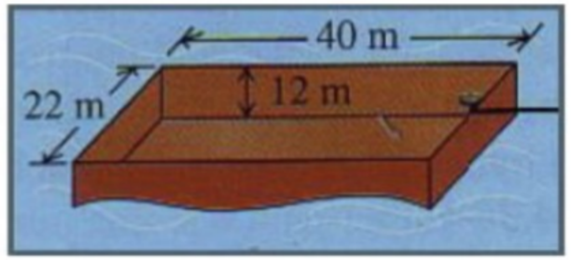
Problema 1

Un lanchón abierto tiene las dimensiones que se muestran en la figura. Si el lanchón está hecho con placa de acero (ρ_{acero} = 7.8 x 10^3Kg/m³) de 4.00 cm de espesor en sus cuatro costados y el fondo, ¿ qué masa de carbón (densidad aproximada 1500 kg/m³) puede llevar el lanchón sin hundirse? ¿Hayespacio en el lanchón para contener ese carbón ?**R/ 7.39x10⁵kg si hay espacio**



$$V_A = (22\,m \cdot 12\,m \cdot 0.04\,m)2 + (40\,m \cdot 12\,m \cdot 0.04\,m) + (40\,m \cdot 22\,m \cdot 0.04\,m)$$

$$V_A = 94.72\,m^3$$

$$m_A = \rho_A \cdot V_A$$
$$= 7{,}800\,kg/\cancel{m^3}\,(94.72\,\cancel{m^3})$$
$$= 738{,}816\,kg$$

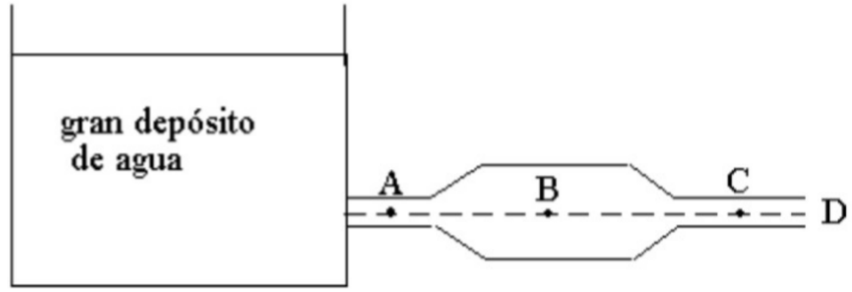
$$V_c = \frac{m}{\rho}$$
$$= \frac{9{,}821{,}184\,kg}{1{,}500\,kg/m^3}$$
$$= 6{,}547.5\,m^3$$

$$m_c = \rho_c V_c$$
$$= (1500\,kg/m^3)(6547.5\,m^3) = 9.8 \times 10^6\,kg$$

$V_c < V_{des} \rightarrow$ Si podra contener la masa del carbon

Problema 2

De un gran depósito de agua, cuyo nivel se mantiene constante fluye agua que circula por los conductos de la figura hasta salir por la abertura D, que está abierta al aire. La diferencia de presión entre los puntos A y B es $P_B - P_A = 500$ Pa.(La presión en C es la atmosférica, igual a 1.00×10^5 Pa.)



Sabiendo que las secciones de los diferentes tramos de la conducción son $A_A = A_C = 10.0\ cm^2$ y $A_B = 20.0\ cm^2$, calcular:

a) las velocidades en A y B **R/** V_B**= 0.577m/s** V_A**= 1.155m/s**
b) las presiones del agua en los puntos A, B, de la conducción.

