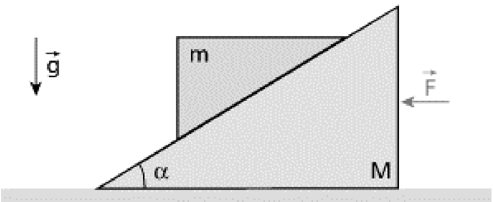
FÍSICA 220 V – RUMO AO ITA
DINÂMICA I

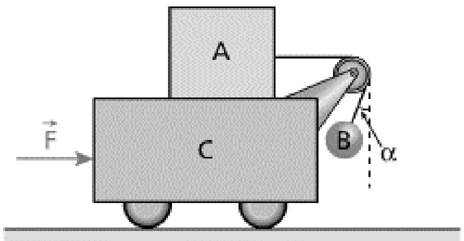
Prof. Igor Ken

1. (ITA) O plano inclinado da figura tem massa M e sobre ele apoia-se um objeto de massa m. O ângulo de inclinação é α e não há atrito nem entre o plano inclinado e o objeto, nem entre o plano inclinado e o apoio horizontal. Aplica-se uma força $\vec{F}$ horizontal no plano inclinado e constata-se que todo o sistema se move horizontalmente, sem que o objeto deslize em relação ao plano inclinado. Podemos afirmar que, sendo $\vec{g}$ a aceleração da gravidade local:



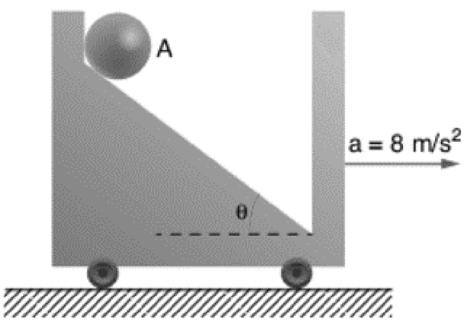
a) $F = mg$
b) $F = (M + m)g$
c) F tem de ser infinitamente grande
d) $F = (M + m)g\mathrm{tg}\alpha$
e) $F = Mg\mathrm{sen}\alpha$

2. No esquema da figura, tem-se o sistema locomovendo-se horizontalmente, sob ação da resultante externa $\vec{F}$. A polia e o fio são ideais e os atritos são desprezíveis. Não há contato da esfera B com a parede vertical.

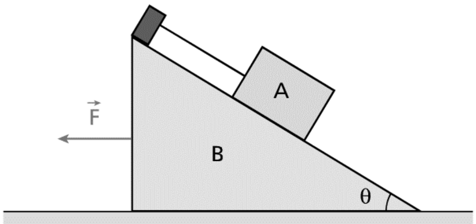


Sendo $m_A = 10\ \mathrm{kg}$, $m_B = 6\ \mathrm{kg}$, $m_C = 144\ \mathrm{kg}$ e $g = 10\ \mathrm{m/s^2}$ e sabendo-se que não há movimento dos corpos A e B em relação ao C, determine:
a) O módulo da aceleração do sistema;
b) A intensidade da força de tração;
c) A intensidade da força $\vec{F}$.

3. O carrinho da figura desliza no plano horizontal com aceleração $8{,}0\ \mathrm{m/s^2}$. O corpo A possui $4{,}0\ \mathrm{kg}$ de massa e não há atrito entre o corpo e os planos de apoio. Sendo dado $\mathrm{sen}\theta = 0{,}6$ e $g = 10\ \mathrm{m/s^2}$, determine a força horizontal que a a parede vertical exerce no corpo, considerando-o em repouso em relação ao carrinho.

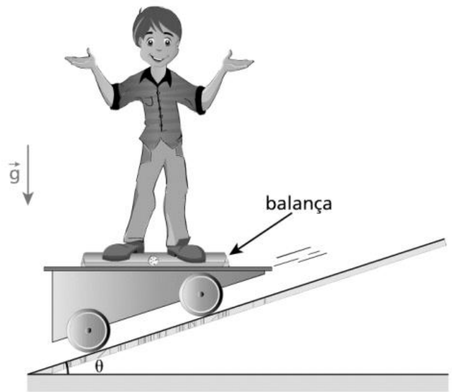


4. Na situação esquematizada na figura, o bloco A de massa m está apoiado sobre o prisma B de massa M. O bloco A deverá ser mantido em repouso em relação ao prisma B. Para tanto, utiliza-se um fio ideal paralelo à face do prisma inclinada de um ângulo θ em relação à superfície de apoio do sistema, considerada plana e horizontal. Todos os atritos são desprezíveis e a aceleração da gravidade local tem módulo g.



