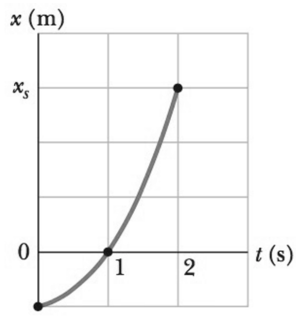
Universidade de Pernambuco
Escola Politécnica de Pernambuco
Física 1 - 1° Semestre 2015 – 2ª Chamada

Nome:____

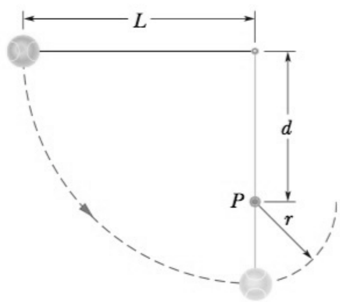
ATENÇÃO:
Soluções sem os respectivos desenvolvimentos, claramente explicitados, NÃO SERÃO CONSIDERADAS. Todas as equações estão em unidades do Sistema Internacional de Unidades (SI).
Nos problemas de resolução numérica considere g = 10 m/s^2.
*****Pontuação apenas para soluções inteiramente corretas.**

01. (3,0 pontos) A figura mostra o gráfico da posição em função do tempo do movimento de uma partícula que se move ao longo de um exio x com uma aceleração constante. A escala vertical é tal que $x_s = 6{,}0\ m$. Determine:



a) (1,0) a aceleração da partícula;
b) (1,0) a equação da velocidade da partícula em função do tempo;
c) (1,0) a equação da posição da partícula em função do tempo.

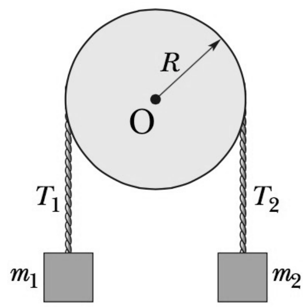
02. *(3,0 pontos)** Uma corda ideal, de massa desprezível e de comprimento L, está conectada à uma bola, de massa m, em uma de suas extremidades enquanto que a outra está fixa. Um pino P está instalado a uma distância d da posição de fixação da corda. A bola é abandonada do repouso quando a corda está na posição horizontal, fazendo um arco de círculo vertical no ar. Sabendo que o experimento é realizado onde a gravidade local tem módulo g e aponta verticalmente para baixo, calcule:



a) (1,0) a velocidade da bola ao atingir o ponto mais baixo de sua trajetória
b) (1,0) a tração na corda ao atingir o ponto mais alto da trajetória após a corda ter acertado o pino P;
c) (1,0) a energia cinética no caso do item (b).

03. (4,0 pontos) Na figura a seguir os blocos de massa m_1 e m_2 estão conectados por uma corda que passa por uma polia de raio R que pode girar sem atrito em torno de um eixo que passa pelo ponto O. Quando o sistema é abandonado do repouso, o bloco de massa m_1 sobe uma altura h em um intervalo de tempo Δt. A gravidade local tem módulo g e aponta verticalmente para baixo. Determine:

a) (1,0) a aceleração angular da polia;
b) (1,0) a tensão T_1;
c) (1,0) a tensão T_2;
d) (1,0) o momento de inércia da polia em função dos dados do problema.



Física 1 - Turma NT

2ª Chamada

2015.1

Resolução

#01. a) $a = cte \Rightarrow$ M.U.V. $x(t)$ é uma parábola!

$$x(t) = x_0 + v_0 t + at^2/2$$

$t = 0 \Rightarrow x = x_0 = -2{,}0\,m$ (pelo gráfico)

$t = 1s \Rightarrow x = 0 = -2 + v_0 + a/2$

$t = 2s \Rightarrow x = 6{,}0\,m = -2 + v_0 \cdot 2 + 2a$

$$\begin{cases} v_0 + \frac{a}{2} - 2 = 0 \Rightarrow v_0 = 2 - a/2 \\ 2v_0 + 2a - 2 = 6 \end{cases}$$

$$\cancel{2}\left(2 - \frac{a}{2}\right) + \cancel{2}a = \cancel{8}^{\,4} \Rightarrow 2 - \frac{a}{2} + a = 4$$

$$\therefore \frac{a}{2} = 2 \Rightarrow \boxed{a = 4{,}0\,m/s^2}$$

b) $v = v_0 + at$, $v_0 = 2 - a/2 = 0$

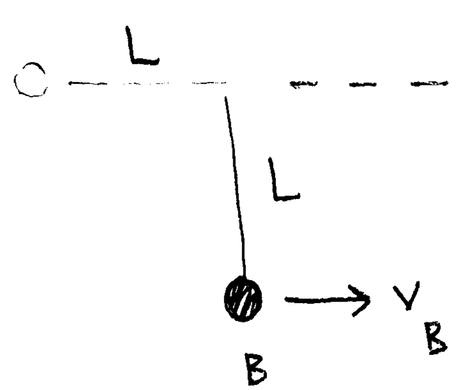
→

$$v = 0 + 4t \Rightarrow \boxed{v(t) = 4t}$$

c) $x = x_0 + v_0 t + at^2/2$

$$\boxed{x(t) = 2(t^2 - 1)}$$

#02. a)



