



INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA DIVINA PASTORA
Cuestionario de Física – Primer Período – Grado Undécimo – Docente Víctor Escobar

La presente es una guía de estudio para la orientación de las temáticas que complementan lo visto en el primer período académico 2020 de manera presencial.

Competencia: Explico el comportamiento de fluidos en movimiento y en reposo.

Derecho Básico de Aprendizaje (DBA): No Aplica.

Temática: Mecánica de Fluidos: Ramas de la Mecánica de Fluidos. Densidad, presión, peso específico. Principio de Arquímedes. Principio de Pascal.

Conceptualización:

Mecánica de Fluidos

Es la rama de la física que estudia los fluidos, aplicando los principios de la mecánica clásica. Es una rama de la física muy ligada a la ingeniería, desde la mecánica, la construcción, la hidráulica...

Su estudio tradicionalmente considera fluidos en reposo y en movimiento. Al primero se le denomina hidrostática y al segundo hidrodinámica.

Conceptos y propiedades clave

¿Qué es la densidad?

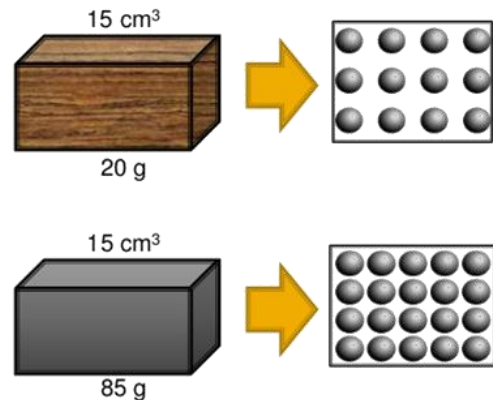
También se le denomina **masa específica**.

Analicémoslo con un ejemplo. Dos bloques, uno de madera y uno de hierro que tienen el mismo volumen. Sin embargo, es bien sabido que **no pesarían lo mismo**.

Esto se debe a que el bloque de hierro tiene mayor cantidad de masa en el mismo volumen que de la madera.

Quiere decir que el bloque de hierro tiene **mayor cantidad de moléculas en el mismo volumen**.

Por ende, **la Densidad es la cantidad de materia por cada unidad de volumen**.



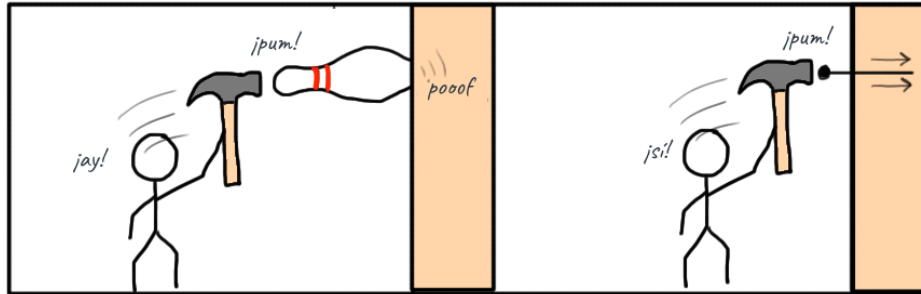
La densidad se representa por la letra griega ρ y se expresa como el cociente entre la masa m sobre el volumen V

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rightarrow \quad \text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

Su unidad en el sistema internacional es kg/m^3

¿Qué es la presión?

Si trataras de usar un martillo para clavar un pino de boliche a una pared, probablemente no pasaría nada. Sin embargo, si usaras un martillo para clavar un clavo con la misma fuerza, es más probable que entre en la pared. Esto muestra que algunas veces no es suficiente con solo saber la magnitud de la fuerza: también tienes que saber cómo está distribuida esa fuerza en la **superficie de impacto**. Para el clavo, toda la fuerza entre la pared y el clavo está concentrada en la pequeña área de su punta afilada. Para el pino de boliche, el área en contacto con la pared es mucho mayor y la fuerza está mucho menos concentrada.

