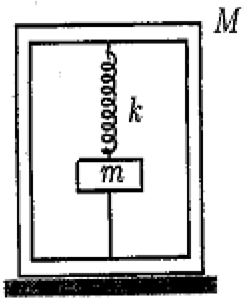
Prova de Dinâmica – ITA

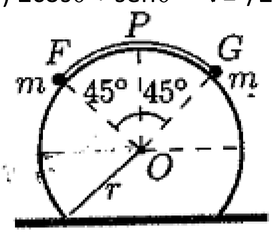
1 - (ITA-13) No interior de uma caixa da massa M, apoiada num piso horizontal, encontra-se fixada numa mola de constante elástica k presa a um corpo de massa m, em equilíbrio na vertical. Conforme a figura, este corpo também se encontra preso a um fio tracionado, de massa desprezível, fixado à caixa, de modo que resulte uma deformação b da mola. Considere que a mola e o fio se encontram no eixo vertical de simetria da caixa. Após o rompimento do fio, a caixa vai perder contato com o piso se



a) $b > (M + m)g/k$ b) $b > (M + 2m)g/k$
c) $b > (M - m)g/k$ d) $b > (2M - m)g/k$ e) $b > (M - 2m)g/k$

2 - (ITA-13) Uma corda, de massa desprezível, tem fixada uma de suas extremidades, F e G, uma partícula de massa m. Esse sistema encontra-se em equilíbrio apoiado numa superfície cilíndrica sem atrito, de raio r, abrangendo um ângulo de 90º e simetricamente disposto em relação ao ápice P do cilindro, conforme mostra a figura. Se a corda for levemente deslocada e começa a escorregar no sentido anti-horário, o ângulo $\theta \equiv F\hat{O}P$ em que a partícula na extremidade F perde contato com a superfície é tal que

a) $2\cos\theta = 1$ b) $2\cos\theta - \text{sen}\theta = \sqrt{2}$
c) $2\text{sen}\theta + \cos\theta = \sqrt{2}$ d) $2\cos\theta + \text{sen}\theta = \sqrt{2}$
e) $2\cos\theta + \text{sen}\theta = \sqrt{2}/2$



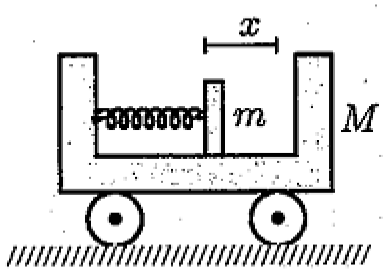
3 - (ITA-13) Uma rampa maciça de 120 Kg inicialmente em repouso, apoiada sobre um plano horizontal, tem sua declividade dada por $\tan\theta = 3/4$. Um corpo de 80 Kg desliza nessa rampa a partir do repouso, nela percorrendo 15 m até alcançar o piso. No final desse percurso, e desconsiderando qualquer tipo de atrito, a velocidade da rampa em relação ao piso é de aproximadamente

a) 1 m / s b) 3 m / s c) 5 m / s d) 2 m / s e) 4 m / s

4 - (ITA-12) Um elevador sobe verticalmente com aceleração constante e igual a *a*. No seu teto está preso um conjunto de dois sistemas massa-mola acoplados em série, conforme a figura. O primeiro tem massa m_1 e constante de mola k_1, e o segundo massa m_2 e constante de mola k_2. Ambas as molas têm o mesmo comprimento natural (sem deformação) ℓ. Na condição de equilíbrio estático relativo ao elevador, a deformação da mola de constante k_1 é *y*, e a da outra, *x*. Pode-se então afirmar que $(y - x)$ é

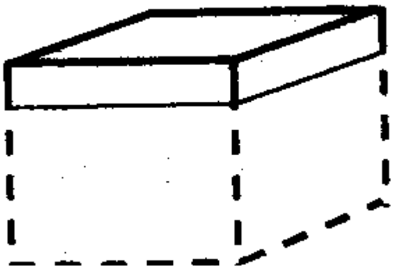
A. ( ) $[(k_2 - k_1)m_2 + k_2m_1](g - a) / k_1k_2$.
B. ( ) $[(k_2 + k_1)m_2 + k_2m_1](g - a) / k_1k_2$.
C. ( ) $[(k_2 - k_1)m_2 + k_2m_1](g + a) / k_1k_2$.
D. ( ) $[(k_2 + k_1)m_2 + k_2m_1](g + a) / k_1k_2 - 2\ell$.
E. ( ) $[(k_2 - k_1)m_2 + k_2m_1](g + a) / k_1k_2 + 2\ell$.

5 - (ITA-12) No interior de um carrinho de massa *M*, mantido em repouso, uma mola de constante elástica *k* encontra-se comprimida de uma distancia *x,* tendo uma extremidade presa e a outra conectada a um bloco de massa *m*, conforme a figura. Sendo o sistema então abandonado e considerando que não há atrito, pode-se afirmar que o valor inicial da aceleração do bloco relativa ao carrinho é



a) kx/m b) kx/M c) $kx/(m + M)$ d) $kx\,(M - m)/Mm$ e) $kx\,(M + m)/Mm$

6 - (ITA-11) Um cubo maciço homogêneo com 4,0 cm de aresta flutua na água tranqüila de uma lagoa, de modo a manter 70% da área total de sua superfície em contato com a água, conforme mostra a figura.



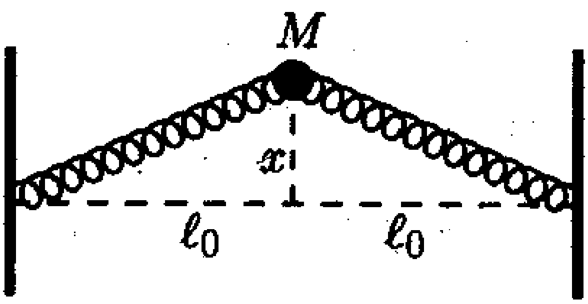
A seguir, uma pequena rã se acomoda no centro da face superior do cubo e este se afunda mais 0,50 cm na água. Assinale a opção com os valores aproximados da densidade do cubo e da massa da rã, respectivamente.

a) 0,20 g/cm^3 e 6,4 g b) 0,70 g/cm^3 e 6,4 g
c) 0,70 g/cm^3 e 8,0 g d) 0,80 g/cm^3 e 6,4 g
e) 0,80 g/cm^3 e 8,0 g

7 - (ITA-11) Uma pessoa de 80,0 kg deixa-se cair verticalmente de uma ponte amarrada a uma corda elástica de "bungee jumping" com 16,0 m de comprimento. Considere que a corda se esticará até 20,0 m de comprimento sob a ação do peso. Suponha que, em todo o trajeto, a pessoa toque continuamente uma vuvuzela, cuja freqüência natural é de 235 Hz. Qual(is) é(são) a(s) distância(s) abaixo da ponte em que a pessoa se encontra para que um som de 225 Hz seja percebido por alguém parado sobre a ponte?

a) 11,4 m b) 11,4 m e 14,4 m c) 11,4 m e 18,4 m
d) 14,4 m e 18,4 m e) 11,4 m, 14,4 m e 18,4 m

8 - (ITA-11) Sobre uma mesa sem atrito, uma bola de massa *M* é presa por duas molas alinhadas, de constante de mola *k* e comprimento natural ℓ_0, fixadas nas extremidades da mesa. Então, a bola é deslocada a uma distância *x* na direção perpendicular à linha inicial das molas, como mostra a figura, sendo solta a seguir.



Obtenha a aceleração da bola, usando a aproximação $(1+a)^\alpha = 1+\alpha a$.

a) $a = -kx$ b) $a = -kx^2/M\ell_0$ c) $a = -kx^2/2M\ell_0$
d) $a = -kx^3/2M\ell_0^2$ e) $a = -kx^3/M\ell_0^2$

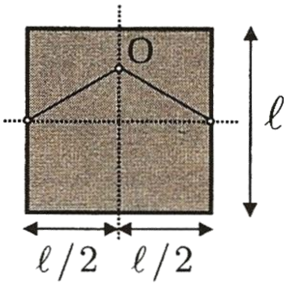
9 - (ITA-11) Duas partículas idênticas, de mesma massa *m*, são projetadas de uma origem O comum, num plano vertical, com velocidades iniciais de mesmo módulo v_0 e ângulos de lançamento respectivamente α e β em relação à horizontal. Considere T_1 e T_2 os respectivos tempos de alcance do ponto mais alto de cada trajetória e t_1 e t_2 os respectivos tempos para as partículas alcançar um ponto comum de ambas as trajetórias. Assinale a opção com o valor da expressão $t_1T_1+t_2T_2$.

a) $2\upsilon_0^2(tg\alpha = tg\beta)/g^2$ b) $2\upsilon_0^2/g^2$
c) $4\upsilon_0^2 sen\alpha/g^2$ d) $4\upsilon_0^2 sen\beta/g^2$
e) $2\upsilon_0^2(sen\alpha + sen\beta)/g^2$

10 - (ITA-11) Um exercício sobre a dinâmica da partícula tem seu início assim anunciado: Uma partícula está se movendo com uma aceleração cujo módulo é dado por $\mu(r + a^3/r^2)$, sendo r a distância entre a origem e a partícula. Considere que a partícula foi lançada a partir de uma distância a com uma velocidade inicial $2\sqrt{\mu a}$. Existe algum erro conceitual nesse anunciado? Por que razão?

a) Não, porque a expressão para a velocidade é consistente com a da aceleração;
b) Sim, porque a expressão correta para a velocidade seria $2a^2\sqrt{\mu}$;
c) Sim, porque a expressão correta para a velocidade seria $2a^2\sqrt{\mu/r}$;
d) Sim, porque a expressão correta para a velocidade seria $2\sqrt{a^2\mu/r}$;
e) Sim, porque a expressão correta para a velocidade seria $2a\sqrt{\mu}$;

11 - (ITA-10) Um quadro quadrado de lado ℓ e massa *m*, feito de um material de coeficiente de dilatação superficial β, é pendurado no pino O por uma corda inextensível, de massa desprezível, com as extremidades fixadas no meio das arestas laterais do quadro, conforme a figura. A força de tração máxima que a corda pode suportar é *F*. A seguir, o quadro é submetido a uma variação de temperatura ΔT, dilatando. Considerando desprezível a variação no comprimento da corda devida à dilatação, podemos afirmar que o comprimento mínimo da corda para que o quadro possa ser pendurado com segurança é dado por



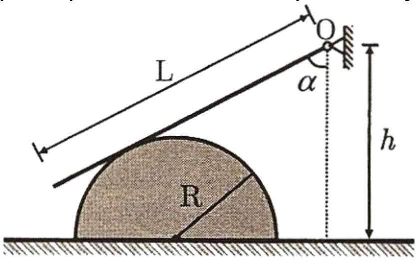
A) $2\ell F\sqrt{\beta\Delta T / mg}$. B) $2\ell F\sqrt{(1+\beta\Delta T)/mg}$.

C) $2\ell F(1+\beta\Delta T)/\sqrt{4F^2-m^2g^2}$.

D) $2\ell F\sqrt{(1+\beta\Delta T)}/(2F-mg)$.

E) $2\ell F\sqrt{(1+\beta\Delta T)/(4F^2-m^2g^2)}$.

12 - (ITA-10) Considere um semicilindro de peso P e raio R sobre um plano horizontal não liso, mostrado em corte na figura. Uma barra homogênea de comprimento L e peso Q está articulada no ponto O. A barra está apoiada na superfície lisa do semicilindro, formando um ângulo α com a vertical. Quanto vale o coeficiente de atrito mínimo entre o semicilindro e o plano horizontal para que o sistema todo permaneça em equilíbrio?



A) $\mu = \cos\alpha/[\cos\alpha + 2P(2h/LQ\cos(2\alpha) - R/LQ\,\text{sen}\alpha)$

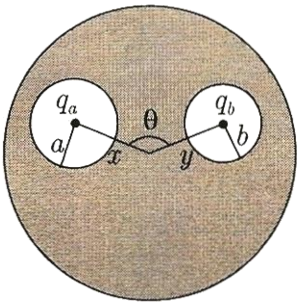
B) $\mu = \cos\alpha/[\cos\alpha + 2P(2h/LQ\,\text{sen}(2\alpha) - R/LQ\cos\alpha)$

C) $\mu = \cos\alpha/[\text{sen}\,\alpha + 2P(2h/LQ\,\text{sen}(2\alpha) - R/LQ\cos\alpha)$

D) $\mu = \text{sen}\,\alpha/[\text{sen}\,\alpha + 2P(2h/LQ\cos(2\alpha) - R/LQ\cos\alpha)$

E) $\mu = \text{sen}\,\alpha/[\cos\alpha + 2P(2h/LQ\,\text{sen}(2\alpha) - R/LQ\cos\alpha)$

13 - (ITA-10) Uma esfera condutora de raio *R* possui no seu interior duas cavidades esféricas, de raio *a* e *b*, respectivamente, conforme mostra a figura. No centro de uma cavidade há uma carga puntual q_a e no centro da outra, uma carga também puntual q_b, cada qual distando do centro da esfera condutora de *x* e *y*, respectivamente. É correto afirmar que



A) a força entre as cargas q_a e q_b é $K_0q_aq_b(x^2 + y^2 - 2xy\cos\theta)$.

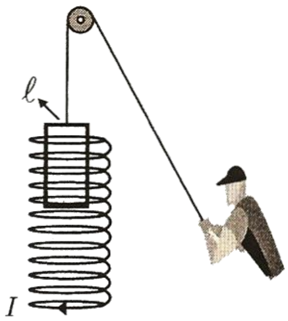
B) a força entre as cargas q_a, e q_b é nula.

C) não é possível determinar a força entre as cargas, pois não há dados suficientes,

D) se nos proximidades do condutor houvesse uma terceira carga, q_c esta não sentiria força, alguma.

E) se nas proximidades do condutor houvesse uma terceira carga; q_c a força entre q_a e q_b seria alterada.