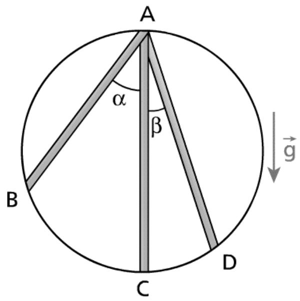
Aplica-se em B uma força constante horizontal $\vec{F}$ e o sistema é acelerado para a esquerda, admitindo que A permanece em contato com B, determine a máxima intensidade admissível para $\vec{F}$.

5. Um garoto realizou o seguinte experimento: conseguiu uma balança dessas utilizadas em banheiros, colocou-a sobre a plataforma horizontal de um carrinho dotado de pequenas rodas, de modo que este foi posto a deslizar para baixo ao longo de uma rampa inclinada de um ângulo θ, como representa a figura. O garoto cuja massa é de $56\ \mathrm{kg}$, ficou surpreso ao observar que, durante o seu movimento em conjunto com o carrinho, a balança indicou apenas $42\ \mathrm{kg}$.

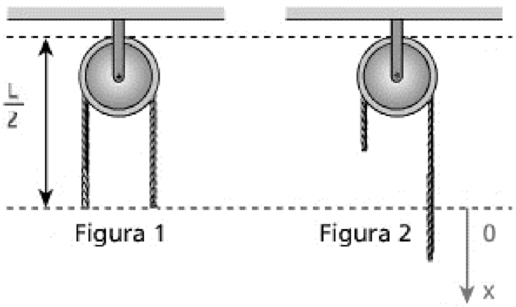


Desprezando os atritos resistentes ao movimento do carrinho e adotando $g = 10\ \mathrm{m/s^2}$, determine:
a) o sentido da força de atrito atuante nos pés do garoto, durante o movimento;
b) o valor do ângulo θ.

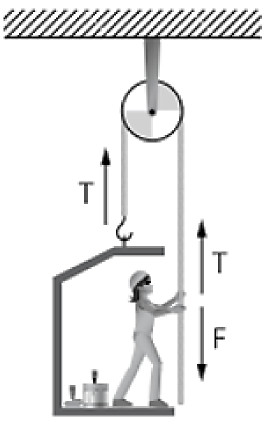
6. Na figura, AB, AC e AD são três tubos de pequeno diâmetro, muito bem polidos internamente e acoplados a um arco circular. O tubo AC é vertical e passa pelo centro do arco. Uma mesma esfera é abandonada do repouso sucessivamente do topo dos três tubos, atingindo o arco circular decorridos intervalos de tempo respectivamente iguais a t_{AB}, t_{AC} e t_{AD}. A aceleração da gravidade tem módulo g e $\alpha > \beta$. Desconsiderando a resistência do ar, determine:
a) o módulo da aceleração da bolinha no tubo AB, em função de g e de α;
b) a relação entre t_{AB}, t_{AC} e t_{AD}.



7. Na figura 1, a corda flexível e homogênea de comprimento L repousa apoiada na polia ideal de dimensões desprezíveis. Um pequeno puxão é dado ao ramo direito da corda e esta põe-se em movimento. Sendo g o módulo da aceleração da gravidade, aponte a opção que mostra como varia o módulo da aceleração a da extremidade direita da corda em função da coordenada x indicada na figura 2.



8. Uma pintora de paredes, de $60\ \mathrm{kg}$, está sobre uma plataforma de alumínio de $15\ \mathrm{kg}$. Uma corda está amarrada à plataforma e passa por uma polia, com que a pintora pode subir junto com a plataforma.

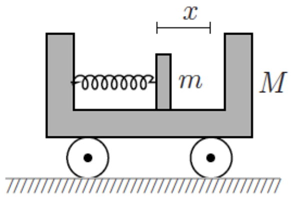


a) Para dar a partida, a pintora imprime à si mesma e à plataforma uma aceleração de $0{,}8\ \mathrm{m/s^2}$. Com que força deve puxar a corda?
b) Quando a sua velocidade atinge $1{,}0\ \mathrm{m/s}$, a pintora continua a puxar de modo a subir com velocidade constante. Qual a força que deve então exercer sobre a corda? (Ignorar a massa da corda).

9. (OBF 2016) Em uma obra é necessário baixar pilhas de entulho usando uma caçamba, uma polia e um cabo. O material deve deixar o andar superior com velocidade nula e chegar ao térreo, situado $10{,}0\ \mathrm{m}$ abaixo, também com velocidade nula. Em cada viagem, a caçamba transporta $50{,}0\ \mathrm{kg}$ de material e o cabo utilizado pode se romper caso for submetido a uma tensão superior a $2000\ \mathrm{N}$. Considere um esquema que faz a viagem de descida no menor intervalo possível sujeito ainda à condição de segurança que a tensão no cabo não ultrapasse 70% do seu valor de ruptura. Nesse esquema, quanto tempo leva cada viagem de descida? (Considere desprezíveis as forças dissipativas e as massas da polia, da caçamba e do cabo). Dado $g = 10\ \mathrm{m/s^2}$.

