

*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. Un prototip de motocicleta elèctrica integra el motor directament a la roda del darrere. En les condicions d'estudi, circulant per un terreny horitzontal i a una velocitat constant, el fabricant assegura que el motor subministra  $P_{mot} = 15 kW$  i un parell  $\Gamma = 150 Nm$  i té una autonomia màxima  $s_{max} = 200 km$ . El diàmetre dels pneumàtics és  $d = 630 mm$ , i s'estima que el motor té un rendiment  $\eta_{mot} = 0,9$ . La motocicleta utilitza bateries ideals. En aquestes condicions determineu
  - (a) **(1 pt)** La velocitat angular de la roda motriu  $\omega_{roda}$  i la velocitat d'avanç  $v$  de la motocicleta.
  - (b) **(1 pt)** El temps màxim de funcionament  $t_{max}$  i l'energia subministrada pel motor  $E_{subm}$ .
  - (c) **(0,5 pts)** L'energia que caldria tenir emmagatzemada a les bateries.
2. **(1 pt)** Un automòbil emet  $157,8 g$  de  $CO_2$  per cada kilòmetre recorregut en vies interurbanes. Setmanalment gasta un dipòsit de  $60 L$  de gasoil en aquests recorreguts i té un consum mitjà de  $5,6 L/(100 km)$ . Quina és la petjada de carboni que deixarà a l'atmosfera en una setmana?
3. **(1 pt)** Un complex poliesportiu té un consum tèrmic de  $382,8 MWh$  anuals, que es cobreixen inicialment amb una caldera que utilitza gas natural (de poder calorífic  $11,79 kWh/m^3$ ). El factor d'emissió del gas natural és de  $2,15 kg CO_2/m^3$ . Es decideix fer una instal·lació d'energia solar tèrmica per a l'obtenció d'aigua calenta sanitària i per a la climatització de la piscina coberta que representa una producció de  $79 MWh/any$ . Quin és l'estalvi d'emissions anuals que generarà el complex poliesportiu?

4. El cicle de funcionament d'una rentadora es pot dividir bàsicament en tres fases: rentada, esbandida i centrifugació. La primera fase concentra el consum d'energia més elevat perquè escalfa l'aigua mitjançant una resistència. En un programa estàndard de  $1,5 h$  de durada, en els primers 30 min (fase de rentada) la potència mitjana consumida és  $P_1 = 2000 W$  mentre que les fases d'esbandida i centrifugació consumeixen, de mitjana,  $P_2 = 250 W$ . La rentadora es connecta a la xarxa a una tensió  $U = 230 V$ . S'ha contractat una tarifa amb discriminació horària que determina el preu del  $KWh$  segons la franja horària en que es consumeix l'electricitat de forma que a les *hores vall* el preu és de  $0,216951 \text{ €/}(KWh)$ , mentre que a les hores punta és de  $0,342930 \text{ €/}(KWh)$ . Es considera que s'utilitza el programa estàndard  $n = 10$  vegades al mes. Determineu
- (a) **(0,5 pts)** L'energia consumida en un cicle de funcionament  $E_{cons}$ .
  - (b) **(0,5 pts)** El percentatge d'energia consumida en la fase de rentada  $c_r$ .
  - (c) **(1 pt)** El cost de posar una rentadora en hores punta  $c_{punta}$  i en hores vall  $c_{vall}$ .
  - (d) **(0,5 pts)** L'estalvi anual  $e_a$  que s'obtindrà si la rentadora es posa sempre en hores vall respecte al cost de posar-la sempre en hores punta.
5. **(1 pt)** S'utilitzen  $500 g$  de carbó de poder calorífic  $23,6 MJ/kg$  per a escalfar  $100 L$  d'aigua. Quin increment de temperatura es produirà? La calor específica de l'aigua és  $c_e = 4,18 J/(g^\circ C)$ .
6. **(1 pt)** Quina potència necessita una cafetera per a escalfar  $75 mL$  d'aigua que es troba a temperatura ambient ( $T_a = 21^\circ C$ ) fins a  $88^\circ C$  en  $20 s$ ? La calor específica de l'aigua és  $c_e = 4,18 J/(g^\circ C)$ .
7. **(1 pt)** El motor d'una motocicleta desenvolupa una potència efectiva màxima de  $7,8 kW$  a  $7750 \text{ min}^{-1}$ . Quin parell subministra en aquest moment?