

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

MaqT-1

Resolució

En tipus de problemes la cilindrada s'hi donar-se en cm^3 . Les unitats expressades com a C.C. són inadmmissibles.

$$D = 81 \text{ mm}, \quad r = \frac{D}{2} = \frac{81 \text{ mm}}{2} = 40.5 \text{ mm}$$

$$\left[R_{r/D} = \frac{S}{D} = \frac{79 \text{ mm}}{81 \text{ mm}} = 0.975 \right]$$

$$\left[V = \pi \cdot r^2 \cdot S = \pi \cdot (40.5 \text{ mm})^2 \cdot 79 \text{ mm} = 40709 \text{ mm}^3 \right]$$

$$\left[V = 40709 \text{ mm}^3 \cdot \frac{1 \text{ cm}^3}{1000 \text{ mm}^3} = 40.709 \text{ cm}^3 \right]$$

- 2) Un automòbil proveït d'un motor de 6 cilindres té una cilindrada total de 2946 cm^3 i un volum de la cambra de combustió de 51.68 cm^3 . Calcule la relació volumètrica de compressió.

Resolució

$$\left[V_b = \frac{V_T}{6} = \frac{2946 \text{ cm}^3}{6} = 491 \text{ cm}^3 \right]$$

$$\left[r_c = \frac{V_b + V_c}{V_c} = \frac{491 \text{ cm}^3 + 51.68 \text{ cm}^3}{51.68 \text{ cm}^3} = 10.5 \right]$$

- 3) Estime el volum de la cambra de combustió d'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.

Resolució

$$r_c = \frac{V_b + V_c}{V_c} \Rightarrow r_c \cdot V_c - V_c = V_b \Rightarrow \left[V_c = \frac{V_b}{r_c - 1} = \frac{48695 \text{ cm}^3}{10.3 - 1} = 52136 \text{ cm}^3 \right]$$

$$\left[V_b = \pi \cdot r^2 \cdot S = \pi \cdot (41.5 \text{ mm})^2 \cdot 90 \text{ mm} = 486954.71 \text{ mm}^3 \cdot \frac{1 \text{ cm}^3}{1000 \text{ mm}^3} = 486.95 \text{ cm}^3 \right]$$

4) Un motor de gasd'inc consumeix 7 L/h de gasd'inc amb un poder calorífic (P_c) de 42000 kJ/kg i una densitat de 0.8 kg/dm^3 . Si el seu rendiment és del 30% i gira a 3000 min^{-1} . Calcula el seu parell motor.

Resolució

En una hora

$$m = v \cdot \rho = 7 \text{ L} \cdot 0.8 \text{ kg/dm}^3 = 5.6 \text{ kg}$$

$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$

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

$$\left[Q_{\text{útil}} = \eta \cdot Q_{\text{absorb}} = 0.3 \cdot 42000 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \cdot 5.6 \text{ kg} = 70560 \text{ kJ} \right]$$

$Q = m \cdot P_c$

$$\left[P = \frac{W}{t} = \frac{70560 \text{ kJ}}{3600 \text{ s}} = 19.6 \text{ kW} \right]$$

1 h

$$\left[M = T = \frac{P}{\omega} = \frac{19600}{3000 \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60}} = 62.39 \cdot \text{N} \cdot \text{m} \right]$$

5) La bomba de calor utilitzada per climatitzar una piscina a ~~25~~ 25°C és capaç de generar 350 MJ en un determinat període de temps. Calcule l'energia consumida pel compressor en aquest període si la màquina té un COP de 4.

MagT-2

Resolució

$$COP = \eta = \frac{Q_H}{W} \Rightarrow W = \frac{Q_H}{\eta} = \frac{350000 \text{ kJ}}{4} = 87500 \text{ kJ}$$

$$W = 87500 \text{ kJ} \cdot \frac{\text{kW} \cdot \text{s}}{\text{kJ}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 24.3 \text{ kWh}$$

6) Volem escalfar el local d'una piscina a 25°C amb una bomba de calor. L'energia subministrada és 1 kWh i ~~la~~ condensador l'evaporador està a l'exterior a 5°C. Calcule la quantitat de calor sortint al focus fred, el cedit al focus calent i el rendiment.

Resolució

$$Q_H = W \cdot \frac{T_H}{T_H - T_C} = 1 \text{ kWh} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{273 + 25}{25 - 5} = 53640 \text{ kJ}$$

$$Q_C = W \cdot \frac{T_C}{T_H - T_C} = 1 \text{ kWh} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{273 + 5}{25 - 5} = 50040 \text{ kJ}$$

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

$$COP = \eta_t = \frac{T_H}{T_H - T_C} = \frac{298}{20} = 14.9$$

7) Volem refrigerar una cambra frigorífica a 5°C amb una bomba de calor. L'energia subministrada és $1\text{ kW}\cdot\text{h}$ i el condensador està a l'exterior a 25°C . Calcule la quantitat de calor sotret al pou fred el cedit al pou calent i el rendiment.

Resolució

$$\left[Q_h = W \cdot \frac{T_h}{T_h - T_c} = 1\text{ kW}\cdot\text{h} \cdot \frac{3600\text{ s}}{1\text{ h}} \cdot \frac{273+25}{25-5} = 53640\text{ kJ} \right]$$

$$\left[Q_c = W \cdot \frac{T_c}{T_h - T_c} = 1\text{ kW}\cdot\text{h} \cdot \frac{3600\text{ s}}{1\text{ h}} \cdot \frac{273+5}{25-5} = 50040\text{ kJ} \right]$$

$$\left[\text{COP} = \eta_f = \frac{T_c}{T_h - T_c} = \frac{278}{20} = 13.9 \right]$$

8) 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: $p = 0.12\text{ MPa}$

Potència del motor a $n = 3600\text{ min}^{-1}$: $P_{\text{mot}} = 3.3\text{ kW}$

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

El combustible utilitzat té un poder calorífic $p_c = 45\text{ MJ/kg}$ i una densitat $\rho = 0.84\text{ kg/dm}^3$.

Determinem:

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

Resolució.

$$\eta_{\text{motor}} = \frac{E_{\text{mec}}}{E_{\text{comb}}} = \frac{1}{c_e \cdot p_c} = \frac{1\text{ kWh}}{255 \cdot 10^{-3} \cdot 45 \cdot 10^6 \text{ J}} = 0.3137$$

b) El consum c de combustible en $1/\text{h}$.

Resolució

$$\left[c = P_{\text{mot}} \cdot t \cdot c_e \cdot \frac{1}{p} = 3.3\text{ kW}\cdot\text{h} \cdot 255 \cdot 10^{-3} \frac{1}{0.84\text{ kg/d}} = 1002\text{ l/h} \right]$$

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

Resolució

$$\left[\eta_{\text{bomba}} = \frac{P_{\text{hid}}}{P_{\text{motor}}} = \frac{p \cdot q}{P_{\text{motor}}} = \frac{0.12\text{ MPa} \cdot 0.4\text{ m}^3/\text{min}}{3.3\text{ kW}} = 0.4040 = 40.40\% \right]$$