b) $5\lambda / 4$.
- c) $3\lambda / 2$.
- d) 2λ .
- e) 4λ .



Resposta: B

103. (ITA - 2004) Num experimento de duas fendas de Young, com luz monocromática de comprimento de onda λ , coloca-se uma lâmina delgada de vidro ($n_v = 1,6$) sobre uma das fendas. Isto produz um deslocamento das franjas na figura de interferência. Considere que o efeito da lâmina é alterar a fase da onda. Nestas circunstâncias, pode-se afirmar que a espessura d da lâmina, que provoca o deslocamento da franja central brilhante (ordem zero) para a posição que era ocupada pela franja brilhante de primeira ordem, é igual a:

- a) $0,38\lambda$.
- b) $0,60\lambda$.
- c) λ .
- d) $1,2\lambda$.
- e) $1,7\lambda$.



Resposta: E

104. (ITA - 2004) Um tubo sonoro de comprimento ℓ , fechado numa das extremidades, entra em ressonância, no seu modo fundamental, com o som emitido por um fio, fixado nos extremos, que também vibra no modo fundamental. Sendo L o comprimento do fio, m sua massa e c , a velocidade do som no ar, pode-se afirmar que a tensão submetida ao fio é dada por:

- a) $(c/2L)^2 m\ell$.
- b) $(c/2\ell)^2 m\ell$.
- c) $(c/\ell)^2 mL$.
- d) $(c/\ell)^2 m\ell$.
- e) n.d.a.

Resposta: B

105. (ITA - 2004) Dois tubos sonoros A e B emitem sons simultâneos de mesma amplitude, de frequências f_A 150 Hz e f_B 155 Hz, respectivamente.

- a) Calcule a frequência do batimento do som ouvido por um observador que se encontra próximo aos tubos e em repouso em relação aos mesmos.
- b) Calcule a velocidade que o tubo B deve possuir para eliminar a frequência do batimento calculada no item a), e especifique o sentido desse movimento em relação ao observador.

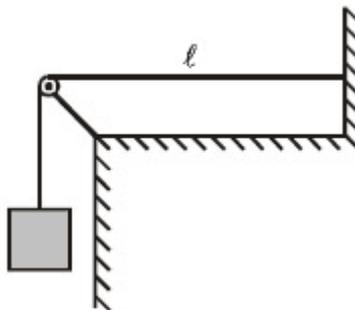
Resposta: a) 5,0 HZ; b) 10 M/S

106. (ITA - 2005) Uma banda de rock irradia uma certa potência em um nível de intensidade sonora igual a 70 decibéis. Para elevar esse nível a 120 decibéis, a potência irradiada deverá ser elevada de:

- a) 71%
- b) 171%
- c) 7.100%
- d) 9.999.900%
- e) 10.000.000%

Resposta: D

107. (ITA - 2005) São de 100 Hz e 125 Hz, respectivamente, as frequências de duas harmônicas adjacentes de uma onda estacionária no trecho horizontal de um cabo esticado, de comprimento $\ell = 2$ m e densidade linear de massa igual a 10 g/m (veja figura).



Considerando a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, a massa do bloco suspenso deve ser de:

- a) 10kg.
- b) 16kg.
- c) 60kg.
- d) 102kg.
- e) 104kg.

