

*Instruccions:* Feu els exercicis a l'espai que se us proporciona. Feu servir la cara posterior si necessiteu més espai, *indiqueu-ho clarament en aquest cas*. Heu d'identificar clarament les respostes i mostrar el procés per tal d'aconseguir la màxima puntuació. La puntuació dels exercicis es dona entre parèntesis.

1. **(3 pts)** En un centre d'ensenyament, el consum diari d'aigua calenta sanitària és  $c = 850 \text{ L}$ . Cal incrementar la temperatura de l'aigua  $\Delta T = 20^\circ\text{C}$  i per això s'hi instal·len 20 captadors solars de rendiment  $\eta = 0,45$  i superfície  $s = 1,3 \text{ m}^2$ . La calor específica de l'aigua és  $c_e = 4,18 \text{ J/(g}^\circ\text{C)}$ . Determineu:

- (a) L'energia diària que cal per a escalfar l'aigua.

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T = 850 \cdot 4180 \cdot 20 = 7,106 \cdot 10^7 \text{ J}$$

- (b) L'energia diària que ha de captar cadascun dels captadors.

$$\frac{7,0106 \cdot 10^7}{20} = 3,553 \cdot 10^6 \text{ J, com } \eta < 1 \quad \text{en realitat} \quad \frac{3,553 \cdot 10^6}{0,45} = 7,890 \cdot 10^6 \text{ J per captador.}$$

- (c) Si la població on està situat el centre té una mitjana anual de Sol de  $2600 \text{ h}$ , quina és la potència necessària de radiació solar per  $\text{m}^2$ ?

$$P = \frac{E}{t} = \frac{7,896 \cdot 10^6}{2600 \cdot 3600} = 0,8435 \text{ W} \quad \text{llavors} \quad \frac{P}{m^2} = \frac{0,8435}{1,3} = 6,5 \text{ W/m}^2$$

2. **(3 pts)** Una piscina climatitzada necessita, durant les  $16 \text{ h}$  que funciona diàriament, un volum  $V = 530 \text{ m}^3$  d'aigua calenta a una temperatura  $T_f = 28^\circ\text{C}$ . Per a escalfar l'aigua, que inicialment es troba a una temperatura  $T_i = 20^\circ\text{C}$ , s'emptra una caldera de biomassa que té un rendiment  $\eta = 78\%$ . Tenint en compte que el poder calorífic de la biomassa és  $p_b = 12,54 \text{ MJ/kg}$  i la calor específica de l'aigua és  $c_e = 4,18 \text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$ , determineu:

- (a) La massa d'aigua,  $m_a$ , diària escalfada i l'energia,  $E_{dia}$ , necessària per a escalfar-la, en  $\text{kW} \cdot \text{h}$ .

$$m_a = 530 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

$$E_{dia} = m \cdot C_e \cdot \Delta T = 530 \cdot 10^3 \cdot 4180 \cdot 8 = 1,77 \cdot 10^{10} \text{ J} \times \frac{1 \text{ kWh}}{3,6 \cdot 10^6 \text{ J}} = 4923 \text{ kWh}$$

- (b) La massa de biomassa,  $m_b$ , diària necessària i l'energia dissipada,  $E_{diss}$ , en la combustió, en  $\text{kW} \cdot \text{h}$ .  $1,77 \cdot 10^{10} \text{ J} \times \frac{1 \text{ kg bio}}{12,54 \cdot 10^6 \text{ J}} = 1,41 \cdot 10^3 \text{ kg bio}$

$$\text{tenint en compte el rendiment } \frac{1,41 \cdot 10^3 \text{ kg}}{\eta} = 1,809 \cdot 10^3 \text{ kg}$$

$$E_{diss} = 6311,54 - 4923 = 1388,53 \text{ kWh}$$

- (c) El cabal mitjà,  $q$ , en  $\text{L/s}$ , d'aigua calenta que necessita la piscina.

$$c = \frac{530 \cdot 10^6}{16 \cdot 3600} = 9,2 \cdot 10^3 \text{ L/s}$$

3. Responen veritable (V) o fals (F) a les següents afirmacions. Cada encert val 0,4 punts i cada errada resta 0,2 punts

- (a) El procés pel qual s'uneixen molècules d'hidrocarburs més lleugers per aconseguir-ne de més pesants s'anomena *craqueig*. **F**
- (b) El carbó que es troba a major profunditat és l'antracita. **V**
- (c) L'altre gas combustible que se serveix envasat en bombones a banda del butà és el metà. **F**
- (d) El *grisú* és un gas altament combustible que es troba en les mines de carbó. **V**
- (e) En el procés de destil·lació fraccionada del petroli, la fracció que resta líquida a 350°C s'anomena residu atmosfèric. **V**
- (f) El gas ciutat és un gas derivat del carbó que s'utilitza com a combustible domèstic. **F**
- (g) El carbó amb un menor contingut en carboni s'anomena hulla. **F**
- (h) Les sigles GLP signifiquen "gasos legals del petroli". **F**
- (i) El carbó de *coc* es fa servir com a combustible domèstic. **F**
- (j) A banda del petroli, en les explotacions petrolíferes també trobem un altre combustible fòssil, l'aire propanat. **F**