

MATERIAL DE APOYO Fluidos II

1.1 Principio de Flotación

A lo mejor alguna vez te has preguntado cómo es posible que un barco flote, dada su gran envergadura física y peso de este.

Utilizando lo aprendido en la unidad fuerzas, sabemos que sobre un cuerpo cualquiera siempre actúa una fuerza peso vertical hacia abajo; si además éste se coloca en un fluido y flota, deberá existir una fuerza contraria al peso que impida que el cuerpo se hunda. Esta fuerza proviene del fluido y actúa verticalmente hacia arriba, y se denomina empuje (E).

Arquímedes enunció que el empuje es numéricamente igual al peso del líquido que desaloja un cuerpo

empuje = peso del fluido desplazado

$$E = \rho_{\text{Fluido}} g V_{\text{Desplazado}}$$

Donde:

E = empuje

ρ = densidad

V = volumen

g = Aceleración de gravedad

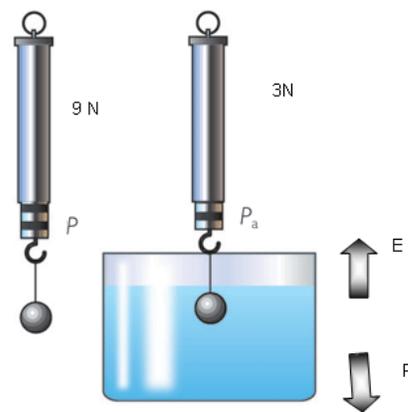
Peso aparente: Es el resultado de la resta del peso real del objeto (objeto fuera del fluido) menos el empuje, debido a que son dos fuerzas que actúan en sentido contrario.

$$P_{\text{Aparente}} = P_{\text{Real}} - E$$

Principio de Arquímedes

El físico-matemático griego Arquímedes de Siracusa (287 a 212 A.C.), observando la pérdida aparente de peso de su cuerpo al sumergirse en el agua, enunció el principio que lleva su nombre:

"Todo cuerpo que se sumerge en un líquido experimenta un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del volumen del líquido desalojado".

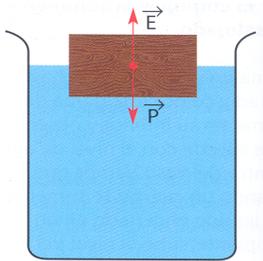


Cuerpos Flotantes

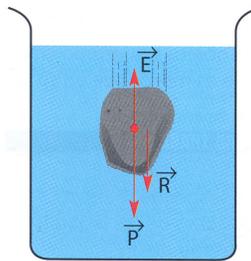
Al sumergir totalmente un cuerpo en un líquido, puede ocurrir que el empuje que recibe dicho cuerpo sea menor, igual o mayor que su peso.

Si el empuje que recibe el cuerpo al sumergirse totalmente es menor que su peso, el cuerpo se hunde hasta el fondo; si es igual a su peso el objeto flota en el seno de la masa líquida; y si es mayor a su peso sale a flote a la superficie del líquido sumergiéndose la porción

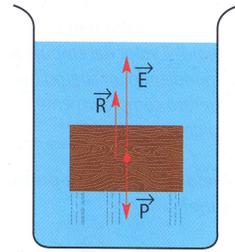
del cuerpo que hace que se equilibren peso y empuje, es decir, que el empuje producto de la parte sumergida se iguale al peso del cuerpo.



Un cuerpo **FLOTA** si la densidad del cuerpo es igual a la densidad del líquido, o bien, el empuje es igual al peso del cuerpo



Un cuerpo se **HUNDE** si la densidad del cuerpo es mayor a la densidad del líquido, o bien, si el peso del cuerpo es mayor que el empuje

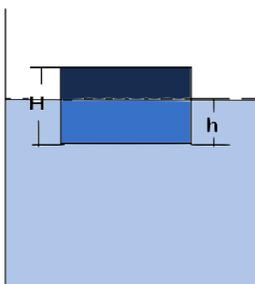


Si un cuerpo está sumergido, éste **EMERGE** si la densidad del líquido es mayor a la densidad del cuerpo, o bien, si el empuje es mayor que el peso del cuerpo.

