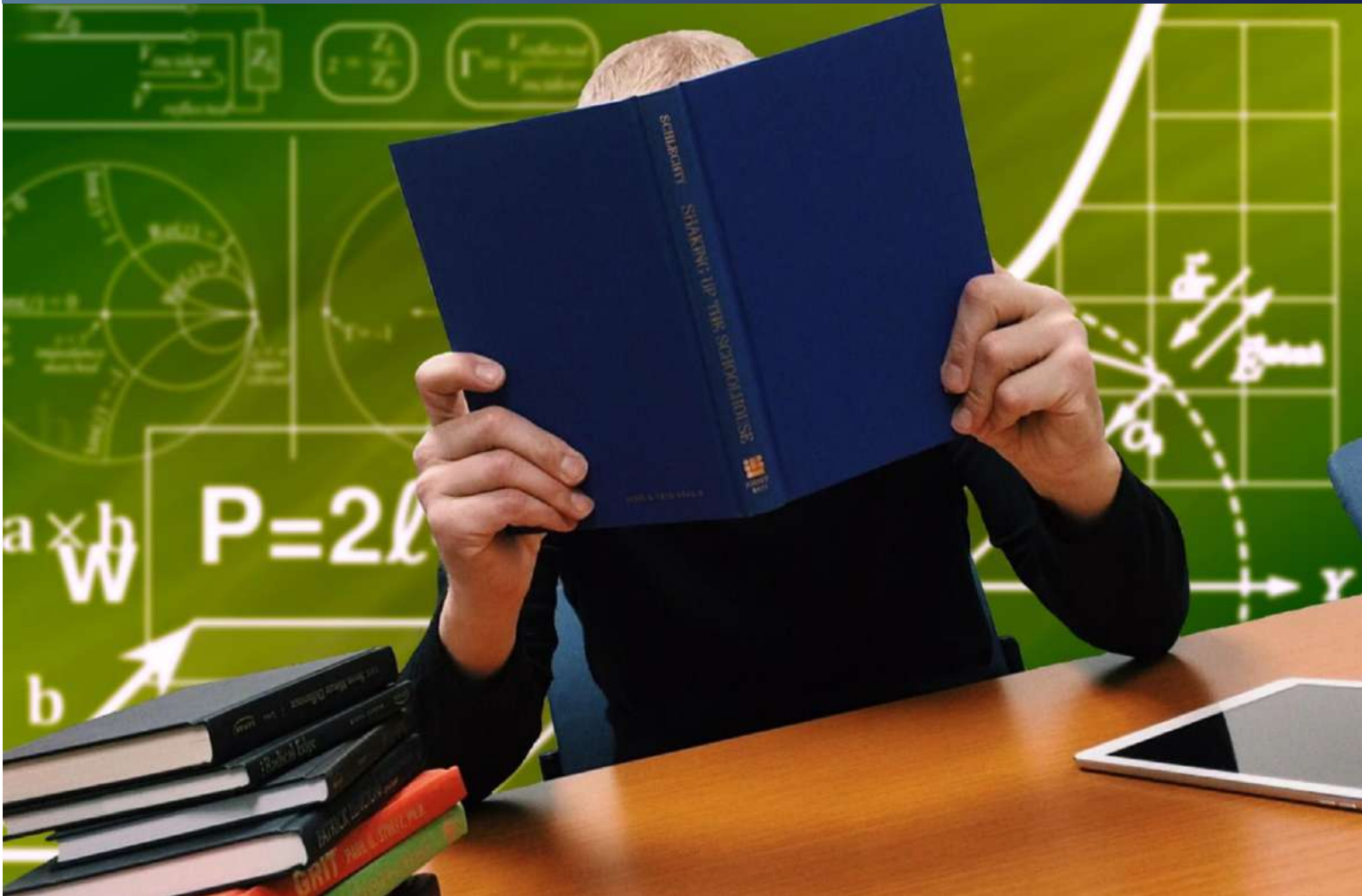
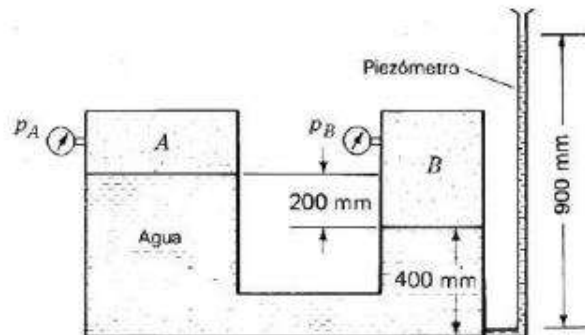


