

Nom i cognoms: \_\_\_\_\_

Qualificació: \_\_\_\_\_

*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. **(0,5 pts)** Una bombona de gas butà conté  $12,5\text{ kg}$  d'aquest gas en estat líquid a una pressió de  $303\text{ kPa}$  quan es troba a  $20^\circ\text{C}$ . Aquestes bombones estan dissenyades perquè, si la pressió arriba a  $2634\text{ kPa}$ , salti la vàlvula de seguretat i surti el gas de l'interior. La bombona s'escalfa fins a  $600^\circ\text{C}$ . Considerant el butà un gas ideal, es pot afirmar que
  - (a) la bombona explotarà.
  - (b) es dispararà la vàlvula de seguretat.
  - (c) la pressió augmentarà fins a  $902,8\text{ kPa}$ .
  - (d) la pressió a l'interior de la bombona no canviarà.
  
2. **(0,5 pts)** Un cilindre de doble efecte té un diàmetre interior de  $40\text{ mm}$ , un diàmetre de tija de  $25\text{ mm}$  i una cursa de  $300\text{ mm}$ . Si la pressió de treball és de  $0,6\text{ MPa}$ , quina és la força que fa el cilindre en el procés de retrocés?
  - (a)  $294,5\text{ N}$
  - (b)  $459,5\text{ N}$
  - (c)  $754,0\text{ N}$
  - (d)  $1,051\text{ kN}$
  
3. L'ajuntament d'un poble ha aprovat un pla de millora energètica i ambiental que inclou la instal·lació de conjunts de plaques solars fotovoltaïques en un dels edificis municipals amb la finalitat de cobrir un  $r = 15\%$  de la demanda d'electricitat. La potència total instal·lada en aquest edifici és  $P_{inst} = 30\text{ kW}$  i s'estima un consum mitjà  $c = 75\%$  durant  $t = 12\text{ h/dia}$ . El factor d'emissió de la comercialització elèctrica és  $FE = 241\text{ g CO}_2/(\text{kWh})$ . L'ajuntament ha escollit una placa que té una àrea efectiva  $A = 1,45\text{ m}^2$  i que, en condicions normals (és a dir, a  $20^\circ\text{C}$  i una intensitat de radiació solar  $I_{rad} = 1000\text{ W/m}^2$ ) subministra una potència  $P_{placa} = 194\text{ W}$ . Determineu:
  - (a) **(0,5 pts)** L'energia total consumida  $E_{cons}$  en un any a l'edifici municipal.
  - (b) **(0,5 pts)** La potència  $P_{foto}$  que ha de subministrar la instal·lació fotovoltaica.
  - (c) **(0,5 pts)** El rendiment de la placa  $\eta_{placa}$ .
  - (d) **(1 pt)** El nombre mínim de plaques fotovoltaïques  $n_p$  necessari suposant condicions normals.
  - (e) **(0,5 pts)** Les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle ( $\text{CO}_2$ ) que s'evitaria emetre a l'atmosfera durant un any  $\Delta m$ .

4. S'utilitza un petit generador elèctric dièsel per a subministrar electricitat a llocs on no arriba el corrent elèctric. El sistema es compon d'un motor dièsel (amb una velocitat de gir del motor  $n = 3\,000\text{ min}^{-1}$ ) i un alternador monofàsic units directament per un eix comú. El gasoil utilitzat té un poder calorífic  $p_c = 44,8\text{ MJ/kg}$  i una densitat  $\rho_{\text{gasoil}} = 0,85\text{ kg/L}$ . La potència subministrada pel motor dièsel és  $P_{\text{mot}} = 7,457\text{ kW}$ , i la subministrada per l'alternador  $P_{\text{elèc}} = 5,5\text{ kW}$ . El sistema disposa d'un dipòsit de combustible de volum  $V = 14\text{ L}$  que garanteix  $t = 13\text{ h}$  d'autonomia en les condicions descrites. Determineu:

- (a) **(0,5 pts)** El rendiment de l'alternador  $\eta_{\text{alt}}$ .
- (b) **(1 pt)** El consum del motor dièsel  $c_{\text{gasoil}}$  en  $\text{g/h}$ .
- (c) **(0,5 pts)** El rendiment del motor  $\eta_{\text{mot}}$ .
- (d) **(0,5 pts)** La potència total dissipada  $P_{\text{diss}}$  pel conjunt.

5. Una central de carbó té  $n = 3$  grups de turbines de vapor amb una potència  $P_{\text{turb}} = 362\text{ MW}$  cada un i utilitza carbó del tipus lignit amb un poder calorífic  $p_{c,c} = 28,400\text{ kJ/kg}$  i una densitat  $\rho = 1\,050\text{ kg/m}^3$ . La central està en funcionament les 24 hores del dia i té un rendiment  $\eta_c = 0,236$ . Determineu:

- (a) **(0,5 pts)** L'energia diària consumida  $E_{\text{cons}}$  que cal aportar a la central.
- (b) **(0,5 pts)** La massa de carbó  $m_c$  diària necessària perquè funcioni.

S'estima que si la central treballés amb querosé (de poder calorífic  $p_{c,q} = 43\,400\text{ kJ/kg}$ ) n'utilitzaria  $m_q = 6\,177 \cdot 10^3\text{ kg}$  diaris i mantindria la potència subministrada per cada turbina. Determineu, en aquest cas:

- (c) **(1 pt)** El nou rendiment de la central  $\eta_q$ .

6. En una instal·lació, una bomba accionada per un motor tèrmic, fa pujar un volum  $V = 600\text{ m}^3$  d'aigua fins una altura  $h = 3,6\text{ m}$  en un temps  $t = 10\text{ h}$  de funcionament estacionari. Determineu:

- (a) **(0,5 pts)** El treball  $W$  fet per la bomba.
- (b) **(0,5 pts)** La potència hidràulica  $P_h$  que desenvolupa la bomba.
- (c) **(1 pt)** El rendiment  $\eta$  del grup motobomba, si el motor ha consumit  $c = 3\text{ L}$  d'un combustible de densitat  $\rho = 850\text{ kg/m}^3$  i de poder calorífic  $p_c = 42,5\text{ MJ/kg}$