14 - (ITA-10) Considere um aparato experimental composto de um solenóide com *n* voltas por unidade de comprimento, pelo qual passa uma corrente *I,* e uma espira retangular de largura ℓ, resistência *R* e massa *m* presa por um de seus lados a uma corda inextensível, não condutora, a qual passa, por uma polia de massa desprezível e sem atrito, conforme a figura. Se alguém puxar a corda com velocidade constante *v*, podemos afirmar que a força exercida por esta pessoa é igual a



A) $(\mu_0 nI\ell)^2\, v/R + mg$ com a espira dentro do solenóide.

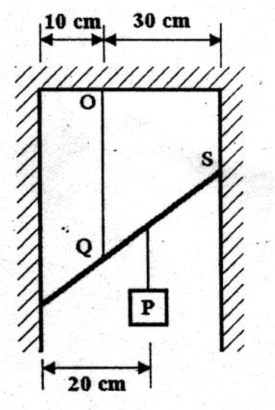
B) $(\mu_0 nI\ell)^2\, v/R + mg$ com a espira saindo do solenóide.

C) $(\mu_0 nI\ell)^2\, v/R + mg$ com a espira entrando no solenóide.

D) $\mu_0 n^2 I\ell + mg$ com a espira dentro do solenóide.

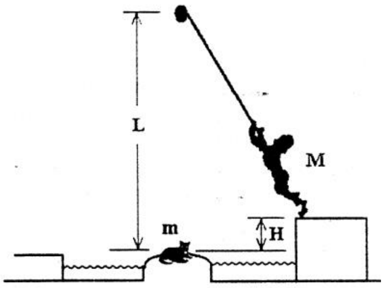
E) *mg* e independe da posição da espira com relação ao solenóide.

15 - (ITA-08) A figura mostra uma barra de 50 cm de comprimento e massa desprezível, suspensa por uma corda OQ, sustentando um peso de 3000 N no ponto indicado. Sabendo que a barra apóia sem atrito nas paredes do vão, a razão entre a tensão na corda e a reação na parede no ponto S. no equilíbrio estático, é igual a



A) 1,5   B) 3,0   C) 2,0   D) 1,0 E) 5,0

16 - (ITA-08) Numa brincadeira de aventura, o garoto (de massa M) lança-se por uma corda amarrada num galho de árvore num ponto de altura L acima do gatinho (de massa m) da figura, que pretende resgatar. Sendo g a aceleração da gravidade e H a altura da plataforma de onde se lança, indique o valor da tensão na corda, imediatamente após o garoto apanhar o gato para aterrisá-lo na outra margem do lago.

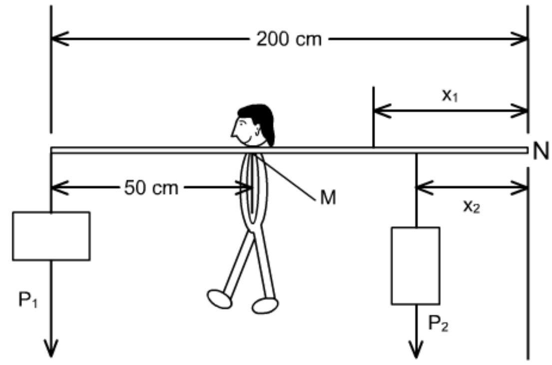


A) $Mg\left(1+\frac{2H}{L}\right)$ B) $(M+m)\,g\left(1-\left(\frac{M+m}{M}\right)^2\frac{2H}{L}\right)$

C) $Mg\left(1-\frac{2H}{L}\right)$ D) $(M+m)\,g\left(1+\left(\frac{M}{M+m}\right)^2\frac{2H}{L}\right)$

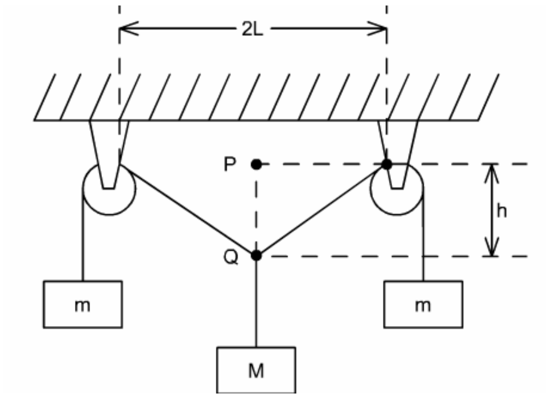
E) $(M+m)\,g\left(\left(\frac{M+m}{M}\right)^2\frac{2H}{L}-1\right)$

17 - (ITA-07) Na experiência idealizada na figura, um halterofilista sustenta, pelo ponto M, um conjunto em equilíbrio estático composto de uma barra rígida e uniforme, de um peso P_1 = 100 N na extremidade a 50 cm de M, e de um peso P_2 = 60 N, na posição x_2 indicada. A seguir, o mesmo equilíbrio estático é verificado dispondo-se, agora, o peso P_2 na posição original de P_1, passando este à posição de distância x_1 = 1,6 x_2 da extremidade N. Sendo de 200 cm o comprimento da barra e g = 10m/s^2 a aceleração da gravidade, a massa da barra é de:



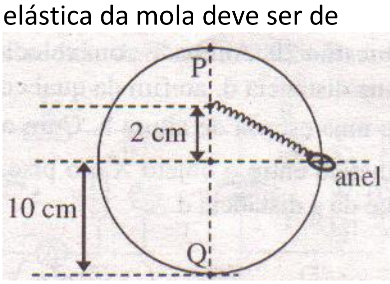
a) 0,5 kg b) 1,0 kg
c) 1,5 kg d) 1,6 kg e) 2,0 kg

18 - (ITA-07) No arranjo mostrado na figura com duas polias, o fio inextensível e sem peso sustenta a massa M e, também, simetricamente, as duas massas m, em equilíbrio estático. Desprezando o atrito de qualquer natureza, o valor de h da distância entre os pontos P e Q vale:



a) $ML/\sqrt{4m^2-M^2}$ b) L c) $ML/\sqrt{m^2-4M^2}$
d) $mL/\sqrt{4m^2-M^2}$ e) $ML/\sqrt{2m^2-M^2}$

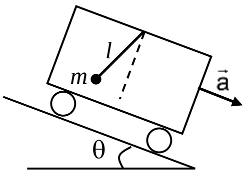
19 - (ITA-06) Um anel de peso 30N está preso a uma mola e desliza sem atrito num fio circular situado num plano vertical, conforme mostrado na figura. Considerando que a mola não se deforma quando o anel se encontra na posição P e que a velocidade do anel seja a mesma nas posições P e Q, a constante elástica da mola deve ser de



a) 3,0 x 10^3 N/m b) 4,5 x 10^3 N/m

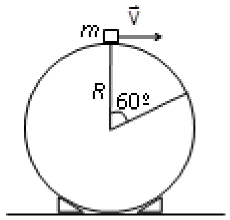
c) $7{,}5 \times 10^3$ N/m d) $1{,}2 \times 10^4$ N/m
e) $3{,}0 \times 10^4$ N/m

20 - (ITA-05) Considere uma rampa de ângulo θ com a horizontal sobre a qual desce um vagão, com aceleração $\vec{a}$, em cujo teto está dependurada uma mola de comprimento *l*, de massa desprezível e constante de mola *k*, tendo uma massa *m* fixada na sua extremidade. Considerando que l_0 é o comprimento natural da mola e que o sistema está em repouso com relação ao vagão, pode-se dizer que a mola sofreu uma variação de comprimento $\Delta l = l - l_0$ dada por



a) $\Delta l = mg \operatorname{sen}\theta / k$.
b) $\Delta l = mg \cos\theta / k$.
c) $\Delta l = mg / k$.
d) $\Delta l = m\sqrt{a^2 - 2ag\cos\theta + g^2}\ / k$.
e) $\Delta l = m\sqrt{a^2 - 2ag\operatorname{sen}\theta + g^2}\ / k$.

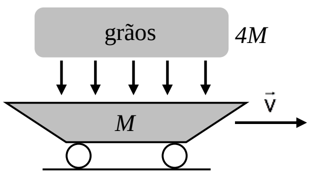
21 - (ITA-05) Um objeto pontual de massa *m* desliza com velocidade inicial $\vec{v}$, horizontal, do topo de uma esfera em repouso, de raio *R*. Ao escorregar pela superfície, o objeto sofre uma força de atrito de módulo constante dado por $f = 7\,mg / 4\pi$. Para que o objeto se desprenda da superfície esférica após percorrer um arco de 60º (veja figura), sua velocidade inicial deve ter o módulo de



a) $\sqrt{2gR/3}$
b) $\sqrt{3gR}/2$
c) $\sqrt{6gR}/2$
d) $3\sqrt{gR/2}$
e) $3\sqrt{gR}$

22 - (ITA-05) Um vagão-caçamba de massa *M* se desprende da locomotiva e corre sobre trilhos horizontais com velocidade constante *v* – 72,0 km/h (portanto, sem resistência de qualquer espécie ao movimento). Em dado instante, a caçamba é preenchida com uma carga de grãos de massa igual a 4*M*, despejada verticalmente a partir do repouso de uma altura de 6,00 m (veja figura). Supondo que toda a energia liberada no processo seja integralmente convertida em calor para o aquecimento exclusivo dos grãos, então, a quantidade de calor por unidade de massa recebido pelos grãos é

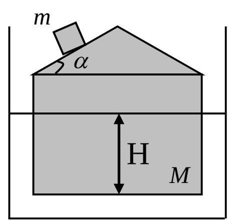
a) 15 J / kg.
b) 80 J / kg.
c) 100 J / kg.
d) 463 J / kg.



e) 578 J / kg.

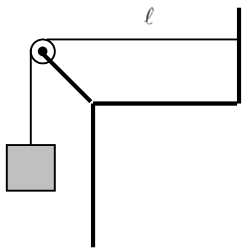
23 - (ITA-05) Um pequeno objeto de massa *m* desliza sem atrito sobre um bloco de massa *M* com o formato de uma casa (veja figura). A área da base do bloco é *S* e o ângulo que o plano superior do bloco forma com a horizontal é α. O bloco flutua em um líquido de densidade ρ, permanecendo, por hipótese, na vertical durante todo o experimento. Após o objeto deixar o plano e o bloco voltar à posição de equilíbrio, o decréscimo da altura submersa do bloco é igual a

a) $m \operatorname{sen} \alpha / S\rho$.
b) $m \cos^2 \alpha / S\rho$.
c) $m \cos \alpha / S\rho$.
d) $m / S\rho$.
e) $(m + M) / S\rho$.

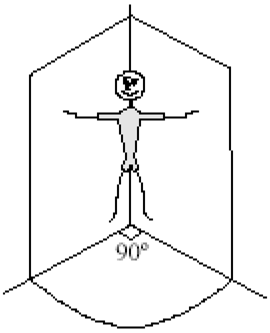


24 - (ITA-05) São de 100 Hz e 125 Hz, respectivamente, as freqüências de duas harmônicas adjacentes de uma onda estacionária no trecho horizontal de uma cabo esticado, de comprimento $\ell = 2\text{m}$ e densidade linear de massa igual a 10 g/m (veja figura). Considerando a aceleração da gravidade *g* = 10 m/s², a massa do bloco suspenso deve ser de

a) 10 kg.
b) 16 kg.
c) 60 kg.
d) 10^2 kg.
e) 10^4 kg.



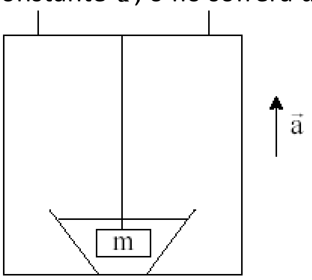
25 - (ITA-04) Um atleta mantém-se suspenso em equilíbrio, forçando as mãos contra duas paredes verticais, perpendiculares entre si, dispondo seu corpo simetricamente em relação ao canto e mantendo seus braços horizontais alinhados, como mostra a figura. Sendo ***m***, a massa do corpo atleta e μ o coeficiente de atrito estático interveniente, assinale a opção **correta** que indica o módulo mínimo da força exercida pelo atleta em cada parede.



a) $\frac{mg}{2}\left(\frac{\mu^2-1}{\mu^2+1}\right)^{1/2}$ b) $\frac{mg}{2}\left(\frac{\mu^2+1}{\mu^2-1}\right)^{1/2}$

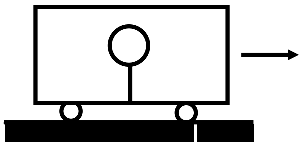
c) $\frac{mg}{2}\left(\frac{\mu^2-1}{\mu^2+1}\right)$ d) $\frac{mg}{2}\left(\frac{\mu^2+1}{\mu^2-1}\right)$ e) n.d.a.

26 - (ITA-04) Um bloco homogêneo de massa **m** e densidade **d** é suspenso por meio de um fio e inextensível preso ao teto de um elevador. O bloco encontra-se totalmente imerso em água, de densidade *ρ*, contida em um balde, conforme mostra a figura. Durante a subida do elevador, com uma aceleração constante $\vec{a}$, o fio sofrerá uma tenção igual a:



a) m(g + a) (1 - ρ/d) b) m(g - a) (1 - ρ/d)
c) m(g + a) (1 + ρ/d) d) m(g - a) (1 + d/ρ)
e) m(g + a) (1 – d/ρ)

27 - (ITA-03) Um balão contendo gás hélio é fixado, por meio de um fio leve, ao piso de um vagão completamente fechado. O fio permanece na vertical enquanto o vagão se movimenta com velocidade constante, como mostra a figura. Se o vagão é acelerado para frente, pode-se afirmar que, em relação a ele, o balão.



a) se movimenta para trás e a tração no fio aumenta.
b) se movimenta para trás e a tração no fio não muda.
c) se movimenta para frente e a tração no fio aumenta.
d) se movimenta para frente e a tração no fio não muda.
e) permanece na posição vertical.

