



HIDROSTÁTICA

Presión en los fluidos
Teorema general de la hidrostática

Vasos comunicantes
Sifón

Principio de Pascal-
Prensa Hidráulica

Principio de
Arquímedes –Flotación

- ▶ **Presión en los fluidos**
- ▶ **Teorema general de la hidrostática**
- ▶ **Vasos comunicantes**
- ▶ **Sifón**
- ▶ **Principio de Pascal- Prensa Hidráulica**
- ▶ **Principio de Arquímedes - Flotación**

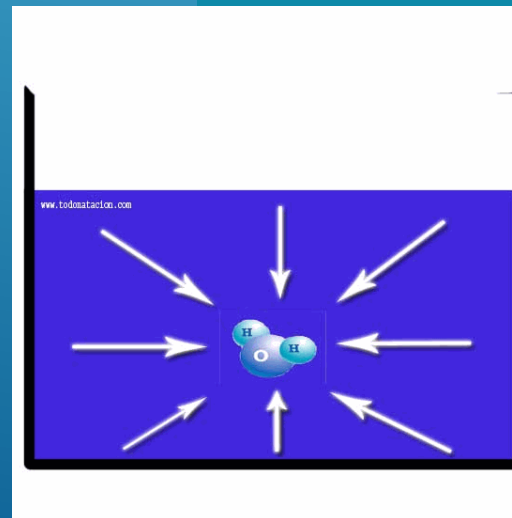
- ▶ **Presión atmosférica- Experiencia de Torricelli**
- ▶ **Ley de Boyle Mariotte -Manómetro**

HIDROSTÁTICA Y NEUMOSTATICA

HIDROSTÁTICA Y NEUMOSTÁTICA

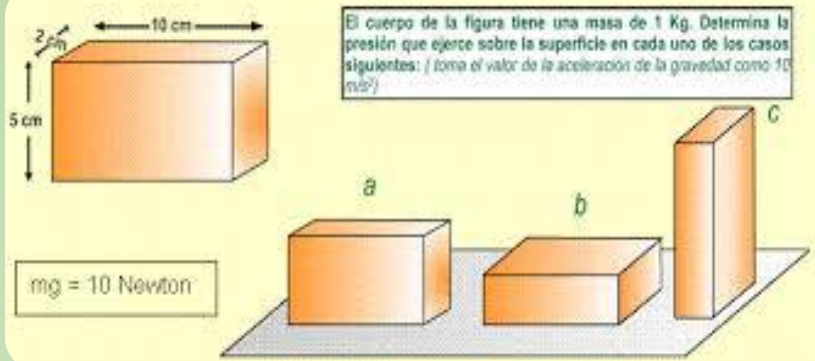
La **Hidrostatica** es la rama de la mecánica que estudia los **fluidos en estado de equilibrio**, es decir, sin que existan fuerzas que alteren su movimiento o **posición**.

La **Neumostática** estudia el comportamiento físico de los **gases en reposo** y sus propiedades.



PRESIÓN EN SÓLIDOS

- ▶ **PRESIÓN** = $\frac{\text{FUERZA}}{\text{AREA}} = \frac{N}{m^2}$
- ▶ El área es la superficie de apoyo



PRESIÓN EN UN PUNTO INTERIOR DE UN LÍQUIDO

La presión en un punto interior del líquido será igual a:

$$\text{Presión} = P_e x h$$

PRESIÓN EN LOS LÍQUIDOS

La presión hidrostática es la debida al peso de un fluido en reposo.

La presión aumenta a medida que aumenta la profundidad.

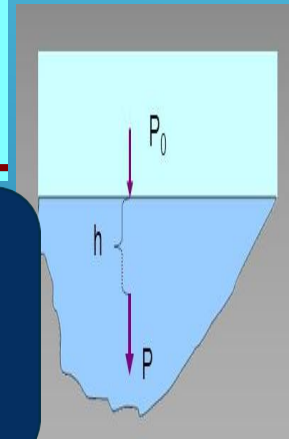
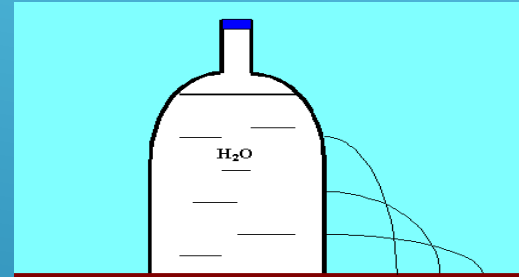
Entonces:

La presión en un punto interior del líquido será igual a:

$$\text{Presión} = P_e \times h$$

Y si el recipiente que contiene al líquido es abierto, se debe sumar a esta fórmula el término P_A , que es la presión atmosférica.

$$P = \rho \times h + P_a$$



EJERCICIO 1

► Determina la presión que ejerce un cubo de hormigón de 1,5m de arista sobre el suelo. La densidad del hormigón es de 2.350 kg/m³.

