

- 8) O motor A desenvolve uma potência de 50 cv na rotação  $n = 1000$  rpm. As polias B e C recebem 30 cv e 20 cv respectivamente. Pede-se:
- Diagrama de momento torçor.
  - Dimensionar o eixo pelas condições de resistência e rigidez à torção.

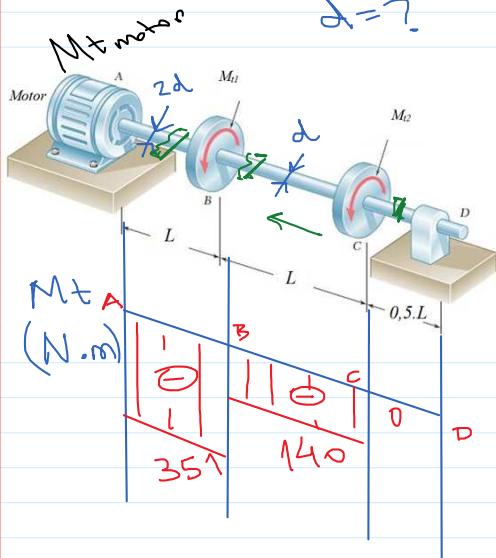
$$1 \text{ CV} = 735 \text{ W}$$

Dados:

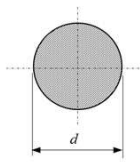
Tensão de ruptura ao cisalhamento:  $\tau_R = 500 \text{ MPa}$

Ângulo de torção admissível do eixo:  $\Delta\phi_{adm} = 1^\circ$

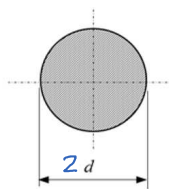
$G = 80 \text{ GPa}$ ,  $L = 1 \text{ m}$ .



Seções transversal do eixo BCD



Seções transversal do eixo AB



$$P_{ot} = M_t \cdot \omega \rightarrow \text{W} \rightarrow \text{N.m} \rightarrow \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi \cdot n}{60}$$

$$\therefore M_t = \frac{P_{ot}}{\frac{2\pi \cdot n}{60}}$$

↳ Cálculo do Torque

$$M_{t_{CD}} = 0$$

$$M_{t_{BC}} = -M_{t_2} = -140 \text{ N.m}$$

$$M_{t_{AB}} = -140 - 211 = -351 \text{ N.m}$$

$$M_{t_{motor}} = \frac{50 \times 735}{\frac{2\pi \cdot (1000)}{60}} = 351 \text{ N.m}$$

$$M_{t_1} = \frac{30 \times 735}{\frac{2\pi \cdot (1000)}{60}} = 211 \text{ N.m}$$

$$M_{t_2} = \frac{20 \times 735}{\frac{2\pi \cdot (1000)}{60}} = 140 \text{ N.m}$$

↳ Dimensionamento  $\Rightarrow d = ?$

Condição de Resistência:

$$\underline{AB} : \tau_{\max_{AB}} \leq \tau \rightarrow \frac{|M_{t_{AB}}| \cdot R}{I_{PAB}} \leq \frac{\tau_R}{S}$$

$$\frac{351 \times 10^3}{\frac{\pi (2d)^4}{32}} \cdot \left(\frac{2d}{2}\right) \leq \frac{500}{5} \rightarrow d \geq 13,1 \text{ mm}$$

$$\underline{BC} : \tau_{\max_{BC}} \leq \tau \rightarrow \frac{|M_{t_{BC}}| \cdot R}{I_{PBC}} \leq \frac{\tau_R}{S}$$

$$\frac{140 \times 10^3}{\frac{\pi d^4}{32}} \cdot \left(\frac{d}{2}\right) \leq \frac{500}{5} \rightarrow d \geq 19,3 \text{ mm}$$

$$\frac{170 \times 10}{\frac{\pi}{32} d^4} \cdot \left(\frac{r}{2}\right) \leq \frac{500}{5} \rightarrow d \geq 19,3 \text{ mm}$$

Condição de Rigidez

$$\Delta\varphi_{A/C} = \Delta\varphi_{A/B} + \Delta\varphi_{B/C} \leq \overline{\Delta\varphi}$$

$$\Delta\varphi_{A/C} = \frac{M_{TAB} l}{G I_{PAB}} + \frac{M_{TBC} l}{G I_{PBC}} \leq \overline{\Delta\varphi}$$

$$\left| \frac{-351 \times 10^3 \cdot (1000)}{80 \times 10^3 \cdot \frac{\pi}{32} (2d)^4} + \frac{-140 \times 10^3 \cdot (1000)}{80 \times 10^3 \cdot \frac{\pi}{32} (d)^4} \right| \leq 1^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ}$$

$$d \geq 33 \text{ mm}$$

Portanto,  $d_{\min} = 33 \text{ mm}$