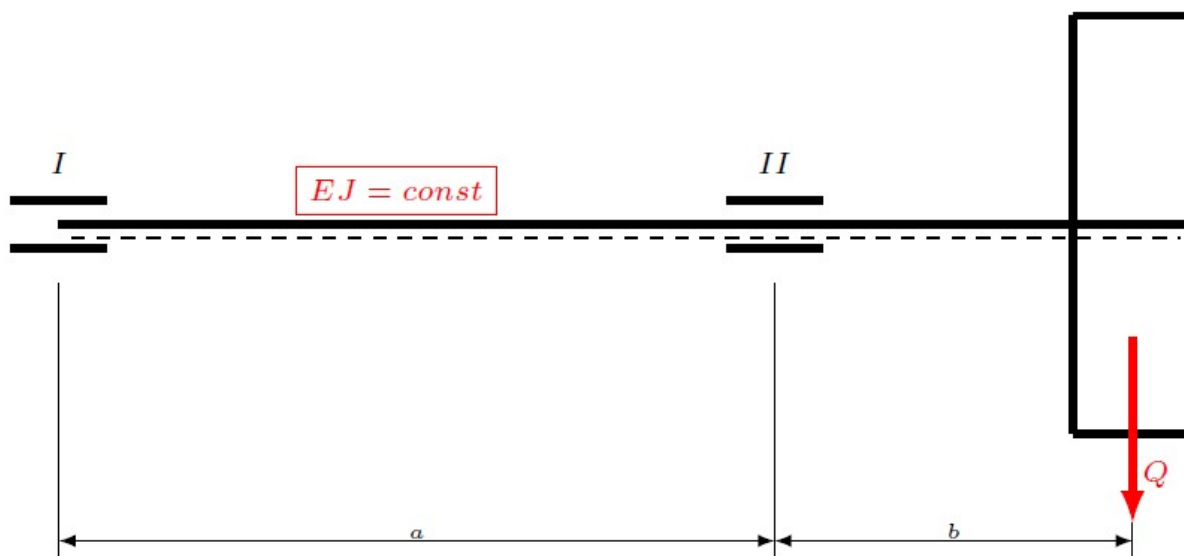


Jaka powinna być średnica wału z osadzonym na nim kołem o ciężarze $Q := 600 \text{ N}$, jeżeli krytyczna prędkość obrotowa musi być mniejsza lub co najwyżej równa $n_{kr} := 2400 \text{ rpm}$. Wał (Rys. 1) będzie wykonany ze stali $E := 206 \text{ GPa}$. Dane są $a := 200 \text{ mm}$, $b := 100 \text{ mm}$.



Rys.1 Schemat belki obliczeniowej

szttywność wału można wyznaczyć jako (g - przyspieszenie ziemskie):

$$C := n_{kr}^2 \cdot \frac{Q}{g} = (3.865 \cdot 10^6) \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Statyczna strzałka ugięcia wynosi:

$$f_Q = \frac{1}{3} \cdot \frac{Q \cdot b^2}{E \cdot I} (a + b)$$

szttywność wału wynosi zatem:

$$C = \frac{Q}{f_Q} = \frac{3 \cdot E \cdot I}{b^2 \cdot (a + b)}$$

Wiedząc, że $I = \frac{\pi \cdot d^4}{64}$, można wyznaczyć wymaganą średnicę:

$$C = \frac{3 \cdot E \cdot \pi \cdot d^4}{64 \cdot b^2 \cdot (a + b)}$$

$$d := \sqrt[4]{\frac{64 \cdot C \cdot b^2 \cdot (a + b)}{3 \cdot E \cdot \pi}} = 24.864 \text{ mm}$$

Przyjęto średnicę:

$$D := \left(\text{floor} \left(\frac{d}{\text{mm}} + 1 \right) \right) \cdot \text{mm} = 25 \text{ mm}$$