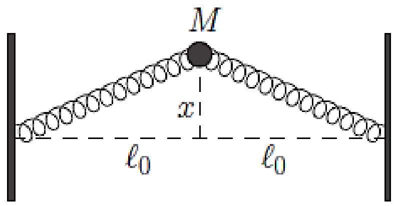
10. (ITA 2012) No interior de um carrinho de massa M mantido em repouso, uma mola de constante elástica k encontra-se comprimida de uma distância x, tendo uma extremidade presa e a outra conectada a um bloco de massa m, conforme a figura. Sendo o sistema então abandonado e considerando que não há atrito, 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) $kx(M + m)/Mm$



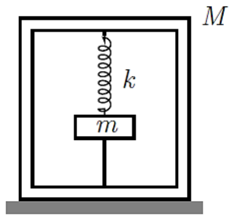
11. (ITA 2011) Sobre uma mesa sem atrito, uma bola de massa M e presa por duas molas alinhadas, de constante de mola k e comprimento natural ℓ_0, fixadas nas extremidades da mesa. Então, a bola é deslocada a uma distância x na direção perpendicular à linha inicial das molas, como mostra a figura, sendo solta a seguir. Obtenha a aceleração da bola, usando a aproximação $(1 + a)^\alpha = 1 + \alpha a$

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

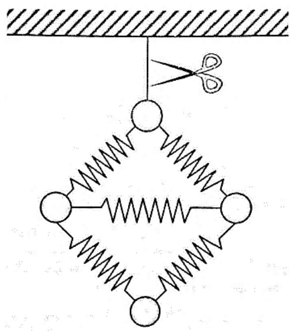


12. (ITA 2013) No interior de uma caixa de massa M, apoiada num piso horizontal, encontra-se fixada uma mola de constante elástica k presa a um corpo de massa m, em equilíbrio na vertical. Conforme a figura, este corpo também se encontra preso a um fio tracionado, de massa desprezível, fixado à caixa, 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) $b > (M - 2m)g/k$

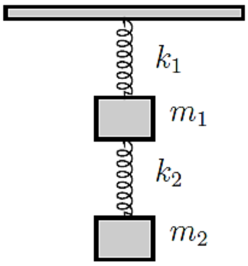


13. Um sistema composto por quatro esferas iguais, conectadas entre si por molas ideais e idênticas, está pendurado ao teto conforme a figura a seguir. Determine as acelerações de cada esfera, imediatamente após o fio ser cortado.



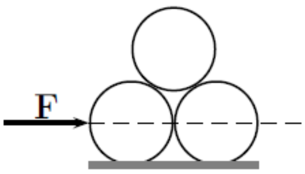
14. (ITA 2012) Um elevador sobe verticalmente com aceleração constante e igual a a. No seu teto está preso um conjunto de dois sistemas massa-mola acoplados em série, conforme a figura. O primeiro tem massa m_1 e constante de mola k_1, e o segundo, massa m_2 e constante de mola k_2. Ambas as molas têm 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) $[(k_2 + k_1)m_2 + k_2m_1](g + a)/k_1k_2 - 2l$
e) $[(k_2 - k_1)m_2 + k_2m_1](g + a)/k_1k_2 + 2l$



15. (ITA 2013) Num certo experimento, três cilindros idênticos encontram-se em contato pleno entre si, apoiados sobre uma mesa e sob a ação de uma força horizontal F, constante, aplicada na altura do centro de massa do cilindro da esquerda, perpendicularmente ao seu eixo, conforme a figura. Desconsiderando qualquer tipo de atrito, para que os três cilindros permaneçam em contato entre si, a aceleração a provocada pela força deve ser tal que:

a) $g/(3\sqrt{3}) \leq a \leq g/\sqrt{3}$
b) $2g/(3\sqrt{2}) \leq a \leq 4g/\sqrt{2}$
c) $g/(2\sqrt{3}) \leq a \leq 4g/(3\sqrt{3})$
d) $2g/(3\sqrt{2}) \leq a \leq 3g/4\sqrt{2}$
e) $g/(2\sqrt{3}) \leq a \leq 3g/(4\sqrt{3})$



Gabarito

1. D
2. a) $7{,}5\ m/s^2$ b) $75\ N$ c) $1200\ N$
3. $2{,}0\ N$
4. $F_{max} = (M + m)g \cdot cotg\theta$
5. a) Horizontal e para a esquerda
   b) $\theta = 30°$
6. a) $g\cos\alpha$
   b) $t_{AB} = t_{AC} = t_{AD}$
7. $a = \frac{2g}{L}x$
8. a) $405\ N$ b) $375\ N$
9. $1{,}76\ s$
10. E
11. E
12. B
13. A esfera superior possui aceleração igual a $4g$ e as demais, aceleração nula.
14. C
15. A