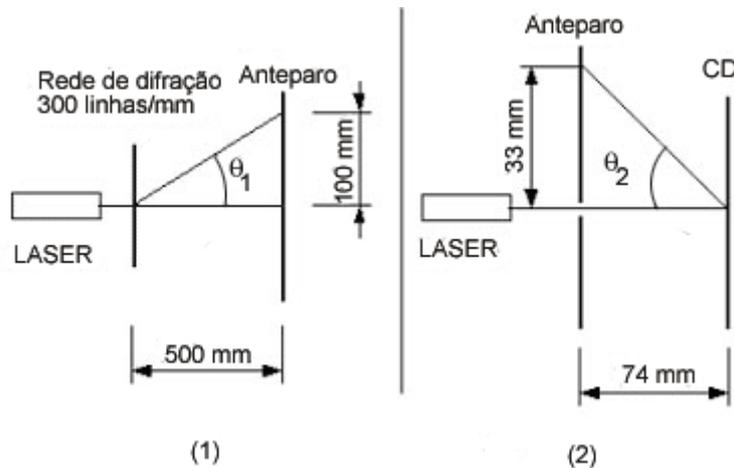
Resposta: A

108. (ITA - 2005) Uma fina película de fluoreto de magnésio recobre o espelho retrovisor de um carro a fim de reduzir a reflexão luminosa. Determine a menor espessura da película para que produza a reflexão mínima no centro do espectro visível. Considere o comprimento de onda $\lambda = 5500 \text{ \AA}$, o índice de refração do vidro $n_v = 1,50$ e, o da película $n_p = 1,30$. Admita a incidência luminosa como quase perpendicular ao espelho:

Resposta: $\approx 1058 \text{ \AA}$

109. (ITA – 2006) Para se determinar o espaçamento entre duas trilhas adjacentes de um CD, foram montados dois arranjos:

1. O arranjo da figura (1), usando uma rede de difração de 300 linhas por mm, um LASER e um anteparo. Neste arranjo, mediu-se a distância do máximo de ordem 0 ao máximo de ordem 1 da figura de interferência formada no anteparo.
2. O arranjo da figura (2), usando o mesmo LASER, o CD e um anteparo com um orifício para a passagem do feixe de luz. Neste arranjo, mediu-se também a distância do máximo de ordem 0 ao máximo de ordem 1 da figura de interferência. Considerando nas duas situações θ_1 e θ_2 ângulos pequenos, a distância entre duas trilhas adjacentes do CD é de :



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

Resposta: D

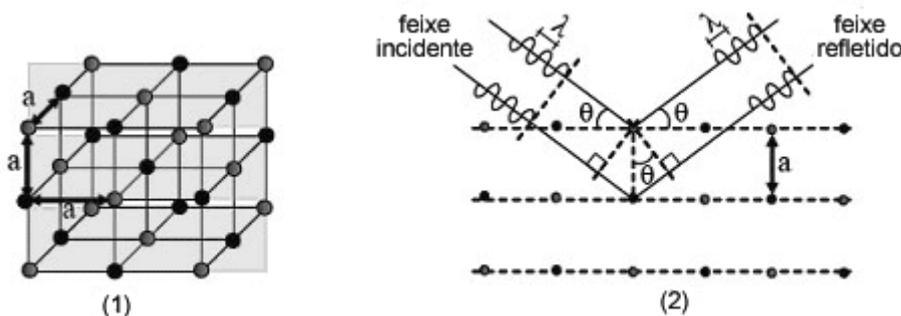
110. (ITA – 2006) Considere duas ondas que se propagam com frequências f_1 e f_2 , ligeiramente diferentes entre si, e mesma amplitude A , cujas equações são respectivamente $y_1(t) = A \cos(2\pi f_1 t)$ e $y_2(t) = A \cos(2\pi f_2 t)$.

Assinale a opção que indica corretamente:

	Amplitude máxima da onda resultante	Frequência da onda resultante	Frequência do batimento
a)	A	$f_1 + f_2$	$(f_1 - f_2) / 2$
b)	2A	$(f_1 + f_2) / 2$	$(f_1 - f_2) / 2$
c)	2A	$(f_1 + f_2) / 2$	$f_1 - f_2$
d)	A	$f_1 + f_2$	$f_1 - f_2$
e)	A	$(f_1 + f_2) / 2$	$f_1 - f$

