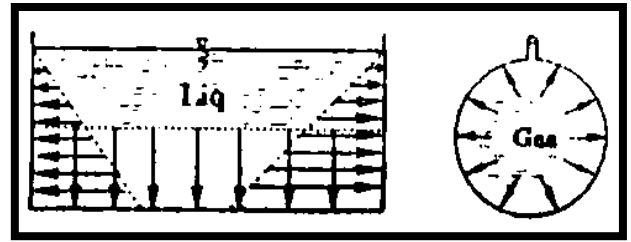


Principio de Pascal

El principio de Pascal nos dice: Cualquier presión exterior ejercida sobre un fluido encerrado y en reposo se transmite sin perder intensidad a todos los puntos del fluido y actúa en todas las direcciones.



En el enunciado de Pascal hemos remarcado que el fluido está en reposo.

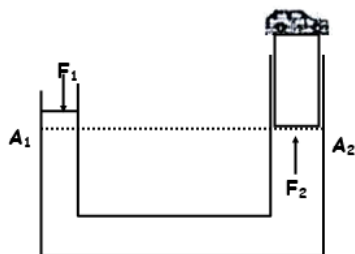
Una aplicación del Principio de Pascal es la **Prensa Hidráulica** (frenos de automóviles, ascensores hidráulicos, gatos hidráulicos etc.).



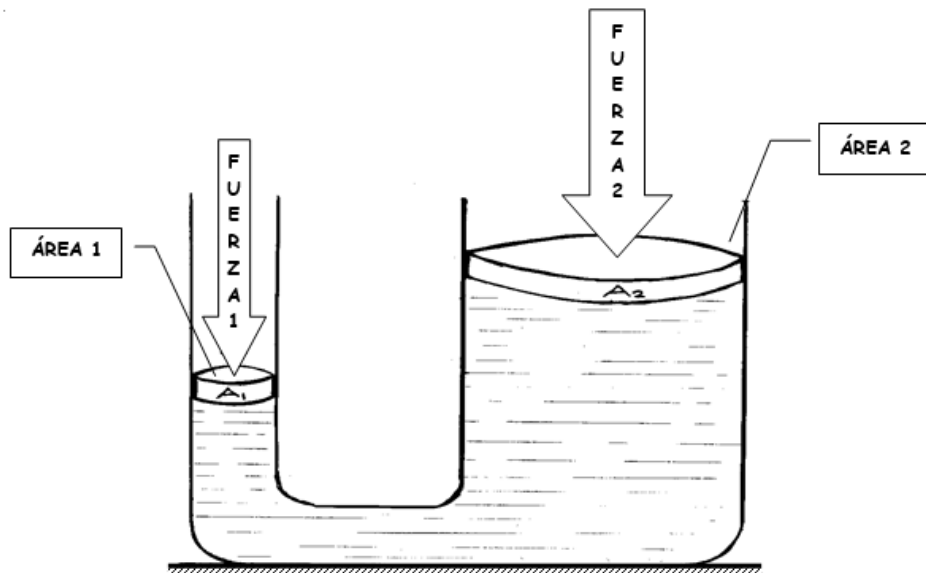
¿Qué es una **Prensa Hidráulica**?

La prensa hidráulica es una máquina muy antigua que hoy todavía se utiliza. Consiste en un recipiente cerrado por dos pistones que contienen un líquido, agua generalmente y que al presionar uno de ellos el otro se eleva. Al ser el líquido incomprensible, la cantidad de agua que empuja el primer pistón es igual a la que levanta al segundo.

Para tener la condición de equilibrio entre los dos pistones, hemos de tener en cuenta que el trabajo realizado por uno al descender es igual y de signo contrario al que realiza el otro al ascender, es decir, la presión ejercida por el primer pistón sobre el líquido es igual a la que el líquido ejerce sobre el segundo.