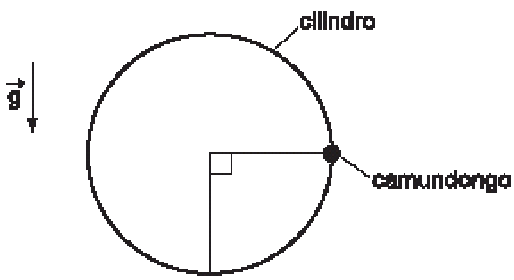
28 - (ITA-02) A massa inercial mede a dificuldade em se alterar o estado de movimento de uma partícula. Analogamente, o momento de inércia de massa mede a dificuldade em se alterar o estado de rotação de um corpo rígido. No caso de uma esfera, o momento de inércia em torno de um eixo que passa pelo seu centro é dado por $I = \frac{2}{5}MR^2$, em que **M** é a massa da esfera e **R** seu raio. Para uma esfera de massa **M = 25,0 kg** e raio **R = 15,0 cm**, a alternativa que melhor representa o seu momento de inércia é:

a) $22{,}50\ 10^2 kg\ .\ m^2$ d) $0{,}22\ kg\ .\ m^2$
b) $2{,}25\ kg\ .\ m^2$ e) $22{,}00\ kg\ .\ m^2$
c) $0{,}225\ kg\ .\ m^2$

29 - (ITA-02) Um sistema é composto por duas massas idênticas ligadas por uma mola de constante **k**, e repousa sobre uma superfície plana, lisa e horizontal. Uma das massas é então aproximada da outra, comprimindo **2,0 cm** da mola. Uma vez liberado, o sistema inicia um movimento com o sue centro de massa deslocando com velocidade de **18,0 cm/s** numa determinada direção. O período de oscilação de cada massa é:

a) 0,70 s b) 0,35 s c) 1,05 s d) 0,50 s
e) Indeterminado, pois a constante da mola não é conhecida.

30 - (ITA-02) Um pequeno camundongo de massa **M** corre num plano vertical no interior de um cilindro de massa **m** e eixo horizontal. Suponha-se que o ratinho alcance a posição indicada na figura imediatamente no início de sua corrida, nela permanecendo devido ao movimento giratório de reação do cilindro, suposto ocorrer sem resistência de qualquer natureza. A energia despendida pelo ratinho durante um intervalo de tempo **T** para se manter na mesma posição enquanto corre é :



a) $E = \dfrac{M^2}{2m} g^2 T^2$

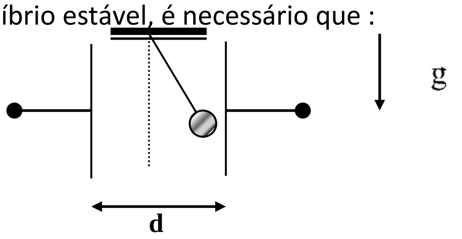
b) E = M g^2 T^2

c) $E = \dfrac{m^2}{M} g^2 T^2$

d) E = M g^2 T^2

e) N.D.A.

31 - (ITA-01) Uma esfera de massa m e carga q está suspensa por um fio frágil e inextensível, feito de um material eletricamente isolante. A esfera se encontra entre as placas de um capacitor plano, como mostra a figura. A distância entre as placas é d, a diferença de potencial entre as mesmas é V e esforço máximo que o fio pode suportar é igual ao quádruplo do peso da esfera. Para que a esfera permaneça imóvel, em equilíbrio estável, é necessário que :



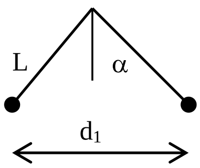
a) $\left(\dfrac{qV}{d}\right)^2 < 15\ mg$ b) $\left(\dfrac{qV}{d}\right)^2 < 4\ (mg)^2$

c) $\left(\dfrac{qV}{d}\right)^2 < 15\ (mg)^2$ d) $\left(\dfrac{qV}{d}\right)^2 < 16\ (mg)^2$

e) $\left(\dfrac{qV}{d}\right)^2 > 15\ mg$

32 - (ITA-01) Duas partículas têm massas iguais a m e cargas iguais a Q. Devido a sua interação eletrostática, elas sofrem uma força F quando estão separadas de uma distância d. Em seguida, estas partículas são penduradas, a partir de um mesmo ponto, por fios de comprimento L e ficam equilibradas quando a distância entre elas é d_1. A cotangente do ângulo α que cada fio forma com a vertical, em função de m, g, d, d_1, F e L, é

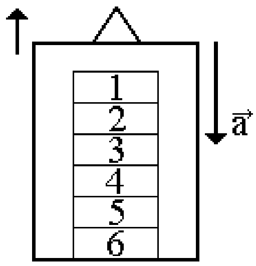
a) m g d_1 / (F d) b) m g L d_1 / (F d^2) c) m g d_1^2 / (F d^2)
d) m g d^2 / (F d_1^2) e) (F d^2) / m g d_1^2



33 - (ITA-01) Um bloco com massa de 0,20 kg, inicialmente em repouso, é derrubado de uma altura de h = 1,20 m sobre uma mola cuja constante de força é k = 19,6 N/m. Desprezando a massa da mola, a distância máxima que a mola será comprimida é

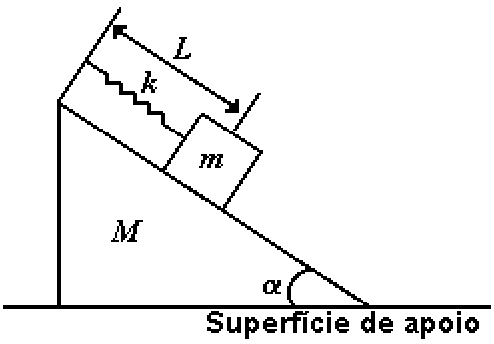
a) 0,24 m b) 0,32 m c) 0,48 m
d) 0,54 m e) 0,60 m

34 - (ITA-00) Uma pilha de seis blocos, de mesma massa m, repousa sobre o piso de um elevador, como mostra a figura. O elevador está subindo em movimento uniformemente retardado com uma aceleração de módulo a. O módulo da força que o bloco 3 exerce no bloco 2 é dada por:



A) $3m(g+a)$ (B) $3m(g-a)$ (C) $2m(g+a)$
(D) $2m(g-a)$ (E) $m(2g-a)$

35 - (ITA-00) Um corpo de massa m desliza sem atrito sobre uma superfície plana (e inclinada de um ângulo α em relação a horizontal) de um bloco de massa M sob à ação da mola, mostrada na figura. Esta mola, de constante elástica k e comprimento natural C, tem suas extremidades respectivamente fixadas ao corpo de massa m e ao bloco. Por sua vez, o bloco pode deslizar sem atrito sobre a superfície plana e horizontal em que se apóia. O corpo é puxado até uma posição em que a mola seja distendida elasticamente a um comprimento L $(L > C)$, tal que, ao ser liberado, o corpo passa pela posição em que a força elástica é nula. Nessa posição o módulo da velocidade do bloco é:



(A) $\sqrt{\dfrac{2m\left[\dfrac{1}{2}k(L-C)^2 - mg(L-C)\mathrm{sen}(\alpha)\right]}{M^2[1+\mathrm{sen}^2(\alpha)]}}$

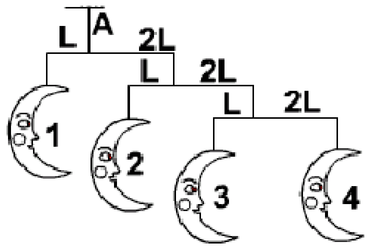
(B) $\sqrt{\dfrac{2m\left[\dfrac{1}{2}k(L-C)^2 - mg(L-C)\mathrm{sen}(\alpha)\right]}{M^2[1+tg^2(\alpha)]}}$

(C) $\sqrt{\dfrac{2m\left[\frac{1}{2}k(L-C)^2 - mg(L-C)\operatorname{sen}(\alpha)\right]}{(m+M)\,[(m+M)tg^2(\alpha)+M]}}$

(D) $\sqrt{\dfrac{2m\left[\frac{k}{2}(L-C)^2\right]}{M^2[1+tg^2(\alpha)]}}$

(E) 0

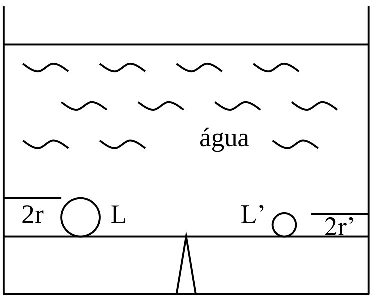
36 - (ITA-99) Um brinquedo que as mamães utilizam para enfeitar quartos de crianças é conhecido como "mobile". Considere o "mobile" de luas esquematizado na figura abaixo. As luas estão presas por meio de fios de massas desprezíveis a três barras horizontais, também de massas desprezíveis. O conjunto todo está em equilíbrio e suspenso num único ponto A. Se a massa da lua … uilograma da lua é:



a) 180
b) 80
c) 0,36
d) 0,18
e) 9

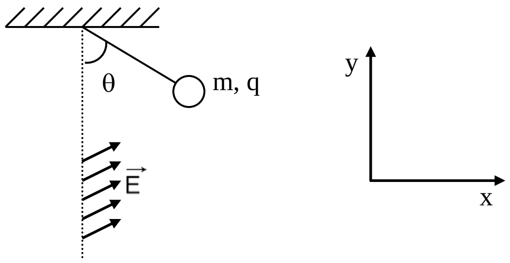
37 - (ITA-99) Duas esferas metálicas homogêneas de raios r′ e r″ e massas específicas de 5 e 10 g/cm³, respectivamente, têm mesmo peso **P** no vácuo. As esferas são colocadas nas extremidades de uma alavanca e o sistema todo mergulhado em água, como mostra a figura abaixo.

A razão entre os dois braços de alavanca (**L/L'**) para que haja equilíbrio é igual a:



a) ½
b) 9/4
c) 9/8
d) 1
e) 9/2

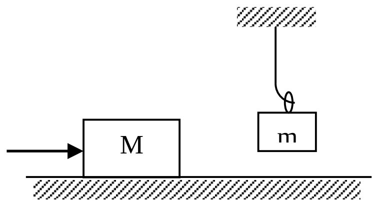
38 - (ITA-99) Uma esfera homogênea de carga q e massa **m** de 2g está suspensa por um fio de **massa** desprezível em um campo elétrico cujas componentes **x** e **y** têm intensidades $E_x = \sqrt{3}\,x10^5\,N/C$ e $E_y = 1x10^5$ N/C, respectivamente, como mostra a figura abaixo.



Considerando que a esfera está em equilíbrio para θ = 60^0, qual é a força de tração no fio?

a) 9,8 x 10^{-3} N b) 1,96 x 10^{-2} N c) Nula
d) 1,70 x 10^{-3} N e) 7,17 x 10^{-3} N

39 - (ITA-99) Um bloco de massa **M** desliza por uma superfície horizontal sem atrito, empurrado por uma força $\vec{F}$, como mostra a figura abaixo. Esse bloco colide com outro de massa **m** em repouso, suspenso por uma argola de massa desprezível e também em atrito. Após a colisão, o movimento é mantido pela mesma força $\vec{F}$, tal que o bloco de massa **m** permanece unido ao de massa **M** em equilíbrio vertical, devido ao coeficiente de atrito estático μ_e existente entre os dois blocos.



Considerando **g** a aceleração da gravidade e $\vec{V_0}$ a velocidade instantânea do primeiro bloco logo antes da colisão, a potência requerida para mover o conjunto, logo após a colisão, tal que o bloco de massa **m** não deslize sobre o outro, é dada pela relação:

a) $\dfrac{g(M-m)V_0}{\mu_e}$ b) $\dfrac{gmV_0}{\mu_e}$ c) $\dfrac{gMV_0}{\mu_e(M+m)}$

d) $\dfrac{gmV_0}{\mu_e(M+m)}$ e) $\dfrac{gMV_0}{\mu_e}$

40 - (ITA-99)Um pêndulo é constituído por uma partícula de massa **m** suspensa por um fio de massa desprezível, flexível e inextensível, de comprimento **L**. O pêndulo é solto a partir do repouso, na posição **A**, e desliza sem atrito ao longo de um plano de inclinação α, como mostra a figura. Considere que o corpo abandona suavemente o plano no ponto **B**, após percorrer uma distância **d** sobre ele. A tração no fio, no instante em que o corpo deixa o plano, é:

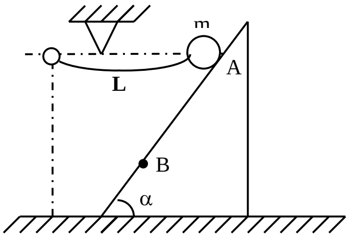
a) $mg\left(\frac{d}{L}\right)\cos\alpha$

b) $mg\cos\alpha$

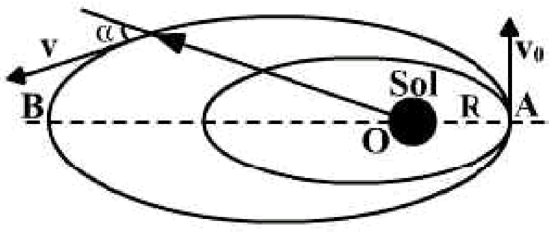
c) $3\,mg\left(\frac{d}{L}\right)\operatorname{sen}\alpha$

d) $mg\left(\frac{d}{L}\right)\operatorname{sen}\alpha$

e) 3 mg.