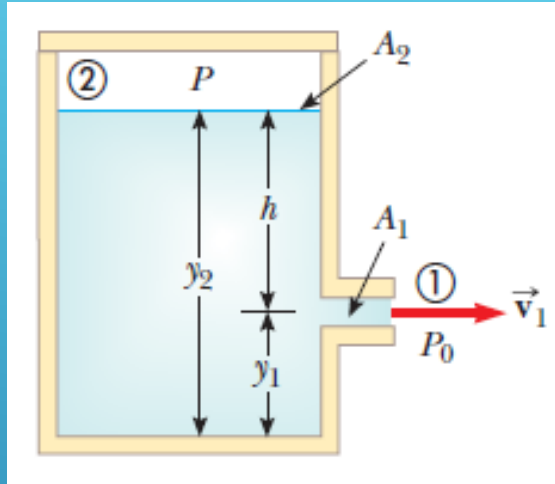
- Presión = fuerza /área
- Fuerza= peso del cubo
- Pesp= DensidadxGravedad= Peso/Volumen
- Pesp = 2.350 kg/m³ x 10 m/s² =23.500 N/m³
- Pesp = Peso/Vol Pesp x Volumen= Peso
- Volumen del cubo =(1,5m)³ = 3,375 m³
- Peso del cubo= 23.500 N/m³ x 3,375 m³= 79.312,5 N
- Área= área de apoyo= (1,5m)²= 2,25 m²
- Presión= PESO/AREA= 79.312,5N/2,25m²= 32.250 Pa

EJERCICIO 2

► Determina la presión que se ejerce sobre un cubo de hormigón de 1,5m de arista sumergido bajo el agua a 3 m. La densidad del agua es de 1.000 kg/m³.NOTA: El recipiente se encuentra cerrado.

- Presión hidrostática= Pesp.líquidox profundidad.
- Presión hidrostática=
- 1.000 kg/m³ x 10 m/s² x 3 m= 30.000 Pa

Calculo de la velocidad de salida de un líquido a través de un orificio



$$\frac{v_1^2}{2} = gh_2$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

v o v_1 = Velocidad del líquido que sale por el orificio (m/s)

g = Magnitud de la aceleración de la gravedad (10 m/s^2)

h o h_2 = profundidad a la que se encuentra el orificio de salida (m)

Ejemplo: Determinar la velocidad con la que sale un líquido por un orificio localizado a una profundidad de 2.6 metros en un tanque de almacenamiento.

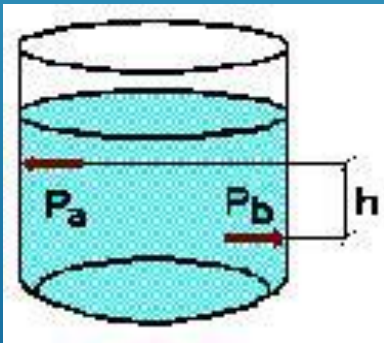
$$\text{Aplicando } v = \sqrt{2gh}$$

$$v = \sqrt{2 \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 2,60 \text{m}}$$

$$v = 7,2111 \text{ m/s}$$

TEORÉMA GENERAL DE LA HIDRÓSTÁTICA

- "La **diferencia de presión** entre dos puntos de una masa líquida en equilibrio, es igual al **producto del peso específico** del líquido por la **diferencia de nivel** entre ambos puntos"



$$\Delta P = \rho h = \frac{gf}{cm^3} \times cm = \frac{gf}{cm^2}$$

Ejemplo:

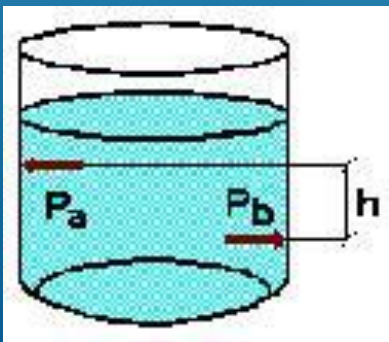
Determina la diferencia de presión entre dos puntos (el a y el b) que se encuentran dentro de un tanque con agua. El punto “a” se encuentra a 20 cm de la superficie y el punto “b” a 80 cm de la misma.