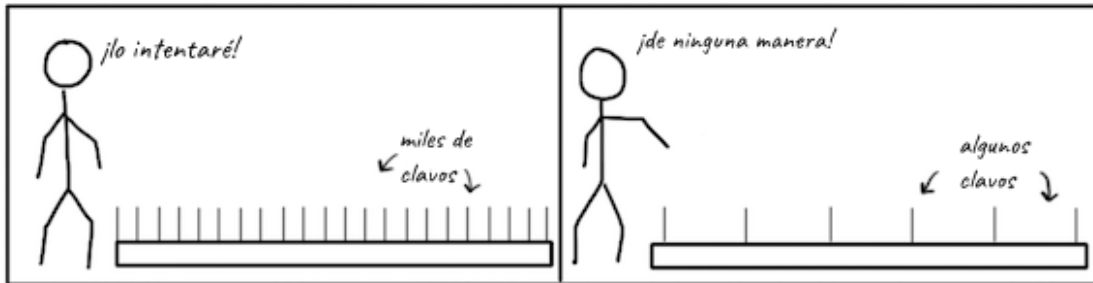


Para precisar este concepto, utilizamos la idea de **presión**. Definimos **la presión como la cantidad de fuerza ejercida por unidad de área**.

$$P = \frac{F}{A} \quad \rightarrow \quad \text{presión} = \frac{\text{fuerza}}{\text{área}}$$

Esta definición también significa que las unidades de presión son newtons entre metro cuadrado N/m^2 , que también se llaman pascales, y se abrevian Pa .

Así que, para crear una gran cantidad de presión, puedes ejercer una fuerza muy grande o ejercer una fuerza sobre un área pequeña (o ambas). En otras palabras, puedes permanecer seguro recostado en una cama de clavos si el área superficial total de las puntas de los clavos es lo suficientemente grande.



¿Qué es el peso específico?

Es la **relación existente entre el peso y el volumen que ocupa una sustancia en el espacio**. Es el peso de cierta cantidad de sustancia dividido el volumen que ocupa. En el Sistema Internacional se expresa en unidades de *Newton sobre metro cúbico* (N/m^3).

Antes de indicar cómo calcular el peso específico, vamos a recordar la relación entre el peso y la masa de un cuerpo. Para todo cuerpo de masa m le corresponde un peso W que se calcula multiplicando la masa por la gravedad; es decir, $W = mg$.

Retomando el asunto del peso específico, habría que traer a colación a la masa específica. En la página anterior indicamos que la densidad es la misma masa específica. Por lo tanto, el peso específico de un cuerpo es igual a la masa específica multiplicada por la gravedad.

El peso específico se representa por la letra γ y se calcula con la siguiente fórmula:

$$\gamma = \frac{mg}{V} \quad \rightarrow \quad \text{peso específico} = \frac{\text{masa} * \text{gravedad}}{\text{volumen}}$$

O lo que es lo mismo:

$$\gamma = \frac{W}{V} \quad \rightarrow \quad \text{peso específico} = \frac{\text{peso}}{\text{volumen}}$$



Principio de Arquímedes:

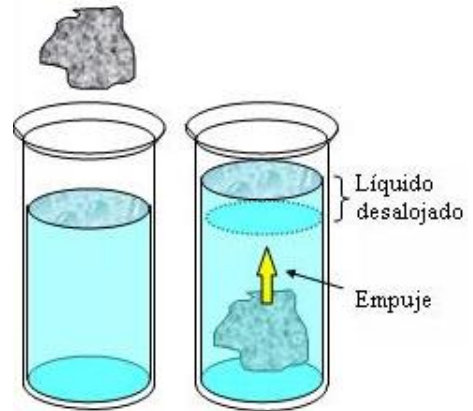
Es un principio físico que afirma que:

“Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo, recibe un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del volumen del fluido que desaloja”.

Esta fuerza recibe el nombre de **empuje** hidrostático o de Arquímedes, y se mide en newton (en el SI). El principio de Arquímedes se formula así:

$$E = \rho_f \cdot g \cdot V$$

*Empuje = densidad del fluido * gravedad * volumen sumergido*



¿Por qué un objeto se hunde o flota?

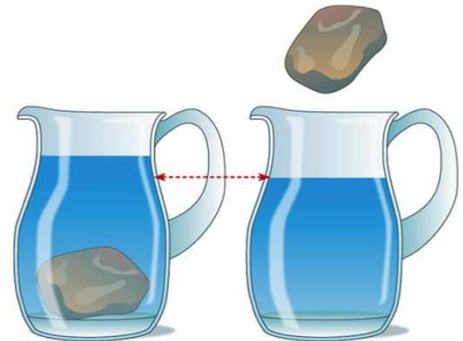
La flotación de un objeto depende de la relación entre su densidad y la densidad del fluido en el que se encuentra. Analizaremos los tres casos posibles.

