

19. El volum total de la cilindrada es pot calcular com

$$V_T = 4 \cdot 8,05 \cdot \pi \left(\frac{7,95}{2} \right)^2 = 1598 \text{ cm}^3$$

20. A partir de

$$V_T = n \cdot c \cdot \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2$$

$$n = \frac{V_T}{c \cdot \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2} = \frac{1998}{8,6 \cdot \pi \left(\frac{8,6}{2} \right)^2} = 4$$

21. Fent servir l'expressió que lliga totes les variables del problema

$$V_T = n \cdot c \cdot \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2$$

podem aïllar el diàmetre

$$d = 2 \sqrt{\frac{V_T}{n \cdot c \cdot \pi}} = 2 \sqrt{\frac{2792}{6 \cdot 9 \cdot \pi}} = 8,114 \text{ cm}$$

22. Passem la pressió al sistema internacional

$$4 \text{ bar} \cdot \frac{10^5 \text{ Pa}}{1 \text{ bar}} = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

i el cabal

$$q = 7 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ s}}{3600 \text{ s}} = 1,94 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$P = p \cdot q = 4 \cdot 10^5 \cdot 1,94 \cdot 10^{-3} = 777,8 \text{ W}$$

23. A partir de

$$V_T = n \cdot c \cdot \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2$$

$$c = \frac{V_T}{n \cdot \pi \left(\frac{d}{2} \right)^2} = \frac{3999}{8 \cdot \pi \left(\frac{9,2}{2} \right)^2} = 7,52 \text{ cm}$$

24. (a) El treball fet per la bomba és equivalent a l'energia potencial que guanya l'aigua

$$W = mgh = 600 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \cdot 3,6 = 2,12 \cdot 10^7 \text{ J}$$

(b) En quant a la potència hidràulica

$$P_h = \frac{W}{t} = \frac{2,12 \cdot 10^7}{10 \cdot 3600} = 5,89 \cdot 10^2 W$$

(c) Per calcular el rendiment necessitem calcular la potència consumida

$$3 \cancel{\text{X}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{m}^3}}{10^3 \cancel{\text{X}}} \cdot \frac{850 \cancel{\text{kg}}}{1 \cancel{\text{m}^3}} \cdot \frac{42,5 \cancel{\text{MJ}}}{1 \cancel{\text{kg}}} \cdot \frac{10^6 J}{1 \cancel{\text{MJ}}} = 1,08 \cdot 10^8 J$$

llavors

$$P_{cons} = \frac{W}{t} = \frac{1,08 \cdot 10^8}{10 \cdot 3600} = 3,01 \cdot 10^3 W$$

finalment, el rendiment val

$$\eta = \frac{5,89 \cdot 10^2}{3,01 \cdot 10^3} = 0,2$$

25. (a) El treball fet per la bomba és equivalent a l'energia potencial que guanya l'aigua

$$W = mgh = 100 \cdot 10^3 \cdot 9,8 \cdot 3,6 = 3,53 \cdot 10^6 J$$

(b) En quant a la potència hidràulica

$$P_h = \frac{W}{t} = \frac{3,53 \cdot 10^6}{10 \cdot 3600} = 98 W$$

(c) Per calcular el rendiment necessitem calcular la potència consumida

$$0,5 \cancel{\text{X}} \cdot \frac{50 \cancel{\text{MJ}}}{1 \cancel{\text{X}}} \cdot \frac{10^6 J}{1 \cancel{\text{MJ}}} = 2,5 \cdot 10^7 J$$

llavors

$$P_{cons} = \frac{W}{t} = \frac{2,5 \cdot 10^7}{10 \cdot 3600} = 694,44 W$$

finalment, el rendiment val

$$\eta = \frac{98}{694,44} = 0,14$$

26. (a) A partir de la dada del consum específic, si podem relacionar la massa de combustible consumida amb l'energia que produeix, obtindrem indirectament el rendiment del motor

$$\frac{1}{\eta_{motor}} = \frac{255 \cancel{g}}{\cancel{kWh}^{util}} \cdot \frac{1 \cancel{kg}}{10^3 \cancel{g}} \cdot \frac{45 \cancel{MJ}^{cons}}{1 \cancel{kg}} \cdot \frac{10^6 J^{cons}}{1 \cancel{MJ}^{cons}} \cdot \frac{1 \cancel{kWh}^{util}}{3,6 \cdot 10^6 J^{util}} = 3,1875$$

llavors

$$\eta_{motor} = \frac{1}{3,1875} = 0,3137$$

- (b) En una hora de funcionament el motor produeix $3,3 kW \cdot 1 h$ d'energia, llavors, el consum de combustible associat a aquesta hora de funcionament es pot calcular com

$$3,3 \cancel{kWh} \cdot \frac{255 \cancel{g}}{1 \cancel{kWh}} \cdot \frac{1 \cancel{kg}}{1000 \cancel{g}} \cdot \frac{1 dm^3}{0,84 \cancel{kg}} = 1,002 dm^3 = 1,002 L$$

- (c) El rendiment de la bomba es pot calcular com

$$\eta_{bomba} = \frac{P_{util}}{P_{consum}} = \frac{p \cdot q}{P_{motor}^{util}} = \frac{0,2 \cdot 10^6 \cdot 0,4/60}{3,3 \cdot 10^3} = 0,40$$

