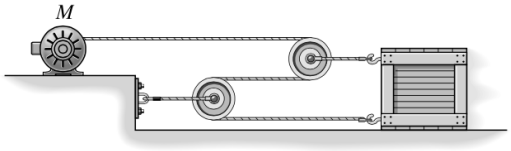
Universidade de Pernambuco
Escola Politécnica de Pernambuco
05 de dezembro de 2014
Mecânica 2 – 2° Semestre 2014 – 2ª Prova

Nome:_____

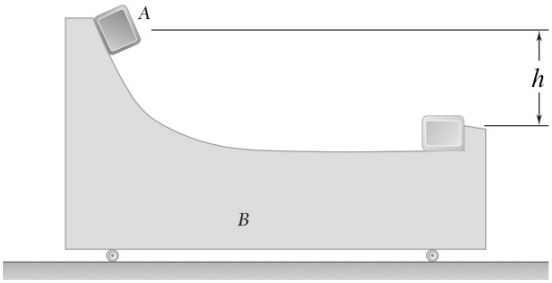
ATENÇÃO:
Soluções sem os respectivos desenvolvimentos, claramente explicitados, NÃO SERÃO CONSIDERADAS. Todas as equações estão em unidades do Sistema Internacional de Unidades (SI).
Nos problemas de resolução numérica considere g = 10 m/s^2.
*****Pontuação apenas para soluções inteiramente corretas.**

01. (3,0 pontos) Uma caixa de massa $m = 20\ kg$ é puxada em $t = 0$, a partir do repouso, por um motor M utilizando a montagem ilustrada na figura. O motor exerce uma tensão variável sobre o fio na forma $F = (t^2/3 + 8)\ N$, onde t está em segundos. Os coeficientes de atrito estático e cinético valem $\mu_e = 0{,}3$ e $\mu_c = 0{,}1$, respectivamente. Considere que a gravidade local é igual a $g = 10\ m/s^2$ e aponta verticalmente para baixo.



a) (1,0) Determine o instante de tempo em que a caixa começa a se mover.
b) (1,0) Calcule a velocidade da caixa para $t = 5\ s$.
c) (1,0) Calcule a potência desenvolvida pelo motor em $t = 5\ s$.

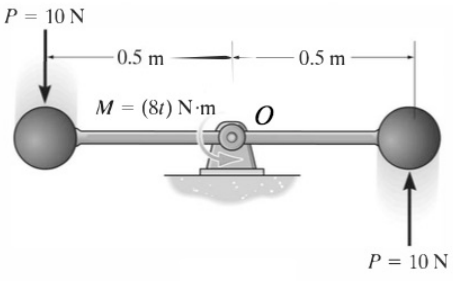
02. (4,0 pontos) O bloco A da figura é abandonado do repouso e desliza ao longo de uma superfície de um corpo B até colidir com um pequeno apoio em sua extremidade. As massas de A e de B são iguais a $m_A = m$ e $m_B = 4m$, respectivamente e o coeficiente de restituição da colisão é igual a e. Sabendo que não há atrito e que a gravidade local tem módulo g, constante, e aponta verticalmente para baixo, calcule em relação ao solo:



a) (1,0) a velocidade de A imediatamente antes da colisão;
b) (1,0) a velocidade de A imediatamente depois da colisão;
c) (1,0) a velocidade de B imediatamente depois da colisão;
d) (1,0) a variação de energia cinética do sistema para $e = 0$.

03. *(3,0 pontos)** Duas esferas idênticas de massa $10\ kg$ estão presas a uma barra de massa desprezível e de comprimento $1{,}0\ m$. A montagem gira em um plano horizontal em torno de um eixo que passa pelo ponto O. O sistema está submetido a um momento de módulo $M(t) = (8t)\ Nm$ e duas forças tangenciais de módulo constante e igual a $10\ N$. Observe a figura. Sabendo que o sistema está inicialmente em repouso em $t = 0$ e desprezando o tamanho das esferas, calcule:

a) (1,0) o módulo do torque resultante em torno de O em função do tempo;
b) (1,0) o módulo do momento angular em torno de O em função do tempo;
c) (1,0) o módulo da velocidade tangencial das esferas para $t = 4\ s$.

