



FLUIDOS



¿FLOTA O SE HUNDE?

ESTÁTICA DE FLUIDOS

La estática de fluidos estudia el equilibrio de fluidos.

A partir de los conceptos de **densidad** y de **presión** se obtiene la **ecuación fundamental de la hidrostática**.

- Principio de Pascal
- Principio de Arquímedes

¿FLOTA O SE HUNDE?

ESTÁTICA DE FLUIDOS

Se entiende por fluido un estado de la materia en el que la forma de los cuerpos no es constante, sino que se adapta a la del recipiente que los contiene.

¿FLOTA O SE HUNDE?

ESTÁTICA DE FLUIDOS **DENSIDAD**

A diferencia de la masa o el volumen, que dependen de cada objeto, su cociente depende solamente del **tipo de material de que está constituido** y no de la forma ni del tamaño de aquél. Se dice por ello que la densidad es una propiedad o atributo característico de cada sustancia

$$\delta = m/V$$

¿FLOTA O SE HUNDE?

ESTÁTICA DE FLUIDOS **DENSIDAD**

En los sólidos la densidad es aproximadamente constante, pero en los líquidos, y particularmente en los gases, varía con las condiciones de medida. Así en el caso de los líquidos se suele especificar la temperatura a la que se refiere el valor dado para la densidad y en el caso de los gases se ha de indicar, junto con dicho valor, la presión.

¿FLOTA O SE HUNDE?

ESTÁTICA DE FLUIDOS **DENSIDAD RELATIVA**

La densidad relativa de una sustancia es el cociente entre su densidad y la de otra sustancia diferente que se toma como referencia o patrón:

$$\delta_r = \delta / \delta_p$$

¿FLOTA O SE HUNDE?

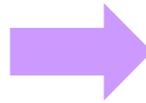
ESTÁTICA DE FLUIDOS **DENSIDAD RELATIVA**

Líquidos



Agua cuya densidad a 4 °C es igual a 1000 kg/m³.

Gases



Aire que a 0 °C de temperatura y 1 atmósfera de presión tiene una densidad de 1,293 kg/m³

Como toda magnitud relativa, que se obtiene como cociente entre dos magnitudes iguales, **la densidad relativa carece de unidades físicas.**



¿FLOTA O SE HUNDE?

ESTÁTICA DE FLUIDOS
PRESIÓN

¿Qué le pasa a un hombre sobre la nieve?

¿FLOTA O SE HUNDE?

ESTÁTICA DE FLUIDOS **PRESIÓN**

Un individuo situado de puntillas sobre una capa de nieve blanda se hunde, en tanto que otro de igual peso que calce raquetas, al repartir la fuerza sobre una mayor superficie, puede caminar sin dificultad

¿FLOTA O SE HUNDE?

ESTÁTICA DE FLUIDOS **PRESIÓN**

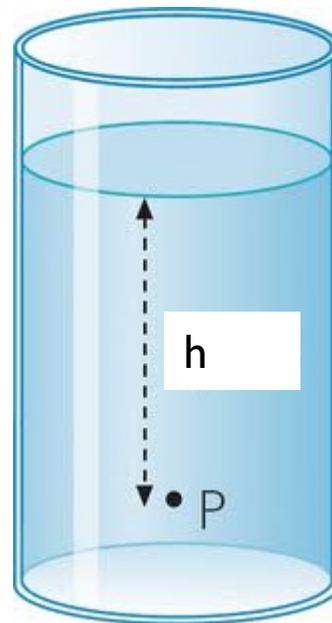
El cociente entre la intensidad F de la fuerza aplicada perpendicularmente sobre una superficie dada y el área S de dicha superficie.

$$p = F/S$$

Pascal (Pa)

¿FLOTA O SE HUNDE?

ESTÁTICA DE FLUIDOS



¿FLOTA O SE HUNDE?

ESTÁTICA DE FLUIDOS

Todos los líquidos pesan, por ello cuando están contenidos en un recipiente las capas superiores oprimen a las inferiores, generándose una presión debida al peso. La presión en un punto determinado del líquido deberá depender entonces de la altura de la columna de líquido que tenga por encima suyo. Considérese un punto cualquiera del líquido que diste una altura h de la superficie libre de dicho líquido.

¿FLOTA O SE HUNDE?