El objeto es más denso que el fluido.

En este caso, el objeto se va hacia el fondo del líquido en el que es sumergido, debido a que el peso del objeto es mayor que el peso del fluido desplazado y, por lo tanto, mayor que el empuje:

$$P > E$$

La piedra sumergida completamente en la Figura es un buen ejemplo de esta situación.

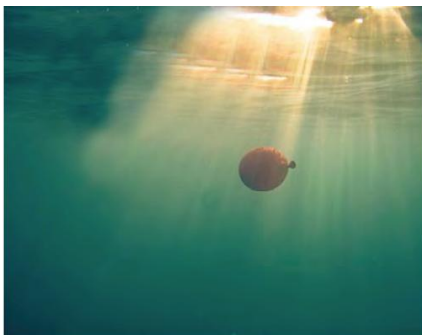


El objeto tiene la misma densidad que el fluido.

En este caso, no podemos decir que el objeto se hunda o flote, aunque se trata de un caso particular en el que el peso del objeto es igual al peso del fluido desplazado y, por lo tanto, igual al empuje. Sin embargo, el objeto podría encontrarse igualmente en el límite de la superficie del fluido o en el fondo.

$$P = E$$

Un ejemplo un globo lleno de agua sumergido en agua.

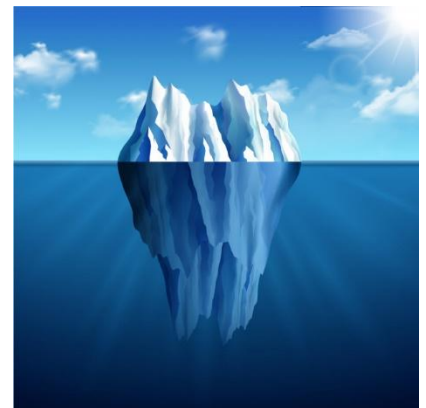


El objeto tiene menor densidad que el fluido.

En este caso el objeto permanece parcialmente sumergido, es decir, flota. Esto se debe a que, si el cuerpo se sumerge completamente, su peso es menor que el peso del fluido que desplaza, de manera que asciende hasta la superficie.

$$P < E$$

En estas condiciones, el objeto flotante desplaza un volumen de agua que es una fracción del volumen total del objeto, lo que permite equilibrar su peso y el empuje. Ejemplo: un iceberg en el mar.





Principio de Pascal:

Es una ley enunciada por el físico y matemático francés Blaise Pascal (1623-1662) que podemos resumir así:

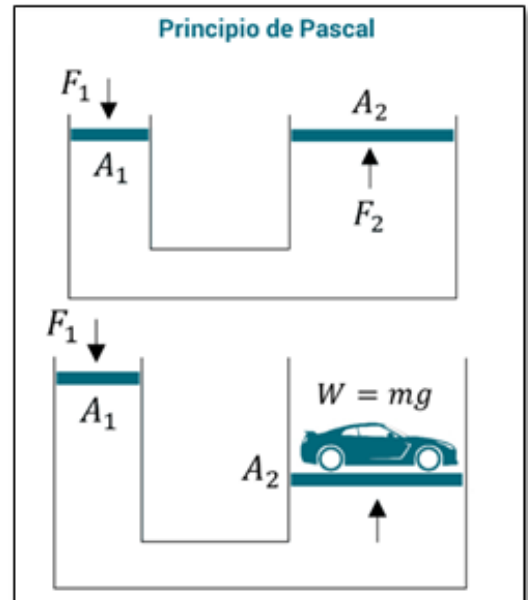
“La presión ejercida en un fluido incompresible y contenido en un recipiente de paredes indeformables se transmite con igual intensidad por todos los puntos del fluido.”

Prensa Hidráulica

La prensa hidráulica es una máquina, basada en el **principio de Pascal**, que permite amplificar la intensidad de las fuerzas y constituye el fundamento de elevadores, prensas, frenos y muchos otros dispositivos hidráulicos.

