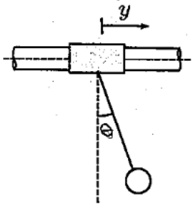
Prova de Movimento Harmonico Simples (MHS) – ITA

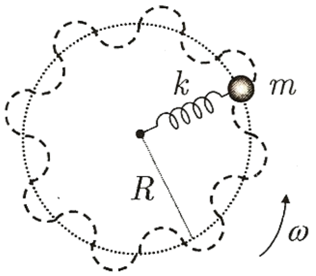
1 - (ITA-12) Um cilindro vazado pode deslizar sem atrito num eixo horizontal no qual se apoia. Preso ao cilindro, há um cabo de 40 cm de comprimento tendo uma esfera na ponta, conforme figura. Uma força externa faz com que o cilindro adquira um movimento na horizontal do tipo $\boldsymbol{y = y_0 sen(2\pi f t)}$. Qual deve ser o valor de $\boldsymbol{f}$ em hertz para que seja máxima a amplitude das oscilações da esfera?



a) 0,40 b) 0,80 c) 1,3 d) 2,5 e) 5,0

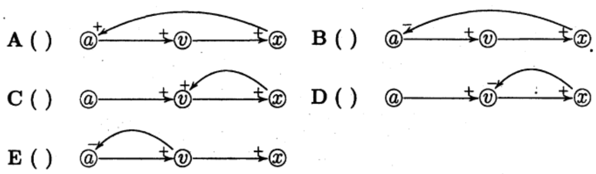
2 - (ITA-11) Uma partícula de massa *m* move-se sobre uma linha reta horizontal num Movimento Harmônico Simples (MHS) com centro O. Inicialmente, a partícula encontra-se na máxima distância x_0 de O e, a seguir, percorre uma distância *a* no primeiro segundo e uma distância *b* no segundo seguinte, na mesma direção e sentido. Quanto vale a amplitude x_0 desse movimento?
a) $2a^3/(2a^2 - b^2)$ b) $2a^2/(4a - b)$ c) $2a^2/(3a - b)$
d) $2a^2/(3a^2 - b^2)$ e) $4a^2/(3a - 2b)$

3 - (ITA-10) 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 tomo 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.

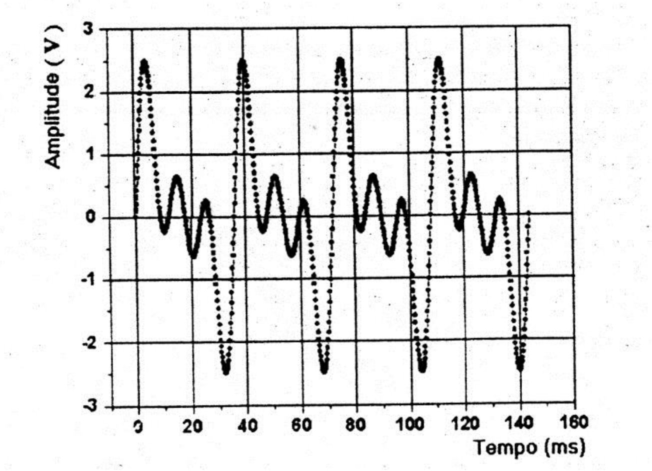
4 - (ITA-09) Diagramas causais servem para representar relações qualitativas de causa e efeito entre duas grandezas de um sistema. Na sua construção, utilizamos figuras como $r \xrightarrow{+} s$ para indicar que o aumento da grandeza *r* implica aumento da grandeza *s* e $r \xrightarrow{-} s$ para indicar que o aumento da grandeza *r* implica diminuição da grandeza *s*. Sendo *a* a aceleração, *v* a velocidade e *x* a posição, qual dos diagramas abaixo melhor representa o modelamento do oscilador harmônico?