$U_g = 0$

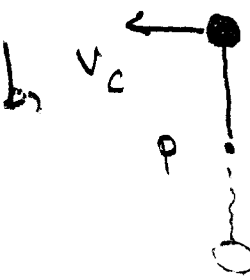
$$\Delta K + \Delta U = 0$$

$$K - \cancel{K_0}^{\,0} + U - \cancel{U_0}^{\,0} = 0$$

$$K = -U$$

$$\frac{\cancel{m} v_B^2}{2} = -(-\cancel{m} g L) \Rightarrow \boxed{v_B = \sqrt{2gL}}$$

b)



$r = d - L$

T $\downarrow$, mg $\downarrow$

$$F_{cp} = T + mg = m\frac{v_C^2}{r}$$

$$T = m\left(\frac{v_C^2}{r} - g\right), \quad v_C = ? \quad E_{mec_B} = E_{mec_C}$$

$$\frac{\cancel{m}v_B^2}{2} - \cancel{m}gL = \frac{\cancel{m}v_C^2}{2} - \cancel{m}gd$$

$$v_B^2 - 2gL = v_C^2 - 2gd$$

$$v_C^2 = v_B^2 - 2g(L-d) = v_B^2 - 2gr$$

$$\therefore \quad T = m\left(\frac{v_B^2}{r} - 2g - g\right)$$

$$T = m\left(\frac{2gL}{r} - 3g\right)$$

$$T = mg\left(\frac{2L}{L-d} - 3\right)$$

$$\boxed{T = mg\left(\frac{2}{1-d/L} - 3\right)}$$

c) $K_C = \frac{mv_C^2}{2} = \frac{m}{2}[v_B^2 - 2g(L-d)]$

$= \frac{m}{2}[2\cancel{g}L - 2\cancel{g}L + 2gd] \Rightarrow K_C = \frac{m}{\cancel{2}} \cdot \cancel{2}gd$

$$\boxed{K_C = mgd}$$

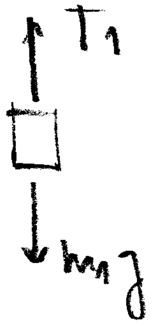
04

#02. a) $a = cte \Rightarrow y_1 = y_{01} + \cancel{v_{0y}}\, t + \frac{a t^2}{2}$

$$y_1 - y_{01} = h = \frac{a(\Delta t)^2}{2} \Rightarrow a = \frac{2h}{(\Delta t)^2}$$

$$\alpha = a/R \Rightarrow \boxed{\alpha = \frac{2h}{R(\Delta t)^2}}$$

b)

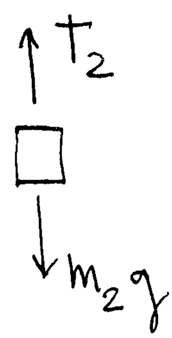


$$T_1 - m_1 g = m_1 a$$

$$T_1 = m_1 (g + a)$$

$$\boxed{T_1 = m_1 \left[g + \frac{2h}{R(\Delta t)^2} \right]}$$

c)

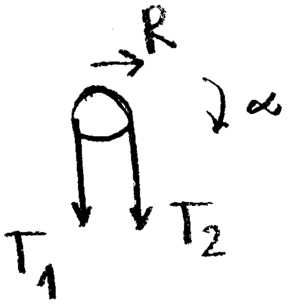


$$-T_2 + m_2 g = m_2 a$$

$$T_2 = m_2 (g - a)$$

$$\boxed{T_2 = m_2 \left[g - \frac{2h}{R(\Delta t)^2} \right]}$$

d)



$$T_2 - T_1 = I\alpha$$

$$I = \frac{T_2 - T_1}{\alpha}$$

$$I = \frac{m_2 g - m_2 a - m_1 g - m_1 a}{a/R}$$

$$I = \frac{R}{a}\left[g(m_2 - m_1) - a(m_1 + m_2) \right]$$

$$I = R\left[\frac{g}{a}(m_2 - m_1) - (m_1 + m_2) \right]$$

$$\boxed{I = R\left[\frac{g(\Delta t)^2}{2h}(m_2 - m_1) - (m_1 + m_2) \right]}$$