Dos émbolos de secciones diferentes se ajustan, respectivamente, en cada uno de los dos cilindros, de modo que estén en contacto con el líquido. Cuando sobre el émbolo de menor sección o área A_1 se ejerce una fuerza F_1 la presión P_1 que se origina en el líquido en contacto con él se transmite íntegramente y de forma (casi) instantánea a todo el resto del líquido. Por el principio de Pascal esta presión será igual a la presión P_2 que ejerce el fluido en la sección o área A_2 , es decir:

$$P_1 = P_2 \quad \rightarrow \quad \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$



Ejercicios resueltos con las temáticas explicadas en la presente guía

1. Un cubo de hierro de 0.2 m de arista se sumerge totalmente en agua, ¿qué magnitud de empuje recibe?

Solución:

Lo primero que haremos será considerar los datos y empezar a sustituir en las fórmulas que tengamos a disposición. Recordemos que, para calcular el empuje, es necesario tener el volumen y densidad del fluido. Para calcular el volumen basta primero en convertir las unidades de la arista a metros (SI) unidades del Sistema Internacional.

Datos:

$$\text{Volumen} \rightarrow V = (0.2m)(0.2m)(0.2m) = 0.008m^3$$

$$\text{Densidad del agua} \rightarrow 1000 \text{ kg/m}^3$$

Ahora si podemos comenzar a resolver.

$$\text{Empuje} \rightarrow E = \rho_f \cdot g \cdot V = (1000\text{kg/m}^3)(9.8\text{m/s}^2)(0.008 \text{ m}^3) = 78.4 \text{ N}$$



INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA DIVINA PASTORA

Cuestionario de Física – Primer Período – Grado Undécimo – Docente Víctor Escobar

2. Se desea elevar un cuerpo de 1500kg utilizando una elevadora hidráulica de plato grande circular de 0.9m de radio y plato pequeño circular de 0.1m de radio. Calcula cuánta fuerza hay que hacer en el émbolo pequeño para elevar el cuerpo.

Solución:

Recordemos en primer lugar que para este caso es la fórmula del Principio de Pascal la que nos permitirá resolver todos estos problemas relativos a prensas hidráulicas. Las dos F son, obviamente, las fuerzas ejercidas sobre los dos émbolos o platos, cada uno con una superficie A . La idea es que, en una prensa hidráulica, una fuerza pequeña F_1 sobre el plato pequeño nos sirve para mover un peso (fuerza) grande F_2 sobre el plato grande. Calculamos cada uno de los términos:

Datos:

$$F_1 = ?$$

$$F_2 = m_2 \cdot g = 1500 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 = 14700 \text{ N}$$

$$A_1 = \pi \cdot R^2 = \pi \cdot 0,1^2 = 0,0314 \text{ m}^2 \text{ (acá usamos el radio pequeño)}$$

$$A_2 = \pi \cdot R^2 = \pi \cdot 0,9^2 = 2,54 \text{ m}^2 \text{ (acá usamos el radio grande)}$$

Despejamos la fuerza 1 de la fórmula de Pascal:

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

$$\frac{F_1}{0,0314} = \frac{14700}{2,54}$$

$$F_1 = 5787,4 \cdot 0,0314$$

$$F_1 = 181,72 \text{ N}$$

ACTIVIDAD – CUESTIONARIO PARA COLOCAR A PRUEBA LO APRENDIDO

1. ¿Qué fuerza habrá que realizar en el pistón pequeño de un elevador hidráulico para levantar un camión de 15000 kg? Las áreas de los pistones son 2 m² y 0,5 m².
2. Calcula la fuerza obtenida en el área mayor de una prensa hidráulica si en el menor se hacen 15N y los platos circulares tienen cuádruple radio uno del otro.
3. Sobre el plato menor de una prensa se coloca una masa de 16kg. Calcula qué masa se podría levantar colocada en el plato mayor, cuyo radio es el doble del radio del plato menor.
4. Un cilindro de hierro de 2 m de radio se sumerge totalmente en agua, ¿qué magnitud de empuje recibe? Recuerda que el volumen del cilindro es $V = \pi r^2 h$
5. Una esfera de volumen de 0.003 m³, está totalmente inmersa en un líquido cuya densidad es de 900 kg/m³, determine la intensidad de empuje que actúa en la esfera.
6. Un cubo de cobre, de base igual a 35 cm² y una altura de 12 cm, se sumerge hasta la mitad, por medio de un alambre, en un recipiente que contiene alcohol. ¿Qué volumen de alcohol desaloja?, ¿Qué magnitud de empuje recibe? Nota: el alcohol posee densidad de 790 kg/m³

