

4310192 – Mecânica

Prova P3 – 28/11/2013

Nome:

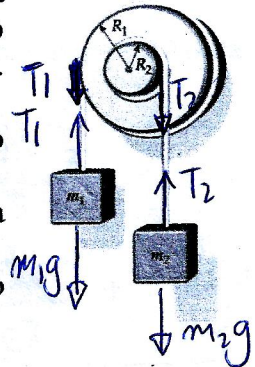
NºUSP

1) Dois corpos estão presos a cordas que, por sua vez, estão presas a duas rodas que giram em torno do mesmo eixo. As duas rodas estão soldadas entre si. O momento de inércia deste conjunto é $60 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Os raios das rodas são $R_1 = 1,2 \text{ m}$ e $R_2 = 0,6 \text{ m}$.

(1,0): a) Se $m_1 = 24 \text{ kg}$, determine m_2 de forma que não haja aceleração angular nas rodas.

(1,0): b) Se 12 kg são colocados em cima de m_1 , determine a aceleração angular das rodas e as tensões nas cordas.

(0,5): c) As rodas giram no sentido horário ou anti-horário? Qual é o momento angular das rodas, 5 s após largar o bloco m_1 ?



$$\sum \vec{\tau} = I\alpha \Rightarrow \sum \vec{\tau} = 0 \Rightarrow m_1 g R_1 - m_2 g R_2 = 0$$

$$m_2 = \frac{m_1 g R_1}{g R_2} = \frac{24 \times 1,2}{0,6} = \boxed{48,0 \text{ kg}} \quad (a)$$

$$b) \sum \vec{\tau} = I\alpha \Rightarrow T_1 R_1 - T_2 R_2 = I\alpha \quad (1) \quad \text{onde } m_1 = 24 + 12 = 36 \text{ kg}$$

$$\text{Em } m_1 \text{ temos: } \sum F_y = m_1 a_1 \Rightarrow m_1 g - T_1 = m_1 a_1 \Rightarrow T_1 = m_1 g - m_1 \alpha R_1 \quad (2)$$

$$\text{Em } m_2 \text{ temos: } \sum F_y = m_2 a_2 \Rightarrow T_2 - m_2 g = m_2 a_2 \Rightarrow T_2 = m_2 \alpha R_2 + m_2 g \quad (3)$$

Substituindo (2) e (3) em (1)

$$m_1 g R_1 - m_1 \alpha R_1^2 - m_2 \alpha R_2^2 + m_2 g R_2 = I\alpha$$

$$\alpha = \frac{m_1 g R_1 - m_2 g R_2}{I + m_1 R_1^2 + m_2 R_2^2} = \frac{10 (36 \times 1,2 - 48 \times 0,6)}{60 + 36 \times 1,2^2 + 48 \times 0,6^2} = \frac{144}{129,12} = \boxed{1,12 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}}$$

$$T_1 = 36 \times 10 - 36 \times 1,12 \times 1,2 = \boxed{312 \text{ N}}$$

$$T_2 = 48 \times 1,12 \times 0,6 + 48 \times 10 = \boxed{512 \text{ N}}$$

$$c) \omega = \omega_0 + \alpha t = 0 + 1,12 \times 5 = 5,6 \text{ rad/s}$$

$$L = I\omega = 60 \times 5,6 = 336 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}^2}{\text{s}}$$

sentido anti-horário