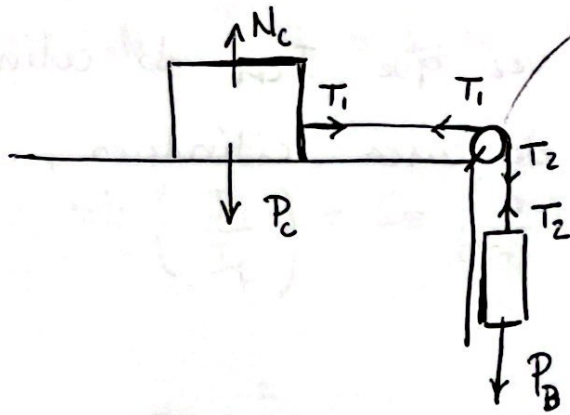


Gabarito - P3

1Q1



Polia

massa $M = 1 \text{ kg}$

raio $R = 0,40 \text{ m}$

momento de Inércia $I_{cm} = \frac{MR^2}{2}$

a)

Equações de movimento:

Caixa: $T_1 = m_c \cdot a$

Polia: $R(T_2 - T_1) = I_{cm} \cdot \frac{a}{R} \Rightarrow T_2 - T_1 = \frac{I_{cm}}{R^2} \cdot a = \frac{M}{2} \cdot a$

bloco: $P_B - T_2 = m_B \cdot a$

Somando as três equações:

$$m_B \cdot g = \left(m_c + m_B + \frac{M}{2} \right) a \Rightarrow a = \frac{m_B}{\left(m_c + m_B + \frac{M}{2} \right)} \cdot g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = \frac{5}{\left(12 + 5 + \frac{1}{2} \right)} \cdot 10 \Rightarrow \boxed{a = 2,86 \text{ m/s}^2}$$

b.) $\boxed{T_1 = 34,26 \text{ N}}$ e $\boxed{T_2 = 35,71 \text{ N}}$

Q2 | O módulo da aceleração linear do CM, para qualquer um dos dois objetos, vale:

$$a_{cm} = \frac{Mg R^2 \sin \theta}{(I_{cm} + MR^2)},$$

O que implica que quanto menor for o momento de Inércia maior é a aceleração e, portanto, menor é o tempo de percurso. Uma vez que I_{cm} do cilindro maciço é metade do I_{cm} da casca cilíndrica, ele é o primeiro a atingir o solo.

Q3

a) Equações de movimento:

$$Mg - T = Ma_{cm} \quad (\text{translação do CM})$$

$$TR = I_{cm} \underbrace{\frac{a_{cm}}{R}}_{\alpha} \quad (\text{rotação em torno do eixo que passa pelo CM})$$

Substituindo uma equação na outra:

$$Mg = \left(M + \frac{I_{cm}}{R^2}\right) a_{cm} \Rightarrow a_{cm} = \frac{Mg}{\left(M + \frac{I_{cm}}{R^2}\right)} \quad \begin{matrix} I_{cm} = \frac{MR^2}{2} \\ \downarrow \end{matrix} = \frac{2}{3}g \Rightarrow \boxed{a_{cm} = \frac{2}{3}g}$$

$$b) T = M(g - a_{cm}) = \frac{1}{3}Mg \Rightarrow \boxed{T = \frac{1}{3}Mg}$$

$$c.) v_{cm}^2 = 2a_{cm}s \Rightarrow \boxed{v_{cm} = \sqrt{\frac{4gs}{3}}}$$

Q4 Da conservação do momento angular:

$$L_i = L_f \Rightarrow I_i \omega_i = I_f \omega_f$$

$$a.) \omega_f = \omega_i \left(\frac{I_i}{I_f} \right) = 2\pi \left(\frac{6}{2} \right) \Rightarrow \boxed{\omega_f = 6\pi \text{ rad/s}}$$

$$b.) \frac{K_f}{K_i} = \frac{\frac{1}{2} I_f \omega_f^2}{\frac{1}{2} I_i \omega_i^2} = \frac{(\cancel{I_f} \omega_f) \omega_f}{(\cancel{I_i} \omega_i) \omega_i} = \frac{\omega_f}{\omega_i} \Rightarrow \boxed{\frac{K_f}{K_i} = 3}$$