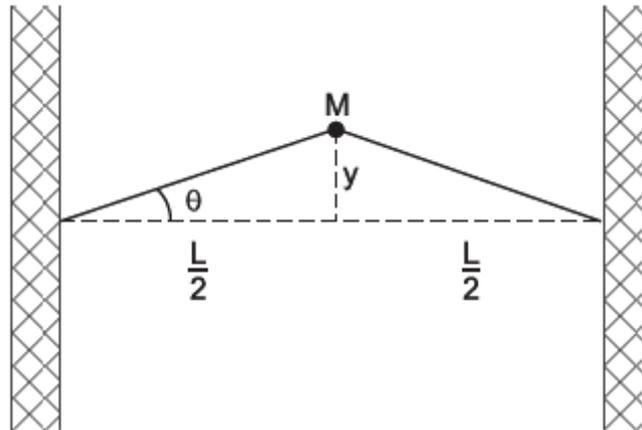
Resposta: C

111. (ITA – 2006) O Raio-X é uma onda eletromagnética de comprimento de onda (λ) muito pequeno. A fim de observar os efeitos da difração de tais ondas é necessário que um feixe de Raio-X incida sobre um dispositivo, com fendas da ordem de λ . Num sólido cristalino, os átomos são dispostos em um arranjo regular com espaçamento entre os átomos da mesma ordem de λ . Combinando esses fatos, um cristal serve como uma espécie de rede de difração dos Raios-X. Um feixe de Raios-X pode ser refletido pelos átomos individuais de um cristal e tais ondas refletidas podem produzir a interferência de modo semelhante ao das ondas provenientes de uma rede de difração. Considere um cristal de cloreto de sódio, cujo espaçamento entre os átomos adjacentes é $a = 0,30 \times 10^{-9}$ m, onde Raios-X com $\lambda = 1,5 \times 10^{-10}$ m são refletidos pelos planos cristalinos. A figura (1) mostra a estrutura cristalina cúbica do cloreto de sódio. A figura (2) mostra o diagrama bidimensional da reflexão de um feixe de Raios-X em dois planos cristalinos paralelos. Se os feixes interferem construtivamente, calcule qual deve ser a ordem máxima da difração observável?



Resposta: $K_{\text{máx}} = 4$

112. (ITA – 2007) Uma bolinha de massa M é colada na extremidade de dois elásticos iguais de borracha, cada qual de comprimento $L/2$, quando na posição horizontal. Desprezando o peso da bolinha, esta permanece apenas sob a ação da tensão T de cada um dos elásticos e executa no plano vertical um movimento harmônico simples, tal que $\sin \theta = \frac{y}{L/2}$. Considerando que a tensão não se altera durante o movimento, o período deste vale :



- a) $2\pi\sqrt{\frac{4ML}{T}}$
 b) $2\pi\sqrt{\frac{ML}{4T}}$
 c) $2\pi\sqrt{\frac{ML}{4T}}$
 d) $2\pi\sqrt{\frac{ML}{2T}}$
 e) $2\pi\sqrt{\frac{2ML}{T}}$

Resposta: D

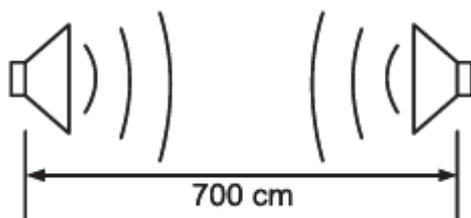
113. (ITA – 2007) Numa planície, um balão meteorológico com um emissor e receptor de som é arrastado por um vento forte de 40 m/s contra a base de uma montanha. A frequência do som emitido pelo balão é de 570 Hz e a velocidade de propagação do som no ar é de 340 m/s. Assinale a opção que indica a frequência refletida pela montanha e registrada no receptor do balão.

- a) 450 Hz
 b) 510 Hz
 c) 646 Hz
 d) 722 Hz
 e) 1292 Hz

Resposta: D

114. (ITA – 2007) A figura mostra dois alto-falantes alinhados e alimentados em fase por um amplificador de áudio na frequência de 170 Hz. Considere seja desprezível a variação da intensidade do som de cada um dos alto-falantes com a distância e que a velocidade do som é de 340 m/s. A maior distância entre dois máximos de intensidade da onda sonora formada entre os alto-falantes é igual a:

- a) 2 m.
- b) 3 m.
- c) 4 m.
- d) 5 m.
- e) 6 m.



