

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. **(1,5 pts)** Suposem que ens diuen que s'ha construït una màquina tèrmica que treballa entre dues fonts a temperatures $T_c = 25^\circ C$ i $T_h = 700^\circ C$. També ens informen que aquesta màquina pot extreure $500 J$ de calor de la font calenta i fer $200 J$ de treball. Es demana fer els càlculs necessaris per saber si aquesta màquina pot existir.

2. Volem mantenir la temperatura d'un establiment comercial a un valor confortable ($T_h = 24^\circ C$) a l'hivern, quan la temperatura a l'exterior és de $T_c = 2^\circ C$. Per aconseguir-ho fem servir una bomba de calor que té un $COP = 12$. Sabem que cada vegada que entra o surt algú de la botiga les portes s'obren i deixen entrar aire fred de l'exterior. Com que les portes s'obren un nombre indeterminat de vegades al dia, fem l'estimació que aquesta calor equival a uns $5000 J/s$. Es demana:
 - (a) **(1,5 pts)** Calculeu la potència que ha de tenir la bomba (calculeu el treball que ha de fer cada segon tenint en compte el seu COP).
 - (b) **(1 pt)** Calculeu l'energia total injectada a l'establiment en una hora.
 - (c) **(1 pt)** Calculeu el COP que tindria la bomba si fos ideal. Discutiu el resultat.

3. **(1,5 pts)** Sigui un congelador industrial, que suposarem ideal, que ha de conservar aliments a una temperatura $T_c = -40^\circ C$, mentre que la temperatura a l'estança on es troba és $T_h = 19^\circ C$. Per tal de funcionar amb eficàcia, el congelador ha de refredar a una velocitat de 1500 kJ/h . Calculeu la potència que ha de tenir aquest congelador.
4. Calculeu el treball que fa un mol de gas ($\gamma = 1,7$, $R = 8,31 \text{ Pa m}^3/\text{mol K}$) en cadascun dels processos següents:
- (a) **(1 pt)** A pressió constant (10^4 Pa) quan s'expandeix de 15 L a 50 L .
 - (b) **(1 pt)** A temperatura constant $T = 45^\circ C$ quan des d'un volum desconegut, aquest es triplica.
 - (c) **(1,5 pts)** Quan pateix una expansió adiabàtica des d'una pressió $p_1 = 10^7 \text{ Pa}$ i volum $V_1 = 10 \text{ m}^3$ fins a un volum $V_2 = 50 \text{ m}^3$.