

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 kPa quan es troba a 20°C . Aquestes bombones estan dissenyades perquè, si la pressió arriba a 2634 kPa , salti la vàlvula de seguretat i surti el gas de l'interior. La bombona s'escalfa fins a 600°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 mm , un diàmetre de tija de 25 mm i una cursa de 300 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°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 η_{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 (CO_2) que s'evitaria emetre a l'atmosfera durant un any Δm .

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 η_{alt} .
- (b) **(1 pt)** El consum del motor dièsel c_{gasoil} en g/h .
- (c) **(0,5 pts)** El rendiment del motor η_{mot} .
- (d) **(0,5 pts)** La potència total dissipada P_{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_{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 η_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 η 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 $p_c = 42,5\text{ MJ/kg}$