

Problema 1

a) Calculem el treball mecànic (que en l'exercici és el treball útil) a partir de la variació de l'energia cinètica

$$W_{util} = \Delta E_c = \frac{1}{2}mv^2 - 0 = \frac{1}{2}(1275 + 75 \cdot 2) \cdot \left(\frac{100}{3,6}\right)^2 = 5,5 \cdot 10^5 J$$

b) L'energia que ha consumit el motor

$$\eta = \frac{W_{util}}{W_{cons}} \rightarrow W_{cons} = \frac{W_{util}}{\eta} = \frac{5,5 \cdot 10^5}{0,37} = 1,5 \cdot 10^6 J$$

c) Amb un factor de conversió

$$1,5 \cdot 10^6 J \cdot \frac{1 kg}{42500 J} = 35,3 kg \approx 35 kg$$

d) Calculem la potència mecànica

$$P = \frac{W_{mec}}{t} = \frac{5,5 \cdot 10^5}{9} = 6,1 \cdot 10^4 W$$

i el parell motor

$$P = \Gamma \cdot \omega \rightarrow \Gamma = \frac{P}{\omega} = \frac{6,1 \cdot 10^4}{5500 \cdot \frac{\pi}{30}} = 106,1 N \cdot m$$

Problema 2

a) El treball útil realitzat és igual al guany d'energia potencial gravitatòria

$$W_{util} = mgh = (1700 + 250) \cdot 9,8 \cdot 8 = 1,53 \cdot 10^5 J \approx 156 kJ$$

a la solució apareix aquest valor perquè han pres $g = 10 m/s^2$

b) La potència útil

$$P = \frac{W}{t} = \frac{156}{15} = 10,4 kW$$

c) El rendiment del motor

$$\eta = \frac{P_{util}}{P_{cons}} = \frac{10,4}{12} = 0,87$$

Problema 3

a) Per calcular l'esforç de trencament fem servir el valor de la força que el provoca

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{15000}{\pi \cdot 10^2} = 47,75 \text{ MPa} \approx 47,74 \text{ MPa}$$

b) Per calcular el límit elàstic fem servir el valor a partir del qual les deformacions són permanents

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{10000}{\pi \cdot 10^2} = 31,83 \text{ MPa}$$

c) Trobem primer la deformació unitària

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{0,01}{10} = 0,001$$

llavors, el mòdul de Young E, es pot calcular com

$$\sigma = E\epsilon \rightarrow E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{31,83}{0,001} = 31,83 \text{ GPa}$$

Problema 4

a) La força d'avanç es calcula tenint en compte que l'àrea de l'embol del cilindre és la gran

$$F_a = P \cdot S = P \cdot \frac{\pi D^2}{4}$$

la força de retrocés es calcula tenint en compte que l'àrea de l'embol és menor perquè s'ha de restar l'àrea que ocupa la tija

$$F_r = P \cdot S = P \cdot \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4}$$

per tant la resposta correcta és *És més gran que la de retrocés*.

Problema 5

a) Amb un factor de conversió

$$20 \frac{L}{h} \cdot \frac{1 h}{3600 s} \cdot \frac{1 dm^3}{1 L} \cdot \frac{10^3 cm^3}{1 dm^3} \cdot \frac{0,83 g comb}{1 cm^3} \cdot \frac{1 kg comb}{10^3 g comb} \cdot \frac{42800 kJ}{1 kg comb} = 197,36 \frac{kJ}{s}$$

$$197,36 \text{ kW} \approx 195,3 \text{ kW}$$

b) Per calcular el rendiment passem la potència útil a W

$$100 \text{ CV} \cdot \frac{735,5 \text{ W}}{1 \text{ CV}} = 7,36 \cdot 10^4$$

llavors

$$\eta = \frac{7,36 \cdot 10^4}{195,3 \cdot 10^3} = 0,378 \approx 37,3\%$$

Problema 5

a) Podeu corregir aquest tipus d'exercicis a

<https://web.stanford.edu/class/cs103/tools/truth-table-tool/>

en particular per aquest podeu escriure a la calculadora simbòlica

$$\text{not}(\text{not}(c) \text{ or } \text{not}(a \text{ and } c)) \text{ or } \text{not}(a \text{ and } \text{not}(b \text{ and } d))$$

Les solucions de l'exercici al test estaven malament degut a una errada d'origen.