

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. Una cuina portàtil per a càmping funciona amb cartutxos de $m_{\text{cartutx}} = 230 \text{ g}$ de gas butà. El cremador té un rendiment $\eta = 0,2$ i el seu consum màxim és $c = 155 \text{ g/h}$ de butà, de poder calorífic $p_c = 45,8 \text{ MJ/kg}$. Volem estudiar quina quantitat de gas es consumeix per cuinar arròs per a 5 persones si s'utilitzen $V = 2 \text{ L}$ d'aigua que inicialment es troben a $T_1 = 15^\circ\text{C}$. Sabent que la calor específica de l'aigua és $c_e = 4,186 \text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$, determineu:
 - (a) **(1 pt)** La quantitat de gas necessària perquè l'aigua comenci a bullir, m_{gas} .
 - (b) **(0,5 pts)** El temps necessari per a arribar a l'ebullició, t_1 , si el cremador funciona al màxim de consum.
 - (c) **(1 pt)** Un cop l'aigua ha arribat a ebullició, s'afegeix l'arròs i es deixa coure durant $t_2 = 18$ minuts reduint el cabal de gas a un 30 % del seu consum màxim. En aquestes condicions, trobeu el percentatge, Δ , de gas consumit del cartutx durant tot el procés (bullir l'aigua i cuinar l'arròs).

2. L'aeri de Montserrat és un telefèric que va ser inaugurat l'any 1930 i que actualment ofereix els seus serveis amb les instal·lacions originals. S'estudia el moviment del trajecte de pujada amb passatgers des de l'estació de ferrocarrils fins al monestir per a una única cabina. Aquestes són les principals característiques tècniques del funicular:

- Longitud, $d : 1357\text{ m}$
- Desnivell, $h : 544\text{ m}$
- Velocitat mitjana, $v : 5\text{ m/s}$
- Temps de viatge, $t : 5\text{ min}$
- Pendent màxim, $i : 45\%$
- Pes de cada cabina buida, $m : 2175\text{ kg}$
- Pes de cada cabina a plena càrrega, $M = 4900\text{ kg}$
- Potència consumida pel motor, $P_{cons} : 115\text{ kW}$
- Temps de funcionament, t_f : 9 hores diàries amb una freqüència de pas de 15 minuts.
- Preu de l'energia utilitzada, $c_e : 0,21\text{ €/}(kW\text{ h})$

Volem determinar el rendiment del telefèric i el cost del consum elèctric del mes de juny. Per això, determineu:

- (a) **(0,25 pts)** El treball mecànic necessari per a pujar una cabina a plena càrrega, W .
- (b) **(0,25 pts)** La potència mitjana que ha de subministrar el motor per a fer aquest treball, P_{subm} .
- (c) **(1 pt)** El rendiment η , del telefèric.
- (d) **(1 pt)** El cost mensual de funcionament del mes de juny, c_{juny} .

3. Un cotxe de massa $m = 1250 \text{ kg}$ parteix del repòs i arriba a una velocitat final $v = 50 \text{ km/h}$ circulant per un circuit horitzontal. El cotxe és propulsat per un motor de combustió interna de rendiment $\eta = 0,25$. La benzina té un poder calorífic $p_c = 46 \text{ MJ/kg}$ i una densitat $\rho = 0,72 \text{ g/cm}^3$. El factor d'emissions de la benzina és $FE = 2,157 \text{ kg}$ de CO_2 per litre de combustible. Si es poden negligir totes les resistència pasives, determineu:

(a) **(1 pt)** El treball mecànic W , aportat pel motor.

(b) **(1 pt)** La quantitat de benzina m_{ben} , utilitzada.

(c) **(0,5 pts)** La petjada de CO_2 , m_{CO_2} , emesa a l'atmosfera.

4. Una central de carbó té $n = 3$ grups de turbines de vapor amb una potència $P_{turb} = 362 \text{ MW}$ cada un i utilitza carbó del tipus lignit amb un poder calorífic $p_c = 28\,400 \text{ kJ/kg}$ i una densitat $\rho = 1050 \text{ kg/m}^3$. La central està en funcionament les 24 hores del dia i té un rendiment $\eta_c = 0,236$. Determineu:

(a) **(1 pt)** 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.

(c) **(1 pt)** S'estima que si la central treballés amb querosé (de poder calorífic $p_c = 43\,400 \text{ kJ/kg}$ n'utilitzaria $m_q = 6\,177 \cdot 10^3 \text{ kg}$ diaris i mantindria constant la potència subministrada per cada turbina. Determineu, en aquest cas el nou rendiment η_q de la central.