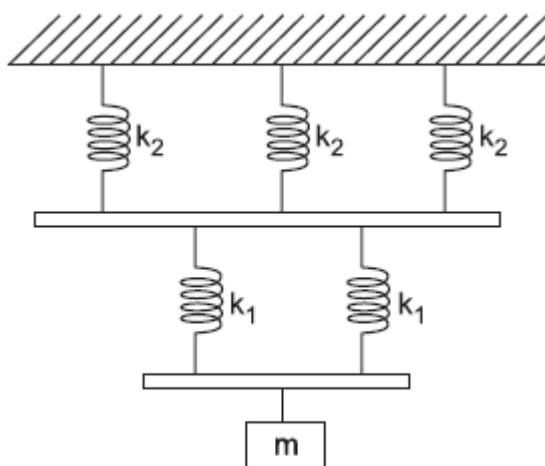
Resposta: E

115. (ITA – 2007) Considere uma sala à noite iluminada apenas por uma lâmpada fluorescente. Assinale a alternativa correta.

- a) A iluminação da sala é proveniente do campo magnético gerado pela corrente elétrica que passa na lâmpada.
- b) Toda potência da lâmpada é convertida em radiação visível.
- c) A iluminação da sala é um fenômeno relacionado a ondas eletromagnéticas originadas da lâmpada.
- d) A energia de radiação que ilumina a sala é exatamente igual à energia elétrica consumida pela lâmpada.
- e) A iluminação da sala deve-se ao calor dissipado pela lâmpada.

Resposta: C

116. (ITA – 2007) Um sistema massa-molas é constituído por molas de constantes k_1 e k_2 , respectivamente, barras de massas desprezíveis e um corpo de massa m , como mostrado na figura. Determine a frequência desse sistema.



$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{6k_1 k_2}{m(2k_1 + 3k_2)}}$$

Resposta:

117. (ITA – 2008) Uma partícula P_1 de dimensões desprezíveis oscila em movimento harmônico simples ao longo de uma reta com período de $8/3$ s e amplitude a . Uma

segunda partícula, P_2 , semelhante a P_1 , oscila de modo idêntico numa reta muito próxima e paralela à primeira, porém com atraso de $\pi/12$ rad em relação a P_1 . Qual a distância que separa P_1 de P_2 , $8/9$ s depois de P_2 passar por um ponto de máximo deslocamento?

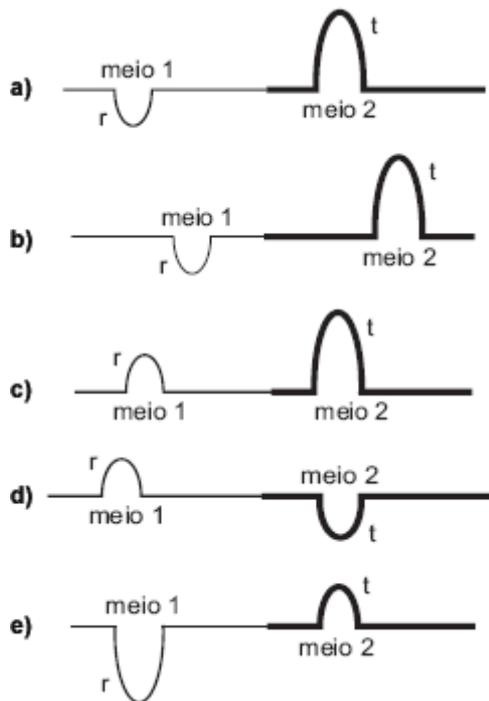
- a) 1,00 a
- b) 0,29 a
- c) 1,21 a
- d) 0,21 a
- e) 1,71 a

Resposta: D

118. (ITA – 2008) No estudo de ondas que se propagam em meios elásticos, a impedância característica de um material é dada pelo produto da sua densidade pela velocidade da onda nesse material, ou seja, $z = \mu v$. Sabe-se, também, que uma onda de amplitude a_1 , que se propaga em um meio 1 ao penetrar em uma outra região, de meio 2, origina ondas, refletida e transmitida, cuja amplitudes são, respectivamente:

