



# Ejercicio resuelto 1

En un proceso de chapeado electrolítico de estaño de un recubrimiento con un espesor de  $7.5 \times 10^{-5}$  cm. ¿Cuál será el área de la superficie que puede cubrirse con 0.500 kg de estaño? La densidad del estaño es de  $7,300 \text{ kg/m}^3$

$$\begin{aligned}l &= 7.5 \times 10^{-5} \text{ cm} = 7.5 \times 10^{-7} \text{ m} \\m &= 0.500 \text{ kg} \\ \rho &= 7300 \text{ kg/m}^3\end{aligned}$$

Obteniendo el volumen:

$$v = 0.00000075a$$



# ...ejercicio resuelto 1

La densidad es:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$7300 = \frac{0.500}{0.00000075a}$$

$$7300(0.00000075a) = 0.500$$

$$0.005475a = 0.500$$

$$a = \frac{0.500}{0.005475}$$

$$a = 91.3242 \text{ m}^2 \checkmark$$



# Ejercicio resuelto 2

Determine la densidad y la densidad relativa del alcohol etílico si 63.3g ocupan 80 ml

$$\begin{aligned}v &= 80 \text{ ml} = 0.08 \text{ l} \\m &= 63.3 \text{ g} = 0.0633 \text{ kg} \\ \rho &= \text{¿?} \\ \rho_r &= \text{¿?}\end{aligned}$$

Recordemos que:

$$1 \text{ l} = \text{dm}^3$$

Es entonces que el volumen queda como:

$$0.08 \text{ l} = 0.08 \text{ dm}^3$$

$$0.08 \text{ dm}^3 = 0.00008 \text{ m}^3$$



## ...ejercicio resuelto 2

La densidad es:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$\rho = \frac{0.0633}{0.00008} = 791.25 \text{ kg/m}^3 \checkmark$$

$$\rho_r = \frac{\rho}{\rho_{\text{estándar}}}$$

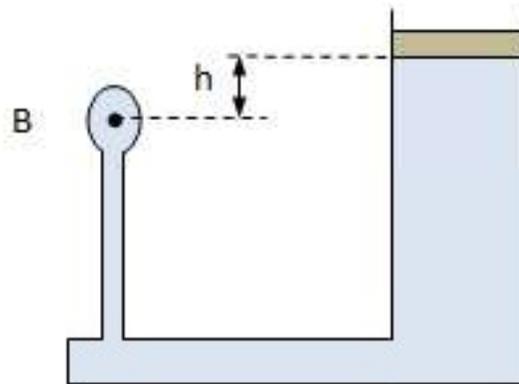
$$\rho_r = \frac{791.25}{1000}$$

$$\rho_r = 0.79125 \checkmark$$



## Ejercicio resuelto 3

Como se muestra en la figura siguiente, un pistón cargado confina a un fluido de densidad  $\rho$  en un recipiente cerrado. El peso combinado del pistón y la carga es de 200 N, el área de la sección transversal del pistón es  $A=8 \text{ cm}^2$ . Calcule la presión total en el punto B si el fluido es mercurio y  $h=25 \text{ cm}$  ( $\rho_{\text{Hg}}=13,600 \text{ kg/m}^3$ ). ¿Cuál sería la lectura en un manómetro colocado en el punto B?



$$w = 200 \text{ N}$$

$$A_1 = 8 \text{ cm}^2 = 0.0008 \text{ m}^2$$

$$P = ?$$

$$h = 25 \text{ cm} = 0.25 \text{ m}$$

$$\rho_{\text{Hg}} = 13,600 \text{ kg/m}^3$$



## ...ejercicio resuelto 3

La presión total se integra por tres componentes:

La presión atmosférica que es de:

$$P = 1.01 \times 10^5 Pa$$

La presión debida al pistón es:

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

$$P = \frac{200}{0.0008}$$

$$P = 250,000 Pa$$

La presión en el punto B debida a la altura h:

$$P = \rho gh$$

$$P = (13,600)(9.81)(0.25)$$

$$P = 33,354 Pa$$



## ...ejercicio resuelto 3

La presión en el punto B debida a la altura h:

$$P = \rho gh$$

$$P = (13,600)(9.81)(0.25)$$

$$P = 33,354 \text{ Pa}$$

La presión total el B es:

$$P_T = 101,000 + 250,000 + 33,354 = 384,354 \text{ Pa} \checkmark$$

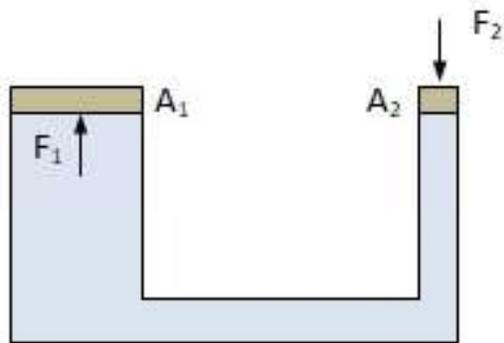
La presión manométrica no incluye la presión atmosférica, por ello la presión manométrica en B es:

$$P_M = 250,000 + 33,354 = 283,354 \text{ Pa} \checkmark$$



# Ejercicio resuelto 4

En una prensa hidráulica, como la que se muestra en la figura siguiente, el pistón más grande tiene un área de sección transversal  $A_1 = 200 \text{ cm}^2$ , y el pistón pequeño tiene un área de sección transversal  $A_2 = 5 \text{ cm}^2$ . Si una fuerza de 250 N se aplica sobre el pistón pequeño, ¿Cuál es la fuerza  $F_1$  en el pistón grande?



$$A_1 = 200 \text{ cm}^2 = 0.02 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 5 \text{ cm}^2 = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$F_2 = 250 \text{ N}$$

$$F_1 = \text{¿?}$$

Por el principio de Pascal que nos dice que “La presión ejercida sobre un fluido poco compresible y en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformables se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido”.



## ...ejercicio resuelto 4

Es por ello que la presión ejercida en el área 2, es igual a la presión ejercida en el área 1, por tanto:

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

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{F_1}{0.02} = \frac{250}{0.0005}$$

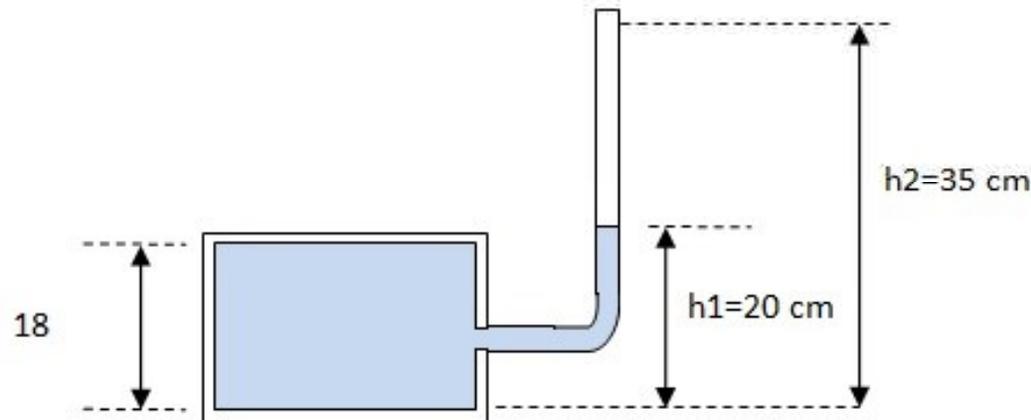
$$F_1 = \frac{250(0.02)}{0.0005}$$

$$F_1 = 10,000 \text{ N} \checkmark$$



# Ejercicio resuelto 5

Un tubo angosto está soldado a un tanque como se muestra en la figura siguiente. La base del tanque tiene un área de  $80 \text{ cm}^2$ , a) al recordar que la presión está determinada por la altura de la columna del líquido, calcule la fuerza que el aceite ejerce sobre el fondo del tanque cuando éste y el capilar se llenan con aceite ( $\rho = 0.75 \text{ g/cm}^3$ ) a una altura  $h_1$ , b) repita para una altura de aceite de  $h_2$ .