41 - (ITA-99) Suponha um cenário de ficção científica em que a Terra é atingida por um imenso meteoro. Em conseqüência do impacto, somente o módulo da velocidade da Terra é alterado, sendo V_0 seu valor imediatamente após o impacto, como mostra a figura abaixo. O meteoro colide com a Terra exatamente na posição onde a distância entre a Terra e o Sol é mínima (distância **AO = R** na figura). Considere a atração gravitacional exercida pelo Sol, tido como referencial inercial, como a única força de interação que atua sobre a Terra após a colisão, e designe por **M** a massa do Sol e por **G** a constante de gravitação universal. Considere ainda que o momento angular da Terra seja conservado, isto é, a quantidade de módulo $m\,|\vec{r}\,||\,\vec{v}\,|\operatorname{sen}\alpha$ permanece constante ao longo da nova trajetória elíptica da Terra em torno do sol (nessa expressão), **m** é a massa da Terra, $|\vec{r}\,|$ é o módulo do vetor posição da Terra em relação ao Sol, $|\vec{v}\,|$ o módulo da velocidade da Terra e α o ângulo entre $\vec{r}$ e $\vec{V}$). A distância (OB), do apogeu ao centro do Sol, da trajetória que a Terra passa a percorrer após o choque com o meteoro, é dada pela relação:

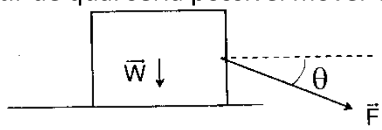


a) $\dfrac{R^2V_0^2}{2GM-RV_0^2}$ b) $\dfrac{R^2V_0^2}{2GM+RV_0^2}$

c) $\dfrac{R^2V^2\operatorname{sen}}{2GM+RV_0^2}$ d) $\dfrac{R^2V_0^2}{2GM+RV_0^2}$

e) R

42 - (ITA-98) Um caixote de peso **W** é puxado sobre um trilho horizontal por uma força de magnitude **F** que forma um ângulo θ em relação à horizontal, como mostra a figura. Dado que o coeficiente de atrito estático entre o caixote e o trilho é μ, o valor mínimo de **F**, a partir de qual seria possível mover o caixote, é:



a) $\dfrac{2W}{1-\mu}$ b) $\dfrac{W\operatorname{sen}\theta}{1-\mu\tan\theta}$ c) $\dfrac{\mu W\operatorname{sen}\theta}{1-\mu\tan\theta}$

d) $\dfrac{\mu W\sec\theta}{1-\mu\tan\theta}$ e) $(1-\mu\tan\theta)W$

43 - (ITA-98) Uma massa **m** em repouso divide-se em duas partes, uma com massa 2m/3 e outra com massa m/3. Após a divisão, a parte com massa m/3 move-se para a direita com uma velocidade de módulo v_1. Se a massa **m** estivesse se movendo para a esquerda com velocidade de módulo **v** antes da divisão, a velocidade da parte m/3 depois da divisão seria:

a) $\left(\frac{1}{3}v_1 - v\right)$ para a esquerda

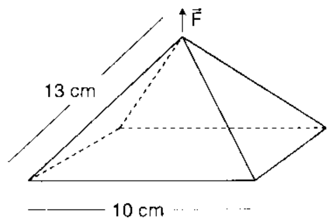
b) $(v_1 - v)$ para a esquerda.

c) $(v_1 - v)$ para a direita.

d) $\left(\frac{1}{3}v_1 - v\right)$ para a direita.

e) $(v_1 + v)$ para a direita.

44 - (ITA-98) Suponha que há um vácuo de $3{,}0\times10^4$ Pa dentro de uma campânula de 500 g na forma de uma pirâmide reta de base quadrada apoiada sobre uma mesa lisa de granito. As dimensões da pirâmide são as mostradas na figura e a pressão atmosférica local é de $1{,}0\times10^5$ Pa. O módulo da força **F** necessária para levantar a campânula na direção perpendicular à mesa é ligeiramente maior do que:



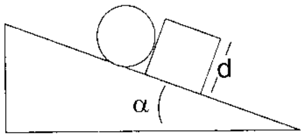
a) 700N. b) 705 N. c) 1680N.

d) 1685N. e) 7000 N.

45 - (ITA-98) Suponha que o elétron em um átomo de hidrogênio se movimenta em torno do próton em uma órbita circular de raio **R**. Sendo **m** a massa do elétron e **q** o módulo da carga de ambos, elétron e próton, conclui-se que o módulo da velocidade do elétron é proporcional a:

a) $q\sqrt{\dfrac{R}{m}}$ b) $\dfrac{q}{\sqrt{mR}}$ c) $\dfrac{q}{m}\sqrt{R}$ d) $\dfrac{qR}{\sqrt{m}}$ e) $\dfrac{q^2R}{\sqrt{m}}$

46 - (ITA-98) Considere um bloco cúbico de lado **d** e massa **m** em repouso sobre um plano inclinado de ângulo α, que impede o movimento de um cilindro de diâmetro **d** e massa **m** idêntica à do bloco, como mostra a figura. Suponha que o coeficiente de atrito estático entre o bloco e o plano seja suficientemente grande para que o bloco não deslize pelo plano e que o coeficiente de atrito estático entre o cilindro e o bloco seja desprezível. O valor máximo do ângulo α do plano inclinado, para que a base do bloco permaneça em contato com o plano, é tal que:



a) sen α = 1/2. b) tang α = 1 c) tan α = 2.
d) tan α = 3 e) cotg α =2.

47 - (ITA-98) Uma bala de massa 10 g é atirada horizontalmente contra um bloco de madeira de 100 g que está fixo, penetrando nele 10 cm até parar. Depois, o bloco é suspenso de tal forma que se possa mover livremente e uma bala idêntica à primeira é atirada contra ele. Considerando a força de atrito entre a bala e a madeira em ambos os casos como sendo a mesma, conclui-se que a segunda bala penetra no bloco a uma profundidade de aproximadamente:
a) 8,0 cm. b) 8,2 cm. c) 8,8 cm.
d) 9,2 cm. e) 9,6 cm.

48 - (ITA-98) Um bloco maciço requer uma potência P para ser empurrado, com uma velocidade constante, para subir uma rampa inclinada de um ângulo θ em relação à horizontal. O mesmo bloco requer uma potência Q quando empurrado com a mesma velocidade em uma região plana de mesmo coeficiente de atrito. Supondo que a única fonte de dissipação seja o atrito entre o bloco e a superfície, conclui-se que o coeficiente de atrito entre o bloco e a superfície é:

a) $\frac{Q}{P}$ b) $\frac{Q}{P-Q}$ c) $\frac{Q\,\text{sen}\theta}{P-Q}$
d) $\frac{Q}{P-Q\cos\theta}$ e) $\frac{Q\,\text{sen}\theta}{P-Q\cos\theta}$

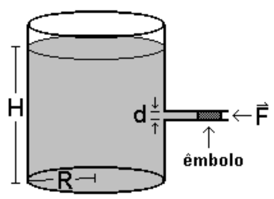
49 - (ITA-97) Um corpo de massa m é colocado no prato A de uma balança de braços desiguais e equilibrado por uma massa p colocada no prato B. Esvaziada a balança, o corpo de massa m é colocado no prato B e equilibrado por uma massa q colocada no prato A. O valor da massa m é:

a) pq. b) $\sqrt{pq}$. c) $\frac{p+q}{2}$.
d) $\sqrt{\frac{p+q}{2}}$. e) $\frac{pq}{p+q}$.

50 - (ITA-97) O primeiro planeta descoberto fora do sistema solar, 51 Pegasi B, orbita a estrela 51 Pegasi, completando uma revolução a cada 4,2 dias. A descoberta do 51 Pegasi B, feita por meios espectroscópicos, foi confirmada logo em seguida por observação direta do movimento periódico da estrela devido ao planeta que a orbita. Conclui-se que 51 Pegasi B orbita a estrela 51 Pegasi à 1/20 da distância entre o Sol e a Terra. Considere as seguintes afirmações: se o semi-eixo maior da órbita do planeta 51 Pegasi B fosse 4 vezes maior do que é, então:
I – A amplitude do movimento periódico da estrela 51 Pegasi, como visto da Terra, seria 4 vezes maior do que é.
II – A velocidade máxima associada ao movimento periódico da estrela 51 Pegasi, como visto da Terra, seria 4 vezes maior do que é.
III – O período de revolução do planeta 51 Pegasi B seria de 33,6 dias.
Das afirmativas mencionadas:
a) Apenas I é correta.
b) Apenas I e II são corretas.
c)Apenas I e III são corretas.
d)Apenas II e III são corretas.
e) As informações fornecidas são insuficientes para concluir quais são corretas.

51 - (ITA-97) Um recipiente de raio R e eixo vertical contém álcool até uma altura H. Ele possui, à meia altura da coluna de álcool, um tubo de eixo horizontal cujo diâmetro d é pequeno comparado a altura da coluna de álcool, como mostra a figura. O tubo é vedado por um êmbolo que impede a saída de álcool, mas que pode deslizar sem atrito através do tubo. Sendo ρ a massa específica do álcool, a magnitude da força F necessária para manter o êmbolo sua posição é:

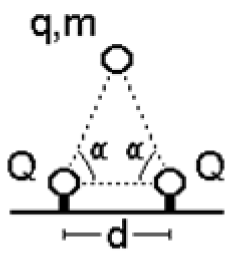
a) $\rho\, g\, H\, \pi\, R^2$.
b) $\rho\, g\, H\, \pi\, d^2$.
c) $(\rho\, g\, H\, \pi\, R\, d)/2$.
d) $(\rho\, g\, H\, \pi\, R^2)/2$.
e) $(\rho\, g\, H\, \pi\, d^2)/8$.



52 - (ITA-97) Um certo volume de mercúrio, cujo coeficiente de dilatação volumétrico é γ_m, é introduzido num vaso de volume V_0, feito de vidro de coeficiente de dilatação volumétrico γ_v. O vaso com mercúrio, inicialmente a 0ºC, é aquecido a uma temperatura T (em ºC). O volume da parte vazia do vaso à temperatura T é igual ao volume da parte vazia do mesmo a 0ºC. O volume de mercúrio introduzido no vaso a 0ºC é:

a) $(\gamma_v/\gamma_m)V_0$ b) $(\gamma_m/\gamma_v)V_0$ c) $(\gamma_m/\gamma_v)[\,273/(T + 273)]V_0$
d) $[1-(\gamma_v/\gamma_m)]V_0$ e) $[1-(\gamma_m/\gamma_v)]V_0$

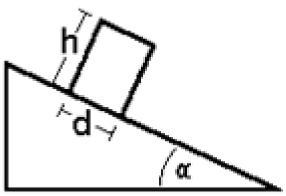
53 - (ITA-97) Uma pequena esfera de massa m e carga q, sob a influência da gravidade e da interação eletrostática, encontra-se suspensas por duas cargas Q fixas, colocadas a uma distância d no plano horizontal, como mostrado na figura. Considere que a esfera e as duas cargas fixas estejam no mesmo plano vertical, e que sejam iguais a α os respectivos ângulos entre a horizontal e cada reta passando pelos centros das cargas fixas e da esfera. A massa da esfera é então:



a) $[4 / (4\,\pi\,\varepsilon_0)]\ (q\,Q / d^2)\ [(\cos^2\alpha)/g]$
b) $[4 / (4\,\pi\,\varepsilon_0)]\ (q\,Q / d^2)\ [(\text{sen}\,\alpha)/g]$
c) $[8 / (4\,\pi\,\varepsilon_0)]\ (q\,Q / d^2)\ [(\cos^2\alpha)/g]$
d) $[8 / (4\,\pi\,\varepsilon_0)]\ (q\,Q / d^2)\ [(\cos^2\alpha\ \text{sen}\alpha)/g]$
e) $[4 / (4\,\pi\,\varepsilon_0)]\ (q\,Q / d^2)\ [(\cos^2\alpha\ \text{sen}^2\,\alpha)/g]$

54 - (ITA-97) Considere um bloco de base d e altura h em repouso sobre um plano inclinado de ângulo α. Suponha que o coeficiente de atrito estático seja suficientemente grande para que o bloco não deslize pelo plano. O valor máximo da altura h para que a base d permaneça em contato com o plano é:

a) d / α.
b) $d / \text{sen}\,\alpha$.
c) $d / \text{sen}^2\,\alpha$.
d) $d / \text{cotg}\,\alpha$.
e) $d\ \ \text{cotg}\,\alpha / \text{sen}\,\alpha$.



55 - (ITA-97) Um pequeno bloco, solto com velocidade nula a uma altura h, move-se sob o efeito da gravidade e sem atrito sobre um trilho em forma de dois quartos de circulo de raio R que se tangenciam, como mostra a figura. A mínima altura inicial h que acarreta a saída do bloco, do trilho, após o ponto A é:

a) 4 R/3.
b) 5 R/4.
c) 3 R/2.
d) 5 R/3.
e) 2 R.

56 - (ITA-96) Um avião a jato se encontra na cabeceira da pista com sua turbina ligada e com os freios acionados, que o impedem de se movimentar. Quando o piloto aciona a máxima potência, o ar é expelido a uma razão de 100 kg por segundo a uma velocidade de 600 m/s em relação ao avião, Nessas condições:

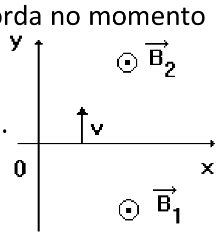
a) A força transmitida pelo ar expelido ao avião é nula, pois um corpo não pode exercer força sobre si mesmo.
b) As rodas do avião devem suportar uma força horizontal igual a 60 kN.
c) Se a massa do avião é de 7×10^3 kg o coeficiente de atrito mínimo entre as rodas e o piso deve ser de 0,2.
d) Não é possível calcular a força sobre o avião com os dados fornecidos.
e) Nenhuma das afirmativas acima é verdadeira.

57 - (ITA-96) No campeonato mundial de arco e flecha dois concorrentes discutem sobre Física que está contida na arte do arqueiro. Surge então a seguinte dúvida quando o arco está esticado, no momento do lançamento da flecha, a força exercida sobre a corda pela mão do arqueiro é igual a:

I- força exercida pela outra mão sobre a madeira do arco;
II- tensão da corda;
II- força exercida sobre a flecha pela corda no momento em que o arqueiro larga a corda;

Neste caso

a) Todas as afirmativas são verdadeiras.
b) Todas as afirmativas são falsas.
c) Somente I e III são verdadeiras.
d) Somente I e II são verdadeiras.
e) Somente II é verdadeira.



58 - (ITA-96) Fazendo compras num supermercado, um estudante utiliza dois carrinhos. Empurra o primeiro de massa m, com uma força F, horizontal, o qual, por sua vez, empurra outro de massa M sobre um assoalho plano e horizontal. Se o atrito entre os carrinhos e o assoalho puder ser desprezado, pode-se afirmar que a força que está aplicada sobre o segundo carrinho é:

a) F b) MF/(m + M) c) F(m + M)/M d) F/2
e) Outra expressão diferente.

