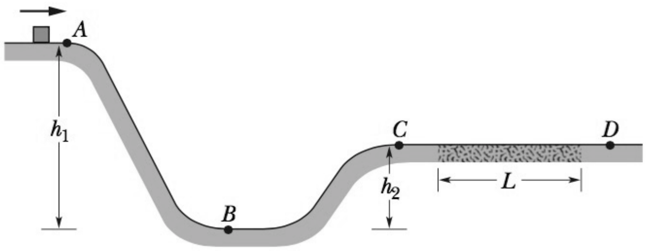
Universidade de Pernambuco
Escola Politécnica de Pernambuco
19 de junho de 2015
Física 1 - 1° Semestre 2015 – 2ª Prova

Nome:____

ATENÇÃO:
Soluções sem os respectivos desenvolvimentos, claramente explicitados, NÃO SERÃO CONSIDERADAS. Todas as equações estão em unidades do Sistema Internacional de Unidades (SI).
Nos problemas de resolução numérica considere g = 10 m/s^2.
*****Pontuação apenas para soluções inteiramente corretas.**

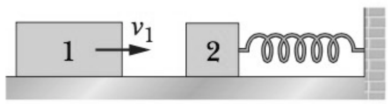
01. *(3,0 pontos)** Na figura a seguir, um pequeno bloco parte do ponto A com uma velocidade de $7{,}0\ m/s$. Seu percurso é sem atrito até chegar ao trecho de comprimento $L = 12\ m$, onde o coeficiente de atrito cinético é de $0{,}26$. As alturas indicadas são $h_1 = 7{,}0\ m$ e $h_2 = 2{,}0\ m$. A gravidade local vale $10\ m/s^2$ e aponta verticalmente para baixo. Calcule o módulo da velocidade do bloco:

a) (1,0) no ponto B;
b) (1,0) no ponto C.
c) (1,0) O bloco atinge o ponto D? Caso a resposta seja afirmativa, determine a velocidade do bloco nesse ponto; caso a resposta seja negativa, calcule a distância que o bloco percorre na parte com atrito até parar.



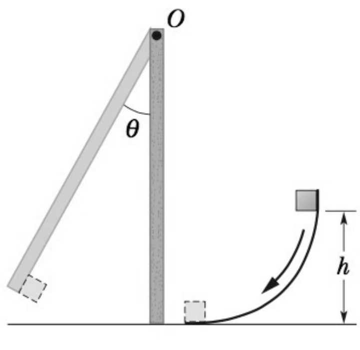
02. (3,0 pontos) O bloco 2, de massa $1{,}0\ kg$, mostrado na figura está em repouso sobre uma superfície sem atrito e em contato com uma extremidade de uma mola relaxada de constante elástica $300\ N/m$. A outra extremidade da mola está presa em uma parede. O bloco 1, de massa $2{,}0\ kg$, que se move com uma velocidade de módulo $v_1 = 6{,}0\ m/s$, colide com o bloco 2 e os dois blocos permanecem juntos. Determine:

a) (1,0) as velocidades dos blocos após a colisão;
b) (1,0) o módulo do impulso sobre o bloco 1 durante a colisão.
c) (1,0) No instante em que os blocos param momentaneamente, qual é a compressão da mola?



03. (4,0 pontos) Na figura a seguir, um pequeno bloco de massa m desliza para baixo em uma superfície curva a partir do repouso de uma altura h e depois adere a uma barra uniforme de massa $M = 2m$ e comprimento D. A barra gira de um ângulo θ em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Sabendo que gravidade local vale g e aponta verticalmente para baixo. Calcule:

a) (1,0) a velocidade do bloco imediatamente antes de colidir com a barra;
b) (1,0) o momento de inércia do conjunto (barra + partícula) em torno do ponto O imediatamente após a colisão;
c) (1,0) a velocidade angular do conjunto (barra + partícula) imediatamente após a colisão;
d) (1,0) o valor do ângulo θ.



FISICA 1 - 2ª PROVA

TURMA NT - 2015.1

RESOLUÇÃO

1. a) $\frac{\cancel{m} v_A^2}{2} + \cancel{m} g h_A = \frac{\cancel{m} v_B^2}{2}$, $U_{gB} = 0$.

$$v_B^2 = v_A^2 + 2gh_A = 49 + 20.7$$

$$v_B^2 = 49 + 140 = 189$$

$$\boxed{v_B = 3\sqrt{21} \text{ m/s}}$$

b) $\frac{\cancel{m} v_A^2}{2} + \cancel{m} g h_A = \frac{\cancel{m} v_c^2}{2} + \cancel{m} g h_c$

$$v_c^2 = v_A^2 + 2g(h_A - h_c) = 49 + 20(5)$$

$$v_c^2 = 149 \rightarrow \boxed{v_c = \sqrt{149} \text{ m/s}}$$

c) $K_c = \frac{m v_c^2}{2}$

$$W_{fat} = -\mu m g d$$

$\longrightarrow$

02

$$\Delta K = W_R = W_{tot}$$

$$0 - K_c = -\mu m g d$$

$$\frac{\cancel{m} v_c^2}{2} = \mu \cancel{m} g d \Rightarrow d = \frac{v_c^2}{2\mu g}$$

$$d = \frac{149}{5{,}2} = \frac{1490}{52} = \frac{745}{26} > 12\,m$$

O bloco atinge o ponto D!

