

1. (a) Fem un factor de conversió amb la velocitat

$$5 \frac{km}{h} \cdot \frac{1000 m}{1 km} \cdot \frac{1 h}{3600 s} = 1,389 m/s$$

ara podem calcular la potència útil com

$$P_u = mg(\sin \alpha)v = 190 \cdot 9,8 \cdot \sin 6^\circ \cdot 1,389 = 270,3 W$$

De forma que la potència consumida serà

$$P_{cons} = \frac{P_u}{\eta} = \frac{270,3}{0,81} = 333,7 W$$

(b) Calculem directament

$$E_{bat} = Pt = VIt = 12 \cdot 74 \cdot 3600 = 3,2 \cdot 10^6 J$$

(c) Amb els resultats dels apartats anteriors

$$t = \frac{E_{bat}}{P_{cons}} = \frac{3,2 \cdot 10^6}{333,73} = 9,58 \cdot 10^3 s = 2,66 h$$

i la distància màxima serà

$$s_{max} = vt = 5 \cdot 2,66 = 13,3 km$$

(d) La potència útil es pot calcular com

$$P'_u = mg \sin \alpha' v = 190 \cdot 9,8 \sin 10^\circ \cdot 1,389 = 449,1 W$$

i la consumida

$$P'_{cons} = \frac{P'_u}{0,81} = 554,5 W$$

el temps màxim serà ara

$$t_{max} = \frac{3,2 \cdot 10^6}{554,5} = 5,772 \cdot 10^3 = 1,6 h$$

de forma que la distància màxima valdrà

$$s'_{max} = vt_{max} = 5 \cdot 1,6 = 8,02 km$$

i la reducció serà

$$\Delta s = 13,3 - 8,02 = 5,28 km$$



2. (a) Per calcular el desnivell, fem servir directament les dades de l'enunciat

$$12 \text{ km} \cdot \frac{5 \text{ km}}{100 \text{ km}} = 0,6 \text{ km} = 600 \text{ m}$$

(b) Calculem directament

$$\Delta E_p = mgh = 130 \cdot 9,8 \cdot 600 = 7,644 \cdot 10^5 \text{ J}$$

(c) Fent servir el rendiment del sistema

$$E_{cons} = \frac{\Delta E_p}{\eta} = \frac{7,644 \cdot 10^5}{0,9} = 8,493 \cdot 10^5 \text{ J}$$

3. (a) A partir de la relació de transmissió

$$\omega_{red} \tau \omega_{mot} = 0,009 \cdot 1470 = 13,23 \frac{rev}{min}$$

i amb un factor de conversió

$$13,23 \frac{rev}{min} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 1,385 \text{ rad/s}$$

(b) Calculem el treball directament

$$W = mgh = 2000 \cdot 9,8 \cdot 8 = 1,568 \cdot 10^5 \text{ J}$$

(c) La potència consumida es pot calcular com

$$P_{cons} = \frac{P_u}{\eta} = \frac{1,568 \cdot 10^5 / 90}{0,6} = 2,904 \cdot 10^3 \text{ W}$$

(d) Finalment, pel corrent consumit

$$I = \frac{P_{cons}}{V \cos \varphi} = \frac{2,904 \cdot 10^3}{230 \cdot 0,85} = 14,85 \text{ A}$$

4. (a) La potència consumida val

$$P = VI = 230 \cdot 15 = 3450 \text{ W}$$

i la útil, tenint en compte els dos rendiments del sistema

$$P' = P \cdot \eta_{elec} \eta_{red} = 3450 \cdot 0,85 \cdot 0,75 = 2,2 \cdot 10^3 \text{ W}$$



(b) En quant a la velocitat angular demanana

$$\omega_{red} = \frac{1}{20} \omega_{motor} = \frac{1}{20} \cdot 3000 = 150 \text{ rpm}$$

llavors

$$150 \text{ rpm} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 15,71 \text{ rad/s}$$

i la velocitat lineal d'elevació de la càrrega valdrà

$$v_e = \omega_{red} \cdot R = 15,71 \cdot 0,2 = 3,142 \text{ m/s}$$

(c) El parell a la sortida del reductor val

$$\Gamma = \frac{P'}{\omega_{red}} = \frac{2,2 \cdot 10^3}{15,71} = 14 \text{ Nm}$$