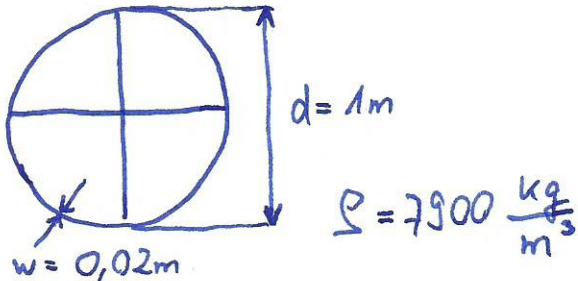


Aufgabe:

Ein Rad von 1m Durchmesser besteht aus einem Reifen und vier kreuzförmig angeordneten Speichen. Alle Teile sind aus Stahl (Dichte $7,9\text{g/cm}^3$) und haben ein quadratisches Vollprofil mit 2cm Kantenlänge.

Welche Leistung muss ein Motor mindestens haben, um dieses Rad in 20s gleichmäßig von 0 auf 1000 U/min beschleunigen zu können?



$$\underline{V_R} = \pi \cdot (r_a^2 \cdot w - r_i^2 \cdot w) = \pi \cdot (0,5\text{m}^2 \cdot 0,02\text{m} - 0,48\text{m}^2 \cdot 0,02\text{m}) \\ = \underline{1,2315 \cdot 10^{-3} \text{m}^3}$$

$$\underline{J_R} = m \cdot r^2 = 1,2315 \cdot 10^{-3} \text{m}^3 \cdot 7900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,5\text{m}^2 = \underline{2,432 \text{kgm}^2}$$

$$\underline{V_s} = a \cdot b \cdot c = 0,02\text{m} \cdot 0,02\text{m} \cdot 0,5\text{m} = \underline{2 \cdot 10^{-4} \text{m}^3}$$

$$\underline{J_s} = \frac{1}{3} m \cdot l^2 = \frac{1}{3} \cdot 2 \cdot 10^{-4} \text{m}^3 \cdot 7900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,5\text{m}^2 = \underline{0,1316 \text{kgm}^2} \cdot 4 \\ = \underline{0,526 \text{kgm}^2}$$

$$\underline{J_{\text{ges}}} = J_R + J_s = 2,432 \text{kgm}^2 + 0,526 \text{kgm}^2 = \underline{2,9586 \text{kgm}^2}$$

$$E_p = E_{\text{rot}}$$

$$P \cdot t = \frac{1}{2} J \cdot \omega^2$$

$$P = \frac{\frac{1}{2} J \cdot \omega^2}{t} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 2,9586 \text{kgm}^2 \cdot (104,7\text{s}^{-1})^2}{20\text{s}} = \underline{\underline{810,83 \text{W}}} \\ = \underline{\underline{0,81 \text{kW}}}$$

Lösung: 1,6 kW