

Ejercicio 1.

a) El empuje debe ser igual al peso del barco.

$$\frac{1}{\rho} V \cdot \rho_{H_2O} g = mg$$

$$V = 4 \frac{m}{\rho_{H_2O}} = 4 \cdot \frac{46 \times 10^6 \text{ kg}}{1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 184 \cdot 10^3 \text{ m}^3$$

b) El barco queda completamente sumergido cuando ingresa un volumen V' de agua que

verifica: $(m + \rho_{H_2O} V') g = (\rho_{H_2O} V g)$

$$V' = V - \frac{m}{\rho_{H_2O}} = 184 \cdot 10^3 \text{ m}^3 - \frac{46 \times 10^6 \text{ kg}}{1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 138 \times 10^3 \text{ m}^3$$

El caudal es $4 \text{ m}^3/\text{s}$, el tiempo es:

$$\frac{138 \times 10^3 \text{ m}^3}{4 \text{ m}^3/\text{s}} = 9 \text{ h } 35 \text{ m.}$$

c) La masa total de agua que llena el

barco es $m' = (V - \frac{m}{\rho}) \rho_{H_2O} = (184 \times 10^3 \text{ m}^3 - \frac{46 \times 10^6 \text{ kg}}{1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}) \times 1,0 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$$m' = 178 \times 10^6 \text{ kg.}$$

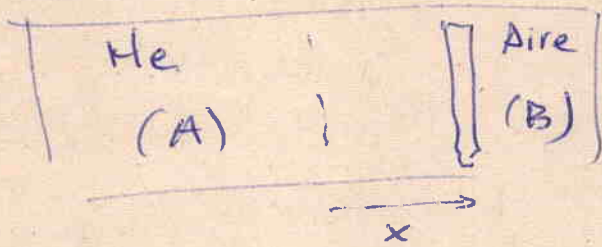
La aceleración es

$$a = \frac{((m+m') - V \rho_{H_2O}) g}{(m+m')} = \frac{(224 \times 10^3 \text{ m}^3 - 184 \times 10^3 \text{ m}^3)}{224 \times 10^3 \text{ m}^3} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$a = 1,75 \text{ m/s}^2$$

Ejercicio 2.

a) En el equilibrio



$$T_{A_f} = T_{B_f} = T_f = T_{bc}$$

$$P_{A_f} = P_{B_f}$$

$$V_{A_f} = n_A \frac{R T_f}{P_f}$$

$$V_{B_f} = n_B R \frac{T_f}{P_f}$$

$$V_{A_f} + V_{B_f} = L \cdot A = 0,5 \text{ m}^3.$$

$$V_{A_f} = \frac{n_A}{n_A + n_B} L \cdot A = 0,395 \text{ m}^3$$

$$V_{B_f} = \frac{n_B}{n_A + n_B} L \cdot A = 0,105 \text{ m}^3$$

El pistón se desplaza una distancia

$$x = \frac{V_A}{A} - \frac{1}{2}L = 0,29 \text{ m}.$$

b) Por la primera ley al conjunto de ambos gases

$$Q = \Delta E_{int}(A) + \Delta E_{int}(B).$$

Las temperaturas iniciales son

$$T_{A_i} = \frac{P_{A_i} V_{A_i}}{n_A R} = 802 \text{ K}$$

$$T_{B_i} = \frac{P_{B_i} V_{B_i}}{n_B R} = 752 \text{ K}.$$

La temperatura final es $T_f = 300 \text{ K}$

$$Q = n_A c_{vA} \Delta T_A + n_B c_{vB} \Delta T_B$$

$$Q = n_A \cdot \frac{3}{2} R (T_f - T_{A_i}) + n_B \cdot \frac{5}{2} R (T_f - T_{B_i})$$

$$Q = -131 \text{ kJ}$$

Pregunta 1

$$V_1 \pi R_1^2 = V_2 \cdot 2\pi R_2 d.$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{2R_2 d}{R_1^2} = 0.02.$$

(Se puede despreciar V_1)

$$\frac{P_0}{\rho} + g h_1 = \frac{P_0}{\rho} + \frac{1}{2} V_2^2 + g h_2.$$

$$V_2 = \sqrt{2g(h_1 - h_2)} = 9.7 \text{ m/s}.$$

Pregunta 2

Por la primera ley. $Q_A + W_A = \Delta E_A$

$$Q_B + W_B = \Delta E_B$$

$$Q_A + Q_B + W_A + W_B = \Delta E_A + \Delta E_B.$$

$W_A + W_B$ es el trabajo entregado por el pistón a los gases, y es igual al entregado por el resorte al pistón.

$$W_A + W_B = -\Delta E_K.$$

Por lo tanto, a) y b) son verdaderas

y c) es falsa.