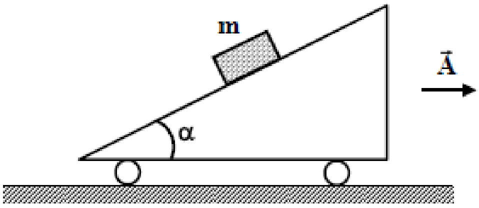
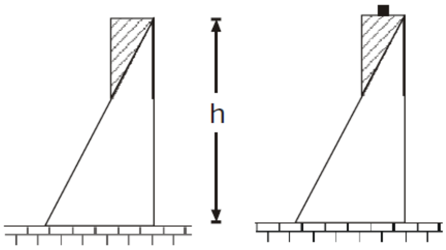
Aprofundamento – Leis de Newton

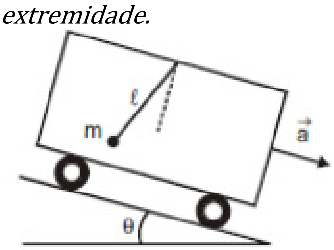
01) (ITA) Na figura, o carrinho com rampa movimenta-se com aceleração constante $\vec{A}$. Sobre a rampa repousa um bloco de massa m. Se μ é o coeficiente de atrito estático entre o bloco e a rampa, determine o intervalo do módulo de $\vec{A}$ para o qual o bloco permanecerá em repouso sobre a rampa.



02) Partindo do repouso, um bloco de massa M desliza sobre uma rampa lisa, levando t_1 segundos para descer a altura h. Repetindo-se o experimento, só que agora com outro bloco de massa m sobre o primeiro, que permanece em repouso em relação a este, o tempo de descida passa a ser t_2. Determine a razão entre t_1 e t_2.



03) (ITA) 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:

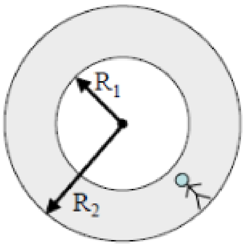
a) $mgsen\theta/k$

c) mg/k

d) $m\sqrt{a^2 - 2agcos\theta + g^2}/k$

e) $m\sqrt{a^2 - 2agsen\theta + g^2}/k$

04) *(ITA) Uma estação espacial em forma de um toróide, de raio interno R_1, e externo R_2, gira, com período P, em torno do seu eixo central, numa região de gravidade nula. O astronauta sente que seu "peso" aumenta de 20%, quando corre com velocidade constante v no interior desta estação, ao longo de sua maior circunferência, conforme mostra a figura. Assinale a expressão que indica o módulo dessa velocidade.*



a) $\left(\sqrt{\frac{6}{5}} - 1\right)\frac{2\pi R_2}{P}$

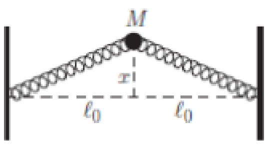
b) $\left(1 - \sqrt{\frac{5}{6}}\right)\frac{2\pi R_2}{P}$

c) $\left(\sqrt{\frac{5}{6}} + 1\right)\frac{2\pi R_2}{P}$

d) $\left(\frac{5}{6} + 1\right)\frac{2\pi R_2}{P}$

e) $\left(\frac{6}{5} + 1\right)\frac{2\pi R_2}{P}$

05) (ITA) 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_o, 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) $-kx/M$

b) $-kx^2/2Ml_o$

c) $-kx^2/Ml_o$

d) $-kx^3/2Ml_0$

e) $-kx^3/Ml_0^{\,2}$

06) (ITA) Um corpo de massa M, inicialmente em repouso, é erguido por uma corda de massa desprezível até uma altura H, onde fica novamente em repouso. Considere que a maior tração que a corda pode suportar tenha módulo igual a nMg, em que n > 1. Qual deve ser o menor tempo possível para ser feito o erguimento desse corpo?

a) $\sqrt{\frac{2H}{(n-1)g}}$

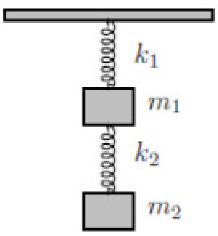
b) $\sqrt{\frac{2nH}{(n-1)g}}$

c) $\sqrt{\frac{nH}{2(n-1)^2g}}$

d) $\sqrt{\frac{4nH}{(n-2)g}}$

e) $\sqrt{\frac{4nH}{(n-1)g}}$

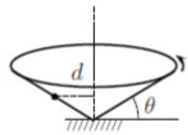
07) (ITA) Um elevador sobe verticalmente com aceleração constante e igual a a. No seu teto está preso um conjunto de dois sistemas massa-mola acoplados em série, conforme a figura. O primeiro tem massa m_1 e constante de mola k_1, e o segundo, massa m_2 e constante de mola k_2. Ambas as molas têm o mesmo comprimento natural l (sem deformação). 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