$$A = 80 \text{ cm}^2 = 0.008 \text{ m}^2$$

$$P = ?$$

$$F = ?$$

$$h_1 = 20 \text{ cm} = 0.20 \text{ m}$$

$$h_2 = 35 \text{ cm} = 0.35 \text{ m}$$

$$\rho = 0.75 \text{ g/cm}^3 = 0.75 / (1000) \text{ Kg/cm}^3 = 0.00075 (1000000) \text{ Kg/m}^3 = 750 \text{ Kg/m}^3$$



## ...ejercicio resuelto 5

a) Primero evaluamos la presión a la que está sometida el área del fondo del recipiente:

La presión debida a la columna de agua de 18 cm en el recipiente principal:

$$P = \rho gh$$

$$P = (750)(9.81)(0.18)$$

$$P = 1,324.35 \text{ Pa}$$

La presión en el punto B debida a la altura h1:

$$P = \rho gh$$

$$P = (750)(9.81)(0.20 - 0.18)$$

$$P = 147.15 \text{ Pa}$$



## ...ejercicio resuelto 5

La presión total es:

$$P_T = 1324.35 + 147.15 = 1,471.5 \text{ Pa}$$

Ahora calcularemos la fuerza que actúa en el área del fondo del recipiente:

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

$$F = PA$$

$$F = 1,471.5(0.008) = 11.772 \text{ N}$$



b) Ahora haremos lo mismo para la altura h2:

La presión debida a la columna de agua de 18 cm en el recipiente principal:

$$P = \rho gh$$

$$P = (750)(9.81)(0.18)$$

$$P = 1,324.35 \text{ Pa}$$



## ...ejercicio resuelto 5

La presión en el punto B debida a la altura  $h_2$ :

$$P = \rho gh$$

$$P = (750)(9.81)(0.35 - 0.18)$$

$$P = 1,250.775 \text{ Pa}$$

La presión total es:

$$P_T = 1324.35 + 1,250.775 = 2,575.125 \text{ Pa}$$

Ahora calcularemos la fuerza que actúa en el área del fondo del recipiente:

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

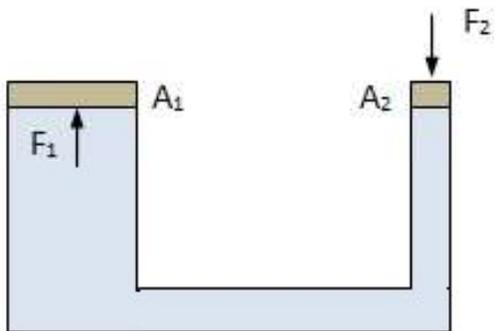
$$F = PA$$

$$F = 2,575.125(0.008) = 20.601 \text{ N} \checkmark$$



# Ejercicio resuelto 6

El diámetro del pistón grande de una presa hidráulica es de 20 cm y el área del pistón pequeño es de 0.50 cm<sup>2</sup>. Si se aplica una fuerza de 400 N al pistón pequeño, a) ¿Cuál es la fuerza resultante que se ejerce en el pistón grande?, b) ¿Cuál es el incremento de presión debajo del pistón pequeño? c) ¿Cuál es el incremento de presión debajo del pistón grande?



- $d_1 = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$   
 $A_2 = 0.5 \text{ cm}^2 = 0.00005 \text{ m}^2$   
 $F_2 = 400 \text{ N}$   
a)  $F_1 = \text{¿?}$   
b)  $\Delta P_2 = \text{¿?}$   
c)  $\Delta P_1 = \text{¿?}$



# ...ejercicio resuelto 6

El área del pistón más grande es:

$$A_1 = \pi \left( \frac{0.2}{2} \right)^2 = 0.031416 \text{ m}^2$$

a)

Por el principio de Pascal que nos dice que “La presión ejercida sobre un fluido poco compresible y en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformables se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido”.

