

1 El diàmetre del cilindre d'un motor monocilíndric és 81 mm, i la seva cursa 79 mm. Calcula la relació cursa/diàmetre i la cilindrada

En tipus de problemes la cilindrada sol donar-se en **cm³**. Les unitats expressades com a C.C. són inadmissibles.

$$D = 81 \text{ mm} \rightarrow r = \frac{D}{2} = \frac{81 \text{ mm}}{2} = 40,5 \text{ mm}$$

$$R_{r/D} = \frac{c}{D} = \frac{79 \text{ mm}}{81 \text{ mm}} = \mathbf{0,975}$$

$$V = \pi r^2 \cdot c = \pi (40,5 \text{ mm})^2 \cdot 79 \text{ mm} = 407100 \text{ mm}^3 \cdot \frac{1 \text{ cm}^3}{1000 \text{ mm}^3} = \mathbf{407,1 \text{ cm}^3}$$

2 Un automòbil proveït d'un motor de 6 cilindres té una cilindrada total de 2946 cm³ i un volum de la cambra de combustió de 51,68 cm³. Calcula la relació volumètrica de compressió.

$$V_D = \frac{V_T}{6} = \frac{2946 \text{ cm}^3}{6} = 491 \text{ cm}^3$$

$$r_c = \frac{V_D + V_C}{V_C} = \frac{491 \text{ cm}^3 + 51,68 \text{ cm}^3}{51,68 \text{ cm}^3} = \mathbf{10,5}$$

3 Esbrina el volum de la cambra de combustió de un motor, que té un cilindre de 83 mm de diàmetre i una cursa del pistó de 90 mm, sabent que la relació de compressió és de 10,3

$$r_c = \frac{V_D + V_C}{V_C}; \quad r_c \cdot V_C - V_C = V_D; \quad V_C = \frac{V_D}{r_c - 1} = \frac{486,95 \text{ cm}^3}{10,3 - 1} = \mathbf{52,36 \text{ cm}^3}$$

4 Un motor de gasolina consumeix 7 L/h de gasolina amb un poder calorífic de 42000 kJ/kg i una densitat de 0,8 kg/dm³. Si el seu rendiment és del 30% i gira a 3000 min⁻¹. Calcula el seu parell motor.

En 1 hora

$$m = v \cdot \rho = 7 \cdot 0,8 = 5,6 \text{ kg}$$

$$\eta = \frac{Q_{\text{útil}}}{Q_{\text{absorbit}}}$$

$$Q_{\text{útil}} = \eta \cdot Q_{\text{absorbit}} = 0,3 \cdot 42000 \cdot 5,6 = 70560 \text{ kJ}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{70560 \text{ kJ}}{3600 \text{ s}} = 19,6 \text{ kW}$$

$$\Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{19600}{3000 \frac{2\pi}{60}} = \mathbf{62,39 \text{ Nm}}$$

5 La bomba de calor utilitzada per climatitzar una piscina és capaç de generar 350 MJ en un determinat període de temps. Calcula l'energia consumida pel compressor en aquest període si la màquina té un COP de 4

$$COP = \eta = \frac{Q_H}{W} \Rightarrow W = \frac{Q_H}{\eta} = \frac{350.000kJ}{4} = 87.500 \text{ kJ}$$
$$W = 87500kJ \cdot \frac{kW \cdot s}{kJ} \cdot \frac{1h}{3600s} = \mathbf{24,3 \text{ kW} \cdot h}$$

6A Volem escalfar el local d'una piscina a 25 °C amb una bomba de calor ideal. L'energia subministrada és 1 kW·h i l'evaporador està a l'exterior a 5 °C. Calcula la quantitat de calor sostret al focus fred, el cedit al focus calent i el COP.

