

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Una caldera mixta de condensació funciona amb gas natural de poder calorífic $p_c = 62 \text{ MJ/kg}$. La seva potència útil és $P_{\text{útil}} = 28 \text{ kW}$ quan només subministra aigua calenta i n'eleva la temperatura $\Delta T = 25^\circ\text{C}$. En aquesta situació, el rendiment de la caldera és $\eta_{\text{cald}} = 0,87$. Determineu:

- El cabal q_{aigua} (en L/min) que subministra la caldera, tenint en compte que la calor específica de l'aigua és $c_e = 4,18 \text{ J/(g}^\circ\text{C)}$. [0,5 punts]
- La potència consumida P_{cons} i el consum de combustible q_{comb} per unitat de temps. [1 punt]
- El temps t i el combustible m necessaris per a fer augmentar 25°C la temperatura d'un volum d'aigua $V = 0,1 \text{ m}^3$. [1 punt]

Exercici 3

[2,5 punts en total]

Una escala mecànica transporta passatgers que pugen una altura $\Delta h = 6 \text{ m}$ en un temps $t_p = 45 \text{ s}$. La massa mitjana d'un passatger s'estima en $m_p = 70,8 \text{ kg}$. L'escala transporta de mitjana $n_p = 20$ passatgers de manera simultània i funciona durant $t_t = 10 \text{ h}$ al dia.

Quan l'escala treballa en buit (sense passatgers) consumeix una potència elèctrica $P_{\text{buit}} = 3,2 \text{ kW}$. El grup motor (motor, reductor i transmissió) que acciona l'escala té un rendiment electromecànic $\eta = 0,58$. Determineu:

- La potència mecànica mitjana P_p addicional que cal per a pujar de manera simultània $n_p = 20$ passatgers. [1 punt]
- El nombre total n_t de passatgers que l'escala transporta en un dia. [0,5 punts]
- L'energia elèctrica total E_t que consumeix l'escala en un dia, considerant el consum elèctric en buit i el consum associat a pujar els passatgers. [1 punt]

Exercici 4

[2,5 punts en total]

Una estufa de butà té una potència calorífica màxima $P_{\text{màx}} = 3,05 \text{ kW}$. El butà es distribueix liquat, en bombones que contenen una massa de butà $m_b = 12,5 \text{ kg}$ i que tenen una forma aproximadament cilíndrica de diàmetre $d = 300 \text{ mm}$ i alçària $h = 450 \text{ mm}$. El poder calorífic del butà és $c_b = 49,61 \text{ MJ/kg}$ i té una densitat, abans del procés de liquació, de $\rho = 2,52 \text{ kg/m}^3$. Determineu:

- El consum c en kg/h, si funciona a la màxima potència. [0,5 punts]
- La durada d'una bombona t_b si funciona a la màxima potència. [0,5 punts]
- La reducció de volum, en tant per cent, que experimenta el butà en el procés de liquació per a introduir-lo a la bombona. [0,5 punts]

Per a una potència de l'estufa $1 \text{ kW} \leq P \leq 3,05 \text{ kW}$, dibuixeu:

- El gràfic de la durada d'una bombona en hores, en funció de la potència P , indicant les escales. [1 punt]

Solucions

Exercici 4

$$a) P_{\text{útil}} = \frac{E_{\text{útil}}}{t} = \frac{m \cdot c_e \cdot \Delta T}{t} = \frac{\rho_{\text{aigua}} \cdot V \cdot c_e \cdot \Delta T}{t} = \rho_{\text{aigua}} \cdot q_{\text{aigua}} \cdot c_e \cdot \Delta T$$

$$q_{\text{aigua}} = \frac{P_{\text{útil}}}{\rho_{\text{aigua}} \cdot c_e \cdot \Delta T} = 16,08 \text{ L/min}$$

$$b) P_{\text{cons}} = \frac{P_{\text{útil}}}{\eta_c} = 32,18 \text{ kW}; \quad q_{\text{comb}} = \frac{P_{\text{cons}}}{p_c} = 0,5191 \text{ g/s}$$

$$c) t = \frac{V}{q_{\text{aigua}}} = 6,22 \text{ min}; \quad m = t \cdot q_{\text{comb}} = 193,7 \text{ g}$$

OPCIÓ B

Exercici 3

$$a) P_p = n_p \cdot \frac{m_p \cdot g \cdot \Delta h}{t_p} = 1,852 \text{ kW}$$

$$b) n_t = n_p \cdot \frac{t_t}{t_p} = 16000 \text{ passatgers}$$

$$c) \eta = \frac{P_p}{P_{\text{elèc}}} \Rightarrow P_{\text{elèc}} = \frac{P_p}{\eta} = 3,192 \text{ kW}; \quad E_t = (P_{\text{buit}} + P_{\text{elèc}}) t_t = 230,1 \text{ MJ} = 63,92 \text{ kW h}$$

Exercici 4

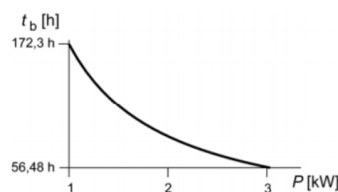
$$a) c = \frac{P}{c_b} = 0,2213 \text{ kg/h}$$

$$b) t_b = \frac{m_b}{c} = 56,48 \text{ h}$$

$$c) V_{\text{ini}} = m_b / \rho = 4,960 \text{ m}^3 \quad V_{\text{fi}} = \pi d^2 h / 4 = 0,03181 \text{ m}^3$$

$$\frac{\Delta V}{V_{\text{ini}}} = \frac{V_{\text{ini}} - V_{\text{fi}}}{V_{\text{ini}}} = 1 - \frac{V_{\text{fi}}}{V_{\text{ini}}} = 0,9936 = 99,36\%$$

$$d) m_b = t_b \cdot c = t_b \cdot \frac{P}{c_b} \Rightarrow t_b = \frac{m_b \cdot c_b}{P} \Rightarrow$$



OPCIÓ B