



NOMBRE DE LA DOCENTE: ELVIA LUCIA URREGO CANO
CORREO mafaldaurrego@gmail.com CEL : 3146151290

TALLER 13 ASIGNATURA: FISICA

GRADO: UNDECIMO

NOMBRE DEL ALUMNO _____

HIDRODINÁMICA

PRINCIPIO DE ARQUIMEDES

Si has cogido un objeto pesado y te has metido con él en un recinto con agua (una piscina, alberca, bañera, etc...), habrás podido comprobar que el objeto se vuelve menos pesado. Esto es debido a que cualquier cuerpo dentro de un fluido sufre una fuerza con la misma dirección y sentido contrario a su peso. Esa fuerza, denominada **fuerza de empuje**, corresponde con el peso del fluido desalojado al introducir el cuerpo en él.

De esta forma, el peso del cuerpo dentro del fluido (peso aparente) será igual al peso real que tenía fuera de él (peso real) menos el peso del fluido que desplaza al sumergirse (peso del fluido o fuerza de empuje). Matemáticamente: $P_{\text{aparente}} = P_{\text{real}} - P_{\text{fluido}}$

Este descubrimiento se atribuye a Arquímedes, el cual enunció el siguiente principio.

Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta una fuerza de empuje vertical hacia arriba llamada E, equivalente al peso del fluido que desaloja. Matemáticamente, la fuerza de empuje:

$$P_{\text{fluido}} = E = m \cdot g = d \cdot V \cdot g$$

donde:

- P_{fluido} es el peso del fluido que se desplaza al sumergir un cuerpo en él.
- E es la fuerza de empuje que sufre el cuerpo sumergido.
- m es la masa del fluido desplazado.
- d es la densidad del fluido.
- V es el volumen del fluido desalojado.
- g es la gravedad.

Si el peso real del cuerpo que se sumerge en un fluido es menor, igual o mayor que la fuerza de empuje, se producen 3 posibles situaciones.

- **Peso real mayor que la fuerza de empuje** : El cuerpo comenzará a descender en el fluido hasta que algo le impida avanzar. En este caso el **volumen del fluido desalojado es idéntico al volumen del cuerpo sumergido**.
- **Peso real igual a la fuerza de empuje**

El cuerpo sumergido permanecerá en equilibrio en el interior del fluido. Esto quiere decir que:

$P_{\text{real}} = E$ Igualmente en este caso, el **volumen del fluido desalojado es idéntico al volumen del cuerpo**.

- **Peso real menor que la fuerza de empuje**

El cuerpo subirá a la superficie y flota permaneciendo en equilibrio. Por lo tanto, cuando se detiene se cumple que: $P_{\text{real}} = E$

Al contrario que en las otras situaciones, el **volumen del fluido desalojado es una parte del volumen del cuerpo**, ya que parte de este se encuentra fuera.



Formulas relevante

$$P_{\text{aparente}} = P_{\text{real}} - P_{\text{fluido}} \quad \text{Presión Atmosférica} \quad d = m / V \quad \text{Densidad} \quad P_{\text{fluido}} = E = m \cdot g = d \cdot V \cdot g \quad \text{P. Arquímedes}$$

Ejemplo : ¿Cuál es el peso aparente de un cubo de 10 cm de lado y 10 kg de masa que se sumerge completamente en un fluido cuya densidad es 1000 kg/m³?

Solución

Datos

$$L_{\text{cubo}} = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m} \quad V_{\text{cubo}} = V_{\text{fluido desalojado}} = 0.1 \text{ m} \times 0.1 \text{ m} \times 0.1 \text{ m} = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$m_{\text{cubo}} = 10 \text{ kg} \quad d_{\text{fluido}} = 1000 \text{ kg/m}^3 \quad g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

Resolución

Sabemos que el peso aparente de un cuerpo que se sumerge en un fluido es:

$$P_{\text{aparente}} = P_{\text{real}} - P_{\text{fluido}}, \text{ Teniendo en cuenta que: } P_{\text{real}} = m_{\text{cubo}} \cdot g \quad P_{\text{fluido}} = E = d_{\text{fluido}} \cdot V_{\text{fluido}} \cdot g$$

Como el cuerpo se sumerge completamente en el fluido, el volumen de fluido desalojado es exactamente el volumen del cubo. Por lo tanto si sustituimos los datos que nos proporcionan en el enunciado en la primera ecuación:

$$P_{\text{aparente}} = m_{\text{cubo}} \cdot g - d_{\text{fluido}} \cdot V_{\text{fluido}} \cdot g \Rightarrow P_{\text{aparente}} = 10 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 - 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 \Rightarrow$$

$$P_{\text{aparente}} = 88.2 \text{ N}$$

ACTIVIDAD

1. Un cubo de madera tiene una masa de 10 kg y mide 30 cm por cada lado, se mantiene sumergido bajo el agua.

- a) ¿Qué empuje recibe el cubo de madera?
- b) ¿Qué fuerza se necesita para mantener sumergido el cubo?

2. El cubo de un cierto material mide 20 cm. por cada lado, tiene una masa de 7.2 kg.

a) ¿Flotará dentro del agua? b) Y si flota, ¿cuál es la altura del cubo que se sale por encima de la superficie del agua?

3. La corona de una reina tiene una masa de 1.30 kg. Pero cuando se determina la masa mientras está totalmente sumergida en agua, su masa aparente es de 1.14 kg. ¿Es de oro macizo la corona?