

1. (a) Com que la potència (útil) que produeix el generador elèctric val $P_1 = 3 \text{ MW}$, la que consumeix (provinent del reductor) ha de valer

$$\eta_g = \frac{P_u}{P_c} \rightarrow P_c = \frac{P_u}{\eta_g} = \frac{3 \cdot 10^6}{0,75} = 4 \cdot 10^6 \text{ W} = 4 \text{ MW}$$

- (b) Com que la potència (útil) que produeix el reductor val $P_1 = 4 \text{ MW}$, la que consumeix (provinent del vent a través del rotor) ha de valer

$$\eta_r = \frac{P_u}{P_c} \rightarrow P_c = \frac{P_u}{\eta_r} = \frac{4 \cdot 10^6}{0,8} = 5 \cdot 10^6 \text{ W} = 5 \text{ MW}$$

- (c) La potència perduda és la diferència entre la que prové del vent i la que obtenim al final del procés, i val

$$5 \text{ MW} - 3 \text{ MW} = 2 \text{ MW}$$

per tant l'energia perduda en una hora es pot calcular com

$$E = P \cdot t = 2 \cdot 3600 = 7,2 \cdot 10^9 \text{ J} = 7,2 \text{ GJ}$$

2. (a) Si el cicle de gas consumeix 200 MW i el seu rendiment és $\eta_g = 0,85$, la potència útil que produeix aquest cicle val

$$P_u = \eta_g P_c = 0,85 \cdot 200 \cdot 10^6 = 170 \cdot 10^6 \text{ W} = 170 \text{ MW}$$

- (b) La potència que consumeix el cicle de vapor prové de la que s'ha perdut en el cicle de gas, per això es parla a l'enunciat de calor residual, llavors

$$P_c = 200 \text{ MW} - 170 \text{ MW} = 30 \text{ MW}$$

ara podem calcular la útil en el cicle de vapor, a través del seu rendiment, i serà

$$\eta_v = \frac{P_u}{P_c} \rightarrow P_u = \eta_v P_c = 0,7 \cdot 30 \cdot 10^6 = 21 \cdot 10^6 \text{ W} = 21 \text{ MW}$$

- (c) La potència perduda prové del cicle de vapor, ja que la residual del cicle de gas s'aprofita, llavors

$$30 \text{ MW} - 21 \text{ MW} = 9 \text{ MW}$$

i en 24 hores de funcionament això són

$$E = P \cdot t = 9 \cdot 10^6 \cdot 24 \cdot 3600 = 7,8 \cdot 10^{11} \text{ J} = 780 \text{ GJ}$$

3. (a) L'energia perduda correspon a la diferència entre la inicial (potencial gravitatòria) i la final (cinètica)

$$E_p = mgh - \frac{1}{2}mv^2 = m \left(gh - \frac{1}{2}v^2 \right) = 3 \cdot (9,8 \cdot 2 - \frac{1}{2} \cdot 6^2) = 4,8 \text{ J}$$

- (b) Com que és $W = F \cdot d$ la força de fregament mitja al llarg de la baixada es pot calcular com

$$F = \frac{W}{d} = \frac{4,8}{2} = 2,4 \text{ N}$$

4. L'energia perduda en el xoc es pot calcular directament a partir de l'altura inicial, h i final h' , com

$$mgh - mgh'$$

llavors, el percentatge demanat (quocient entre energia perduda i energia inicial) és

$$\frac{\cancel{mgh} - \cancel{mgh'}}{\cancel{mgh}} = \frac{h - h'}{h} = \frac{1,2 - 0,8}{1,2} = 0,33 = 33 \%$$