Ejercicios y Talleres

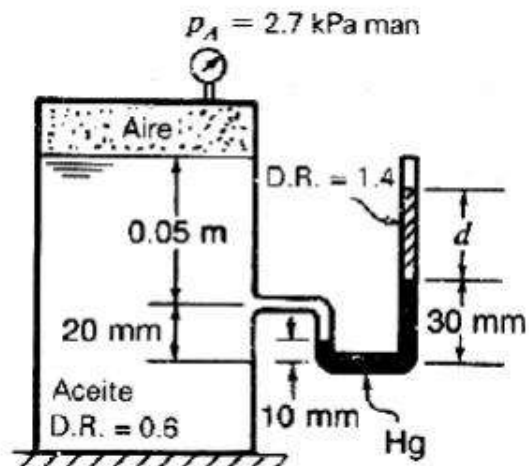


puedes enviarlos a
klasesdematematicasymas@gmail.com

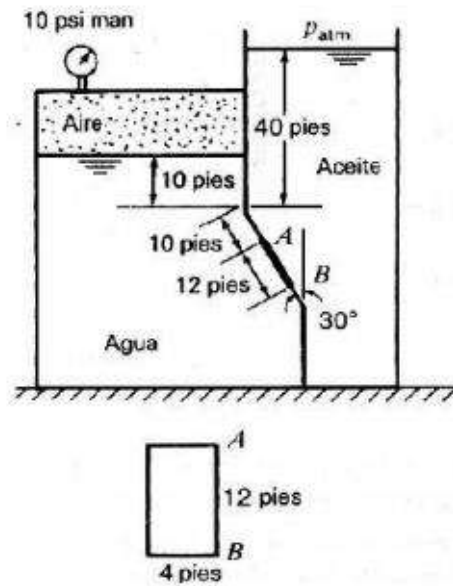
1. Una esfera de acero de 15 cm de radio se sumerge en agua, calcula el empuje que sufre y la fuerza resultante. Datos: Densidad del acero 7,9 g/cm³
2. Un tubo abierto se conecta a un tanque y el agua sube hasta una altura de 900 mm dentro del tubo. El tubo que se emplea en el sistema es conocido como piezómetro. ¿Cuáles son las presiones p_A y p_B del aire por encima del agua?



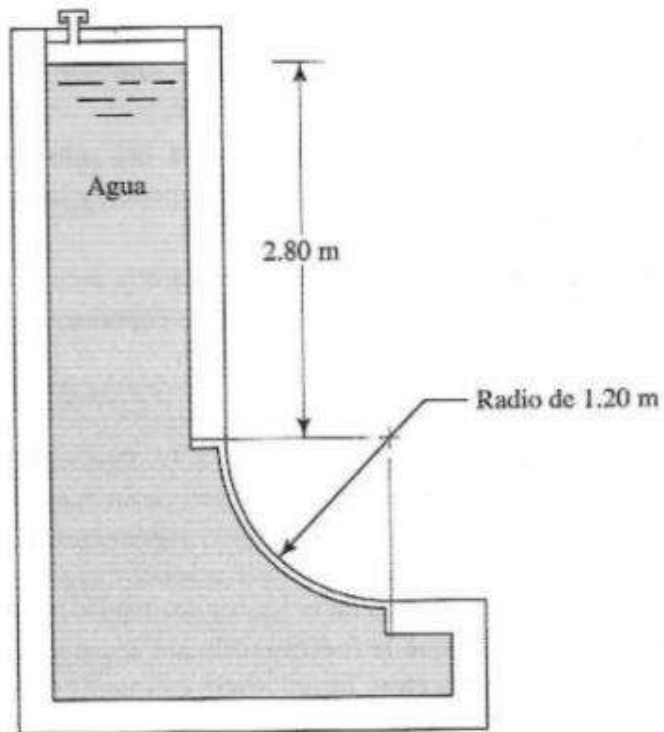
- 3.Cuál es la distancia d de la figura que se muestra