$$W = 1 \text{ kWh}$$

$$T_H = 25^\circ\text{C}$$

$$T_C = 5^\circ\text{C}$$

$$COP = COP_C \text{ (Carnot, ideal)} = \frac{T_C}{T_H - T_C} = \frac{5+273}{20} = \mathbf{13,9}$$

$$Q_C = COP \cdot W = 13,9 \cdot 1 \text{ kWh} = 13,9 \text{ kWh}$$

$$13,9 \text{ kWh} \cdot \frac{3600s}{1h} = \mathbf{50040 \text{ kJ}}$$

$$Q_H = Q_C + W = 13,9 \text{ kWh} + 1 \text{ kWh} = 14,9 \text{ kWh}$$

$$14,9 \text{ kWh} \cdot \frac{3600s}{1h} = \mathbf{53640 \text{ kJ}}$$

o també:

$$Q_h = W \frac{T_h}{T_h - T_c} = 1 \text{ kWh} \frac{3600s}{1h} \frac{273 + 25}{25 - 5} = \mathbf{53640 \text{ kJ}}$$

$$Q_c = W \frac{T_c}{T_h - T_c} = 1 \text{ kWh} \frac{3600s}{1h} \frac{273 + 5}{25 - 5} = \mathbf{50040 \text{ kJ}}$$

*La diferencia de temperatures es pot calcular indistintament en °C que en °K

7♣ En el full de característiques d'una motobomba amb motor de gasolina s'indiquen, entre d'altres, les següents dades nominals:

Cabal: $q = 0,4 \text{ m}^3/\text{min}$

Pressió: $p = 0,2 \text{ MPa}$

Potència del motor a $n = 3600 \text{ min}^{-1}$: $P_{\text{mot}} = 3,3 \text{ kW}$

Consum específic del motor: $c_e = 255 \text{ g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$

El combustible utilitzat té un poder calorífic $p_c = 45 \text{ MJ/kg}$ i una densitat $\rho = 0,84 \text{ kg/dm}^3$.

Determineu:

a) El rendiment η_{motor} del motor. (Tingueu en compte que el consum específic és la relació entre el combustible utilitzat i l'energia mecànica produïda.)

b) El consum c de combustible en l/h.]

c) El rendiment η_{bomba} de la bomba.

Segons la correcció de les PAU

$$a) \eta_{\text{motor}} = \frac{E_{\text{mec.}}}{E_{\text{comb.}}} = \frac{1}{c_e p_c} = 0,3137$$

$$b) c = P_{\text{mot}} t c_e \frac{1}{\rho} = 1,002 \text{ l/h}$$

$$c) \eta_{\text{bomba}} = \frac{P_{\text{hidr.}}}{P_{\text{motor}}} = \frac{p q}{P_{\text{motor}}} = 0,4040$$

La nostra resolució

$$a) \eta_{\text{motor}} = \frac{E_{\text{mec}}}{E_{\text{comb}}} = \frac{\text{Energia obtinguda a partir del combustible}}{\text{Energia combustible}}$$

$$\eta_{\text{motor}} = \frac{\frac{1 \text{ kWh}}{255 \text{ g}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ MW}}{1000 \text{ kW}}}{\frac{45 \text{ MJ}}{1000 \text{ g}}} = \frac{0,01418 \text{ MJ/g}}{0,045 \text{ MJ/g}} = 0,3137$$

Per 1 hora

$$b) c = P_{\text{mot}} \cdot t \cdot c_e \frac{1}{\rho} = 3,3 \text{ kW} \cdot 1 \text{ h} \cdot 255 \frac{\text{g}}{\text{kWh}} \cdot \frac{1 \text{ l}}{840 \text{ g}} = 1,002 \text{ l/h}$$

$$c) \eta = \frac{P_{\text{hidr}}}{P_{\text{motor}}} = \frac{p \cdot q}{P_{\text{motor}}} = \frac{\frac{0,4 \text{ m}^3}{\text{min}} \cdot \frac{0,2 \text{ N}}{60 \text{ s}} \times \frac{0,2 \text{ N}}{\text{mm}^2} \cdot \frac{10^6 \text{ mm}^2}{1 \text{ m}^2}}{3,3 \text{ kW}} = \frac{1333 \text{ W}}{3300 \text{ W}} = 0,4040$$

Els exercicis marcats amb un ♣ corresponen a exercicis que han sortit algun cop a les PAU.