59 - (ITA-96) Considere as três afirmativas abaixo sobre um aspecto de Física do cotidiano.

I - Quando João começou a subir pela escada de pedreiro apoiada numa parede vertical, e já estava no terceiro degrau, Maria grita para ele: - "Cuidado João, você vai acabar caindo pois a escada está muito inclinada e vai acabar deslizando".

II - João responde: -"Se ela não deslizou até agora que estou no terceiro degrau, também não deslizará quando eu estiver no último".

III - Quando João chega no meio da escada fica com medo e dá total razão à Maria. Ele desce da escada e diz a Maria: "Como você é mais leve do que eu, tem mais chance de chegar ao fim da escada com a mesma inclinação, sem que ela deslize".

Ignorando o atrito da parede:

a) Maria está certa com relação a I mas João errado com relação a II.

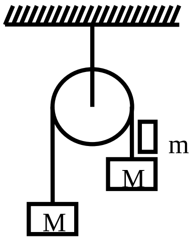
b) João está certo com relação a II mas Maria errada com relação a I.

c) As três estão fisicamente corretas.

d) Somente a afirmativa I é fisicamente correta.

e) Somente a afirmativa III é fisicamente correta.

60 - (ITA-96) Dois blocos de massa M estão unidos por um fio de massa desprezível que passa por uma roldana com um eixo fixo. Um terceiro bloco de massa m é colocado suavemente sobre um dos blocos, como mostra a figura. Com que força esse pequeno bloco de massa m pressionará o bloco sobre o qual foi colocado?



a) 2.M.m.g/(2M+m)

b) m.g

c) (m – M).g

d) m.g/(2M+m)

e) Outra expressão.

61 - (ITA-95) Um pêndulo simples no interior de um avião tem a extremidade superior do fio fixa no teto. Quando o avião está parado o pêndulo fica na posição vertical. Durante a corrida para a decolagem a aceleração <u>a</u> do avião foi constante e o pêndulo fez um ângulo θ com a vertical. Sendo g a aceleração da gravidade, a relação entre o <u>a</u>, θ e g é:

a) $g^2 = (1 - \text{sen}^2\theta)a^2$ b) $g^2 = (a^2 + g^2)\text{sen}^2\theta$

c) $a = g \text{ tg } \theta$ d) $a = g \text{ sen}\theta \cos\theta$

e) $g^2 = a^2\text{sen}^2\theta + g^2\cos^2\theta$

62 - (ITA-95) Dois blocos de massas m_1 = 3,0 kg e m_2 = 5,0 kg deslizam sobre um plano, inclinado de 60° com relação à horizontal, encostados um no outro com o bloco 1 acima do bloco 2. Os coeficientes de atrito cinético entre o plano inclinado e os blocos são μ_{1c} = 0,40 e μ_{2c} = 0,6 respectivamente, para os blocos 1 e 2. Considerando a aceleração da gravidade g = 10 m/s^2, a aceleração a_1 do bloco 1 e a força F_{12} que o bloco 1 exerce sobre o bloco 2 são respectivamente, em N:

a) 6,0 m/s^2; 2,0 b) 0,46m/s^2; 3,2 c) 1,1 m/s^2; 17

d) 8,5 m/s^2; 26 e) 8,5 m/s^2; 42

63 - (ITA-95) A figura ilustra um carrinho de massa m percorrendo um trecho de uma montanha russa. Desprezando-se todos os atritos que agem sobre ele e supondo que o carrinho seja abandonado em A, o menor valor de h para que o carrinho efetue a trajetória completa é:

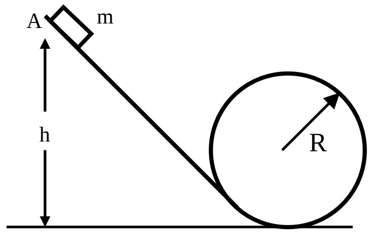
a) (3R)/2

b) (5R)/2

c) 2R

d) $\sqrt{(5gR)/2}$

e) 3R



64 - (ITA-95) Um pingo de chuva de massa 5,0.10^{-5} kg cai com velocidade constante de uma altitude de 120 m, sem que sua massa varie, num local onde a aceleração da gravidade g é 10 m/s. Nestas condições, a força de atrito F_a do ar sobre a gota e a energia E_a dissipada durante a queda são respectivamente:

a) 5,0 . 10^{-4} N; 5,0 .10^{-4} J b) 1,0 . 10^{-3} N; 1,0 .10^{-1} J

c) 5,0 . 10^{-4} N; 5,0 .10^{-2} J d) 5,0 . 10^{-4} N; 6,0 .10^{-2} J

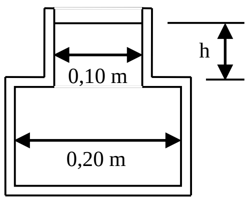
e) 5,0 . 10^{-4} N; 0 J

65 - (ITA-95) A figura abaixo mostra um tubo cilíndrico com secção transversal constante de área S = 1,0.10^{-2} m^2 aberto nas duas extremidades para a atmosfera cuja pressão é P_a = 1,0.10^5 Pa. Uma certa quantidade de gás ideal está aprisionada entre dois pistões A e B que se movem sem atrito. A massa do pistão A é desprezível e a do pistão B é M. O pistão B está apoiado numa mola de constante elástica K = 2,5 . 10^3 N/m e a aceleração da gravidade g = 10 m/s^2. Inicialmente, a distância de equilíbrio entre os pistões é de 0,50 m. Uma massa de 25 kg é colocada vagarosamente sobre A, mantendo-se constante a temperatura. O deslocamento do pistão A para baixo, até a nova posição de equilíbrio, será:

a) 0,40 m
b) 0,10 m
c) 0,25 m
d) 0,20 m
e) 0,50 m

66 - (ITA-95) Um recipiente formado de duas partes cilíndricas sem fundo, de massa m = 1,00kg cujas dimensões estão representadas na figura encontra-se sobre uma mesa lisa com sua extremidade inferior bem ajustada à superfície da mesa. Coloca-se um líquido no recipiente e quando o nível do mesmo atinge uma altura h = 0,050 m, o recipiente sob ação do líquido se levanta. A massa específica desse líquido é, em g/cm^3:

a) 0,13
b) 0,64
c) 2,55
d) 0,85
e) 0,16

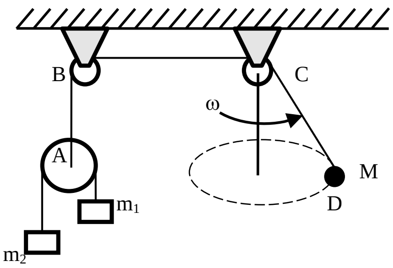


67 - (ITA-94) Uma barra homogênea de peso P tem uma extremidade apoiada num assoalho horizontal e a outra numa parede vertical. O coeficiente de atrito com relação ao assoalho e com relação à parede são iguais a μ. Quando a inclinação da barra com relação à vertical é de 45°, a barra encontra-se na iminência de deslizar. Podemos então concluir que o valor de μ é :

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

68 - (ITA-94) Um fio tem presa uma massa M numa das extremidades e na outra, uma polia que suporta duas massas; m_1 = 3,00 kg e m_2 = 1,00 kg unidas por um outro fio como mostra a figura. Os fios têm massas desprezíveis e as polias são ideais. Se CD = 0,80 m e a massa M gira com velocidade angular constante ω = 5,00 rad/s numa trajetória circular em torno do eixo vertical passando por C, observa-se que o trecho ABC do fio permanece imóvel. Considerando a aceleração da gravitacional g = 10,0 m/s^2, a massa M deverá ser:

a) 3,00 Kg
b) 4,00 kg
c) 0,75 kg
d)1,50 kg
e) 2,50 kg



69 - (ITA-94) Um navio navegando à velocidade constante de 10,8 km/h consumiu 2,16 toneladas de carvão em um dia. Sendo η = 0,10 o rendimento do motor e q = 3,00.10^{7}J/kg o poder calorífico de combustão do carvão, a força de resistência oferecida pela água e pelo ar ao movimento do navio foi de:

a) 2,5 . 10^4 N b) 2,3 . 10^5 N c) 5,0 . 10^4 N
d) 2,2 . 10^2 N e) 7,5 . 10^4 N

70 - (ITA-94) Duas massas, m e M estão unidas uma à outra por meio de uma mola de constante elástica K. Dependurando-as de modo que M fique no extremo inferior o comprimento da mola é L_1. Invertendo as posições das massas o comprimento da mola passa a ser L_2. O comprimento L_0 da mola quando não submetido a força é:

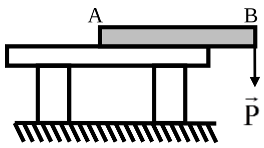
a) $L_0 = (mL_1 - ML_2)/(m - M)$
b) $L_0 = (ML_1 - mL_2)/(m - M)$
c) $L_0 = (ML_1 + mL_2)/(m + M)$
d) $L_0 = (mL_1 + ML_2)/(m + M)$
e) $L_0 = (ML_1 + mL_2)/(m - M)$

71 - (ITA-94) Dois blocos de mesma massa, um com volume V_1 e densidade d_1 e outro com densidade $d_2 < d_1$ são colocados cada qual num prato de uma balança de dois pratos. A que valor mínimo de massa deverá ser sensível esta balança para que se possa observar a diferença entre uma pesagem em atmosfera composta de um gás ideal de massa molecular μ à temperatura T e pressão P e uma pesagem no vácuo ?

a) $(P\mu V_1/RT)[(d_1 - d_2)/d_2]$ b) $(P\mu V_1/RT)[(d_2 - d_1)/d_2]$
c) $(P\mu V_1/RT)[(d_1 - d_2)/d_1]$ d) $(P\mu V_1/RT)[d_2/(d_1 - d_2)]$
e) $(P\mu V_1/RT)[d_1/(d_1 - d_2)]$

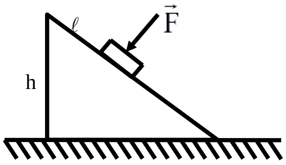
72 - (ITA-93) Um pedaço de madeira homogêneo, de seção transversal constante A e comprimento L, repousa sobre uma mesa fixa no chão. A madeira está com 25% do seu comprimento para fora da mesa, como mostra a figura. Aplicando uma força P = 300 N no ponto B a madeira começa a se deslocar de cima da mesa. Qual é o valor real do peso Q da madeira?

a) Q = 150 N. b) Q = 300 N.
c) Q = 400 N. d) Q = 600 N.
e) Q = 900 N.



73 - (ITA-93) Um pequeno bloco de madeira de massa m = 2,0 kg se encontra sobre um plano inclinado que está fixo no chão, como mostra a figura. Qual é a força F com que devemos pressionar o bloco sobre o plano para que o mesmo permaneça em equilíbrio? O coeficiente de atrito entre o bloco e a superfície do plano inclinado é μ = 0,40. Dados: comprimento do plano inclinado, L = 1,0 m; h = 0,6 m; aceleração da gravidade, g = 9,8 m/s^2.

a) F = 13,7 N.
b) F = 15,0 N.
c) F = 17,5 N.
d) F = 11,2 N.
e) F = 10,7 N.

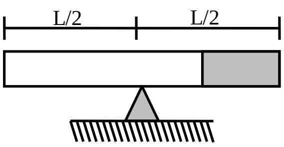


74 - (ITA-93) Um corpo de peso P desliza sobre uma superfície de comprimento ℓ, inclinada com relação a horizontal de um ângulo α. O coeficiente de atrito cinético entre o corpo e a superfície é μ e a velocidade inicial do corpo é igual a zero. Quanto tempo demora o corpo para alcançar o final da superfície inclinada?

a) $\sqrt{2\ell/g}$
b) $\sqrt{3\ell/[g(\text{sen}\,\alpha+\mu\cos\alpha)]}$
c) $\sqrt{2\ell/[g(\text{sen}\,\alpha+\mu\cos\alpha)]}$
d) $\sqrt{3\ell/[g(\text{sen}\,\alpha-\mu\cos\alpha)]}$
e) $\sqrt{2\ell/[g(\text{sen}\,\alpha-\mu\cos\alpha)]}$

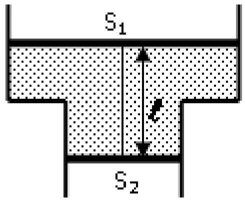
75 - (ITA-93) Uma haste metálica de seção retangular de área A e de comprimento L é composta de dois materiais de massas específicas ρ_1 e ρ_2. Os dois materiais constituem hastes homogêneas de comprimentos L_1 e L_2, com $L_1 + L_2 = L$ e $L_1 = 3L_2$ soldadas nas extremidades. Colocada a haste sobre um cutelo verifica-se que o equilíbrio é atingido na situação indicada na figura. Calcule a relação ρ_1 / ρ_2.

a) ρ_1 / ρ_2 = 1
b) ρ_1 / ρ_2 = 2
c) ρ_1 / ρ_2 = 3
d) ρ_1 / ρ_2 = 2,5
e) ρ_1 / ρ_2 = 0,4



76 - (ITA-93) Um recipiente, cujas secções retas dos êmbolos valem S_1 e S_2, está cheio de um líquido de densidade ρ, como mostra a figura. Os êmbolos estão unidos entre si por um arame fino de comprimento ℓ. Os extremos do recipiente estão abertos. Despreze o peso dos êmbolos, do arame e quaisquer atritos. Quanto vale a tensão T no arame

a) $T = \rho\, g\, \ell\, S_1S_2 /(S_1 - S_2)$.
b) $T = \rho\, g\, \ell\, (S_1)^2 /(S_1 - S_2)$.
c) $T = \rho\, g\, \ell\, (S_2)^2 /(S_1)$.
d) $T = \rho\, g\, \ell\, (S_1)^2 /(S_2)$.
e) $T = \rho\, g\, \ell\, (S_2)^2/(S_1 - S_2)$.