Es por ello que la presión ejercida en el área 2, es igual a la presión ejercida en el área 1, por tanto:

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

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{F_1}{0.031416} = \frac{400}{0.00005}$$

$$F_1 = \frac{400(0.031416)}{0.00005}$$



## ...ejercicio resuelto 6

$$F_1 = 251,327.4123 \text{ N} \checkmark$$

b)

Para el área más pequeña:

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

$$P = \frac{251,327.4123}{0.031416}$$

$$P = 8,000,000. \text{ Pa} \checkmark$$



## ...ejercicio resuelto 6

c)

Para el área más grande:

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

$$P = \frac{400}{0.00005}$$

$$P = 8,000,000. Pa$$





# Ejercicio resuelto 7

Un tanque que contiene aceite con densidad relativa igual a 0.80 descansa en una báscula y pesa 78.6 N. Mediante un alambre, un cubo de aluminio, de 6 cm de lado y densidad relativa = 2.70, se sumerge en el aceite. Calcule a) la tensión en el alambre y b) la lectura en la báscula si no hay derrame de aceite.

$\rho_1 = 0.80$   
 $W_{\text{TANQUE}} = 78.6 \text{ N}$   
 $l = 0.06 \text{ m}$   
 $\rho_2 = 2.70$   
a)  $T = \text{¿?}$   
b)  $W_{\text{TOTAL}} = \text{¿?}$

a)

Calculando el volumen del cubo:

$$v = (0.06)^3$$

$$v = 0.000216 \text{ m}^3$$



# ...ejercicio resuelto 7

Estimando las densidades:

$$\rho_r = \frac{\rho}{\rho_{\text{estándar}}}$$

$$0.8 = \frac{\rho}{1000}$$

$$\rho_{\text{aceite}} = 0.8(1000) = 800 \text{ Kg/m}^3$$

$$\rho_r = \frac{\rho}{\rho_{\text{estándar}}}$$

$$2.7 = \frac{\rho}{1000}$$

$$\rho_{\text{aluminio}} = 2.7(1000) = 2700 \text{ Kg/m}^3$$



# ...ejercicio resuelto 7

Calculando la masa del objeto de aluminio:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$m = \rho v$$

$$m = 2700(0.000216)$$

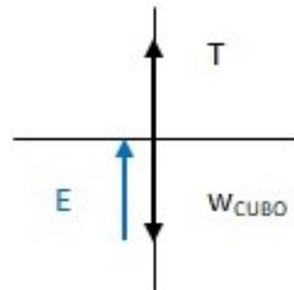
$$m = 0.5832 \text{ kg}$$

Si la fuerza de empuje es igual al volumen del líquido desplazado, tenemos:

$$F = \rho g v = (800)(9.81)(0.000216)$$

$$F = 1.695168 \text{ N}$$

Veamos ahora como queda el diagrama de flujo:





# ...ejercicio resuelto 7

Por suma de fuerzas en y tendremos:

$$\sum F_y = T - w_{CUBO} + E = 0$$

$$\sum F_y = T - 0.5832(9.81) + 1.695168 = 0$$

$$T - 5.721192 + 1.695168 = 0$$

$$T - 4.026024 = 0$$

$$T = 4.026024 \text{ N}$$

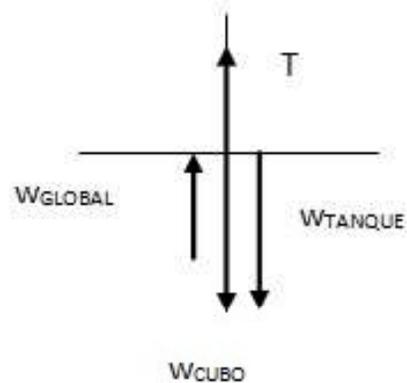




# ...ejercicio resuelto 7

b)

El diagrama de flujo quedaría:



$$-w_{TANQUE} - w_{CUBO} + T + w_{GLOBAL} = 0$$

$$-78.6 - 5.7212 + 4.0260 + w_{GLOBAL} = 0$$

$$-80.2952 + w_{GLOBAL} = 0$$

$$w_{GLOBAL} = 80.2952 \text{ N}$$