5 - (ITA-09) Um cubo de 81,0 kg e 1,00 m de lado flutua na água cuja massa específica é *p* 1000 kg/m³. O cubo é então calcado ligeiramente para baixo e, quando liberado, oscila em um movimento harmônico simples com uma certa freqüência angular. Desprezando-se as forças de atrito e tomando g = 10 m/s², essa freqüência angular é igual a:
A ( ) 100/9 rad/s. B ( ) 1000/81 rad/s.
C ( ) 1/9 rad/s. D ( ) 9/100 rad/s.
E ( ) 81/1000 rad/s.

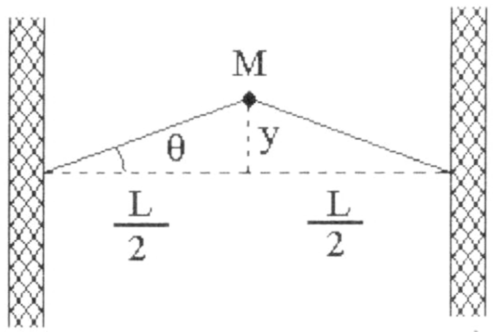
6 - (ITA-08) Uma partícula P_1 de dimensões desprezíveis oscila em movimento harmônico simples ao longo de uma reta com período de 8/3 s e amplitude a. Uma segunda partícula, P_2, semelhante a P_1, oscila de modo idêntico numa reta muito próxima e paralela à primeira, porém com atraso de $\pi/12$ rad 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

7 - (ITA-08) Indique a opção que explicita o representado pelo gráfico da figura:



A) A soma de uma freqüência fundamental com a sua primeira harmônica mais a sua segunda harmônica, todas elas de mesma amplitude.
B) A soma de uma freqüência 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 freqüência fundamental com a sua segunda harmônica, ambas com amplitudes iguais.
D) A soma de uma freqüência fundamental com a sua segunda harmônica com metade da amplitude.
E) A soma de uma freqüência fundamental com a sua primeira harmônica com metade da amplitude.

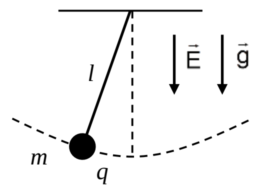
8 - (ITA-07) Uma bolinha de massa M é colada na extremidade de dois elásticos iguais de borracha, cada qual de comprimento L/2, quando na posição horizontal. Desprezando o peso da bolinha, esta permanece apenas sob a ação da tensão T de cada um dos elásticos e executa no plano vertical um movimento harmônico simples, tal que sen $\theta \cong$ tg θ. Considerando que e 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) $2\pi\sqrt{\frac{ML}{T}}$
d) $2\pi\sqrt{\frac{ML}{2T}}$ e) $2\pi\sqrt{\frac{2ML}{T}}$

9 - (ITA-05) Considere um pêndulo de comprimento *l*, tendo na sua extremidade uma esfera de massa *m* com uma carga elétrica positiva *q*. A seguir, esse pêndulo é colocado num campo elétrico uniforme $\vec{E}$ que atua na mesma direção e sentido da aceleração da gravidade $\vec{g}$. Deslocando-se essa carga ligeiramente de sua posição de equilíbrio e soltando-a, ela executa um movimento harmônico simples, cujo período é

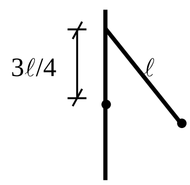
a) $T = 2\pi\sqrt{l/g}$
b) $T = 2\pi\sqrt{l/(g+q)}$
c) $T = 2\pi\sqrt{ml/(qE)}$
d) $T = 2\pi\sqrt{ml/(mg-qE)}$
e) $T = 2\pi\sqrt{ml/(mg+qE)}$



10 - (ITA-97) Uma partícula em movimento harmônico simples oscila com freqüência de 10 Hz entre os pontos L e – L de uma reta. No instante t_1 a partícula está no ponto $\sqrt{3}L/2$ caminhando em direção a valores inferiores, a atinge o ponto $-\sqrt{2}L/2$ no instante t_2. O tempo gasto nesse deslocamento é:
a) 0,021 s b) 0,029 s c) 0,15 s d) 0,21 s e) 0,29 s

11 - (ITA-96) 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.