4. Cuáles son las fuerzas resultantes que actúan sobre la compuerta AB causada por los dos fluidos (en la parte derecha e izquierda). Tenga en cuenta una densidad relativa del aceite igual a 0,8. además encuentre su punto de ubicación



5. Cuál es la fuerza resultante y el ángulo de inclinación de esa fuerza en la superficie mostrada, esta tiene una profundidad de 2 m.



$$1. \quad r = 15 \text{ cm.} \quad \rho_{\text{acero}} = 7,9 \text{ g/cm}^3$$

$$r = 0,15 \text{ m}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \quad V = \frac{4}{3} \pi (0,15)^3 = 0,014137166 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso} = m \cdot g \quad m = \rho \cdot V \quad m = 7,9 \text{ g/cm}^3 \cdot 0,014137166 \text{ m}^3$$

$$7,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \left(\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \right)^3 \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 7900 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 7900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 0,014137166 \text{ m}^3 = 111,68 \text{ kg}$$

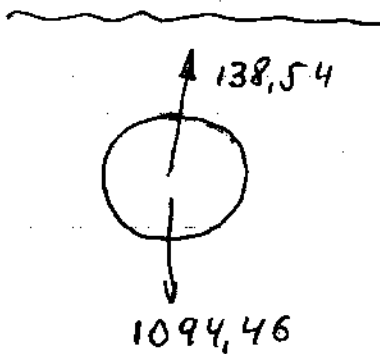
$$\text{Peso} = 111,68 \cdot 9,8 = 1094,46 \text{ N}$$

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Peso del volumen de agua desalojado es:

$$m = 1000 \cdot 0,014137166 = 14,1371 \text{ kg}$$

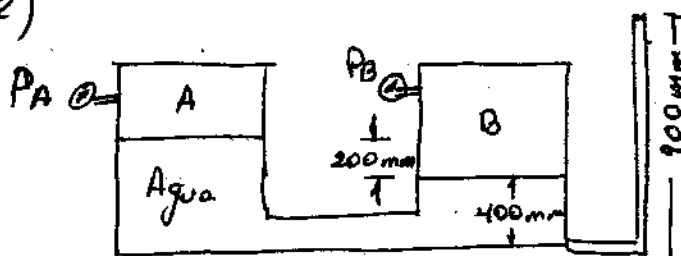
$$\text{Peso} = 14,1371 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 138,54 \text{ N} = \text{Empuje}$$



$$\text{Fuerza Resultante} = 1094,46 - 138,54$$

$$= 955,92$$

2)



$$P_A = ? \quad P_B = ?$$

$$\begin{aligned}
 \text{Presión en el Fondo} &= \rho g h \\
 &= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0.900 \text{ m} \\
 &= 8820 \text{ N/m}^2.
 \end{aligned}$$

$$P_B + P_{400\text{mm}} = 8820 \text{ N/m}^2$$

$$P_B = 8820 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} - P_{400\text{mm}}$$

$$P_{400\text{mm}} = \rho g h$$

$$P_B = 8820 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} - 3920 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1000 \times 9.8 \times 0.4 \\
 &= 3920 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}
 \end{aligned}$$

$$P_B = 4900 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 4900 \text{ Pa} = 4.9 \text{ kPa}$$

$$P_A + P_{600\text{mm}} = 8820 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