Una fuerza F_1 al actuar sobre el pistón de área A_1 comunica al líquido una presión; esta presión se transmite a través del líquido hasta un pistón de área A_2 ($A_2 > A_1$). Como la presión comunicada es la misma. $P_1 = P_2$

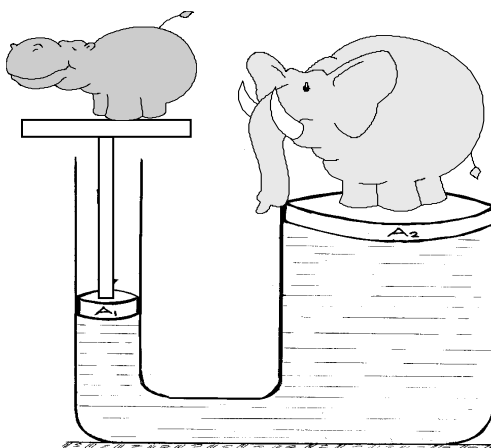


$$\frac{\text{Fuerza}_1}{\text{Área}_1} = \frac{\text{Fuerza}_2}{\text{Área}_2}$$



Ejercicios de Aplicación

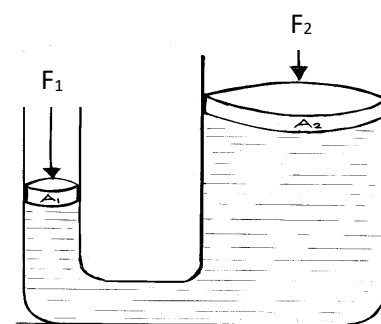
- 1) ¿Cuánto pesa el hipopótamo cuyo peso puede equilibrar la prensa hidráulica. $A_1 = 3\text{m}^2$
 $A_2 = 6\text{m}^2$, $F_2 = 12\,000\text{ N}$? (peso del elefante)



- a) 4 000 N b) 400 N
 c) 1 000 N d) 6 000 N
 e) 5 000 N

- 2) Calcule la fuerza " F_1 " que se necesita para equilibrar la prensa hidráulica. $A_1 = 2\text{m}^2$
 $A_2 = 4\text{m}^2$ $F_2 = 8\,000\text{ N}$

- a) 400N b) 4 000N c) 1 000N
 d) 5 000N e) 2 000N



- 3) Calcule la fuerza " F_1 " que se necesita para equilibrar la prensa hidráulica. $A_1 = 0,5\text{m}^2$
 $A_2 = 2\text{m}^2$ $F_2 = 6\,000\text{ N}$

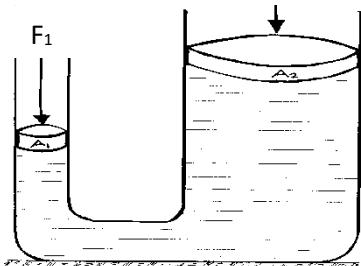
a) 500N

b) 14 000N

c) 1 500N

d) 15 000N

e) 12 000N



- 4) Realizar la siguiente experiencia: "**Experiencia de la botella**"

Materiales:

- ♣ Una botella de plástico con tapa.
- ♣ Una aguja, un alfiler, o un clavo caliente o cualquier herramienta capaz de hacer un pequeño agujero en el plástico de la botella.
- ♣ Agua.
- ♣ Durante el experimento se derrama agua, por lo que debe hacerse en el lavadero, o al aire libre.

Procedimiento:

Con la herramienta que elijas, haz un pequeño agujero en un lateral de la botella, en la parte inferior.

Llena la botella de agua (tapando el agujero con el dedo) y enrosca la tapa.

Quita el dedo del agujero y observa detenidamente. Notarás que un poco de agua se escapa por el agujero, pero enseguida el flujo se detiene por completo.

Luego desenrosca la tapa y verás cómo el agua empezará a salir por el agujero.

¿Qué pasó?

Botella sin tapa: Cuando la botella está abierta el aire que está por encima de la columna del agua ejerce una presión sobre ella igual a la presión atmosférica. Esta presión, unida a la gravedad hace que el agua fluya a través del agujero venciendo a la presión atmosférica del exterior (sobre el agua del agujero) y a la tensión superficial.

