

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. En una central tèrmica de cicle combinat, el vapor actua com a fluid de treball entre una turbina (focus calent, $T_h = 650\text{ K}$) i un condensador (focus fred, $T_c = 320\text{ K}$). La turbina ha de generar un treball de $W = 120\text{ kJ}$ per cada kg de vapor que la travessa i opera amb un rendiment real de $\eta_t = 40\%$. En aquestes condicions:
 - (a) **(1 pt)** Calculeu el rendiment màxim teòric possible i l'energia calorífica mínima (Q_h), que s'ha d'aportar al vapor, en kJ/kg .
 - (b) **(1 pt)** Determineu la calor residual que es dissipa al condensador en kJ/kg i quina hauria de ser la temperatura del focus fred perquè el rendiment màxim teòric fos del 60%.
2. Una bomba de calor industrial s'utilitza per escalfar una nau de muntatge a $T_1 = 20^\circ\text{C}$ quan la temperatura exterior és de $T_1 = 0^\circ\text{C}$. La bomba utilitza un fluid que opera amb una eficiència $COP = 5,5$. En aquestes condicions es demana:
 - (a) **(1 pt)** Calculeu el coeficient d'eficiència màxim teòric per aquestes temperatures i el treball extern mínim que ha de consumir la bomba per subministrar 30 MJ de calor a la nau.
 - (b) **(1 pt)** Determineu l'energia calorífica extreta de l'ambient exterior en MJ i la potència que ha de consumir la bomba si es realitza aquest procés en 30 minuts.
3. En un reactor químic pressuritzat de volum 2 m^3 el gas de reacció es troba inicialment a una pressió de 300 kPa i temperatura 400 K . Per aturar la reacció s'activa un sistema de refrigeració que baixa la temperatura del gas a 280 K mantenint el volum constant. Es demana:
 - (a) **(1 pt)** Calculeu la pressió final del gas dins del reactor en kPa .
 - (b) **(1 pt)** A partir de les condicions inicials, si la pressió es mantingués constant i la temperatura s'elevés a 500 K , quin seria el nou volum del reactor?

4. Un motor d'accionament d'una màquina-eina transmet una potència de 15 kW i gira a 1450 min^{-1} . La potència es transmet a l'eix de treball mitjançant una caixa reductora amb relació de transmissió $\tau = 1/6$. En aquestes condicions, es demana:
- (a) **(1 pt)** Calculeu el parell a l'eix del motor i la velocitat angular de l'eix de treball.
 - (b) **(1 pt)** Suposant que el rendiment de la caixa reductora és del 85% , calculeu el parell disponible a l'eix de treball.
5. Una grua de moll eleva un contenidor de massa 5000 kg a una alçada de 50 m . La potència motriu que se subministra al motor de la grua és constant i té un valor de 60 kW . Es demana:
- (a) **(1 pt)** Calculeu la potència útil mínima desenvolupada per la grua en kW si el temps d'elevació és de 1 minut i 20 segons.
 - (b) **(1 pt)** Determineu el rendiment global de la grua i l'energia total dissipada kJ , per pèrdues en tot el procés d'elevació.
6. El motor d'un vehicle consumeix benzina amb un poder calorífic de 9900 J/kg i densitat $0,67\text{ g/cm}^3$. Aquest motor desenvolupa una potència de 36750 W a 4500 rpm , amb un rendiment del 30% . Es demana:
- (a) **(1 pt)** La potència calorífica que aporta el combustible.
 - (b) **(1 pt)** El consum de litres de benzina en una hora.
 - (c) **(1 pt)** El parell motor útil.
7. Un motor de quatre cilindres desenvolupa una potència de 51500 W a 3500 rpm . El diàmetre de cada pistó és de 70 mm i la cursa de 90 mm , suposant una relació de compressió de valor 9, es demana:
- (a) **(1 pt)** Calculeu el volum de la cambra de combustió.
 - (b) **(1 pt)** Calculeu el parell motor.
 - (c) **(1 pt)** Calculeu el rendiment del motor si el consum és de 8 l/h d'un combustible amb poder calorífic de 50 MJ/kg i una densitat de $0,9\text{ kg/dm}^3$