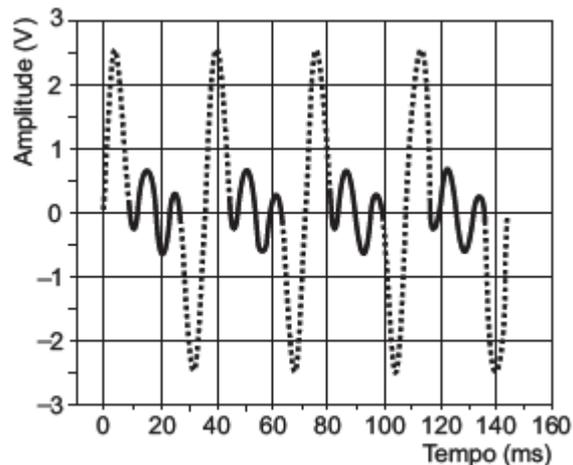
$$a_r = \left[\frac{\frac{z_1}{z_2} - 1}{\frac{z_1}{z_2} + 1} \right] a_1 \quad a_t = \left[\frac{2}{1 + \frac{z_2}{z_1}} \right] a_1$$

Num fio, sob tensão t , a velocidade da onda nesse meio é dada por $v = \sqrt{\frac{t}{\mu}}$. Considere agora o caso de uma onda que se propaga num fio de densidade linear μ (meio 1) e penetra num trecho desse fio em que a densidade linear muda para 4μ (meio 2). Indique a figura que representa corretamente as ondas refletidas (r) e transmitida (t)?



Resposta: A

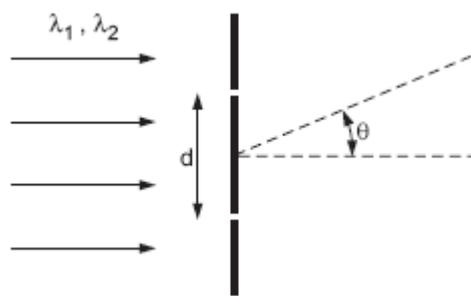
119. (ITA – 2008) Indique a opção que explicita o representado pelo gráfico da figura:



- a) A soma de uma frequência fundamental com a sua primeira harmônica mais a sua segunda harmônica, todas elas de mesma amplitude.
- b) A soma de uma frequência fundamental com a sua primeira harmônica de amplitude 5 vezes menor mais a segunda harmônica de amplitude 10 vezes menor.
- c) A soma de uma frequência fundamental com a sua segunda harmônica, ambas com amplitudes iguais.
- d) A soma de uma frequência fundamental com a sua segunda harmônica com metade da amplitude.
- e) A soma de uma frequência fundamental com a sua primeira harmônica com metade da amplitude.

Resposta: A

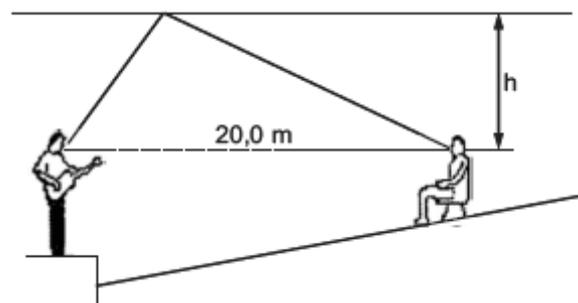
120. (ITA – 2008) Um feixe de luz é composto de luzes de comprimentos de onda λ_1 e λ_2 , sendo λ_1 15% maior que λ_2 . Esse feixe de luz incide perpendicularmente num anteparo com dois pequenos orifícios, separados entre si por uma distância d . A luz que sai dos orifícios é projetada num segundo anteparo, onde se observa uma figura de interferência. Pode-se afirmar então, que:



- a) o ângulo de arcsen ($5 \lambda_1 / d$) corresponde à posição onde somente a luz de comprimento de onda λ_1 é observada.
- b) o ângulo de arcsen ($10 \lambda_1 / d$) corresponde à posição onde somente a luz de comprimento de onda λ_1 é observada.
- c) o ângulo de arcsen ($15 \lambda_1 / d$) corresponde à posição onde somente a luz de comprimento de onda λ_1 é observada.
- d) o ângulo de arcsen ($10 \lambda_2 / d$) corresponde à posição onde somente a luz de comprimento de onda λ_2 é observada.
- e) o ângulo de arcsen ($15 \lambda_2 / d$) corresponde à posição onde somente a luz de comprimento de onda λ_2 é observada.

