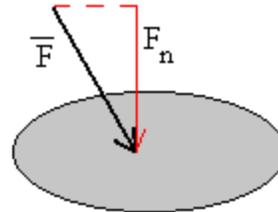


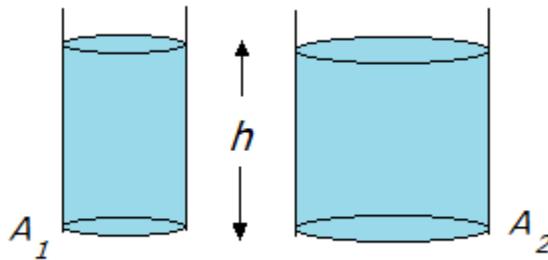
ESTÁTICA DE FLUIDOS

Densidad volumétrica: $\frac{\text{Masa}}{\text{Volumen}}$ $\rho = \frac{M}{V} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$

Presión: $\frac{\vec{F} \cdot \hat{n}}{A} \left[\frac{\text{N}}{\text{m}^2} \right]$
Pascal [Pa]



Piense en dos recipientes cilíndricos llenos de agua hasta un mismo nivel h , pero de distinto diámetro.



$$P_1 = \frac{M_1 g}{A_1}$$

$$P_2 = \frac{M_2 g}{A_2}$$

$$P_1 = \frac{\rho A_1 h g}{A_1}$$

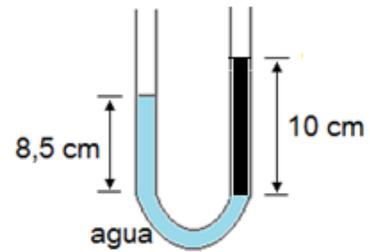
$$P_2 = \frac{\rho A_2 h g}{A_2}$$

$$P_1 = P_2 = \rho g h$$

¿Cuánto es la densidad del agua? Considere que un litro pesa 1 kilogramo.

$$\rho_{\text{agua}} = \frac{1}{10^{-3}} = 10^3 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

Un tubo de manómetro en "U" permite determinar la densidad de un líquido respecto a la de algún otro de densidad conocida. Por ejemplo, se llena parcialmente con agua y luego por una de sus ramas se vierte un aceite, el que no se mezcla con el agua y flota encima de la columna de agua. El tubo está abierto en ambas ramas al aire a presión atmosférica. En el ejemplo, determine la densidad del aceite en función de la densidad del agua.

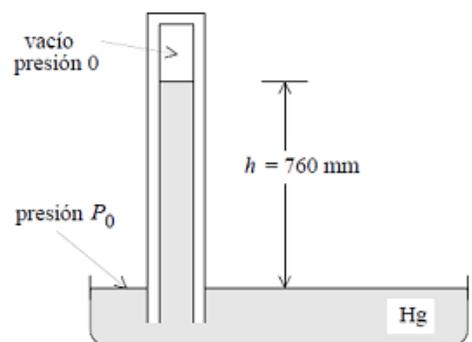


Equilibrio estático $\rho_{agua}gh_1 = \rho_{aceite}gh_2$

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{8,5}{10} = \frac{\rho_{aceite}}{\rho_{agua}} \rightarrow \rho_{aceite} = 0,85 \cdot \rho_{agua}$$

Evangelista Torricelli fue un físico y matemático italiano, discípulo de Galileo. Fue el primero que logró medir la presión atmosférica. (1643).

Considere un **barómetro** de mercurio: un tubo de 1[m] de longitud y sección transversal A, que se llena de mercurio y se coloca invertido sobre una cubeta, también con mercurio. La figura ilustra la situación final de equilibrio que se observó. A partir de esa información, calcule el valor de la presión atmosférica.



Aquí use $g = 9,8 \left[\frac{m}{s^2} \right]$ y $\rho_{mercurio} \approx 13,6 \cdot \rho_{agua}$

$$P_{at} \approx 101[kPa] \approx 10^5[Pa] = 1[atm]$$

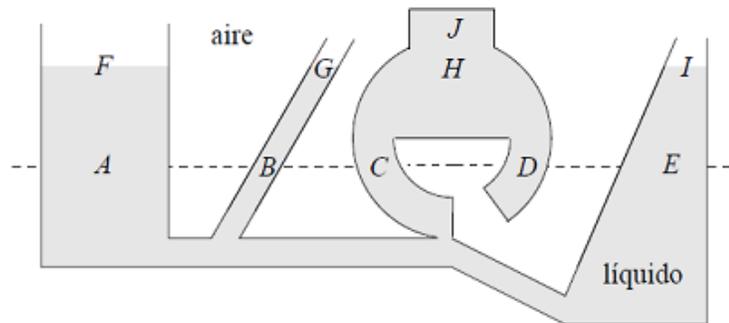
Otra observación: Si usted se sumerge a 20 m de profundidad, ¿a cuántas atmósferas de presión está sometido su cuerpo?