Botella con tapón: La presión ejercida por el agua hacia las paredes del recipiente y la presión atmosférica están en equilibrio, es por ello que el agua no sale por el orificio de la botella.

Principio de Arquímedes



¿Sabes qué es el Principio de Arquímedes, también conocida como la Ley Del Empuje Hidrostático?



Principio de Arquímedes, ley física que establece que cuando un objeto se sumerge total o parcialmente en un líquido, éste experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del líquido desalojado. La mayoría de las veces se aplica al comportamiento de los objetos en agua, y explica por qué los objetos flotan y se hunden y por qué parecen ser más ligeros en este medio.

El concepto clave de este principio es el 'empuje', que es la fuerza que actúa hacia arriba reduciendo el peso aparente del objeto cuando éste se encuentra en el agua.

Por ejemplo, si un bloque metálico que posee un volumen de 100 cm^3 se hunde en agua, desplazará un volumen similar de agua cuyo peso aproximado es 1 N. Por tanto, el bloque parecerá que pesa 1 N menos.

Un objeto flota si su densidad media es menor que la densidad del agua. Si éste se sumerge por completo, el peso del agua que desplaza (y, por tanto, el empuje) es mayor que su propio peso, y el objeto es impulsado hacia arriba y hacia fuera del agua hasta que el peso del agua desplazada por la parte sumergida sea exactamente igual al peso del objeto flotante. Así, un bloque de madera cuya densidad sea $1/6$ de la del agua, flotará con $1/6$ de su volumen sumergido dentro del agua, ya que en este punto el peso del fluido desplazado es igual al peso del bloque.

EL CUERPO:

Se hunde

$$E < P$$

En Equilibrio

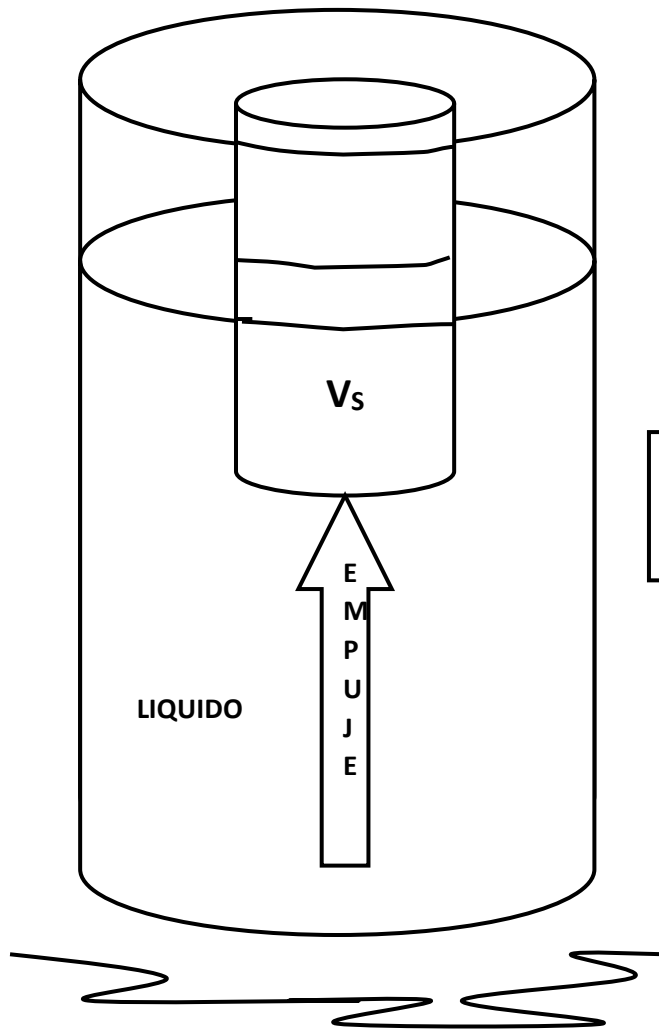
$$E = P$$

Flota

$$E > P$$

Por el principio de Arquímedes, los barcos flotan más bajos en el agua cuando están muy cargados (ya que se necesita desplazar mayor cantidad de agua para generar el empuje necesario).