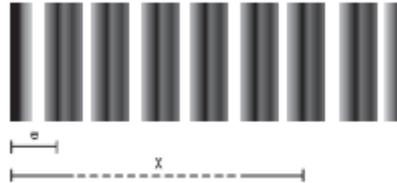
Resposta: B

121. (ITA – 2008) Um apreciador de música ao vivo vai a um teatro, que não dispõe de amplificação eletrônica, para assistir a um show de seu artista predileto. Sendo detalhista, ele toma todas as informações sobre as dimensões do auditório, cujo teto é plano e nivelado. Estudos comparativos em auditórios indicam preferência para aqueles em que seja de 30 ms a diferença de tempo entre o som direto e aquele que primeiro chega após uma reflexão. Portanto, ele conclui que deve se sentar a 20 m do artista, na posição indicada na figura. Admitindo a velocidade do som no ar de 340m/s, a que altura h deve estar o teto com relação a sua cabeça?



Resposta: $\approx 11,3$ m

122. (ITA-2009) Uma lâmina de vidro com índice de refração n em forma de cunha é iluminada perpendicularmente por uma luz monocromática de comprimento de onda λ . Os raios refletidos pela superfície superior e pela inferior apresentam uma série de franjas escuras com espaçamento e e entre elas, sendo que a mesma encontra-se a uma distância x do vértice. Assinale o ângulo θ , em radianos, que as superfícies da cunha formam entre si.

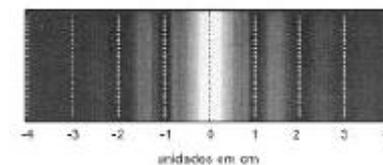


- a) $\theta = \lambda/2ne$
- b) $\theta = \lambda/4ne$
- c) $\theta = (m + 1)\lambda/2nme$
- d) $\theta = (2m + 1)\lambda/4nme$
- e) $\theta = (2m - 1)\lambda/4nme$

Resposta: A

123. (ITA-2009) Luz monocromática, com 500 nm de comprimento de onda, incide numa fenda retangular em uma placa, ocasionando a dada figura de difração sobre um anteparo a 10 cm de distância. Então, a largura da fenda é:

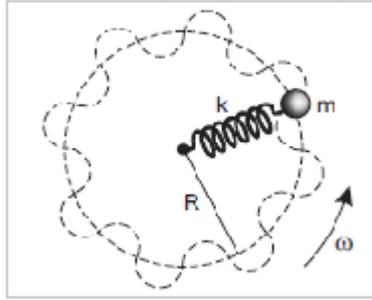
- a) 1,25 μm .
- b) 2,50 μm .
- c) 5,00 μm .
- d) 12,50 μm .
- e) 25,00 μm .



Resposta: C

124. (ITA-2010) Considere um oscilador harmônico simples composto por uma mola de constante elástica k , tendo uma extremidade fixada e a outra acoplada a uma partícula de massa m . O oscilador gira num plano horizontal com velocidade angular constante ω em torno da extremidade fixa, mantendo-se apenas na direção radial, conforme mostra a

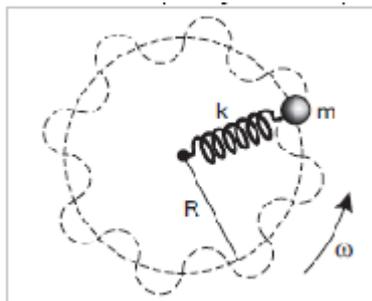
figura. Considerando R_0 a posição de equilíbrio do oscilador para $\omega = 0$, pode-se afirmar que



- a) o movimento é harmônico simples para qualquer que seja velocidade angular ω .
- b) o ponto de equilíbrio é deslocado para $R < R_0$.
- c) a frequência do MHS cresce em relação ao caso de $\omega = 0$.
- d) o quadrado da frequência do MHS depende linearmente do quadrado da velocidade angular.
- e) se a partícula tiver carga, um campo magnético na direção do eixo de rotação só poderá aumentar a frequência do MHS.