ESTÁTICA DE FLUIDOS

La fuerza del peso debido a una columna cilíndrica de líquido de base S situada sobre él puede expresarse en la forma

$$F_{\text{peso}} = mg = \delta \cdot V \cdot g = \delta \cdot h \cdot S \cdot g$$

siendo V el volumen de la columna y δ la densidad del líquido, la presión debida al peso vendrá dada por:

$$P_{\text{peso}} = F/A = \delta \cdot g \cdot h \cdot S/S = h \cdot \delta \cdot g$$

$$P_{\text{peso}} = h \cdot \delta \cdot g$$

¿FLOTA O SE HUNDE?

ESTÁTICA DE FLUIDOS

Si sobre la superficie libre se ejerciera una presión exterior adicional p_0 , como la atmosférica por ejemplo, la presión total p en el punto de altura h sería:

$$p = p_0 + p_{\text{peso}} = p_0 + h \cdot \delta \cdot g$$

Esta ecuación puede generalizarse al caso de que se trate de calcular la diferencia de presiones Δp entre dos puntos cualesquiera del interior del líquido situados a diferentes alturas, resultando:

$$p_2 - p_1 = \delta \cdot g \cdot (h_2 - h_1)$$

**Ecuación fundamental de la
hidrostática**



Ejemplo de la ecuación fundamental de la hidrostática: Un submarinista se sumerge en el mar hasta alcanzar una profundidad de 100 m. Determinar la presión a la que está sometido y calcular en cuántas veces supera a la que experimentaría en el exterior, sabiendo que la densidad del agua del mar es de 1.025 kg/m^3 .



SEMINARIO

¿FLOTA O SE HUNDE?

PRINCIPIO DE ARQUÍMIDES

Todo cuerpo sumergido en el interior de un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso del volumen que desaloja.

$$E = m \cdot g = \delta \cdot g \cdot V$$

¿FLOTA O SE HUNDE?

PRINCIPIO DE ARQUÍMIDES

Una bola de acero de 5 cm de radio se sumerge en agua, calcula el empuje que sufre. Datos: Densidad del acero $7,9 \text{ g/cm}^3$

¿FLOTA O SE HUNDE?

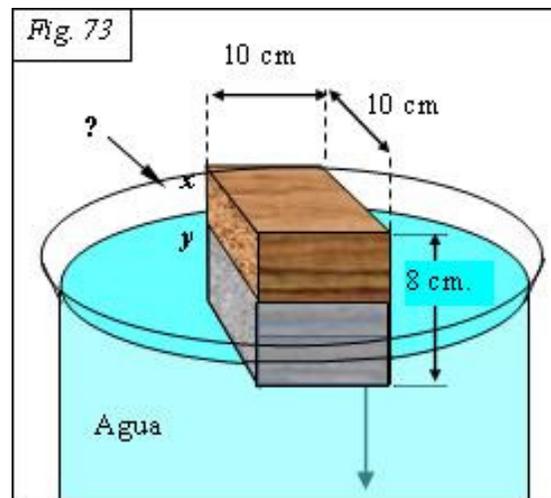
PRINCIPIO DE ARQUÍMIDES

Se desea calcular la densidad de una pieza metálica, para ello se pesa en el aire dando un peso de 19 N y a continuación se pesa sumergida en agua dando un peso aparente de 17 N. calcula la densidad del metal.

¿FLOTA O SE HUNDE?

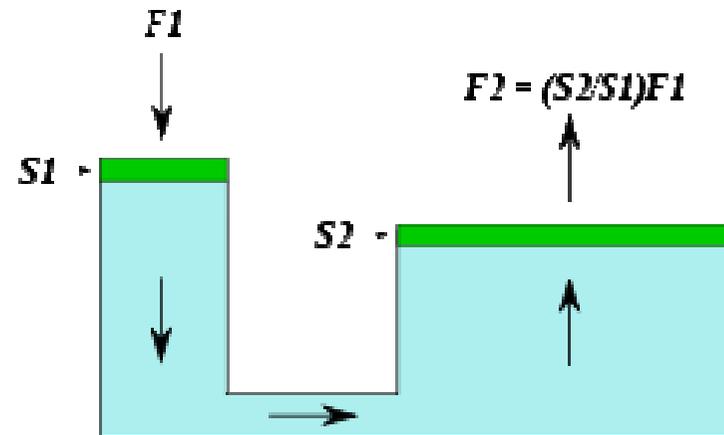
PRINCIPIO DE ARQUÍMIDES

En la figura se ilustra un trozo de madera que flota en equilibrio sobre el agua. ¿Qué parte de él sobresale del agua?



¿FLOTA O SE HUNDE?