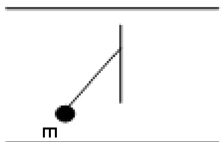


77 - (ITA-93) Uma corda esticada a 1,00 m de comprimento e um tubo aberto em uma das extremidades também com 1,00 m de comprimento, vibram com a mesma freqüência fundamental. Se a corda está esticada com uma força de 10,0 N e a velocidade do som no ar é 340 m/s, qual é a massa da corda?

a) 8,7 . 10^{-5} Kg.
b) 34,0. 10^{-5} Kg.
c) 17,4. 10^{-5} Kg.
d) 3,5. 10^{-5} Kg.
e) A situação colocada é impossível fisicamente.

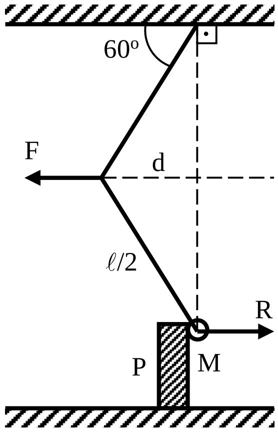
78 - (ITA-93) Uma pequena esfera metálica, de massa m, está suspensa por um fio fino de massa desprezível, entre as placas de um grande capacitor plano, como mostra a figura. Na ausência de qualquer carga tanto no capacitor quanto na esfera o período de oscilação da esfera é T = 0,628 s. Logo em seguida uma carga + e é colocada sobre a esfera e a placa superior do capacitor é carregada positivamente. Nessas novas condições o período de oscilação da esfera torna-se T = 0,314 s. Qual é a força que o campo elétrico do capacitor exerce sobre a esfera?

a) F = 3 mg.
b) F = 2 mg.
c) F = mg.
d) F = 6 mg.
e) F = 3 mg./2



79 - (ITA-92) Na figura abaixo, a massa esférica M pende de um fio de comprimento L, mas está solicitada para a esquerda por uma força F que mantém a massa apoiada contra uma parede vertical P, sem atrito. Determine os valores de F e de R (reação da parede) (O raio da esfera <<L).

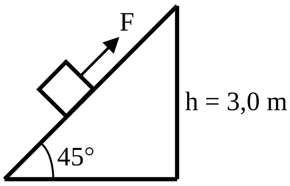
	F	R
a)	$\frac{2Mg\sqrt{3}}{3}$	$\frac{Mg\sqrt{3}}{3}$
b)	$\frac{8Mg\sqrt{3}}{3}$	$\frac{8Mg\sqrt{3}}{3}$
c)	$\frac{4Mg\sqrt{3}}{3}$	$\frac{Mg\sqrt{3}}{3}$
d)	$\frac{8Mg\sqrt{3}}{3}$	$\frac{4Mg\sqrt{3}}{3}$
e)	$Mg\sqrt{3}$	$\frac{Mg\sqrt{3}}{2}$



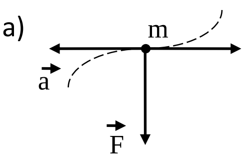
80 - (ITA-92) Um bloco de massa igual a 5,0 kg é puxado para cima por uma força F = 50 N sobre o plano inclinado da figura, partindo do repouso. Use g = 10 m/s^2. O coeficiente de atrito cinético plano-bloco é μ = 0,25.

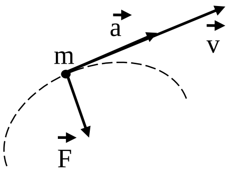
a) Calcule a energia cinética com que o bloco chega ao topo do plano.
b) Calcule a aceleração do bloco em função do tempo.
c) Escreva a velocidade do bloco em função do tempo.

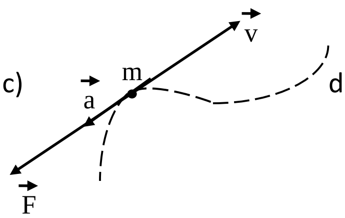
	E_c(J)	a(m/s^2)	v(m/s)
a)	20	1,0	0,5 t^2.
b)	25	1,2	0,6 t^2.
c)	50	2,4	1,2 t.
d)	25	1,2	1,2 t.
e)	15	1,0	0,4 t.

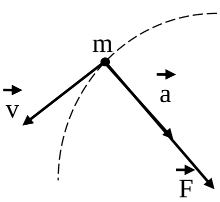


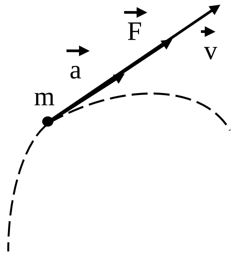
81 - (ITA-92)Seja $\vec{F}$ a resultante das forças aplicadas a uma partícula de massa m, velocidade $\vec{V}$ e aceleração $\vec{a}$. Se a partícula descrever uma trajetória plana, indicada pela curva tracejada em cada um dos esquemas a seguir, segue-se que aquele que relaciona corretamente os vetores coplanares, v, a e F é:

a)


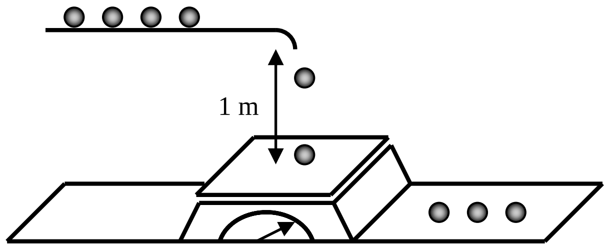
b)


c)


d)


e)


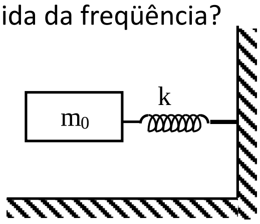
82 - (ITA-92) No dispositivo da figura, bolas de gude de 20 g cada uma estão caindo, a partir do repouso, de uma altura de 1 metro, sobre a plataforma de uma balança. Elas caem a intervalos de tempos iguais Δt e após o choque estão praticamente paradas, sendo imediatamente retiradas da plataforma. Sabendo que o ponteiro da balança indica, em média, 20 kg, e que a aceleração da gravidade vale 10m/s^2, podemos afirmar que a freqüência de queda é:



a) $\sqrt{20}$ bolas por segundo
b) 20$\sqrt{5}$ bolas por segundo
c) 1/60 bolas por segundo
d) $10^3\sqrt{5}$ bolas por segundo
e) 10^2 bolas por segundo

83 - (ITA-92) 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 freqüência 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 freqüência, f, de oscilação é tomada. Como podemos determinar a massa desconhecida a partir dos dois valores de medida da freqüência?

a) $m = m_0 (f_0 / f)^2$
b) $m = m_0 (f_0^2 - f^2)$
c) $m = m_0 [(f_0 / f)^2 - 1]$
d) $m = m_0 [(f_0 / f)^2 - 2]$
e) $m = m_0 [(f_0 / f)^2 + 1]$

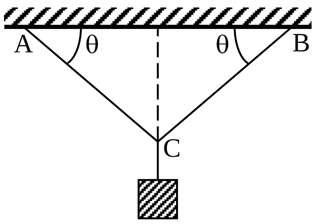


84 - (ITA-91) Uma luminária cujo peso é P está suspensa por duas cordas AC e BC que (conforme a figura ao lado) formam com a horizontal ângulos iguais a θ. Determine a força de tensão T em cada corda.

a) $T = \dfrac{P}{2\cos\theta}$ b) $T = \dfrac{P}{2\,\text{sen}\,\theta}$

c) $T = \dfrac{P}{2\text{tg}\theta}$ d) $T = \dfrac{P\cos\theta}{2}$

e) Nenhuma das anteriores



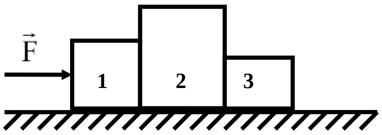
85 - (ITA-91)Em uma região do espaço onde existe um campo elétrico uniforme $\vec{E}$, dois pêndulos simples de massas m = 0,20 kg e comprimento ℓ são postos a oscilar. A massa do primeiro pêndulo está carregada com q_1 = +0,20 C e a massa do segundo pêndulo com q_2 = – 0,20 C. São dados que a aceleração da gravidade local é g = 10,0 m/s^2, que o campo elétrico tem mesmas direção e sentido que $\vec{g}$ e sua intensidade é $|\vec{E}|$ = 6,0 V/m. A razão p_1/p_2, entre os períodos p_1 e p_2 dos pêndulos 1 e 2, é:

a) 1/4 b) 1/2 c) 1 d) 2 e) 4

86 - (ITA-90) Uma metralhadora dispara 200 balas por minuto. Cada bala tem 28 g e uma velocidade de 60 m/s. Neste caso a metralhadora ficará sujeita a uma força média, resultante dos tiros, de:

a) 0,14N b) 5,6 N c) 55 N d) 336 N e) outro valor

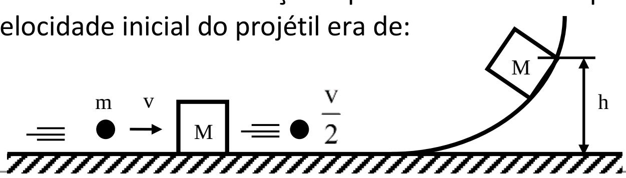
87 - (ITA-90) A figura abaixo representa três blocos de massas M_1 = 1,00 kg, M_2 = 2,50 kg e M_3 = 0,50 kg, respectivamente. Entre os blocos e o piso que os apóia existe atrito, cujos coeficientes cinético e estático são, respectivamente, 0,10 e 0,15, e a aceleração da gravidade vale 10,0 m/s^2. Se ao bloco M_1 for aplicada uma força F horizontal de 10,00 N, pode-se afirmar que a força que bloco 2 aplica sobre o bloco 3 vale:



a) 0,25N b) 10,00N c) 2,86N

d) 1,25N e) Nenhuma das anteriores.

88 - (ITA-90) Um projétil de massa m e velocidade v atinge um objeto de massa M, inicialmente imóvel. O projétil atravessa o corpo de massa M e sai dele com velocidade v/2. O corpo que foi atingido desliza por uma superfície sem atrito, subindo uma rampa até a altura h. Nestas condições podemos afirmar que a velocidade inicial do projétil era de:



a) $v = \dfrac{2M}{m}\sqrt{2gh}$ b) $v = 2\sqrt{2\dfrac{M}{m}gh}$ c) $v = 2\sqrt{\dfrac{M}{m}gh}$

d) $v = \sqrt{8gh}$ e) $v = 2\sqrt{gh}$

89 - (ITA-89) Um semi-disco de espessura e e massa m= 2,0 g está apoiada sobre um plano horizontal, mantendo-se na posição indicada em virtude da aplicação de uma força $\vec{F}$, no ponto Q. O centro de gravidade G é tal que $\overline{OG}$ = 0,10 m; o raio do disco é r = 0,47 m e o ângulo θ vale 30 º. O valor de $\vec{F}$ neste caso é :

A) 19,6 N

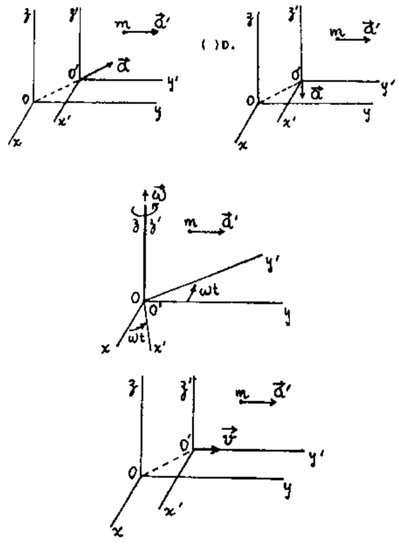
B) 7,2 N

C) 1,2 N

D) 2,4 N

E) 2,9 N

90 - (ITA-89) As figuras representam sistemas de eixos, um dos quais (0, x, y, z) é inercial e o outro (0', x', y', z') está em movimento relativamente ao primeiro. $\vec{v}$, $\vec{a}$ e $\vec{\omega}$, representam respectivamente: velocidade, aceleração e velocidade angular, todas constantes. Observadores ligados aos referenciais (0', x', y', z') observam, nos seus referenciais, uma partícula de massa m dotada de aceleração $\vec{a}'$. Qual dos observadores poderá escrever a expressão $\vec{F} = m\vec{a}'$, onde $\vec{F}$ é a força que atua na partícula de massa m , medida no referencial inercial (0, x, y, z) ?



E) Nenhum deles poderá escrever a expressão $\vec{F} = m\vec{a}'$

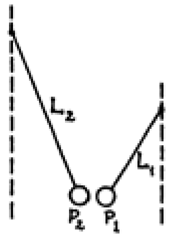
91 - (ITA-89) Um corpo desliza sobre um plano inclinado, cujo coeficiente de atrito de deslizamento é $\mu = \sqrt{3}/3$. Qual deve ser o ângulo do plano com a horizontal para que a velocidade do corpo de mantenha constante ?

A) 15 º .
B) 30 º .
C) 45 º .
D) 60 º .
E) 75 º .

92 - (ITA-89) No caso da questão anterior, qual deve ser o módulo da força $\vec{F}$ que aplicada ao corpo, paralelamente ao plano, conduz o corpo para cima com velocidade constante ?

A) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ mg
B) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ mg
C) $\frac{1}{2}$ mg
D) mg
E) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ mg

93 - (ITA-89) 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 se repita a cada 5 oscilações completas de P_1 e 3 oscilações completas de P_2.



A) $L_2 = 1{,}66\ldots L_1$
B) $L_2 = 2{,}77\ldots L_1$
C) $L_2 = 0{,}60\, L_1$
D) $L_2 = 0{,}36\, L_1$
E) $L_2 = 15\, L_1$

94 - (ITA-89) Um anel de cobre, a 25 ºC, tem um diâmetro interno de 5,00 cm. Qual das opções abaixo corresponderá ao diâmetro interno deste mesmo anel a 275 ºC, admitindo-se que o coeficiente de dilatação térmica do cobre no intervalo 0 ºC a 300 ºC é constante e igual a $1{,}60.10^{-5}$ (ºC)$^{-1}$?