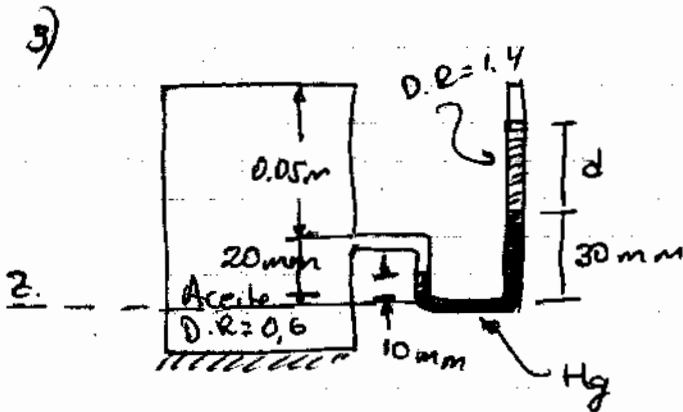
$$P_A = 8820 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} - P_{600\text{mm}}$$

$$\begin{aligned}
 P_{600\text{mm}} &= 1000 \times 9.8 \times 0.6 \\
 &= 5880 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}
 \end{aligned}$$

$$P_A = 8820 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} - 5880 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$P_A = 2940 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 2940 \text{ Pa} = 2.94 \text{ kPa}$$

$$P_A = 2940 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \quad P_B = 4900 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$



Para el aceite

$$D.R. = 0.6$$

$$\rho = 0.6 \times 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Sustancia

$$D.R. = 1.4$$

$$\rho = 1.4 \times 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Mercurio (Hg)

$$\rho_{\text{Hg}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Presión en el nivel de referencia z.

En el Aceite: $P = \rho g h + P_A$

$$P = 600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times (0,05 + 0,02) \text{ m} + 2,7 \text{ kPa}$$

$$P = 411,6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} + 2700 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$P = 3111,6 \text{ N/m}^2$$

En la columna se tiene:

$$P_{\text{Hg}} + P_{\text{sustancia}} = 3111,6 \text{ N/m}^2$$

$$P_{\text{Hg}} = \rho g h = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times (0,03 \text{ m}) = 3998,4$$

Plantearlo de esa manera generaría una inconsistencia. Suponemos que no es 0,05 m sino 0,5 m. Los cálculos quedarán.

$$\text{En el Aceite } P = 600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (0,5 + 0,02) + 2,7 \text{ kPa}$$

$$P = 3057,6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} + 2,7 \text{ kPa}$$

$$P = 3057,6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} + 2700 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 5757,6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

En la columna se tiene:

$$P_{\text{Hg}} + P_{\text{sustancia}} = 5757,6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

$$3998,4 + P_{\text{sustancia}} = 5757,6 \text{ N/m}^2$$

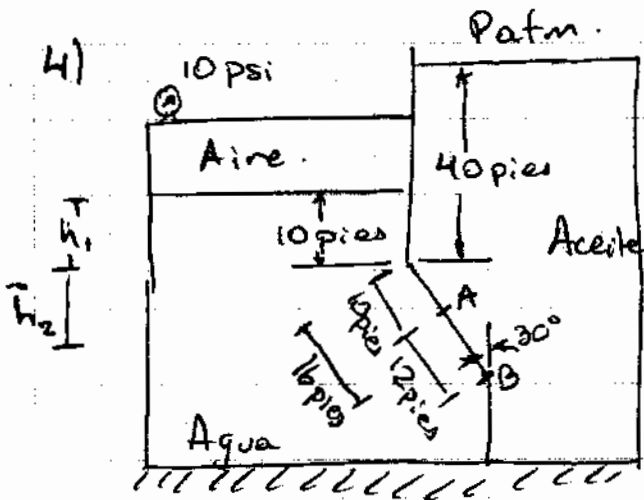
$$P_{\text{sustancia}} = 5757,6 - 3998,4$$

