

$$\Sigma F_y = \iint_{SC} v_y \rho (\vec{v} \cdot \vec{n}) dA + \underbrace{\frac{\partial}{\partial t} \iiint_{VC} v_y \rho dV}_{=0 \text{ No hay acumulaci3n} \rightarrow EE}$$

$$\Sigma F_y = v_{y1} \rho_1 (v_1 n_1 \cos 180^\circ) A_1 + v_{y2} \rho_2 (v_2 n_2 \cos 0^\circ)$$

$$\Sigma F_y = \underbrace{v_1 \sin 0^\circ}_{=0} \rho_1 (v_1 n_1 \cos 180^\circ) A_1 + v_2 \cdot \sin 30^\circ \rho_2 (v_2 n_2 \cos 0^\circ) A_2$$

$$F_{yg} + F_{ys} + F_{yp} + R_y = v_2 \sin 30^\circ \rho_2 A_2 v_2$$

$$R_y = v_2 \sin 30^\circ \rho_2 A_2 v_2 + P_{man2} \cdot \sin 30^\circ \cdot A_2$$

$$R_y = 3172,71 \text{ N} + 8222,33 \text{ N}$$

$$R_y = 3212,11 \text{ N} + 8192,5 \text{ N}$$

$$R_y = 11.404,61 \text{ N} \quad R_y = 11.395,04 \text{ N}$$

$$F_{yp} = P_{y1} A_1 - P_{y2} A_2$$

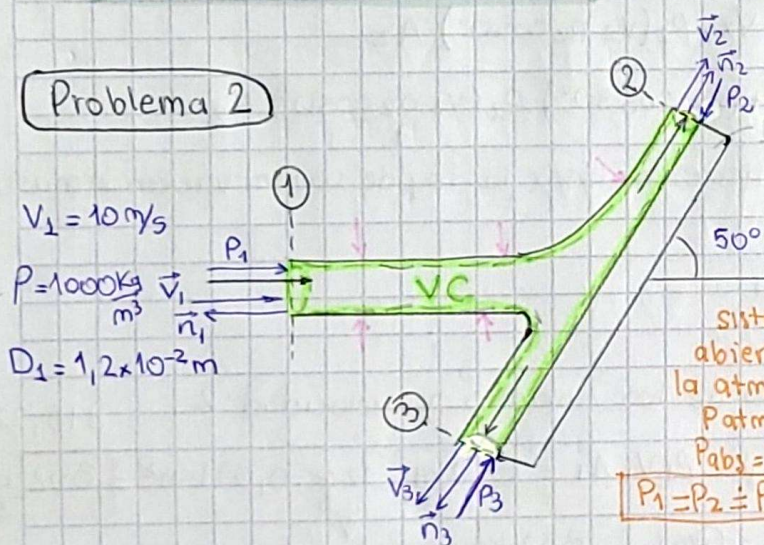
$$F_{yp} = -P_{man2} \cdot \sin 30^\circ A_2$$

El problema nos pide la fuerza que se ejerce sobre el codo para que no se mueva, por lo tanto se cambian los signos de R_x , R_y :

$$-R_x = -510,24 \text{ N}$$

$$-R_y = -11.395,04 \text{ N}$$

Problema 2



Consideraciones

Se trata con conductos pequeños

- $F_g = 0$ despreciable
- $F_s = 0$ despreciable (flujo libre de fracci3n)
- $F_p = ?$ (P_1, P_2, P_3)
- $R_x = ?$

Sistema abierto a la atm3sfera

- $P_{abs} = P_m + P_{atm} \Rightarrow$ Se anula la P_{atm} porque actúa sobre todo el VC.
- $P_{atm} = 1 \text{ atm} \Rightarrow P_m = 0$
- $P_{abs} = P_{atm}$
- fluido $\rightarrow$ Agua $\rho = \text{cte} \Rightarrow FI$ y $T = \text{cte}$.

$$P_1 = P_2 = P_3$$

$$\frac{Q_1}{2} = Q_2 = Q_3 \quad \left| \quad A_2 = A_3 = \frac{A_1}{2} \right.$$

EE $\rightarrow$ no hay acumulaci3n

Inc3gnita: $\rightarrow F_x$ y F_y necesarias para mantener su posici3n.