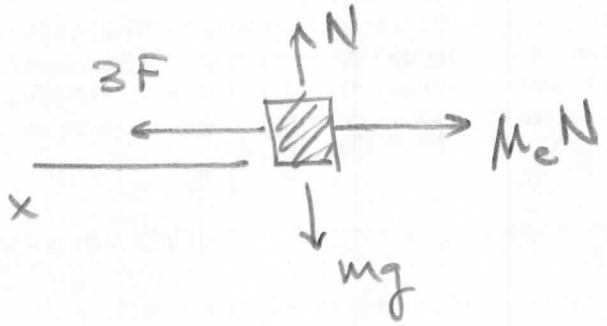


MECÂNICA 2 - 2014.2

TURMA GG

RESOLUÇÃO 2ª PROVA

#01. a)



$$3F - \mu_e mg = ma \Rightarrow a = \frac{3F}{m} - \mu_e g$$

$$a = \frac{(t^2+24)}{20} - 3 = \frac{t^2+24-60}{20}$$

$$a(t) = \frac{t^2-36}{20} \Rightarrow t > 6s : \underline{\underline{a>0}} !$$

$$\boxed{t = 6s}$$

b) Como a caixa se move em $t = 6s$, para $t = 5s$ a velocidade vale **zero**.

c) $P = 3Fv$, $t = 5s : v = 0$

$$\boxed{P = 0}$$

#02. a) $\Delta E = 0$

$$\Delta K + \Delta U_g = 0$$

$K_i + U_{gi} = K_f + U_{gf}$, Referencial $U_g(h) = m_A g h$

$U_g(0) = 0$

$$m_A g h = \frac{m_A v_A^2}{2} + 0$$

$$\boxed{v_A = \sqrt{2gh}}$$

b) $m_A v_A = m_A v_A' + m_B v_B'$, $v_B = 0$

$$m v_A = m v_A' + 4m v_B'$$

$$v_A = v_A' + 4v_B' \quad (I)$$

$$e = \frac{v_B' - v_A'}{v_A} \rightarrow e v_A = v_B' - v_A' \quad (II)$$

(I) − 4(II): $v_A - 4ev_A = 4v_A' + v_A'$

$$\boxed{v_A' = \frac{\sqrt{2gh}}{5}(1-4e)}$$

c) (I) + (II): $(1+e)v_A = 5v_B'$

→

$$v_B' = \frac{\sqrt{2gh}}{5}(1+e)$$

b) $e = 0 \Rightarrow v_B' = v_A' \Rightarrow m_A v_A = (m_A + m_B)V$

$$V = \frac{v_A}{5}$$

$$\Delta k = k_f - k_i = \frac{(m_A+m_B)V^2}{2} - \frac{m_A v_A^2}{2}$$

$$\Delta k = \frac{5m}{2}\frac{v_A^2}{25} - \frac{m v_A^2}{2} = \frac{m v_A^2}{2}\left(\frac{1}{5} - 1\right)$$

$$\Delta k = -\frac{2}{5} m v_A^2$$

$$\boxed{\Delta k = -\frac{4mgh}{5}}$$

#03. a) $M_{R_O} = M(t) + 1.P$

$$\boxed{M_{R_O}(t) = (8t + 10)\ N\,m}$$

04

b) $H(t) = \cancel{H_0(0)} + \int_0^t M_{R_0}(t)\,dt$

$H(t) = \int_0^t (8t' + 1_0)\,dt'$

$$\boxed{H(t) = 4t^2 + 1_0 t}$$

c) $2rmv = 4t^2 + 1_0 t$, $r = 0{,}5\,m$, $t = 4\,s$

$1_0 v = 4.16 + 40$

$$\boxed{v = 1_0{,}4\,m/s}$$