Note que $\rho_{agua} \cdot g \cdot 10 \approx 10^5$

Presión absoluta

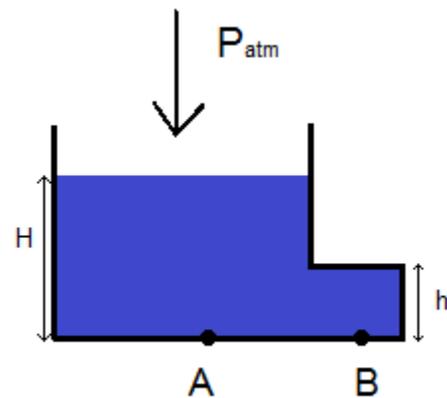
$$P = P_{atm} + P_{manométrica} = P_{atm} + \rho gh$$

Considere un fluido en reposo, ocupando el recipiente que se muestra en la figura, que está abierto a la atmósfera donde se indica. De las siguientes afirmaciones, ¿cuáles son verdaderas?



1. La presión en los puntos A, B, C, D, E es la misma.
2. En el punto J, la presión es menor que en el punto F.
3. En el punto A, la presión es mayor que en el punto H.

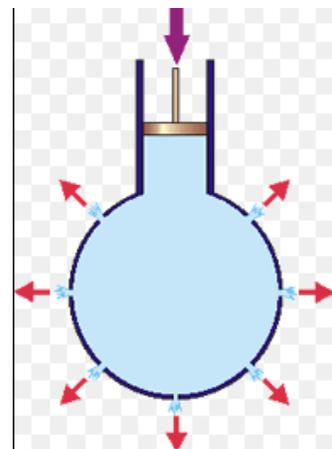
¿Qué presión absoluta hay en el punto B?



Principio (ley) de Pascal

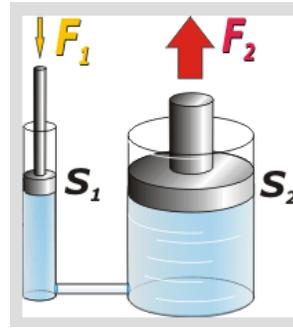
Enunciada por el físico/matemático francés [Blaise Pascal](#) (1623-1662).

La *presión* ejercida sobre un *fluido* incompresible 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.

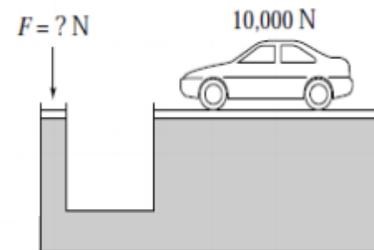


Aplicación: prensa hidráulica

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



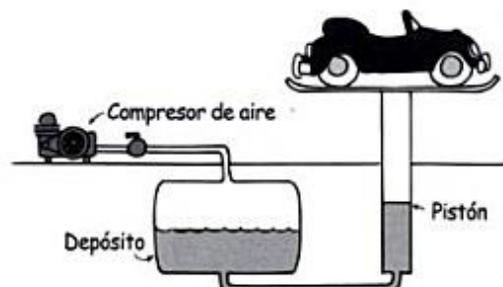
Un recipiente está lleno de aceite y posee pistones en sus extremos. Las áreas de los pistones son $10[\text{mm}^2]$ y $10.000[\text{mm}^2]$. Un auto de $10.000[\text{N}]$ está en equilibrio sobre el pistón derecho. ¿Qué fuerza se debe ejercer sobre el pistón izquierdo para mantener ambos pistones a la misma altura?



Respuesta: $10[\text{N}]$

Elevador Hidráulico

Los elevadores hidráulicos utilizan la transmisión de presión a través de un fluido, generalmente aceite. La mayor presión producida por un compresor se transmite por el aire hasta la superficie del aceite que hay en un depósito subterráneo. A su vez el aceite transmite la presión a un pistón que sube el automóvil.



Fuente: Paul Hewitt. *Física Conceptual*.