Además, si van a navegar en agua dulce no se pueden cargar tanto como si van a navegar en agua salada, ya que el agua dulce es menos densa que el agua de mar y, por tanto, se necesita desplazar un volumen de agua mayor para obtener el empuje necesario. Esto implica que el barco se hunda más.



LEY DEL EMPUJE HIDROSTÁTICO

(Principio de Arquímedes)

“Todo cuerpo sumergido total o parcialmente en un fluido (líquido) experimenta una fuerza vertical de abajo hacia arriba llamada EMPUJE, y es igual al peso del líquido desalojado por el cuerpo”

Empuje
Hidrostático
(Newton)

Densidad del
líquido
(kg/m³)

$$E_H = \rho \cdot g \cdot V_s$$

Gravedad

Volumen
Sumergido (m³)



Repasemos un poco...

- * El empuje hidrostático es igual al **peso** del cuerpo, cuando el cuerpo permanece en equilibrio (flotando).
- * El empuje depende de la densidad del líquido.
- * El empuje depende del volumen del cuerpo sumergido. (V_s)

Ejercicios de Aplicación

1. Clasifique como verdadero o falso:

- * El empuje hidrostático depende de la densidad del líquido. (V)
- * El empuje hidrostático no depende del volumen sumergido del cuerpo. (F)
- * La ley de empuje hidrostático fue descubierta por Pascal. (F)

2. Para completar:

“Todo cuerpo sumergido _____ o parcialmente en un líquido, experimenta una _____ vertical hacia arriba, llamada _____ y es equivalente al peso del líquido desalojado por el cuerpo”.

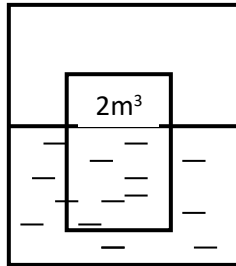
- a) Total – Presión – Fuerza.
- b) Total – Fuerza – Empuje Hidrostático.
- c) Total – Carga – Presión.
- d) En el fondo - Tensión – Presión.
- e) Flotando – Presión – Empuje Hidrostático.

3. Indique la fórmula que expresa el empuje hidrostático :

- a) $E_H = P_L g V_s$.
- b) $E_H = P_L V_s$.
- c) $E_H = P_L g P_c$
- d) $E_H = g V_s$.
- e) $E_H = P_c V_s$.

4. Un cilindro flota en el agua como se observa en la figura. Si su volumen es 5 m^3 . Calcular el empuje hidrostático.

- a) 200N
- b) 29400N
- c) 10000N
- d) 50N
- e) 6000N



5. Realizar la siguiente experiencia:

¿Cómo se puede hacer flotar barcos de acero e incluso de hormigón?

Materiales necesarios

- Plastilina
- 1 recipiente lleno de agua

Procedimiento:

- Trata de hacer flotar una esfera de plastilina ¿es posible?
- Modela la esfera de plastilina de manera que parezca una barca plana. Colócala delicadamente sobre el agua.

¿Qué sucede?

¡Sorpresa! la plastilina flota.

Según la forma que se le dé, un objeto puede hundirse o flotar. El agua empuja hacia arriba todos los objetos que recibe y la fuerza de su impulso es igual al peso del agua que el objeto desplaza al hundirse. Una bola de plastilina desplaza una bola de agua pero, como la plastilina es más pesada que el agua, se va al fondo.

Por el contrario, la misma bola de plastilina en forma de barca desplaza una cantidad de agua que es mayor que la anterior. La barca de plastilina llena de aire es más liviana que la barca de agua. En consecuencia, flota.