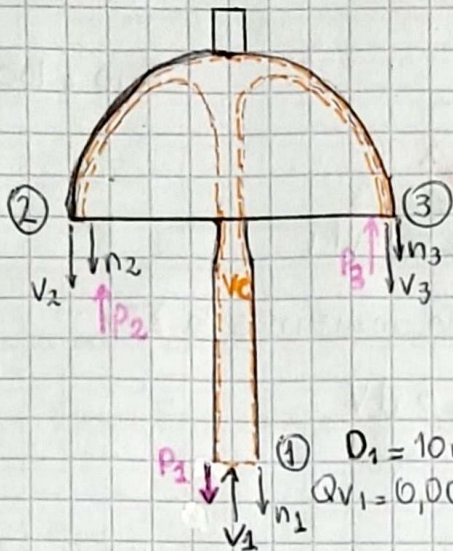


Problema 4



Consideraciones

$$V_1 = V_2 = V_3$$

$$A_2 = \frac{A_1}{2} = A_3 \Rightarrow Q_2 = \frac{Q_1}{2} = Q_3$$

Sistema abierto a la atmósfera
 $P_1 = P_2 = P_3 = P_{atm}$
 $P_{abs} = P_m + P_{atm}$ $P_{atm} = 1 \text{ atm}$, $P_m = 0$
 $P_{abs} = P_{atm} = 1 \text{ atm}$
 fluido = Agua $\Rightarrow \rho = \text{cte}$, $T = \text{cte}$
 EE $\rightarrow$ no hay acumulación

$F_g = 0$ despreciable } Porque trabaja mos con
 $F_s = 0$ despreciable } Conductos pequeños
 $F_p = ? (P_1, P_2, P_3)$
 $R_y = ?$

Todas las fuerzas están en la coordenada y por lo que solo analizamos la ΣF_y :

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

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

Incógnita: fuerza que hay que realizar para que la superficie hemisférica no sufra desplazamiento alguno. $-R_y = ?$

$$F_{yg} + F_{ys} + F_{yp} + R_y = v_{y1} \rho (v_1 \cdot n_1 \cos 180^\circ) A_1 + v_{y2} \rho (v_2 \cdot n_2 \cos 0^\circ) A_2 + v_{y3} \rho (v_3 \cdot n_3 \cos 0^\circ) A_3$$

$$-P_{y1} \cdot A_1 + P_{y2} \cdot A_2 + P_{y3} \cdot A_3 + R_y = -v_1 \sin 90^\circ \rho A_1 v_1 - v_2 \sin 90^\circ \rho A_2 v_2 - v_3 \sin 90^\circ \rho A_3 v_3$$

$$F_{yp} = P_{y1} \cdot A_1 - P_{y2} \cdot A_2 - P_{y3} \cdot A_3$$

$$F_{yp} = P_1 \cdot \sin 90^\circ \cdot A_1 - P_2 \cdot \sin 90^\circ \cdot A_2 - P_3 \cdot \sin 90^\circ \cdot A_3 = 0$$

$$R_y = -v_1 \sin 90^\circ \rho A_1 v_1 - v_2 \sin 90^\circ \rho A_2 v_2 - v_3 \sin 90^\circ \rho A_3 v_3$$

$$Q_{v1} = A_1 \cdot V_1$$

$$A_1 = \pi r^2 = \pi \left(\frac{D_1}{2} \right)^2$$

$$D_1 = 10 \text{ mm} = 0,01 \text{ m}$$

$$V_1 = \frac{Q_{v1}}{A_1}$$

$$A_1 = 7,85 \times 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$V_1 = \frac{0,001 \text{ m}^3/\text{s}}{7,85 \times 10^{-5} \text{ m}^2} \Rightarrow V_1 = 12,74 \frac{\text{m}}{\text{s}} = V_2 = V_3$$

$$R_y = -v_1 \sin 90^\circ \rho A_1 v_1 - v_2 \sin 90^\circ \rho \frac{A_1}{2} v_2 - v_3 \sin 90^\circ \rho \frac{A_1}{2} v_3$$

$$R_y = -12,74 \text{ N} - 6,37 \text{ N} - 6,37 \text{ N}$$

$$R_y = -25,48 \text{ N}$$

El problema nos pide la fuerza que hay que realizar para que la superficie no sufra desplazamiento alguno, por lo tanto debo cambiar el signo de R_y :

$$-R_y = 25,48 \text{ N}$$