12 - (ITA-93) Um pêndulo simples oscila com um período de 2,0 s. Se cravarmos um pino a uma distância ¾ L 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.



13 - (ITA-93) Sobre um sistema de coordenadas XY efetuam-se dois movimentos harmônicos simples representados por: x = a.cos (ωt) e y = a.$\sqrt{3}$.sen (ωt), onde <u>a</u> e <u>ω</u> 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 a 60° com eixo x.
d) Elipse com um foco na origem.
e) Reta inclinada a 120° com eixo x

14 - (ITA-91) Um pêndulo simples de comprimento ℓ e massa m é posto a oscilar. Cada vez que o pêndulo passa pela posição de equilíbrio atua sobre ele, durante um pequeno intervalo de tempo t, uma força F. Esta força é constantemente ajustada para, a cada passagem, ter mesma direção e sentido que a velocidade de m. Quantas oscilações completas são necessárias para que o pêndulo forme um ângulo reto com a direção vertical de equilíbrio ?

a) n = $\frac{m\sqrt{g\ell}}{2Ft}$; b) n = $\frac{mg\ell\sqrt{2}}{2Ft}$;
c) n = $\frac{m\sqrt{2g\ell}}{2Ft}$; d) n = $\frac{mg\ell}{2Ft}+1$;
e) Nenhuma das anteriores.

15 - (ITA-90) 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 98 s. No ponto B, para as mesmas 100 oscilações, obteve-se 100 s. 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) se conhecermos o valor de ℓ.
e) Nenhuma das repostas acima é satisfatória.

16 - (ITA-88) Um pêndulo simples é constituído por um fio de comprimento L, ao qual se prende um corpo de massa m. Porém, o fio não é suficientemente resistente, suportando, no máximo uma tensão igual a 1,4 mg, sendo g a aceleração da gravidade local. O pêndulo é abandonado de uma posição em que o fio forma um ângulo α com a vertical. Quando o pêndulo atinge a posição vertical, rompe-se o fio. Pode-se mostrar que:

( ) A. cos α = 1,0 ( ) B. cos α = 0,4
( ) C. sen α = 0,8 ( ) D. sen α = 0,4
( ) E. cos α = 0,8

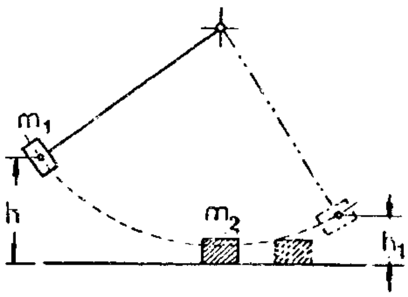
17 - (ITA-87) A propósito da trajetória resultante da composição de dois movimento harmônicos simples, ortogonais entre si, descritos respectivamente pelas equações horárias.

$x = A\,\text{sen}(w_1t + \alpha)$ e $y = B\,\text{sen}(w_2t + \beta)$

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 $w_1 \neq w_2$.
( ) D. Será sempre uma circunferência desde que $\alpha - \beta = \pm\frac{\pi}{2}$
( ) E. Será uma reta sempre que $w_1 = w_2$.

18 - (ITA-87) O martelo da figura, cuja massa m_1 pode ser considerada concentrada na sua extremidade, cai de uma altura h e imprime velocidade v_2 à massa m_2 localizada, inicialmente um repouso, no ponto mais baixo da trajetória de m_1. Esta última (m_1) ainda atinge a altura h_1, após o choque . Podemos afirmar que:



( ) A. $h_1 \geq h$
( ) B. Se o choque for elástico e $m_1 = m_2$,h_1=0
( ) C. $m_1 gh = m_2 v_2^2 / 2$
( ) D. $m_1 gh_1 = m_2 v_2^2 / 2$
( ) E. A quantidade de calor gerada no choque é $m_1 gh_1 - m_2 v_2^2 / 2$

GABARITO

1	B
2	C
3	D
4	B
5	A
6	D
7	A
8	B
9	E
10	B
11	D
12	A
13	B
14	C
15	E
16	C
17	C
18	B