$A_A V_A = A_B V_B$

$0.001 m^2 V_A = 0.002 m^2 V_B$

$V_A = \dfrac{0.002 m^2 V_B}{0.001 m^2 V_B}$

$V_A = 2 V_B$

$P_A + \frac{1}{2}\rho V_A^2 + \cancel{\rho g y_A} = P_B + \frac{1}{2}\rho V_B^2 + \cancel{\rho g y_B}$

$P_A + \frac{1}{2}\rho V_A^2 = P_B + \frac{1}{2}\rho V_B^2$

$P_A + \frac{1}{2}\rho V_A^2 = P_A + 500 PA + \frac{1}{2}\rho V_B^2$

$P_A + \frac{1}{2}\rho (2 V_B)^2 = P_A + 500 PA + \frac{1}{2}\rho V_B^2$

$P_A + \frac{1}{2}\rho 4 V_B^2 = P_A + 500 PA + \frac{1}{2}\rho V_B^2$

$\cancel{P_A} + \frac{1}{2}(1000) 4 V_B^2 = \cancel{P_A} + 500 PA + \frac{1}{2}(1000) V_B^2$

$2000 V_B^2 = 500 PA + 500 V_B^2$

$2000 V_B^2 - 500 V_B^2 = 500 PA$

$1500 V_B^2 = 500 PA$

$V_B = \sqrt{\dfrac{500}{1500}}$

$V_B = \dfrac{\sqrt{3}}{3}\ m/s$

$V_B \approx 0.57735\ m/s$

$V_A = 2 V_B$

$= 2\left(\dfrac{\sqrt{3}}{3}\right)$

$= \dfrac{2\sqrt{3}}{3} \approx 1.1547\ m/s$

$y_A = y_B$

$P_B - P_A = 500 PA \rightarrow P_B = P_A + 500 PA$

$PA = P_c$

$PA = 1\times10^5 PA$

$P_B - P_A = 500 PA$

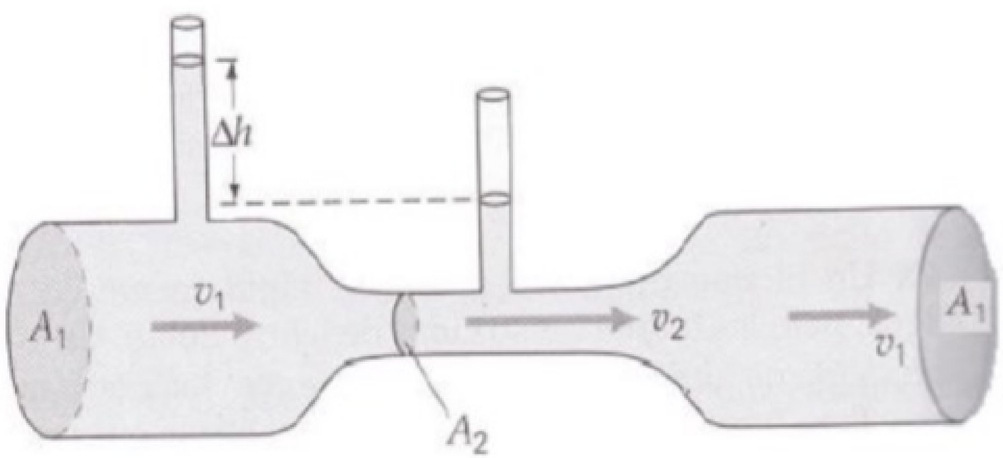
$P_B = PA + 500 PA$

$P_B = 1\times10^5 PA + 500 PA$

$P_B = 100{,}500 PA$

Problema 3

Un medidor Venturi puede medir la rapidez de flujo de un líquido. En la figura se muestra una versión sencilla. Demuestre que la rapidez de flujo de un fluido ideal está dada por:



$$v_1 = \sqrt{\frac{2g\Delta h}{(A_1^2/A_2^2) - 1}}$$

$$A_1 V_1 = A_2 V_2$$

$$V_2 = \frac{A_1 V_1}{V_2}$$

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2$$

$$P_1 - \cancel{P_2}^{\,0} = \frac{1}{2}\rho V_2^2 - \frac{1}{2}\rho V_1^2$$

$$\cancel{\rho} g \Delta h_1 = \frac{1}{2}\cancel{\rho}\left(\frac{A_1 V_1}{A_2}\right)^2 - \frac{1}{2}\cancel{\rho} V_1^2$$

