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

$$p_1 V_1 = nRT_1$$

$$p_2 V_1 = nRT_2$$

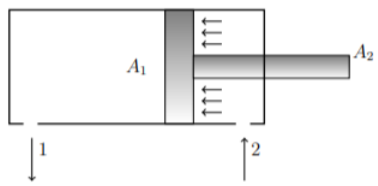
dividint les equacions

$$\frac{p_1 \cancel{V_1}}{p_2 \cancel{V_1}} = \frac{\cancel{nR}T_1}{\cancel{nR}T_2}$$

d'on

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

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



llavors la força es pot calcular segons

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

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

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

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

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

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

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

(c) Una placa rep una potència

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

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

$$18 \cdot 194 = 3492\,W$$

que correspon al

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

llavors el percentatge real associat a l'any val

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

de forma que l'estalvi en emissions de CO_2 serà

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

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

$$\eta_{alt} = \frac{P_{elèc}}{P_{alt}} = \frac{5,5}{7,457} = 0,7376 = 73,76\,\%$$

(b) Fem un factor de conversió

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

(c) Calculem la potència consumida pel motor

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

llavors el rendiment del motor es pot calcular com

$$\eta_{mot}=\frac{7,457}{13,39}=0,6546=65,46\,\%$$

(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

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

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

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

Ara, a partir de la definició de rendiment

$$\eta_c=\frac{E_{\grave{u}til}}{E_{cons}}$$

tenim

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

(b) Fem un factor de conversió per obtenir

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

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

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

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

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

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

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

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

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