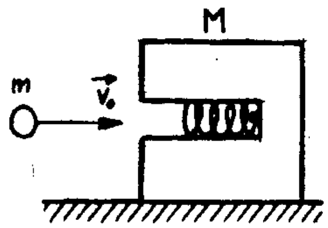
A) 4,94 cm
B) 5,00 cm
C) 5,02 cm
D) 5,08 cm
E) 5,12 cm

95 - (ITA-88) As massas m1 = 3,0 kg e m_2 = 1,0 kg foram fixadas nas extremidades de uma haste homogênea, de massa desprezível e 40 cm de comprimento. Este sistema foi colocado verticalmente sobre uma superfície plana, perfeitamente lisa, conforme mostra a figura, e abandonado. A massa m_1 colidirá com a superfície a uma distância x do ponto P dada por:

( ) A. x = 0 (no ponto P)
( ) B. x = 10 cm
( ) C. x = 20 cm
( ) D. x = 30 cm
( ) E. x = 40 cm

96 - (ITA-88) Uma bola de massa m é lançada, com velocidade inicial $\vec{v}_0$, para o interior de um canhão de massa M, que se acha inicialmente em repouso sobre uma superfície lisa e sem atrito, conforme mostra a figura. O canhão é dotado de uma mola, que estava distendida, fica comprimida ao máximo e a bola fica aderida ao sistema, mantendo a mola na posição de compressão máxima. Supondo que a energia mecânica do sistema permaneça constante, a fração da energia cinética inicial da bola que ficará armazenada em forma de energia potencial elástica será igual a:

( ) A. m / M
( ) B. M /m
( ) C. M / (m + M)
( ) D. m / (m + M)
( ) E. 1,0



97 - (ITA-88) Um motoqueiro efetua uma curva de raio de curvatura de 80 m a 20 m/s num plano horizontal. A massa total (motoqueiro + moto) é de 100 kg. Se o coeficiente de atrito estático entre o pavimento e o pneu do moto vale 0,6 , podemos afirmar que: a máxima força de atrito estático f_a e a tangente trigonométrica do ângulo de inclinação θ, da moto em relação à vertical, serão dados respectivamente por:

	f_a (N)	tg θ
( ) A.	500	0,5
( ) B.	600	0,5
( ) C.	500	0,6
( ) D.	600	0,6
( ) E.	500	0,3

98 - (ITA-88) Uma pessoa de massa m_1 encontra-se no interior de um elevador de massa m_2. Quando na ascensão, o sistema encontra-se submetido a uma força de intensidade $F_{resultante}$, e o assoalho do elevador atua sobre a pessoa com uma força de contato dada por:

( ) A. $\frac{m_1 F}{m_1 + m_2} + m_1 g \quad F = F_{resultante}$
( ) B. $\frac{m_1 F}{m_1 + m_2} - m_1 g$
( ) C. $\frac{m_1 F}{m_1 + m_2}$
( ) D. $\frac{(m_1 + m_2)}{m_2} F$

( ) E. $\frac{m_2 F}{m_1 + m_2}$

99 - (ITA-88) Um aparelho comumente usado para se testar a solução de baterias de carro, acha-se esquematizado na figura ao lado. Consta de um tubo de vidro cilíndrico (V) dotado de um bulbo de borracha (B) para a sucção do líquido. O conjunto flutuante (E) de massa 4,8 g consta de uma porção A de volume 3,0 cm^3 presa numa extremidade de um estilete de 10,0 cm de comprimento e secção reta de 0,20 cm^2 . Quando o conjunto flutuante a presenta a metade da haste fora do líquido, a massa específica da solução será de:

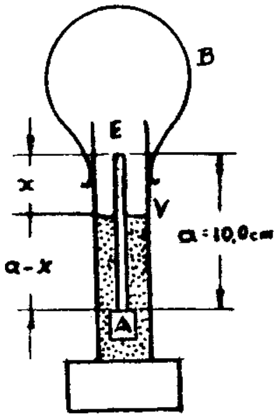
( ) A. 1,0 g / cm^3

( ) B. 1,2 g / cm^3

( ) C. 1,4 g / cm^3

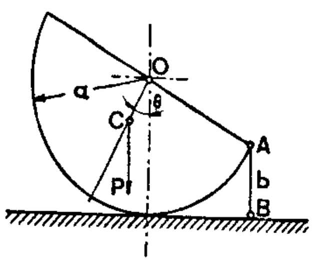
( ) D. 1,6 g / cm^3

( ) E. 1,8 g / cm^3



100 - (ITA-87) Um hemisfério homogêneo de peso P e raio a repousa sobre uma mesa horizontal perfeitamente lisa. Um ponto A do hemisfério está atado a um ponto B da mesa por um fio inextensível, cujo peso é desprezível. O centro de gravidade do hemisfério é o ponto C.

Nestas condições a tensão no fio é:

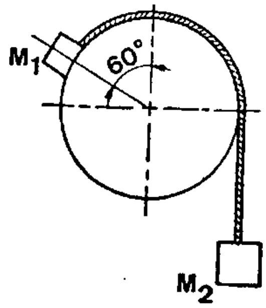


( ) A. $T = P \frac{\overline{OC}}{a} \operatorname{tg} \theta$ ( ) B. $T = P \frac{\overline{OC}}{a} \operatorname{sen} \theta$

( ) C. $T = P \frac{\overline{OC}}{a} (1-\cos\theta)$ ( ) D. $T = P \frac{\overline{OC}}{a} \operatorname{tg} \theta$

( ) E. $T = P \frac{\overline{OC}}{a} \operatorname{sen} \theta$

101 - (ITA-87) Uma das extremidades de uma corda de peso desprezível está atada a uma massa M_1 que repousa sobre um cilindro fixo, liso, de eixo horizontal. A outra extremidade está atada a uma outra massa M_2 . Para que haja equilíbrio na situação indicada, deve-se ter:



( ) A. $M_2 = \sqrt{3}\ M_1 / 4$ ( ) B. $M_2 = \sqrt{3}\ M_1 / 4$
( ) C. $M_2 = M_1 / 2$ ( ) D. $M_2 = M_1 / \sqrt{3}$
( ) E. $M_2 = M_1 / 4$

102 - (ITA-87) Dois pêndulos simples, respectivamente de massas 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 <u>necessariamente</u>:

( ) A. O pêndulo 2 deve oscilar mais rapidamente que o pêndulo 1

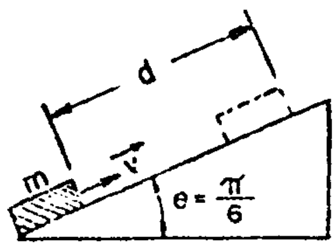
( ) B. O pêndulo 2 deve oscilar mais lentamente que o pêndulo1

( ) C. $8\sqrt{\ell 1/\ell 2}$ é um número inteiro.

( ) D. $6\sqrt{\ell 1/\ell 2}$ é um número inteiro.

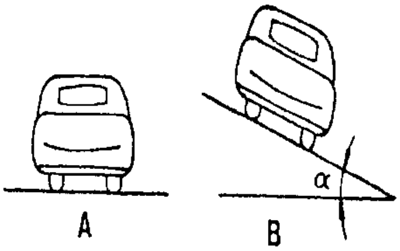
( ) E. $m_1 \ell_1 = 2\, m_2 \ell_2$

103 - (ITA-87) Um bloco de urânio de peso 10N está suspenso a um dinamômetro e submerso em mercúrio de massa específica 13,6 x 10^3 Kg/m^3 . A leitura no dinamômetro é 2,9N. Então, a massa específica do urânio é:



( ) A. 5,5 x 10^3 Kg/m^3 ( ) B. 24 x 10^3 Kg/m^3
( ) C. 19 x 10^3 Kg/m^3 ( ) D. 14 x 10^3 Kg/m^3
( ) E. 2,0 x 10^{-4} Kg/m^3

104 - (ITA-87) Para que um automóvel percorra uma curva horizontal de raio dado, numa estrada horizontal, com uma certa velocidade, o coeficiente de atrito estático entre os pneus e a pista deve ter no mínimo um certo valor μ. Para que o automóvel percorra uma curva horizontal, com sobrelevação , sem ter tendência a derrapar, o ângulo de sobrelevação deve ter o valor α . Podemos afirmar que:



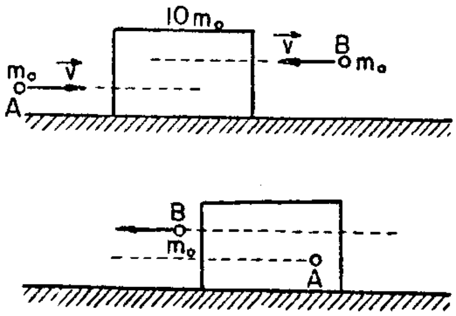
( ) A. α = arctg μ ( ) B. $\alpha = 45^0$
( ) C. α = arcsen μ ( ) D. $\alpha = 0$
( ) E. $\alpha = \mu$ (em radianos)

105 - (ITA-87) Acerca da piada acima, publicada numa das edições do Jornal da Tarde, de São Paulo, podemos afirmar, do ponto-de-vista de Física, que:
( ) A. Está errada porque o centro-de-massa da roda B não pode estar acelerado.
( ) B. Está errada porque o eixo da roda B deveria permanecer fixo no espaço e a roda girar em torno dele com movimento acelerado.
( ) C. Está correta, desde que se despreze o atrito entre a roda A e o seu eixo.
( ) D. Está errada: o movimento de centro-de-massa de B deveria ser da direita para a esquerda.
( ) E. Está errada: a roda A não pode mover-se, porque não há força horizontal externa agindo sobre ela.

106 - (ITA-86) Da posição mais baixa de um plano inclinado, lança-se um bloco de massa $\cong$ 5,0 kg com velocidade de 4,0 m/s no sentido ascendente. O bloco retorna a este ponto com uma velocidade de 3,0 m/s. O ângulo do plano inclinado mede 0 = $\pi/6$. Calcular a distância "d" percorrida pelo bloco em sua ascensão.
Obs. Adotar para g $\cong$ 10,0 m/s ^{2}.

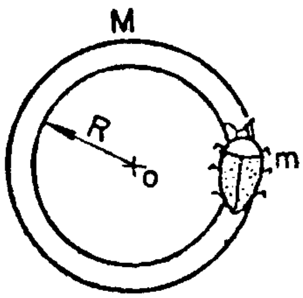
A) 0,75 m D) 2,0 m
B) 1,0 m E) Nenhum dos valores anteriores
C) 1,75 m

107 - (ITA-86) Dois projéteis de igual massa m_0 e mesma velocidade, movem-se em sentidos opostos e colidem simultaneamente com um bloco de madeira de massa 10 m_0, conforme a figura. O bloco, inicialmente em repouso, pode deslizar sem atrito sobre a superfície em que se apoia. O projétil A, que se desloca para a direita, fica aprisionado ao bloco, enquanto que o projétil B, que se desloca para a esquerda, atravessa o bloco, e mantém a sua direção original. A velocidade do projétil B, após atravessar o bloco de madeira é 100 m s^{-1}. Podemos afirmar que a velocidade final do bloco de madeira será da ordem de :



A) - 8.2 ms $^{-1}$ B) + 8.2 ms $^{-1}$
C) 9,1 ms $^{-1}$ D) 110 ms $^{-1}$
E) Indeterminado, pois não são conhecidas as posições e velocidades iniciais dos projéteis.

108 - (ITA-86) Sobre uma superfície perfeitamente lisa, encontra-se em repouso um anel de massa M e raio R. Sobre este anel encontra-se em repouso uma joaninha de massa "m". Se a joaninha caminhar sobre o anel, podemos afirmar que :



A) a joaninha não irá se deslocar. Somente o anel adquirirá um movimento de rotação em torno de seu centro de simetria.
B) a joaninha descreverá órbitas circulares em torno do centro do anel, enquanto que o anel girará em sentido contrário em torno do seu centro.

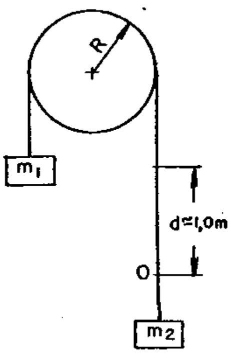
C) a joaninha e o centro de massa (C.M.) do sistema descreverão respectivamente órbitas circulares de raios $r = R$ e $R_{CM} = mR / (m + M)$.

D) o centro de massa (C.M.) do sistema permanecerá em repouso, enquanto que a joaninha descreverá órbitas circulares de raio $r = MR / (m + M)$.

E) nenhuma das afirmações acima está correta.

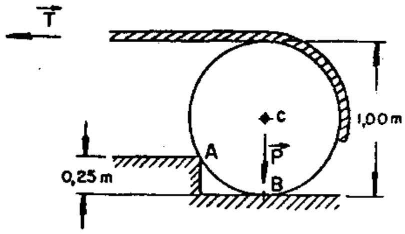
109 - (ITA-86) Na figura abaixo as duas massa $m_1 \cong 1,0$ kg e $m_2 \cong 2,0$ kg, estão ligadas por um fio de massa desprezível que passa por uma polia também de massa desprezível, e raio R. Inicialmente m_2, é colocada em movimento ascendente, gastando 0,20 segundos para percorrer a distância $d \cong 1,0$ m indicada . Nessa condições m_2 passará novamente pelo ponto "0"após aproximadamente :

Obs. : adotar para $g \cong 10,0 \text{ ms}^{-2}$.