$$\Delta K = W_R \Rightarrow K_D - K_c = W_{tot} = -\mu m g L$$

$$v_D^2 = v_c^2 - 2\mu g L = 149 - 5{,}2 \cdot 12$$

$$v_D^2 = 149 - \frac{624}{10} = \frac{866}{10} = \frac{433}{5}$$

$$\boxed{v_D = \sqrt{\frac{433}{5}}\ m/s}$$

#02. a) $m_1 v_1 = (m_1 + m_2) V$

$$2 \cdot 6 = (3) V \Rightarrow \boxed{V = 4 m/s}$$

b) $|\Delta \vec{p}_1| = |\vec{J}_1| \Rightarrow \vec{J}_1 = (m_1 V - m_1 v_1)\hat{x}$

$$J_1 = 2(4-6)\hat{x} = -4 \text{ kg m/s } \hat{x}$$

$$\boxed{|\vec{J}_1| = 4 \text{ kg m/s}}$$

c) $\frac{(m_1+m_2)V^2}{\cancel{2}} = \frac{k}{\cancel{2}} x^2 \Rightarrow x = V\sqrt{\frac{m_1+m_2}{k}}$

$$x = 4\sqrt{\frac{3}{300}} = \frac{4}{10} \Rightarrow \boxed{x = 0{,}4 m}$$

#03. a) $\cancel{K_i}^{0} + U_{gi} = K_f + \cancel{U_{gf}}^{0}$

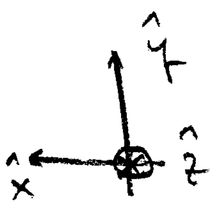
$$\cancel{m}gh = \frac{\cancel{m}v^2}{2} \Rightarrow \boxed{v = \sqrt{2gh}}$$

.04 b) $I = I_{BA} + I_{BL}$

$$I = \frac{MD^2}{12} + M\left(\frac{D}{2}\right)^2 + mD^2$$

$$I = \frac{2mD^2}{3} + mD^2 = \boxed{\frac{5}{3}mD^2}$$

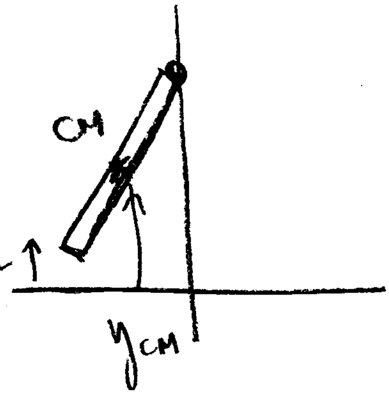
c) $\vec{L}_i = \vec{L}_f$



$$+\cancel{m}\cancel{D}v\hat{z} = \frac{5}{3}\cancel{m}D^{\cancel{2}}w \Rightarrow w = \frac{3v}{5D}, \quad v = \sqrt{2gh}$$

$$\boxed{w = \frac{3}{5D}\sqrt{2gh}}$$

d) $\frac{Iw^2}{2} = U_{gBL_f} + U_{gBA_f} - U_{gBA_i}$



$$\frac{Iw^2}{2} = mgy_{BL} + Mgy_{CM} - Mg\frac{D}{2}$$

$$y_{BL} = D - D\cos\theta = D(1-\cos\theta)$$

$$y_{CM} = \frac{D}{2} - \frac{D}{2}\cos\theta + \frac{D}{2} = \frac{D}{2}(2 - \cos\theta)$$

$$\frac{I\omega^2}{2} = mgD(1 - \cos\theta) + 2mg\frac{D}{2}(2 - \cos\theta) - 2mg\frac{D}{2}$$

$$= mgD(\cancel{1} - \cos\theta + 2 - \cos\theta \cancel{-1})$$

$$\frac{I\omega^2}{2} = 2mgD(1 - \cos\theta)$$

$$\frac{5}{3}\cancel{m}D^2\omega^2 = 4\cancel{m}gD(1 - \cos\theta)$$

$$\frac{\cancel{5}}{\cancel{3}}\cancel{D^2}\,\frac{\cancel{9}^{\,3}}{\cancel{25}_{\,5}\cancel{D}}\,2\cancel{g}h = 4\cancel{g}D(1 - \cos\theta)$$

$$\frac{3}{5}h = 2(1 - \cos\theta) \Rightarrow 1 - \cos\theta = \frac{3h}{10}$$

$$\cos\theta = 1 - \frac{3h}{10} \Rightarrow \boxed{\theta = \arccos\left(1 - \frac{3h}{10}\right)}$$