$$P_{\text{sus}} = 1759,2$$

$$\rho g h = 1759,2$$

$$h = \frac{1759,2}{\rho g} = \frac{1759,2}{1400 \times 9.8} = 0,128 \text{ m}$$

$$h = 0,128 \text{ m} = 12,8 \text{ cm} = 128 \text{ mm}$$



$$\begin{aligned} \rho_{\text{Agua}} &= \rho \cdot g \\ &= 1,94 \frac{\text{slugs}}{\text{ft}^3} \cdot 32,17 \frac{\text{ft}}{\text{s}^2} \\ &= 62,4175 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3} \\ \rho_{\text{Aceite}} &= 0,8 \cdot 62,4175 \\ &= 49,9340 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3} \end{aligned}$$

Para el fluido de la parte izquierdo.

$$P_c = P_0 + h_1 \rho + \bar{h}_2 \rho \quad \bar{h}_2 = \text{Altura al centroide de la compuerta.}$$

$$P_0 = 10 \text{ psi} = 10 \frac{\text{lb}}{\text{pie}^2} \cdot \left(\frac{12 \text{ pie}}{1 \text{ pie}} \right)^2 = 1440 \frac{\text{lb}}{\text{pie}^2}$$

$$P_c = 1440 \frac{\text{lb}}{\text{pie}^2} + 10 \text{ pies} \cdot 62,4175 \frac{\text{lb}}{\text{pie}^3} + 16 \text{ pies} \cdot \cos 30^\circ \cdot 62,4175 \frac{\text{lb}}{\text{pie}^3}$$

$$P_c = 1440 + 624,17 + 864,88 = 2929,05 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^2}$$

Fuerza en Compuerta debido al fluido Izquierdo es

$$F_c = P_c \cdot A = 2929,05 \cdot 4 \cdot 12 = 140594,4 \text{ lb.}$$

Para el fluido de la parte derecha.

$$P_c = 40 \text{ ft} \cdot 49,9340 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3} + 16 \cdot \cos 30^\circ \cdot 49,9340 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^3}$$

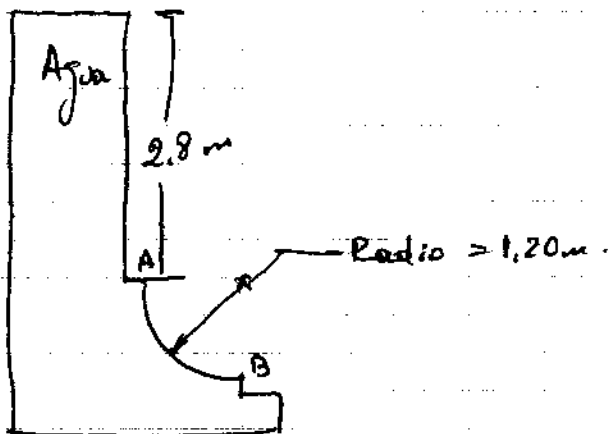
$$P_c = 2689,26 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^2}$$

$$F_c = P_c \cdot A = 2689,26 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^2} \cdot (4 \cdot 12) \text{ ft}^2 = 129084,75 \text{ lb.}$$

la fuerza resultante es $140594,4 - 129084,75 = 11509,6416$

Punto 5

Profundidad = 2m



Al proyectar la compuerta curva se obtiene un rectángulo de $1,2 \times 2$ m

$$\begin{aligned}
 F_x &= \rho_c A \\
 &= \mu \cdot h \cdot A \\
 &= 1000 \times \left(2,8 + \frac{1,2}{2}\right) \times 1,2 \times 2 \\
 &= 8160 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_y &= \rho_w A \text{ Peso del agua sobre el area AD} \\
 &= 1000 \cdot 2,8 \times 1,2 \times 2 + 1000 \times \pi \times \frac{1,2^2}{4} \times 2 \\
 &= 6720 + 2261,94
 \end{aligned}$$

$$F_y = 8981,94 \text{ N}$$