GUÍA DE EJERCICIOS **Principio de Arquímedes**

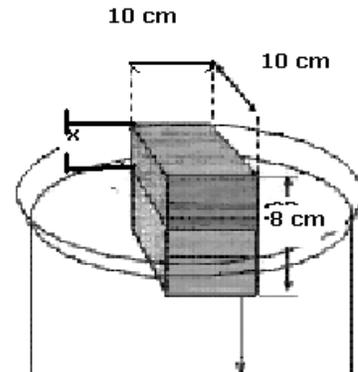
1. Si un cuerpo de 6 m^3 flota en agua salada (densidad 1030 Kg/m^3) desplazando un volumen de 1 m^3 ¿Cuál es el empuje? ¿Cuál es la densidad del objeto que flota?
2. Suponga que flota en agua un trozo de un material desconocido cuya densidad es de $0,5 \text{ gr/cm}^3$, y de masa 500 gr . Calcular el porcentaje de madera que queda sobre el nivel del agua

a) 40 % b) 50% c) 60 % d) 70% e) 90%
3. Una caja rectangular hueca, de altura total H : 2 m , está flotando en agua y mantiene sumergida una altura h : $1,75 \text{ m}$. Determine la densidad de la caja.



- a) $0,87 \text{ gr/cm}^3$ b) $0,95 \text{ gr/cm}^3$ c) $1,75 \text{ gr/cm}^3$
 d) $1,14 \text{ gr/cm}^3$ e) faltan datos

4. Utilizando la figura, determine el valor de la altura x , si el trozo de madera se sumerge en agua, la densidad de la madera: $0,42 \text{ gr/cm}^3$

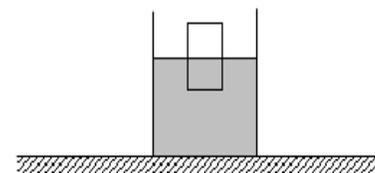


- a) 3,36 cm b) 4,64 cm c) 6 cm d) 2,3 cm
e) no se puede determinar

5. Un objeto sólido de 30 cm^3 se sumerge completamente en un fluido. ¿Cuál es el módulo de la fuerza de empuje que el objeto experimenta si el fluido es agua?

6. Un cuerpo se introduce en un recipiente que contiene mercurio de densidad ρ_{Hg} . El cuerpo flota en el mercurio, ya que su densidad ρ_c satisface que $\rho_c < \rho_{\text{Hg}}$. En estas condiciones, la parte del volumen del cuerpo que está sumergido en el mercurio es X veces su volumen total, donde X es :

- a) $\rho_{\text{Hg}} / \rho_c$ b) $\rho_{\text{Hg}} \rho_c$ c) $\sqrt{\rho_{\text{Hg}} / \rho_c}$ d) $\rho_c / \rho_{\text{Hg}}$ e) $\rho_{\text{Hg}} + \rho_c$

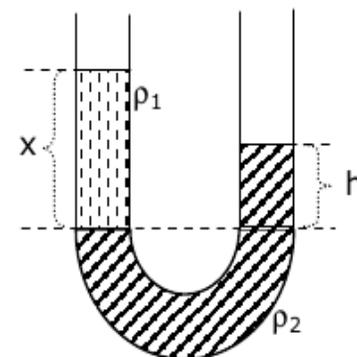


7. Un objeto se introduce en un recipiente que contiene un líquido y queda flotando en la superficie. La relación entre la densidad del cuerpo y la del fluido es $1 : 4$, entonces la parte del volumen V_c del cuerpo, que asoma sobre la superficie del líquido es :

- a) $(3/4) V_c$ b) $(2/3) V_c$ c) $(1/2) V_c$ d) $(1/4) V_c$ e) $(3/8) V_c$

8. Dos líquidos de densidades ρ_1 y ρ_2 , respectivamente, son colocados en un tubo con forma de U como muestra la figura. Entonces, se puede afirmar correctamente que:

- I. $\rho_1 > \rho_2$
II. $x = (\rho_2 / \rho_1) h$
III. Si el tubo fuese cerrado (al vacío) por la parte superior izquierda, las alturas de las columnas cambiarían.



- a) Sólo I b) Sólo II c) Sólo I y II d) Sólo I y III e) Sólo II y III

- 9. Un barco que flota en agua dulce, pesa en total $2.8 \cdot 10^4$ N. Si llevamos el barco a agua salada podemos afirmar que el empuje tendrá un valor de:**
- a) $2 \cdot 10^4$ [N]
 - b) $5.6 \cdot 10^4$ [N]
 - c) $1.9 \cdot 10^4$ [N]
 - d) $2.8 \cdot 10^4$ [N]
 - e) No se puede determinar sin conocer la densidad del agua salada
- 10. Dado que la densidad marina es mayor que la densidad del hielo, los icebergs flotan de modo que una porción de su volumen permanece fuera del agua mientras otra parte queda sumergida en ella. Si la densidad del agua de mar es 1.030 Kg/m^3 y la densidad del hielo es de 920 Kg/m^3 . Determine el % del volumen del iceberg que se halla inmerso en agua.**