

1. (a) Calculem la velocitat angular de rotació del tambor mitjançant la relació de transmissió

$$\tau = \frac{\omega_{tam}}{\omega_{mot}} \rightarrow \omega_{tam} = \omega_{mot} \tau = 1450 \cdot \frac{\pi}{30} \cdot 0,02 = \frac{29}{30} \pi \text{ rad/s}$$

llavors, la velocitat vertical de la càrrega (igual a la lineal del tambor)

$$v = \omega_{tam} R_{tam} = \frac{29}{30} \pi \cdot 0,2 = 6,07 \cdot 10^{-1} \text{ m/s}$$

- (b) Per pujar la càrrega a velocitat constant cal una potència

$$P_{util} = F v = mgv$$

Considerem la seqüència

$$P_{cons} = P_{mot} \rightarrow \boxed{\text{Reductor}} \rightarrow P_{util} = mgv$$

amb

$$\eta_{red} = \frac{P_{util}}{P_{mot}}$$

llavors

$$P_{util} = \eta_{red} \cdot P_{mot} = 0,85 \cdot 2000 = 1700 \text{ W}$$

- (c) Com era

$$P_{util} = mgv$$

podem calcular

$$m = \frac{P_{util}}{gv} = \frac{1700}{9,8 \cdot 6,07 \cdot 10^{-1}} = 2,86 \cdot 10^2 \text{ kg}$$

2. Partim de l'expressió que proporciona l'enunciat

$$\Gamma(\omega) = (0,05 U - 0,0024 \omega) N \cdot m$$

amb  $U = 24 \text{ V}$

- (a) Calculem  $\Gamma(0)$

$$\Gamma(0) = 0,05 \cdot 24 - 0,0024 \cdot 0 = 0,05 \cdot 24 = 1,2 \text{ N} \cdot m$$

(b) Quan  $\Gamma = 0$ ,

$$0 = 0,05 \cdot 24 - 0,0024\omega \rightarrow \omega = \frac{0,05 \cdot 24}{0,0024} = 500 \text{ rad/s}$$

$$500 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ rev}}{2\pi \text{ rad}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 4,75 \cdot 10^3 \text{ min}^{-1}$$

(c) La potència val  $P = \Gamma \omega$ , de forma que

$$P(\omega) = (0,05 \cdot 24 - 0,0024\omega) \cdot \omega$$

i

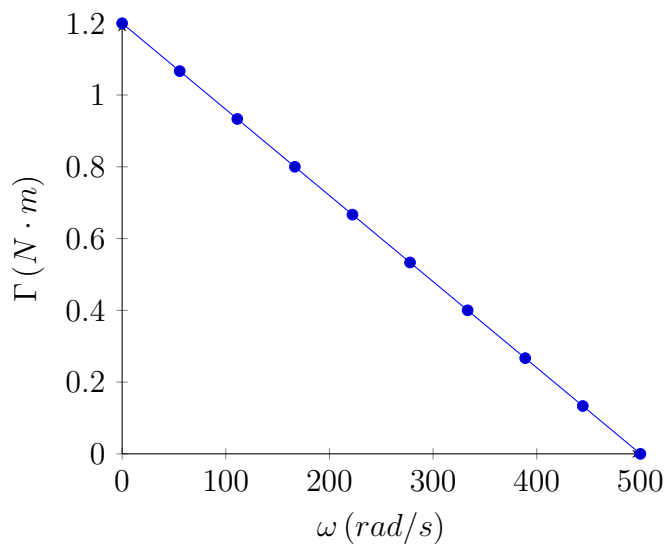
$$1200 \text{ min}^{-1} = 1200 \cdot \frac{\pi}{30} = 125,66 \text{ rad/s}$$

llavors

$$P(125,66) = (0,05 \cdot 24 - 0,0024 \cdot 125,66) \cdot 125,66 = 112,9 \text{ W}$$

(d) La representació demanada és la de la funció

$$\Gamma(\omega) = (0,05 \cdot 24 - 0,0024\omega)$$



3. (a) A partir de la relació de transmissió  $\tau$  podem calcular  $\omega_r$

$$\tau = \frac{\omega_r}{\omega_{mot}} \rightarrow \omega_r = \omega_{mot}\tau = 2650 \cdot \frac{\pi}{30} \cdot 0,36 = 100 \text{ rad/s}$$

(b) De la relació entre velocitat lineal i angular a través del radi

$$v = \omega_r R_r = \omega \cdot \frac{d}{2} = 100 \cdot \frac{0,612}{2} = 30,6 \frac{m}{s} \cdot \frac{1 km}{10^3 m} \cdot \frac{3600 s}{1 h} = 110,16 km/h$$