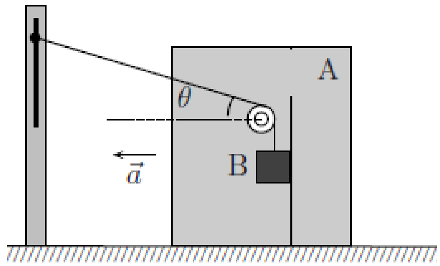
a) $[(k_2 - k_1)m_2 + k_2m_1](g - a)/k_1k_2$
b) $[(k_2 + k_1)m_2 + k_2m_1](g - a)/k_1k_2$
c) $[(k_2 - k_1)m_2 + k_2m_1](g + a)/k_1k_2$
d) $[(k_2 + k_1)m_2 + k_2m_1](g + a)/k_1k_2 - 2l$
e) $[(k_2 - k_1)m_2 + k_2m_1](g + a)/k_1k_2 + 2l$

08) (ITA) Um funil que gira com velocidade angular uniforme em torno do seu eixo vertical de simetria apresenta uma superfície cônica que forma um ângulo θ com a horizontal, conforme a figura. Sobre esta superfície, uma pequena esfera gira com a mesma velocidade angular mantendo-se a uma distância d do eixo de rotação. Nestas condições, o período de rotação do funil é dado por

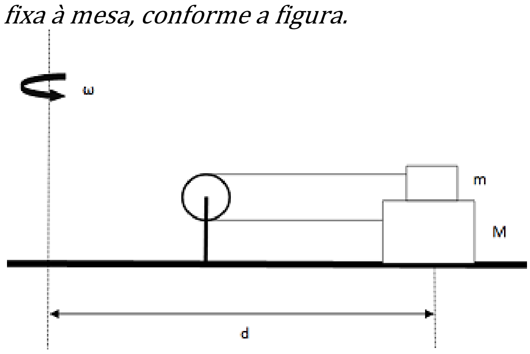
a) $2\pi\sqrt{d/g\operatorname{sen}\theta}$
b) $2\pi\sqrt{d/g\cos\theta}$
c) $2\pi\sqrt{d/g\tan\theta}$
d) $2\pi\sqrt{d/g\operatorname{sen}2\theta}$
e) $2\pi\sqrt{d\cos\theta/g\tan\theta}$



9) (ITA) A figura mostra um sistema formado por dois blocos, A e B, cada um com massa m. O bloco A pode deslocar-se sobre a superfície plana e horizontal onde se encontra. O bloco B está conectado a um fio inextensível fixado à parede, e que passa por uma polia ideal com eixo preso ao bloco A. Um suporte vertical sem atrito mantém o bloco B descendo sempre paralelo a ele, conforme mostra a figura. Sendo μ o coeficiente de atrito cinético entre o bloco A e a superfície, g a aceleração da gravidade, e $\theta = 30^o$ mantido constante, determine a tração no fio após o sistema ser abandonado do repouso.



10) (IME) Uma mesa giratória tem velocidade angular constante ω, em torno do eixo vertical. Sobre esta mesa encontram-se dois blocos, de massa m e M, ligados por uma corda inelástica que passa por uma roldana fixa à mesa, conforme a figura.



Considerando que não existe atrito entre a mesa e o bloco M, determine o coeficiente de atrito mínimo entre os dois blocos para que não haja movimento relativo entre eles. Considere d a distância dos blocos ao eixo de *rotação. Despreze as massas da roldana e da corda.*

Gabarito

01) $0 \leq |\vec{A}| \leq g\frac{\mu - tg\alpha}{1+\mu tg\alpha}$ $(\mu \geq tg\alpha)$
02) 1
03) E
04) A
05) E
06) B
07) C
08) C
09) $\frac{2mg(\sqrt{3}+\mu)}{3\sqrt{3}-\mu}$
10) $\frac{\omega^2 d(M-m)}{2mg}$