$$g\Delta h_1 = \frac{1}{2}\left(\frac{A_1^2 V_1^2}{A_2^2}\right) - \frac{1}{2} V_1^2$$

$$g\Delta h_1 = \frac{1}{2} V_1^2 \left(\frac{A_1^2}{A_2^2} - 1\right) V_1^2$$

$$2g\Delta h_1 = V_1^2\left(\frac{A_1^2}{A_2^2} - 1\right)$$

$$\frac{2g\Delta h_1}{A_1^2/A_2^2 - 1} = V_1^2$$

$$\sqrt{\frac{2g\Delta h_1}{A_1^2/A_2^2 - 1}} = V_1$$

Problema 4

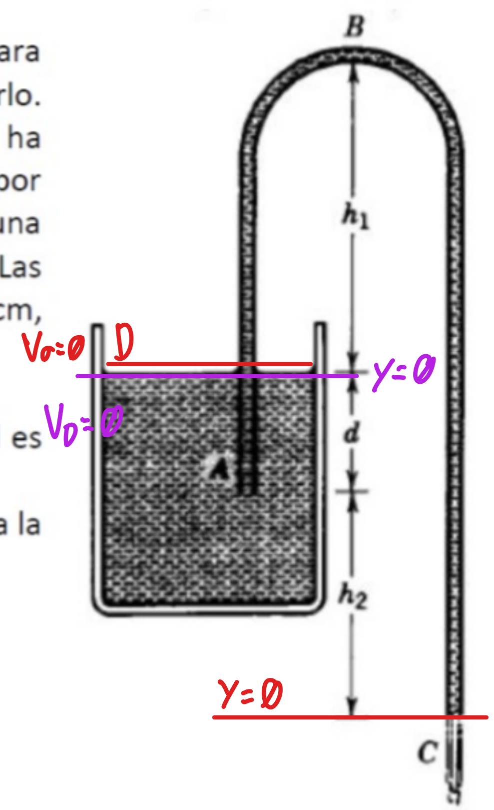
La figura muestra un sifón, es un aparato que se utiliza para extraer líquido de un recipiente sin necesidad de inclinarlo. El tubo debe estar lleno inicialmente, pero una vez se ha hecho esto, el líquido fluirá hasta que el nivel descienda por debajo de la abertura del tubo en A. El líquido tiene una densidad de 1000 kg/m^{3}y una viscosidad despreciable. Las distancias que se muestran la figurason $h_1 = 25$ cm,d =12 cm, y $h_2 = 40.0$ cm.

a) ¿A qué velocidad sale el líquido del tubo en C?

b) Si la presión atmosférica es de 1.0 x 10$_5$ Pa, ¿Cuál es la presión del líquido en el punto más elevado B?

c) Teóricamente, ¿Cuál es la mayor altura h_1 posible a la que el sifón puede elevar el agua?

R/ a) 3.20m/s ; b) 9.20x10^{4}Pa c) 10.3m



$$Q = Av = \frac{V}{\Delta t} \qquad A_1V_1 = A_2V_2$$

C – D

$$P_c + \tfrac{1}{2}\rho V_c^2 + \cancel{\rho g y_c}^{\,0} = P_D + \cancel{\tfrac{1}{2}\rho V_D^2}^{\,0} + \rho g y_D$$

$$\cancel{P_{atm}} + \tfrac{1}{2}\rho V_c^2 = \cancel{P_{atm}} + \rho g(h_2 + d)$$

$$\tfrac{1}{2}\cancel{\rho} V_c^2 = \cancel{\rho} g(h_2 + d)$$

$$\tfrac{1}{2} V_c^2 = g(h_2 + d)$$

$$V_c = \sqrt{2g(h_2 + d)}$$

$$V_c = \sqrt{2(9.8\, m/s^2)(0.4m + 0.12\, m)}$$

$$V_c = 3.19249119$$

$$V_c \approx 3.19\, m/s$$

B – D

$$P_B + \tfrac{1}{2}\rho V_B^2 + \rho g y_B = P_D + \cancel{\tfrac{1}{2}\rho V_D^2}^{\,0} + \cancel{\rho g y_D}^{\,0}$$