A) 0,4 s
B) 1,4 s
C) 1,6 s
D) 2,8 s
E) 3,2 s

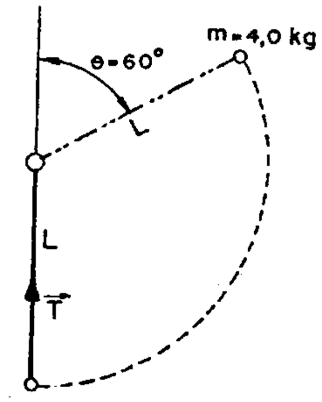
110 - (ITA-86) Um toro de madeira cilíndrico de peso P e de 1,00 m de diâmetro deve ser erguido por cima de um obstáculo de 0,25 m de altura. Um cabo é enrolado ao redor do toro e puxado horizontalmente como mostra a figura. O canto do obstáculo em A é áspero, assim como a superfície do toro. Nessas condições a tração (T) requerida no cabo e a reação (R) em A, no instante em que o toro deixa de ter contacto com o solo são :



A) $T = P\sqrt{3}$, $R = 2P$
B) $T = P/\sqrt{3}$, $R = 2P/\sqrt{3}$
C) $T = P\sqrt{3}/2$, $R = P\sqrt{7}/2$
D) $T = P/2$, $R = P\sqrt{5}/2$
E) $T = P\sqrt{2}/2$, $R = P\sqrt{3}/\sqrt{2}$

111 - (ITA-86) Uma haste rígida de comprimento "L" e massa desprezível é suspensa por uma das extremidades de tal maneira que a mesma possa oscilar sem atrito. Na outra extremidade da haste acha-se fixado um bloco de massa $m \cong 4,0$ kg. A haste é abandonada no repouso, quando a mesma faz o ângulo $\theta = 60°$ com a vertical. Nestas condições, a tensão $|\vec{T}|$ sobre a haste, quando o bloco passa pela posição mais baixa, vale :

Obs: adotar para $g \cong 10,0 \text{ m/s}^2$



A) 40 N
B) 80 N
C) 160 N
D) 190 N
E) 210 N

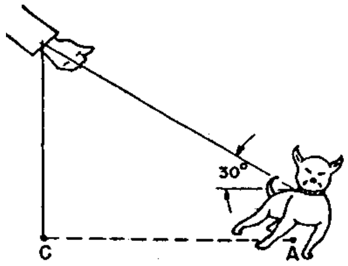
112 - (ITA-85) Numa balança defeituosa um dos braços é igual a 1,0100 vezes o outro. Um comerciante de ouro em pó realiza 100 pesadas de 1,0000 kg, colocando o pó a pesar um igual número de vezes em cada um dos pratos da balança. O seu ganho ou perda em mercadoria fornecida é :

A) zero.
B) 5 g perdidas.
C) 0,25 kg ganhos.
D) 0,25 kg perdidos.
E) 5 g ganhas.

113 - (ITA-85) Têm-se duas soluções de um mesmo sal. A massa específica da primeira é $1,7 \text{ g cm}^{-3}$ e a da segunda $1,2 \text{ g cm}^{-3}$. Deseja-se fazer 1,0 litro de solução de massa específica $1,4 \text{ g cm}^{-3}$. Devemos tomar de cada uma das soluções originais :

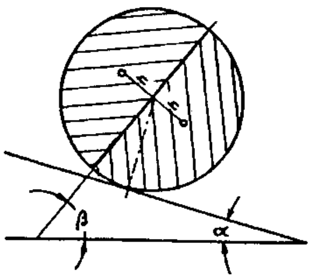
A) 0,50 ℓ e 0,50 ℓ
B) 0,52 ℓ da primeira e 0,48 ℓ da segunda.
C) 0,48 ℓ da primeira e 0,52 ℓ da segunda.
D) 0,40 ℓ da primeira e 0,60 ℓ da segunda.
E) 0,60 ℓ da primeira e 0,40 ℓ da segunda.

114 - (ITA-85) O cachorrinho da figura tem massa 10 kg e move-se num terreno horizontal numa trajetória de raio de curvatura 1,0 m. Num dado instante, sua velocidade é de 0,36 km/h e ele exerce contra o solo forças de 0,10 N (dirigida de A para o centro da curvatura C) e de 0,050 N (tangencial). Sabendo que a mão do dono está na vertical erguida do centro da curvatura, podemos afirmar que a tensão na guia e a aceleração tangencial do cachorrinho valem respectivamente :



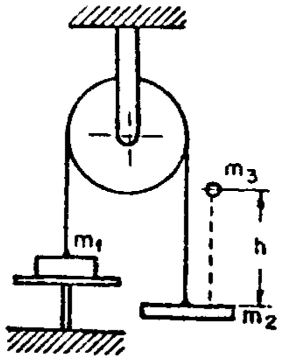
A) zero e $5{,}0 \times 10^{-3}$ ms $^{-2}$
B) 0,23 e $5{,}0 \times 10^{-3}$ ms $^{-2}$
C) 196 N e $5{,}0 \times 10^{-3}$ ms $^{-2}$
D) 0,11 N e 0,01 ms $^{-2}$
E) 0,23 e 0,01 ms $^{-2}$

115 - (ITA-85) Um cilindro de raio R está em equilíbrio, apoiado num plano inclinado, áspero, de forma que seu eixo é horizontal. O cilindro é formado de duas metades unidas pela secção longitudinal, das quais uma tem densidade d_1 e a outra densidade $d_2 < d_1$. São dados os ângulos α de inclinação do plano inclinado e a distância $h = \frac{4R}{3\pi}$ do centro-de-massa de cada metade à secção longitudinal de separação sobre o horizonte podemos afirmar que :



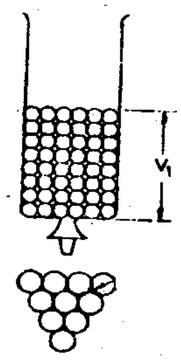
A) $\text{sen}\,\beta = \cos\alpha$
B) $\alpha = \beta$
C) $\text{sen}\,\beta = \frac{3\pi}{4}\frac{d_1 + d_2}{d_1 - d_2}\text{sen}\,\alpha$
D) $\text{sen}\,\beta = \frac{5\pi}{8}\frac{d_2}{d_1}\text{sen}\,\alpha$
E) $\text{sen}\,\beta = 1$

116 - (ITA-85) Dois corpos de massa m_1 e m_2 estão ligados por um fio inexistente que passa por uma polia, com atrito desprezível, sendo $m_1 > m_2$. O corpo m_1 repousa inicialmente sobre um apoio fixo. A partir de uma altura h deixa-se cair sobre m_2 um corpo de massa m_3, que gruda nele. Sabendo-se que $m_1 > m_2 > m_3$, pode-se afirmar que a altura máxima atingida por m_1 será :



A) $\left(\frac{m_3}{m_2 + m_3}\right)^2 \frac{m_1 + m_2 + m_3}{m_1 - m_2 - m_3} h$
B) $\frac{m_3^2(m_1 + m_2 + m_3)}{(m_1 - m_2 - m_3)^3} h$
C) $\frac{m_3^2}{(m_1 + m_2 + m_3)(m_1 - m_2 - m_3)} h$
D) h
E) $\frac{m_3^2}{(m_1 + m_2 + m_3)^2} h$

117 - (ITA-84) Colocou-se uma certa quantia de bolinhas de chumbo numa seringa plástica e o volume lido na própria escala da seringa foi V_1. A seguir, derramaram-se as bolinhas numa vasilha e colocou-se água numa seringa até o volume V_2. Finalmente, juntaram-se ao volume de água contido na seringa todas as bolinhas de chumbo deixadas na vasilha. O volume resultante das bolinhas de chumbo mais água, lido na escala da seringa foi V_3. Nestas condições, pode-se afirmar que o “volume ocupado pelas bolinhas de chumbo” e o “espaço ocupado pelo ar entre as bolinhas” são, respectivamente:



A) $V_1 - V_3$ e $V_1 - V_2 - V_3$
B) $V_2 - V_3$ e $V_1 - V_2 + V_3$
C) $V_3 - V_1$ e $V_1 - V_2 - V_3$
D) $V_3 - V_2$ e $V_1 + V_2 - V_3$
E) $V_3 - V_2$ e $V_1 - V_2 - V_3$

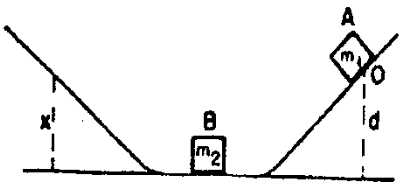
118 - (ITA-84) Fazendo experiência com uma mola submetida a sucessivos pesos, um estudante registrou os seguintes dados:

Peso (gf)	Deformação (mm)
0	0
5	9
10	18
15	27
20	37
25	46
30	55
35	64
40	74

Nestas condições pode-se afirmar que a dependência entre o peso p em gf e a deformação x em mm é do tipo:

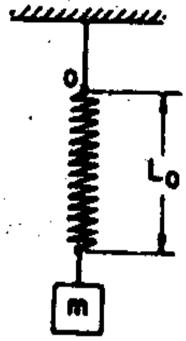
A) $p = \frac{1}{k}x \text{ com } k \cong 1{,}1 \frac{gf}{mm}$
B) $p = kx \text{ com } k \cong 0{,}54 \frac{gf}{mm}$
C) $p = kx \text{ com } k \cong 1{,}1 \frac{gf}{mm}$
D) $p = kx + b \text{ com } k \cong 0{,}27 \frac{gf}{mm} \text{ e } b \cong 1{,}0 \text{ gf}$
E) $p = kx - b \text{ com } k \cong 0{,}54 \frac{gf}{mm} \text{ e } b \cong -1{,}0 \text{ gf}$

119 - (ITA-84) A figura representa uma mesa horizontal de coeficiente de atrito cinético μ, sobre a qual se apoia o bloco de massa M_2. Sobre ele está apoiado o objeto de massa m, sendo μ o coeficiente de atrito cinético entre eles. M_2 e m estão ligados por cabos horizontais esticados, de massa desprezível. Desprezando-se a resistência do ar e o atrito nas roldanas, podemos afirmar que m se deslocará com velocidade constante em relação a um observador fixo na mesa, se M_1 for tal que:



A) $M_1 = \mu m$
B) $M_1 = \mu m(M_2 + m) + 2\mu m$
C) $M_1 = \mu_1 M_2 + \mu m$
D) $M_1 = 2\mu m + 2\mu_1(M_2 + m)$
E) $M_1 = \mu_1(M_2 + m)$

120 - (ITA-84) 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-se as forças dissipativa, o comprimento máximo (L) da mola será dado por:

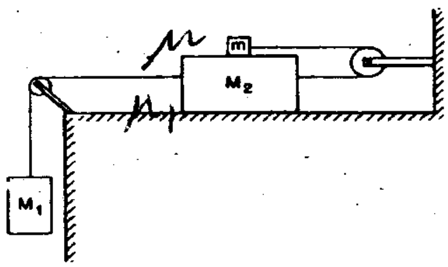


A) $L = L_0 + \frac{mg}{k}$
B) $L = \frac{mg}{k}$
C) $L = L_0 + \frac{2mg}{k}$
D) $L = \frac{2mg}{k}$
E) $L = \frac{1}{2} + \left(L_0 + \frac{mg}{k}\right)$

121 - (ITA-83) Um pêndulo de comprimento ℓ é abandonado na posição indicada na figura e quando passa pelo ponto mais baixo da sua trajetória tangencia a superfície de um líquido, perdendo em cada uma dessas passagens 30% da energia cinética que possui. Após uma oscilação completa, qual será, aproximadamente, o ângulo que o fio do pêndulo fará com a vertical?

(A) 750 (B) 600 (C) 550
(D) 450 (E) 300

122 - (ITA-83) Um corpo A de massa igual a m1 é abandonado no ponto 0 e escorrega por uma rampa. No plano horizontal, choca-se com outro corpo B de massa igual a m2 que estava em repouso. Os dois ficam grudados e continuam o movimento na mesma direção até atingir uma outra rampa na qula o conjunto pode subir. Considere o esuqema da figura e despreze o atrito. Qual a altura x que os corpos atingirão na rampa?



(A) $x = \left(\dfrac{m_1}{m_1 + m_2} \right)^2 g\,d$

(B) $x = \left(\dfrac{m_1 + m_2}{m_1} \right)^2 d$

(C) $x = \left(\dfrac{m_1}{m_1 + m_2} \right)^2 d$

(D) $x = \left(\dfrac{m_1 + m_2}{m_1} \right) d$

(E) $x = \dfrac{m_1}{\left(m_1 + m_2 \right)} d$

123 - (ITA-83) Um bloco de massa m = 2,0 kg delisa sobre uma superfície horizontal sem atrito, com velocidade v0 = 10 m / s , penetrando assim numa região onde existe atrito de coeficiente $\mu = 0{,}50$. Pergunta-se:

a) Qual é o trabalho (W) realizado pela força de atrito após ter o bloco percorrido 5,0 m com atrito?

b) Qual a velocidade do bloco ao final desses 5,0 m ?

(g = 10 m /s2).

	W (J)	v (m / s)
(A)	+ 50	7,1
(B)	- 50	6,9
(C)	+ 100	0
(D)	- 50	7,1
(E)	0	10

GABARITO

1	B
2	D
3	C
4	C
5	E
6	E
7	C
8	E
9	B
10	E
11	E
12	C
13	B
14	E
15	B
16	D
17	D
18	A
19	C
20	E
21	A
22	C
23	B
24	A
25	B
26	A
27	C
28	C
29	B
30	A
31	C
32	C
33	E
34	D
35	C
36	D
37	C
38	B
39	E
40	C
41	A
42	D
43	C

44	B
45	B
46	E
47	D
48	E
49	B
50	C
51	E
52	A
53	D
54	D
55	C
56	B
57	C
58	B
59	A
60	A
61	C
62	A
63	B
64	D
65	D
66	D
67	B
68	D
69	A
70	A
71	A
72	B
73	A-B-C
74	E
75	A
76	A
77	D
78	A
79	A
80	D
81	D
82	D
83	C
84	B
85	B
86	B

87	D
88	A
89	D
90	C
91	B
92	D
93	B
94	C
95	B
96	C
97	B
98	A
99	B
100	A
101	A
102	C
103	C
104	A
105	C

106	E
107	C
108	D
109	E
110	B
111	C
112	B/E
113	D
114	B
115	C
116	C
117	D
118	B
119	B
120	C
121	B
122	C
123	D