Resposta: D

125. (ITA-2010) Um feixe luminoso vertical, de 500 nm de comprimento de onda, incide sobre uma lente plano-convexa apoiada numa lâmina horizontal de vidro, como mostra a figura. Devido à variação da espessura da camada de ar existente entre a lente e a lâmina, torna-se visível sobre a lente uma sucessão de anéis claros e escuros, chamados de anéis de Newton. Sabendo-se que o diâmetro do menor anel escuro mede 2 mm, a superfície convexa da lente deve ter um raio de



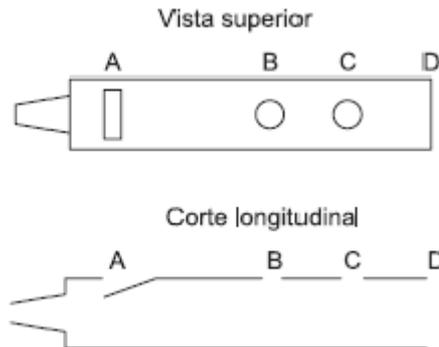
- a) 1,0 m.
- b) 1,6 m.
- c) 2,0 m.
- d) 4,0 m.
- e) 8,0 m.

Resposta: C

126. (ITA-2010) Considere o modelo de flauta simplificado mostrado na figura, aberta

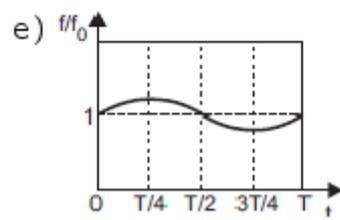
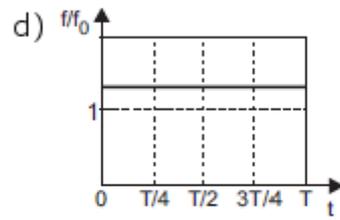
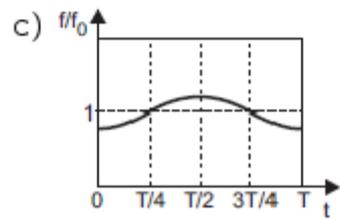
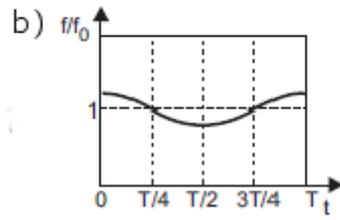
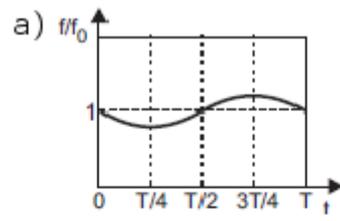
na sua extremidade D , dispondo de uma abertura em A (próxima à boca), um orifício em B e outro em C . Sendo $AD = 34,00 \text{ cm}$, $AR = BD$, $BC = CD$ e a velocidade do som de $340,0 \text{ m/s}$, as frequências esperadas nos casos: (i) somente o orifício C está fechado, e (ii) os orifícios B e C estão fechados, devem ser, respectivamente

- a) 2000 Hz e 1000 Hz .
- b) 500 Hz e 1000 Hz
- c) 1000 Hz e 500 Hz
- d) 50 Hz e 100 Hz
- e) 10 Hz e 5 Hz



Resposta: C

127. (ITA-2010) Uma jovem encontra-se no assento de um carrossel circular que gira a uma velocidade angular constante com período T . Uma sirene posicionada fora do carrossel emite um som de frequência f_0 em direção ao centro de rotação. No instante $t = 0$, a jovem está à menor distância em relação à sirene. Nesta situação, assinale a melhor representação da frequência f ouvida pela jovem.



Resposta: A