$$P_B + \tfrac{1}{2}\rho V_B^2 + \rho g y_B = P_{atm}$$

$$P_B = P_{atm} - \tfrac{1}{2}\rho V_B^2 - \rho g h_1$$

$$P_B = P_{atm} - \tfrac{1}{2}\rho V_B^2 - \rho g h_1$$

$$P_B = P_{atm} - \tfrac{1}{2}\rho\left(\cancel{\sqrt{2g(h_2+d)}}\right)^{\cancel{2}} - \rho g h_1$$

$$P_B = P_{atm} - \cancel{\tfrac{1}{2}}\rho(\cancel{2}g(h_2 + d)) - \rho g h_1$$

$$P_B = P_{atm} - \rho g(h_2 + d) - \rho g h_1$$

$$P_B = P_{atm} - \rho g[(h_2 + d) + h_1]$$

$$P_B = 1 \times 10^5 PA - 9{,}800\, kg/m[(0.4m + 0.12m) + 0.25m]$$

$$P_B = 92454\, PA$$

$$P_B \approx 9.2 \times 10^4\, PA$$

$$Q_B = Q_C$$

$$A_B V_B = A_C V_C$$

$$A_B = A_C$$

$$V_B = V_C$$

$$P_{man} = \rho g h = P_{atm}$$

$$h = \frac{P_{atm}}{\rho g}$$

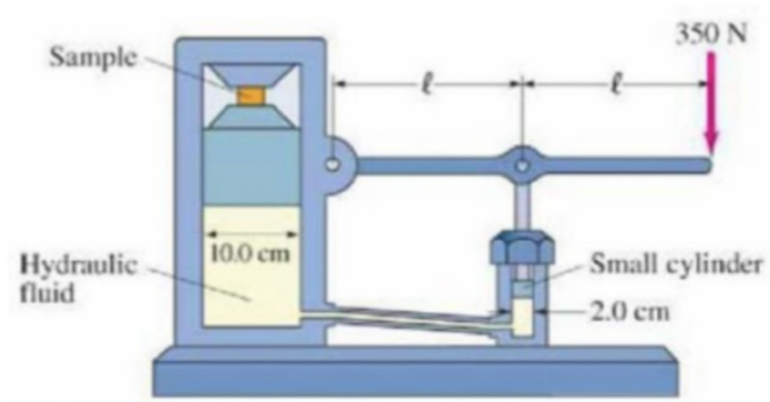
$$h = \frac{1.013 \times 10^5 PA}{(1000\, kg/m^3)(9.8\, m/s^2)}$$

$$h = 10.3\, m$$

Problema 5

Una prensa hidráulica para compactar muestras de acero tiene un cilindro grande de 10.0 cm de diámetro y un cilindro pequeño con diámetro de 2.00 cm. Se adapta una palanca al cilindro pequeño, como se indica. La muestra, que se coloca en el cilindro grande tiene un área de 4.00 cm^2. Si se aplican 350N a la palanca determine:

a) ¿Cuál es la fuerza aplicada al cilindro pequeño?
b) ¿Cuál es el esfuerzo sobre la muestra de acero?
c) ¿Cuánto se deformara la muestra de acero si la muestra tiene 20.0cm de altura? Use $Y_{ACERO} = 20 \times 10^{10} Pa$.



$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_3}{A_3}$$

$$\frac{A_3 F_2}{A_2} = F_3$$

$$F_3 = \frac{\pi/4\,(0.1\,m)^2(700N)}{\pi/4\,(0.02m)^2}$$

$$= 17,500N$$

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{17,500N}{(4/100^2)m^2}$$

$$= 4.375 \times 10^7 PA$$

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{Y}$$

$$= \frac{4.375 \times 10^7 \cancel{PA}}{20 \times 10^{10} \cancel{PA}}$$

$$= 2.19 \times 10^{-4}$$