

1. (a) Comencem amb un factor de conversió per la velocitat angular

$$1450 \text{ min}^{-1} = 1450 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{145\pi}{3} \text{ rad/s}$$

i podem calcular la potència demanada com

$$P_e = 40 \cdot \frac{145\pi}{3} = 6,074 \cdot 10^3 \text{ W}$$

(b) A partir de $\tau = n_s/n_e$, és immediat calcular

$$n_s = \tau n_e = \frac{1}{12} \cdot 1450 = 120,83 \text{ min}^{-1}$$

i

$$120,83 \text{ min}^{-1} = 120,83 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 12,653 \text{ rad/s}$$

(c) Fent servir l'expressió del rendiment $\eta = P_s/P_e$, trobem

$$P_s = \eta P_e = 0,85 \cdot 6,074 \cdot 10^3 = 5,163 \cdot 10^3 \text{ W}$$

calculem el parell demanat com

$$\Gamma_s = \frac{P_s}{\omega_s} = \frac{5,163 \cdot 10^3}{12,653} = 408,2 \text{ Nm}$$

(d) La potència dissipada es pot calcular directament com

$$P_{\text{diss}} = P_e - P_s = 6,074 \cdot 10^3 - 5,163 \cdot 10^3 = 911 \text{ W}$$

2. (a) Calculem la potència efectiva que tenim en la serra

$$P_2 = \Gamma_2 \omega_2 = 18 \cdot 29\pi = 1,64 \cdot 10^3 \text{ W}$$

on hem fet servir el factor de conversió

$$870 \text{ min}^{-1} = 870 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 29\pi \text{ rad/s}$$

Llavors, el motor haurà de desenvolupar un potència

$$P_1 = \frac{P_2}{\eta} = \frac{1,64 \cdot 10^3}{0,95} = 1,726 \cdot 10^3 \text{ W}$$

(b) Per una banda, la velocitat angular del motor ha de ser

$$\omega_1 = \frac{\omega_2}{\tau} = \frac{29\pi}{0,6} = 151,84 \text{ rad/s}$$



i el parell demanat

$$\Gamma_1 = \frac{P_1}{\omega_1} = \frac{1,726 \cdot 10^3}{151,84} = 11,37 \text{ Nm}$$

3. (a) Sabem que podem fer servir

$$\omega_1 d_1 = \omega_2 d_2$$

llavors

$$d_2 = \frac{\omega_1 d_1}{\omega_2} = \frac{980 \cdot 120}{500} = 235,2 \text{ mm}$$

(b) En les condicions de l'apartat la potència es transmet íntegrament de forma que tenim

$$P_1 = P_2 \rightarrow \Gamma_1 \omega_1 = \Gamma_2 \omega_2$$

d'on

$$\Gamma_1 = \Gamma_2 \cdot \frac{\omega_2}{\omega_1} = \Gamma_2 \cdot \frac{n_2}{n_1} = 50 \cdot \frac{500}{980} = 25,51 \text{ Nm}$$

(c) Calculem directament

$$P_1 = \Gamma_1 \omega_1 = 25,51 \cdot \frac{98\pi}{3} = 2,62 \cdot 10^3 \text{ W}$$

on hem fet servir que

$$980 \text{ min}^{-1} = 980 \frac{\text{rev}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{98\pi}{3} \text{ rad/s}$$

(d) Si ara $\eta = 0,93$ i volem al mateix parell a la sortida, caldrà més potència en el motor, així

$$\Gamma'_1 \omega_1 = P'_1 = \frac{P_2}{\eta} = \frac{\Gamma_2 \omega_2}{\eta} \rightarrow \Gamma'_1 = \frac{\Gamma_2 \omega_2}{\eta \omega_1} = \frac{\Gamma_1 n_2}{\eta n_1} = \frac{50 \cdot 500}{0,93 \cdot 980} = 27,43 \text{ Nm}$$