Aplicamos la fórmula:

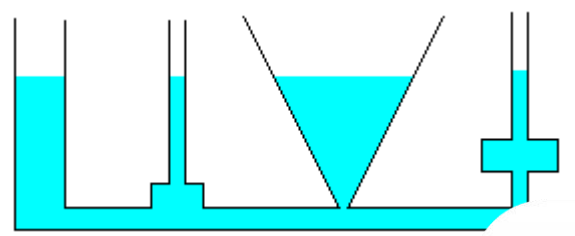
$$\Delta P = \rho h \quad \text{donde } h = 80\text{cm} - 20\text{cm} = 60\text{cm} = 0,60 \text{ m}$$

$$\rho = \text{peso específico del agua} = 1.000 \text{ kgf/m}^3$$

$$\Delta P = \rho h = 1.000 \text{ kgf/m}^3 \times 0,60 \text{ m} = 600 \text{ kgf/m}^2$$

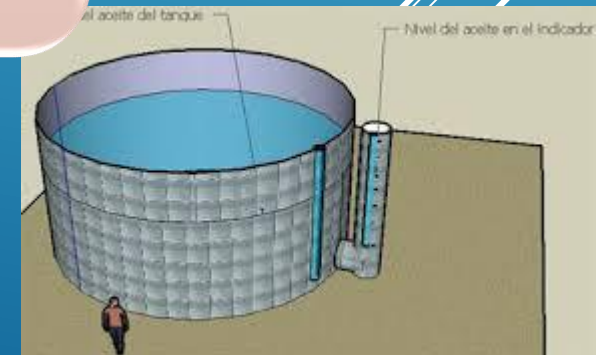
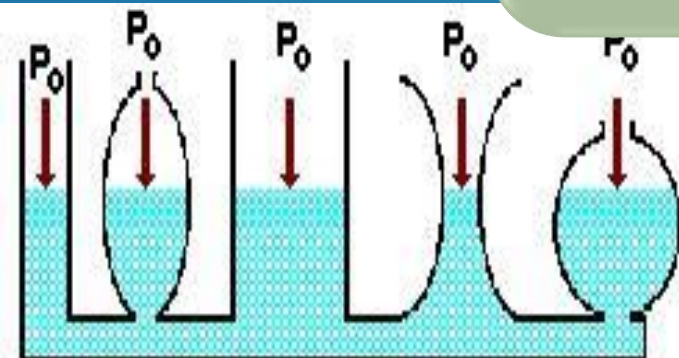
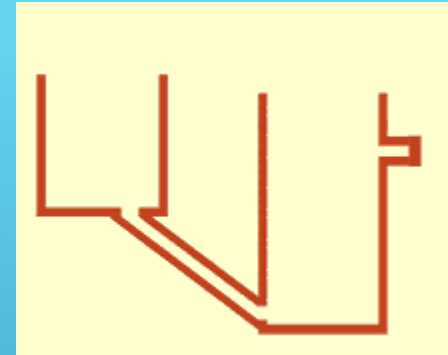


VASOS COMUNICANTES



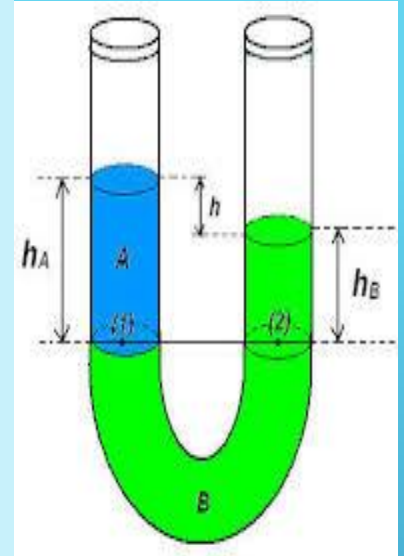
Si colocamos varios recipientes abiertos, aún con formas diferentes, conectados entre sí por su parte inferior, tendremos entonces un sistema de vasos comunicantes

En los V.C. con un solo líquido, éste alcanza el mismo nivel en todos los recipientes pues la superficie está sometida a la misma presión (atmosférica) y todos los puntos que están a igual nivel tienen la misma presión.



Ejemplo:

En un tubo en "U" se coloca agua y otro líquido del que se necesita conocer el peso específico, las alturas alcanzadas son 64 cm y 40 cm respectivamente, ¿cuál es peso específico del líquido desconocido?



Utilizando la fórmula de los vasos comunicantes y la ley de la hidrostática:

$$P.\text{atmos} + \rho_B h_B = P.\text{atmos} + \rho_A h_A \quad \rho_B h_B = \rho_A h_A$$

Reemplazo por valores numéricos:

$$\rho_A h_A = \rho_B h_B$$

$$0,64\text{m} \times 1.000 \text{ kgf/m}^3 = 0,4\text{m} \times \rho_A$$

$$\rho_A = \frac{0,64\text{m} \times 1.000 \text{ kgf/m}^3}{0,4\text{m}} = 1.600 \text{ kgf/m}^3$$

El peso de un cuerpo sumergido en un líquido es menor que el peso del cuerpo en el aire.