(posici3n de la placa)

$-R_x = ?$
 $-R_y = ?$

$$\Sigma F_x = v_{x1} \rho_1 (v_1 n_1 \cos 180^\circ) A_1 + v_{x2} \rho_2 (v_2 n_2 \cos 0^\circ) A_2 + v_{x3} \rho_3 (v_3 n_3 \cos 0^\circ) A_3$$

$$F_{xg} + F_{xs} + F_{xp} + R_x = -v_1 \cos 0^\circ \rho_1 A_1 v_1 + v_2 \cos 50^\circ \rho_2 A_2 v_2 + v_3 \cos 230^\circ \rho_3 A_3 v_3$$

$$P_{x1} A_1 - P_{x2} A_2 + P_{x3} A_3 + R_x = -v_1 \rho_1 A_1 v_1 + v_2 \cos 50^\circ \rho_2 A_2 v_2 + v_3 \cos 230^\circ \rho_3 A_3 v_3$$

$$R_x = -v_1 \rho_1 A_1 v_1 + v_2 \cos 50^\circ \rho_2 A_2 v_2 + v_3 \cos 230^\circ \rho_3 A_3 v_3 - P_{atm1} \cos 0^\circ A_1 + P_{atm2} \cos 50^\circ A_2 - P_{atm3} \cos 50^\circ A_3$$

$$R_x = -v_1 \rho_1 A_1 v_1 + v_2 \cos 50^\circ \rho_2 A_2 v_2 + v_3 \cos 230^\circ \rho_3 A_3 v_3 - P_{atm1} A_1$$

Flujo continuo e incompresible ($\rho = \text{cte}$): se puede aplicar la ley de conservación de masa

$$Q_2 = \frac{Q_1}{2} = Q_3 \quad Q_{v1} = V_1 A_1 \Rightarrow V_1 = \frac{Q_{v1}}{A_1}$$

$$A_2 = \frac{A_1}{2} = A_3 \quad Q_{v2} = V_2 A_2 = V_2 \cdot \frac{A_1}{2} \Rightarrow V_2 = \frac{Q_{v2}}{A_1/2} = \frac{Q_{v1}/2}{A_1/2} = V_1$$

- lo mismo para el $Q_{v3} \Rightarrow V_1 = V_2 = V_3 \quad V_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Cálculo de Áreas

$$A_1 = \pi r^2 = \pi \left(\frac{D_1}{2} \right)^2 = \pi \left(\frac{1,2 \times 10^{-2} \text{ m}}{2} \right)^2 = 1,131 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_2 = A_3 = \frac{A_1}{2} = \frac{1,131 \times 10^{-4} \text{ m}^2}{2} = 5,655 \times 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$1 \text{ atm} = 1,01325 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$R_x = -V_1 \rho_1 A_1 V_1 + V_2 \cos 50^\circ \rho_2 A_2 V_2 + V_3 \cos 230^\circ \rho_3 A_3 V_3 - P_{\text{atm}} A_1$$

$$R_x = -11,31 \text{ N} + 3,63 \text{ N} - 3,63 \text{ N} - 11,46 \text{ N}$$

$$R_x = -22,77 \text{ N} ?$$

$$\sum F_y = \iint_{SC} v_y \rho (\vec{n} \cdot \vec{v}) dA + \frac{\partial}{\partial t} \iiint_{VC} v_y \rho dV$$

$= 0 \rightarrow$ No hay acumulación $\rightarrow$ EE

$$F_{y1} + F_{y2} + F_{y3} + R_y = V_{y1} \rho_1 (V_1 \cos 180^\circ) A_1 + V_{y2} \rho_2 (V_2 \cos 50^\circ) A_2 + V_{y3} \rho_3 (V_3 \cos 230^\circ) A_3$$

$$-P_{y1} A_1 - P_{y2} A_2 + P_{y3} A_3 + R_y = (V_2 \sin 50^\circ) \rho_2 A_2 V_2 + (V_3 \sin 230^\circ) \rho_3 A_3 V_3$$

$$R_y = V_2 \sin 50^\circ \rho_2 A_2 V_2 + V_3 \sin 230^\circ \rho_3 A_3 V_3 + P_{\text{atm}2} \sin 50^\circ A_2 - P_{\text{atm}3} \sin 50^\circ A_3$$

$$R_y = 4,33 \text{ N} - 4,33 \text{ N}$$

$$R_y = 0 \text{ N} ?$$

El problema nos pide las fuerzas necesarias para que la placa mantenga su posición, por lo tanto se cambian los signos de R_x y R_y :

$$-R_x = 22,77 \text{ N}$$

$$-R_y = 0 \text{ N}$$