(c) En quant a la potència

$$P_{mot} = \Gamma_{mot} \omega_{mot} = 115 \cdot 2650 \cdot \frac{\pi}{30} = 3,19 \cdot 10^4 W$$

(d) El gràfic demanat és el de la funció

$$v = \omega_r R_r \cdot 3,6$$

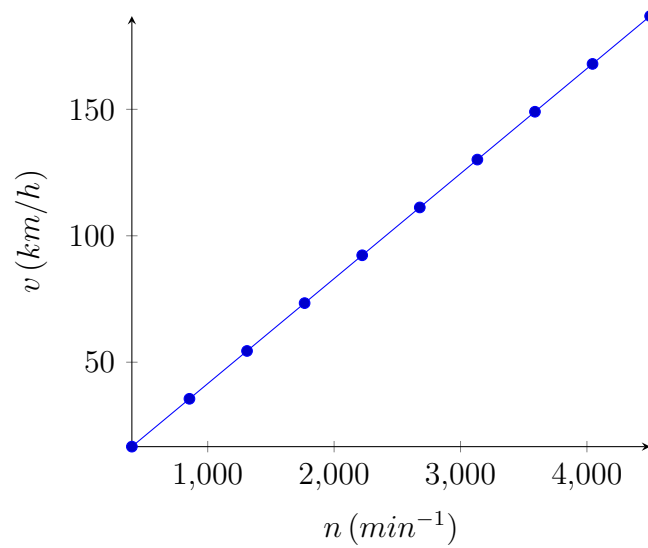
$$= \omega_{mot} \tau R_r \cdot 3,6$$

$$= n_{mot} \cdot \frac{\pi}{30} \cdot \tau R_r \cdot 3,6$$

$$= 0,377 \cdot \tau R_r n_{mot}$$

$$= 0,377 \cdot 0,36 \cdot \frac{0,612}{2} n_{mot}$$

$$= 0,0415 \cdot n_{mot}$$



4. (a) Considerem la seqüència

$$P_{sub} \rightarrow \boxed{\text{Multiplicador}} \rightarrow P_{inter} \rightarrow \boxed{\text{Generador}} \rightarrow P_{elec}$$

on  $P_{inter}$  és la potència a la sortida del multiplicador. Llavors, tenint en compte la caracterització dels rendiments del multiplicador i generador

$$\eta_{multi} = \frac{P_{inter}}{P_{sub}} \quad \eta_{gen} = \frac{P_{elec}}{P_{inter}}$$

Podem escriure

$$P_{elec} = P_{inter} \cdot \eta_{gen} = P_{sub} \cdot \eta_{multi} \cdot \eta_{gen}$$

d'on

$$P_{sub} = \frac{P_{elec}}{\eta_{multi} \cdot \eta_{gen}} = \frac{6 \cdot 10^5}{0,67 \cdot 0,88} = 1,02 \cdot 10^6 \text{ W}$$

- (b) El parell màxim l'obtidrem per  $\omega$  mínima ( $13 \text{ min}^{-1}$ ), ja que és

$$P = \Gamma \omega$$

llavors, pel parell màxim a l'entrada del multiplicador hem de tenir en compte la potència  $P_{sub}$

$$\Gamma_{entr}^{max} = \frac{P_{sub}}{\omega_{rot}^{min}} = \frac{1,02 \cdot 10^6}{13 \cdot \frac{\pi}{30}} = 7,49 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Pel parell màxim a l'eix de sortida del multiplicador tenim en compte la potència  $P_{inter}$  i seu efecte sobre la velocitat a través de la relació de transmissió

$$\Gamma_{sort}^{max} = \frac{P_{inter}}{\omega_{gen}^{min}} = \frac{P_{sub} \cdot \eta_{multi}}{\tau \cdot \omega_{rot}^{min}} = \frac{1,02 \cdot 10^6 \cdot 0,67}{71 \cdot 13 \cdot \frac{\pi}{30}} = 7,07 \cdot 10^3 \text{ N}.$$

- (c) Al multiplicador es dissipa una potència

$$\begin{aligned} P_{multi}^{diss} &= P_{sub} - P_{inter} \\ &= P_{sub} - P_{sub} \cdot \eta_{multi} \\ &= P_{sub}(1 - \eta_{multi}) \\ &= 1,02 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0,67) \\ &= 3,37 \cdot 10^5 \text{ W} \end{aligned}$$

i al generador

$$\begin{aligned}P_{gen}^{diss} &= P_{inter} - P_{elec} \\&= P_{inter} - P_{inter} \cdot \eta_{gen} \\&= P_{inter}(1 - \eta_{gen}) \\&= P_{sub} \cdot \eta_{multi}(1 - \eta_{gen}) \\&= 1,02 \cdot 10^6 \cdot 0,67 \cdot (1 - 0,88) \\&= 8,20 \cdot 10^4 W\end{aligned}$$