

TEORÍA DE FLUIDOS

LA PRESIÓN

Presión es el cociente entre la fuerza aplicada sobre una superficie y el valor de dicha superficie. (*Es la fuerza por unidad de superficie*)

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

La unidad en el S.I. es el Pascal (1 Pa = 1 N / m²)

En meteorología se usa la unidad de presión llamada bar y un submúltiplo el milibar (1 bar = 1 10⁵ Pa)

El efecto de una fuerza no depende sólo de la intensidad de ésta, sino también de la superficie sobre la que se ejerce. Si la superficie es muy grande, el efecto de la fuerza se reparte por toda ella y la presión ejercida es menor.

(Por ejemplo una persona se hundirá menos en la nieve si usa unas raquetas de esquí que si solo calza unas botas, porque la superficie de las raquetas es mayor)

PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS

Líquidos:

- No tienen forma propia.
- Tienen volumen propio.
- No se pueden comprimir (son muy poco compresibles)
- Las partículas se mueven libremente en el interior del líquido sometidas a unas fuerzas que las mantienen unidas.

Gases:

- No tienen forma propia ni volumen (adoptan el volumen y la forma del recipiente que los contiene)
- Se pueden comprimir fácilmente.
- Sus partículas se mueven libremente.

PRESIÓN Y FUERZAS EN EL INTERIOR DE LOS LÍQUIDOS

La presión hidrostática ejercida por un líquido es directamente proporcional a la profundidad "h" y a la densidad del líquido "d", de acuerdo con esta expresión:

$$P = d \cdot g \cdot h$$

Las unidades deberán ser las del S.I., la densidad en Kg/m³; la profundidad en m; y el valor de la gravedad g = 9,8 m/s²

La presión en el interior del líquido ejerce fuerzas sobre cualquier superficie

$$F = P \cdot S$$

Dichas fuerzas son perpendiculares a las superficies y dependen de la profundidad: a mayor profundidad, mayor será la presión y mayor será la fuerza correspondiente.

PRINCIPIO DE PASCAL

La presión aplicada en un punto de un líquido se transmite con la misma intensidad en todas las direcciones en el interior del líquido.

Aplicación del Principio de Pascal: la Prensa Hidráulica

Una prensa hidráulica consta de dos recipientes de distinto tamaño A y B llenos con un líquido y conectados por una tubería. En el recipiente pequeño se ejerce una fuerza F_A sobre un émbolo de superficie S_A , que producirá una presión P_A .

Por el principio de Pascal, la presión se transmite por el líquido de forma que en el émbolo del recipiente B la presión P_B es igual a P_A

$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{F_A}{S_A} = \frac{F_B}{S_B}$$

Al ser la superficie del recipiente B mayor que la superficie del recipiente A, la fuerza F_B será mayor que la fuerza F_A , para que la presión sea la misma. De esta forma la prensa hidráulica logra multiplicar la fuerza.

FUERZA DE EMPUJE EN FLUIDOS

Los líquidos ejercen unas fuerzas sobre los cuerpos sumergidos en ellos.

Podemos considerar que los líquidos ejercen una fuerza hacia arriba, o fuerza de empuje, sobre los cuerpos sumergidos en ellos. Por eso notamos que los cuerpos parecen pesar menos dentro del agua. Esta pérdida de peso es aparente y se debe al empuje.

El empuje podemos calcularlo como la diferencia entre el peso real del cuerpo (en el aire) y el peso aparente (dentro del líquido)

$$E = P_{real} - P_{aparente}$$

(El empuje es una fuerza y por tanto se mide en Newton)

Principio de Arquímedes

En el siglo II a.C. el físico y matemático Arquímedes ya comprobó la existencia de las fuerzas de empuje que ejercen los líquidos sobre los cuerpos sumergidos en ellos.

Llegó a la siguiente ecuación: $E = d_l \cdot V_s \cdot g$

En esta ecuación, "d_l" es la densidad del líquido; "V_s" es el volumen de la parte sumergida.

El principio de Arquímedes dice así: ***"Todo cuerpo sumergido en un fluido, experimenta una fuerza de empuje, vertical y hacia arriba igual al peso del líquido desalojado por el cuerpo"***

El peso del líquido desalojado podemos calcularlo fácilmente:

$$p = mg \rightarrow p = dVg$$

FLOTACIÓN DE LOS CUERPOS

Hay cuerpos que al introducirlos en los líquidos flotan, otros por el contrario se hunden. Según el valor de las fuerzas peso y empuje que actúan sobre un cuerpo, se pueden dar tres casos:

- Un cuerpo flota en un líquido cuando el peso es menor que el empuje

$$P < E \rightarrow d_{\text{cuerpo}} < d_{\text{líquido}}$$

Un cuerpo flota cuando su densidad es menor que la densidad del líquido.

- Un cuerpo está en equilibrio en el interior de un fluido cuando el peso es igual al empuje.
- Un cuerpo se hunde en un líquido cuando el peso es mayor que el empuje

$$P > E \rightarrow d_{\text{cuerpo}} > d_{\text{líquido}}$$

Un cuerpo se hunde cuando su densidad es mayor que la densidad del líquido.

Cuando un cuerpo flota en la superficie de un líquido, una parte de éste emerge mientras que el resto permanece hundido. En esta situación son iguales el peso del cuerpo y la fuerza de empuje que corresponde a la parte sumergida del cuerpo.

ATMÓSFERA Y PRESIÓN ATMOSFÉRICA

La atmósfera es la masa de aire que rodea a la Tierra. A causa de su peso produce una presión, la presión atmosférica, sobre todos los cuerpos colocados en su interior.

En el año 1643, el físico italiano E. Torricelli tomó un tubo de vidrio de un metro de longitud, cerrado por un extremo y lo llenó de mercurio. Tapó con el dedo el extremo libre del tubo, lo invirtió y lo introdujo por el extremo abierto en un recipiente que también contenía mercurio.

Al retirar el dedo, observó que el nivel del mercurio en el tubo de vidrio descendía hasta quedar una columna de mercurio de 76 cm de longitud.

Torricelli concluyó que la presión que ejercía el aire en la superficie libre del recipiente que contenía el mercurio, la presión atmosférica, era igual a la presión ejercida por una columna de mercurio de 76 cm de longitud.

El cálculo de esa presión fue sencillo:

$$P = d_{\text{mercurio}} gh = 13600 \cdot 9,8 \cdot 0,76 \cong 101.300 Pa \rightarrow P_{\text{atm}} \cong 101.300 Pa$$

A medida que ascendemos, la columna de aire que queda sobre nuestras cabezas disminuye, por ello la presión atmosférica disminuye con la altitud.