

1. O momento é dado por

$$\vec{P} = m \dot{\vec{r}}$$

$$= m [(6t - 6)\hat{x} - 12t^2\hat{y} + 3\hat{z}]$$

$$= [(36t - 36)\hat{x} - 72t^2\hat{y} + 18\hat{z}] \text{ kg m/s}$$

A força é dada por:

$$\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt}$$

$$= (36\hat{x} - 144t\hat{y}) \text{ N}$$

2 -

a) Pela 2ª lei de Newton:

$$ma = F \Rightarrow a = \frac{1}{m} (F_0 - kt)$$

A velocidade pode ser obtida pela integração

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{1}{m} (F_0 - kt)$$

$$\Rightarrow \int_{v_0}^v dv' = \frac{1}{m} \int_0^t (F_0 - kt') dt'$$

$$\Rightarrow v - v_0 = \frac{1}{m} \left(F_0 t - \frac{kt^2}{2} \right)$$

onde v_0 é a velocidade em $t=0$.

Integrando novamente obtemos a posição

$$v = \frac{dx}{dt} = v_0 + \frac{1}{m} \left(F_0 t - \frac{kt^2}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \int_{x_0}^x dx' = \int_0^t \left[v_0 + \frac{1}{m} \left(F_0 t' - \frac{kt'^2}{2} \right) \right] dt'$$

$$\Rightarrow x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{m} \left(\frac{F_0 t^2}{2} - \frac{kt^3}{6} \right); \quad \begin{array}{l} x_0 \text{ é a posição} \\ \text{em } t=0 \end{array}$$

2 -

b) Se a partícula tem velocidade inicial nula, temor $v_0 = 0$ e

$$v = \frac{1}{m} \left(F_0 t - \frac{\kappa t^2}{2} \right)$$

quando a partícula para, temor $v = 0$:

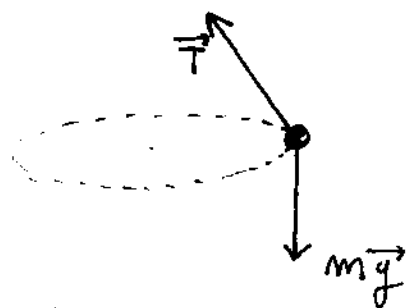
$$v = 0 \Rightarrow F_0 t = \frac{\kappa t^2}{2} \Rightarrow t = \frac{2 F_0}{\kappa}$$

a distância percorrida até esse instante será:

$$\begin{aligned} x - x_0 &= \frac{1}{m} \left(\frac{F_0 t^2}{2} - \frac{\kappa t^3}{6} \right) \\ &= \frac{1}{m} \left[\frac{F_0}{2} \left(\frac{4 F_0^2}{\kappa^2} \right) - \frac{\kappa}{6} \left(\frac{8 F_0^3}{\kappa^3} \right) \right] \\ &= \frac{2}{3} \frac{F_0^3}{m \kappa^2} \end{aligned}$$

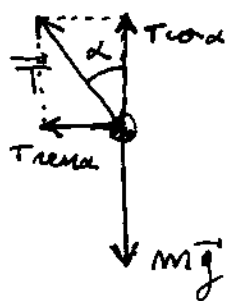
a partícula não permanecerá em repouso pois neste instante $F = F_0 - \kappa t = -F_0 \neq 0$ e portanto, pela 2ª lei, sua aceleração não é nula.

3- As forças que atuam na massa m são :



$T = \text{tensão da corda}$

A massa efetua um movimento circular com velocidade ω , portanto a única aceleração de m é a aceleração centrípeta, que está direcionada para o centro do círculo. Pela decomposição de forças e usando a 2ª lei, temos :



$$T \cos \alpha - mg = 0$$

$$T \sin \alpha = m \omega^2 R \quad ; \text{ onde } \omega^2 R \text{ é a aceleração centrípeta e } R \text{ é o raio do círculo.}$$

Pela figura: $R = L \sin \alpha$

$$\Rightarrow T = m \omega^2 L \quad \text{e portanto}$$

$$\cos \alpha = \frac{mg}{T} = \frac{g}{\omega^2 L}$$

4 - Por conservação do momento, temos:

Exp. 1 -

$$m_A \cdot \frac{1}{2} + m_B \cdot 0 = m_A \cdot \left(-\frac{1}{10}\right) + m_B \cdot \frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow 5 m_A = -m_A + 3 m_B$$

$$\Rightarrow m_A = \frac{1}{2} m_B$$

Exp. 2 -

$$(m_A + 1) \cdot \frac{1}{2} + m_B \cdot 0 = (m_A + 1) \cdot 0 + m_B \cdot \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow m_A + 1 = m_B$$

Usando o resultado do Exp. 1, temos:

$$m_A + 1 = 2 m_A \Rightarrow m_A = 1 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow m_B = 2 \text{ kg}$$