PRINCIPIO DE PASCAL



$$p_1 = p_2 \Rightarrow F_1/S_1 = F_2/S_2 \Rightarrow F_2 = F_1 \cdot S_2/S_1$$

¿FLOTA O SE HUNDE?

PRINCIPIO DE PASCAL

La presión aplicada en un punto de un líquido contenido en un recipiente se transmite con el mismo valor a cada una de las partes del mismo.

¿FLOTA O SE HUNDE?

PRINCIPIO DE PASCAL

Se desea elevar un cuerpo de 1000 kg utilizando una elevadora hidráulica de plato grande circular de 50 cm de radio y plato pequeño circular de 8 cm de radio, calcula cuánta fuerza hay que hacer en el émbolo pequeño

¿FLOTA O SE HUNDE?

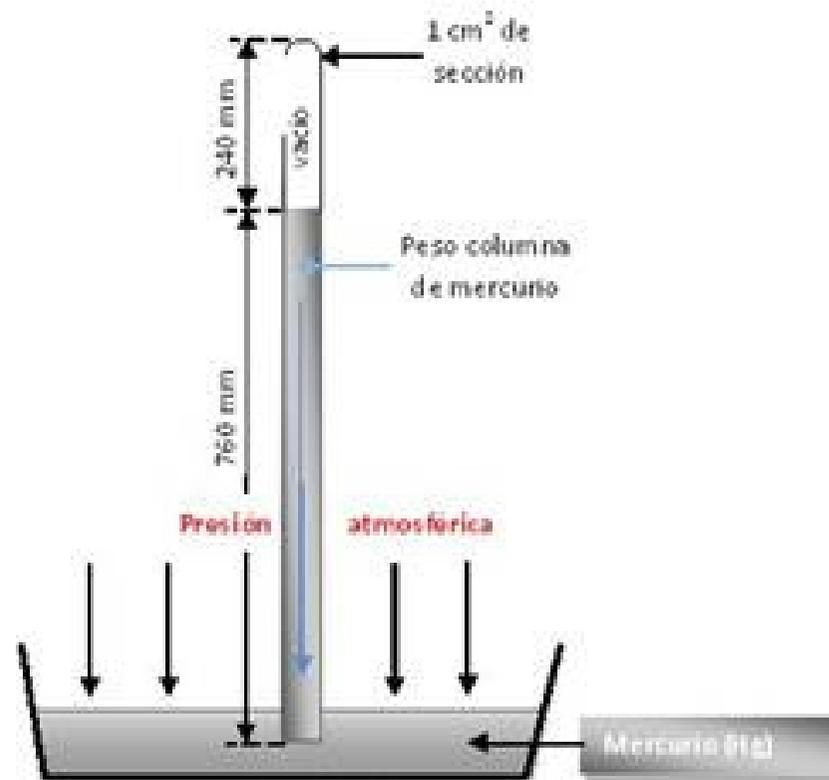
MEDIDA DENSIDAD DE LÍQUIDOS

El **densímetro** es un sencillo aparato que se basa en el **Principio de Arquímedes**. Es, en esencia, un flotador de vidrio con un lastre de mercurio en su parte inferior que le hace sumergirse parcialmente en el líquido- y un extremo graduado directamente en unidades en densidad. El nivel del líquido marca sobre la escala el valor de su densidad.



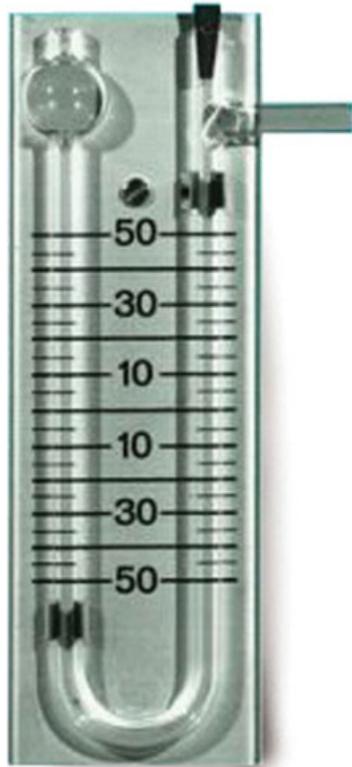
¿FLOTA O SE HUNDE?

MEDIDA DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA



¿FLOTA O SE HUNDE?

MEDIDA DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA



$$P = p_0 + \delta_m \cdot g \cdot \Delta n$$