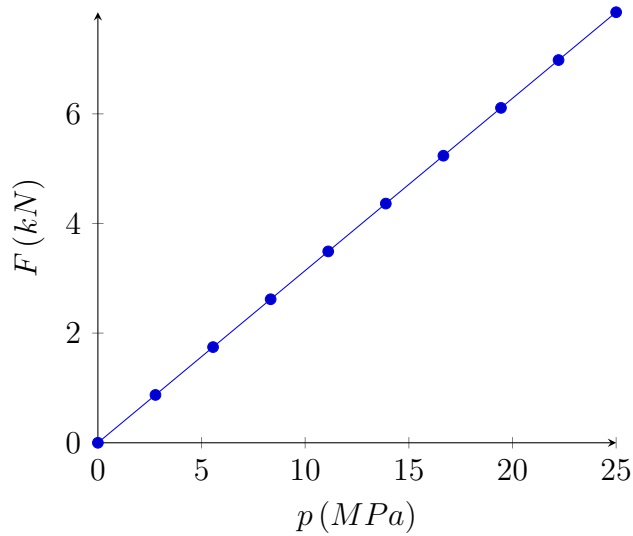
27. (a) Tenim

$$F_1 = p \cdot A_1 = 25 \cdot 10^6 \cdot \pi \cdot \left(\frac{20 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2 = 7,85 \cdot 10^3 N$$

$$F_2 = p \cdot A_2 = 25 \cdot 10^6 \cdot \left[\pi \left(\frac{20 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2 - \pi \left(\frac{8 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2 \right] = 6,6 \cdot 10^3 N$$

- (b) La gràfica s'obté representant la funció

$$F(p) = 100\pi \cdot p$$



(c) Passem la dada del cabal al Sistema Internacional

$$0,6 \frac{L}{min} \cdot \frac{1 m^3}{10^3 L} \cdot \frac{1 min}{60 s} = 1 \cdot 10^{-5} m^3/s$$

i llavors

$$P = p \cdot q = 25 \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 10^{-5} = 250 W$$

28. (a) Tenim

$$F_1 = p \cdot A_1 = 25 \cdot 10^6 \cdot \pi \cdot \left(\frac{20 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2 = 7,85 \cdot 10^3 N$$

$$F_2 = p \cdot A_2 = 25 \cdot 10^6 \left[\pi \left(\frac{20 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2 - \pi \left(\frac{6 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2 \right] = 7,147 \cdot 10^3 N$$

(b) Passem la dada del cabal al Sistema Internacional

$$0,5 \frac{L}{min} \cdot \frac{1 m^3}{10^3 L} \cdot \frac{1 min}{60 s} = 8,33 \cdot 10^{-6} m^3/s$$

La velocitat d'avanç es calcula a partir de $q = A \cdot v$ com

$$v_1 = \frac{q}{A_1} = \frac{8,33 \cdot 10^{-6}}{\pi \cdot \left(\frac{20 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2} = 0,0265 m/s$$

i la de retrocés com

$$v_2 = \frac{q}{A_2} = \frac{8,33 \cdot 10^{-6}}{\left[\pi \left(\frac{20 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2 - \pi \left(\frac{6 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2 \right]} = 0,029 m/s$$

(c) Tenim directament

$$P = p \cdot q = 25 \cdot 10^6 \cdot 8,33 \cdot 10^{-6} = 208,25 \text{ W}$$

29. (a) Passem la dada del cabal al Sistema Internacional

$$0,18 \frac{L}{min} \cdot \frac{1 m^3}{10^3 L} \cdot \frac{1 min}{60 s} = 3 \cdot 10^{-6} m^3/s$$

La velocitat d'avanç es calcula a partir de $q = A \cdot v$ com

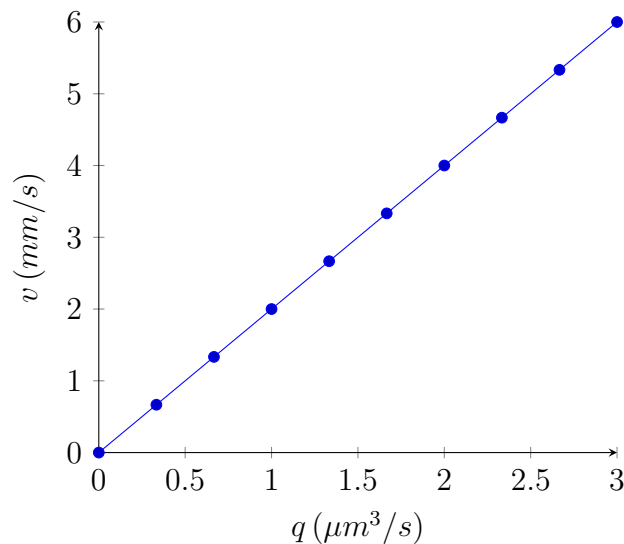
$$v_1 = \frac{q}{A_1} = \frac{3 \cdot 10^{-6}}{\pi \cdot \left(\frac{25 \cdot 10^{-3}}{2}\right)^2} = 0,0061 m/s$$

i la de retrocés com

$$v_2 = \frac{q}{A_2} = \frac{3 \cdot 10^{-6}}{\left[\pi \left(\frac{25 \cdot 10^{-3}}{2}\right)^2 - \pi \left(\frac{8 \cdot 10^{-3}}{2}\right)^2\right]} = 0,0068 m/s$$

(b) La gràfica s'obté representant la funció

$$v(q) = \frac{q}{5 \cdot 10^{-4}}$$



(c) Tenim directament

$$P = p \cdot q = 20 \cdot 10^6 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 60 \text{ W}$$