

*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 sistema de calefacció per terra radiant disposa de dues branques resistives idèntiques. Cada branca està feta d'un fil conductor de longitud  $L = 25 \text{ m}$ , diàmetre  $d = 0,2 \text{ mm}$  i resistivitat  $\rho = 1,2 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$ . Mitjançant un selector, les dues branques es poden connectar en sèrie o paral·lel. Suposant que connectem el sistema a una tensió de xarxa de  $V = 230 \text{ V}$ , es demana:
  - (a) **(1 pt)** El valor de la resistència de cada branca individual.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - (b) **(1 pt)** El valor de la resistència màxima i mínima que es pot aconseguir al circuit.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - (c) **(1 pt)** La potència màxima que pot arribar a consumir aquest terra radiant.
  
2. Una caldera de biomassa d'alt rendiment funciona cremant llenya de poder calorífic  $P_c = 16 \text{ MJ/kg}$ . La potència útil de la caldera és  $P_u = 24 \text{ kW}$  quan s'encarrega d'eleva la temperatura de l'aigua en un interval  $\Delta T = 30^\circ$ . El rendiment global de la instal·lació és de  $\eta = 0,85$ . En aquestes condicions, es demana:
  - (a) **(1 pt)** Calculeu el volum d'aigua que escalfa cada segon tenint en compte que la calor específica de l'aigua val  $C_e = 4180 \text{ J/(Kg}^\circ\text{C)}$ .
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - (b) **(2 pts)** La potència total consumida pel procés de combustió i la massa total de llenya que cremarà si funciona ininterrompudament durant 5 hores.

3. **(2 pts)** Un calorímetre de llautó té una massa  $m_{cal} = 0,8 \text{ kg}$  i una calor específica  $C_e^{cal} = 380 \text{ J}/(\text{Kg}^\circ\text{C})$ , a dins conté  $2,5 \text{ L}$  d'aigua en equilibri tèrmic a una temperatura de  $15^\circ\text{C}$  i s'afegeixen  $200 \text{ g}$  d'aigua calenta que es troba a  $85^\circ\text{C}$ . Calculeu la temperatura final de tot el conjunt un cop s'ha arribat a l'equilibri tèrmic. Podeu suposar que la densitat de l'aigua és  $\rho = 1 \text{ kg/L}$ .
4. El sistema de transmissió d'una bicicleta de muntanya consta d'un conjunt de dos plats a la pedalera amb  $Z_{\text{plat}} = 26/36$  i un conjunt a la roda del darrere de quatre pinyons amb  $Z_{\text{pinyó}} = 13/18/24/32$ . Es demana:
- (a) **(1 pt)** Calculeu tots els valors de la relació de transmissió  $\tau = \frac{\omega_{\text{pinyó}}}{\omega_{\text{plat}}}$ , presenteu-los ordenats en una petita taula.
- (b) **(1 pt)** De entre totes les combinacions, indiqueu quina ofereix el parell màxim a la roda (ideal per pujades) i quina ofereix el parell mínim.
- (c) **(1 pt)** Calculeu la velocitat angular de la roda motriu quan la bicicleta es desplaça en línia recta a una velocitat constant de  $36 \text{ km/h}$  sabent que el diàmetre de la roda és  $D = 650 \text{ mm}$ .

(d) Supposeu ara que el ciclista aplica una força als pedals que genera un parell  $\Gamma_{pe} = 80 Nm$  i manté una velocitat angular constant al plat de  $\omega_{plat} = 1,2\pi rad/s$ , si utilitza la configuració de plat-pinyó  $\rightarrow 36 - 18$  amb un rendiment de la transmissió de  $\eta = 0,88$ , calculeu:

i. (1 pt) La potència mecànica que desenvolupa el ciclista.

ii. (1 pt) La velocitat angular del pinyó.

iii. (1 pt) La potència que es transmet realment a la roda a través del pinyó.

iv. (1 pt) El parell de forces final ( $\Gamma_{pinyó}$ ) que rep la roda.