

1. Es tracta d'un procés a volum constant. Escrivint la llei del gas ideal pels dos estats

$$p_1 V_1 = nRT_1$$

$$p_2 V_1 = nRT_2$$

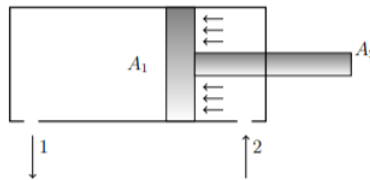
dividint les equacions

$$\frac{p_1 V_1}{p_2 V_1} = \frac{nRT_1}{nRT_2}$$

d'on

$$p_2 = p_1 \frac{T_2}{T_1} = 303 \cdot 10^6 \cdot \frac{600 + 273}{20 + 273} = 902,8 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

2. El moviment de retrocés del cilindre es pot representar com



llavors la força es pot calcular segons

$$F = pS = 0,6 \cdot 10^6 \cdot \left[\pi \left(\frac{40 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2 - \pi \left(\frac{25 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2 \right] = 459,5 \text{ N}$$

3. (a) La potència instal·lada és de 30 kW però no s'espera que s'estigui consumint tota les 24 hores del dia, esperem un consum

$$30 \cdot 10^3 \text{ W} \cdot \frac{75}{100} = 22,5 \cdot 10^3 \text{ W}$$

cada 12 hores, llavors l'energia consumida en un any serà

$$E_{cons} = Pt = 22,5 \cdot 365 \cdot 12 = 98550 \text{ kWh}$$

- (b) La instal·lació ha de proporcionar el 15% de la potència consumida de manera que tenim

$$P_{foto} = 22,5 \cdot 10^3 \cdot \frac{15}{100} = 3,375 \text{ kW}$$

- (c) Una placa rep una potència

$$P = I \cdot A = 1000 \cdot 1,45 = 1450 \text{ W}$$

i proporciona 194 W de forma que el seu rendiment val

$$\eta_{placa} = \frac{194}{1450} = 0,134 = 13,4\%$$

- (d) El nombre de plaques que cal es pot trobar com

$$n_p = \frac{3,375 \cdot 10^3}{194} = 17,4$$

com que les hem de posar senceres en cales 18.

- (e) Amb 18 plaques instal·lades la instal·lació proporciona

$$18 \cdot 194 = 3492 \text{ W}$$

que correspon al

$$\frac{3492}{22,5 \cdot 10^3} = 0,1552 = 15,52\%$$

llavors el percentatge real associat a l'any val

$$98550 \cdot \frac{15,52}{100} = 15294,96 \text{ kWh}$$

de forma que l'estalvi en emissions de CO_2 serà

$$\Delta m = 15294,96 \text{ kWh} \cdot \frac{241 \text{ g } CO_2}{1 \text{ kWh}} = 3,686 \cdot 10^3 \text{ kg } CO_2 = 3,686 \text{ t } CO_2$$

4. (a) Podem calcular el rendiment de l'alternador com

$$\eta_{alt} = \frac{P_{el\grave{e}c}}{P_{alt}} = \frac{5,5}{7,457} = 0,7376 = 73,76\%$$

- (b) Fem un factor de conversió

$$\frac{14 \text{ L}}{13 \text{ h}} \cdot \frac{0,85 \text{ kg}}{1 \text{ L}} \cdot \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 915,38 \text{ g/h}$$

- (c) Calculem la potència consumida pel motor

$$\frac{14 \cancel{\text{L}}}{13 \cancel{\text{L}}} \cdot \frac{0,85 \cancel{\text{kg}}}{1 \cancel{\text{L}}} \cdot \frac{44,8 \cancel{\text{MJ}}}{1 \cancel{\text{kg}}} \cdot \frac{10^3 \text{ kJ}}{1 \cancel{\text{MJ}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}} = 11,39 \text{ kJ/s} = 11,39 \text{ kW}$$

llavors el rendiment del motor es pot calcular com

$$\eta_{\text{mot}} = \frac{7,457}{11,39} = 0,6546 = 65,46 \%$$

- (d) La potència dissipada no és més que la diferència entre la potència que consumeix el motor i la útil que proporciona l'alternador, d'aquesta manera

$$P_{\text{diss}} = 11,39 - 5,5 = 5,89 \text{ kW}$$

5. (a) L'energia útil que proporciona la central en un dia es pot calcular com

$$E_{\text{util}} = P_{\text{util}} t = 3 \cdot 362 \cdot 10^6 \cdot 24 \cdot 3600 = 9,38 \cdot 10^{13} \text{ J}$$

Ara, a partir de la definició de rendiment

$$\eta_c = \frac{E_{\text{util}}}{E_{\text{cons}}}$$

tenim

$$E_{\text{cons}} = \frac{E_{\text{util}}}{\eta_c} = \frac{9,38 \cdot 10^{13}}{0,236} = 3,976 \cdot 10^{14} \text{ J}$$

- (b) Fem un factor de conversió per obtenir

$$m_c = 3,976 \cdot 10^{14} \cancel{\text{J}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{kJ}}}{10^3 \cancel{\text{J}}} \cdot \frac{1 \text{ kg carbò}}{28,400 \cancel{\text{kJ}}} = 1,4 \cdot 10^{10} \text{ kg carbò}$$

- (c) L'energia consumida per la central provinent ara del querosé es pot calcular com

$$6177 \cdot 10^3 \cancel{\text{kg querosé}} \cdot \frac{43400 \cancel{\text{kJ}}}{1 \cancel{\text{kg querosé}}} \cdot \frac{10^3 \text{ J}}{1 \cancel{\text{kJ}}} = 2,68 \cdot 10^{14} \text{ J}$$

Ara, i com ens diuen que la potència útil és manté podem calcular el nou rendiment segons

$$\eta_q = \frac{E_{\text{util}}}{E_{\text{cons}}} = \frac{9,38 \cdot 10^{13}}{2,68 \cdot 10^{14}} = 0,35 = 35 \%$$

6. (a) El treball fet per la bomba és equivalent a l'energia potencial que guanya l'aigua

$$W = mgh = 600 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \cdot 3,6 = 2,12 \cdot 10^7 J$$

- (b) En quant a la potència hidràulica

$$P_h = \frac{W}{t} = \frac{2,12 \cdot 10^7}{10 \cdot 3600} = 5,89 \cdot 10^2 W$$

- (c) Per calcular el rendiment necessitem calcular la potència consumida

$$3 \cancel{\text{X}} \cdot \frac{1 \cancel{m^3}}{10^3 \cancel{\text{X}}} \cdot \frac{850 \cancel{\text{kg}}}{1 \cancel{m^3}} \cdot \frac{42,5 \cancel{\text{MJ}}}{1 \cancel{\text{kg}}} \cdot \frac{10^6 J}{1 \cancel{\text{MJ}}} = 1,08 \cdot 10^8 J$$

llavors

$$P_{cons} = \frac{W}{t} = \frac{1,08 \cdot 10^8}{10 \cdot 3600} = 3,01 \cdot 10^3 W$$

finalment, el rendiment val

$$\eta = \frac{5,89 \cdot 10^2}{3,01 \cdot 10^3} = 0,2$$