El peso aparente del cuerpo sumergido es menor que el peso real del cuerpo.

El empuje es la fuerza de abajo de abajo hacia arriba que actúa sobre un cuerpo que se encuentra debajo del nivel del líquido.

EMPUJE = $\rho \cdot V \cdot g$

Sifón

Un sifón está formado por un tubo, en forma de "U" invertida, con uno de sus extremos sumergidos en un líquido.

¿Como funciona?

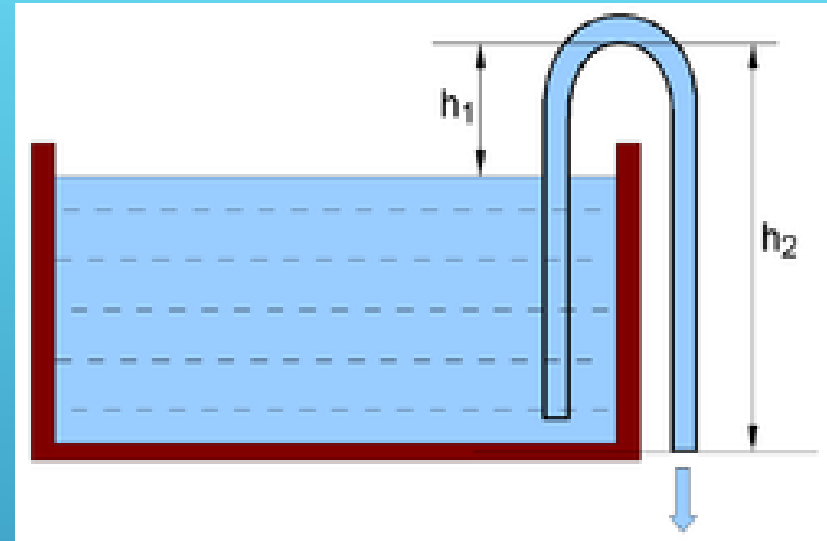
El líquido asciende por el tubo a una altura mayor que la de la superficie del líquido contenido en el recipiente (h_1) y desagua por el otro extremo.

¿ Que condición debe cumplirse respecto de la cantidad de líquido dentro del tubo?

El tubo debe encontrarse lleno de líquido para que se produzca el desagüe.

¿ Por que debe estar lleno?

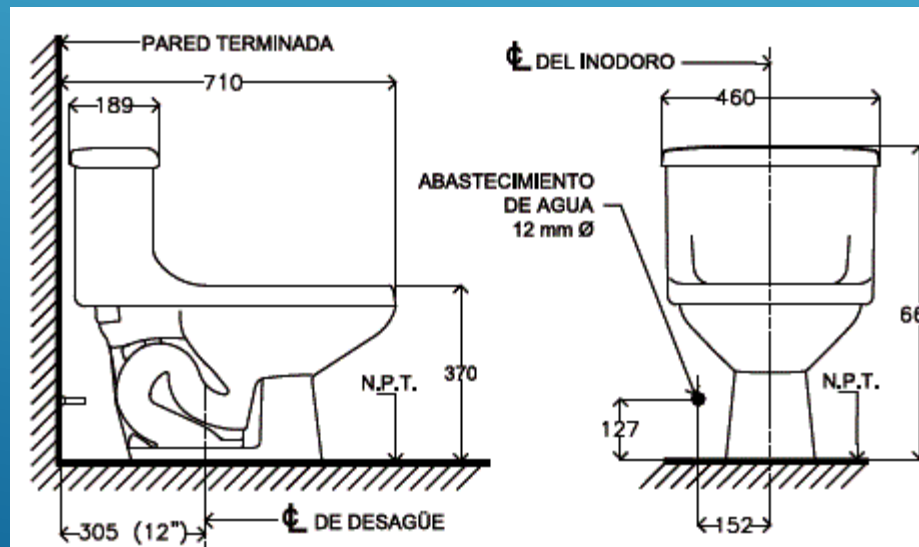
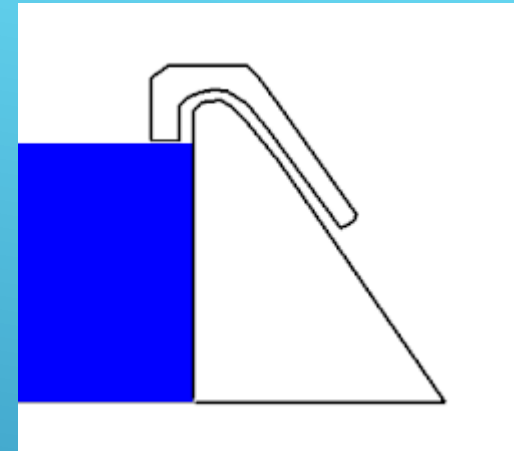
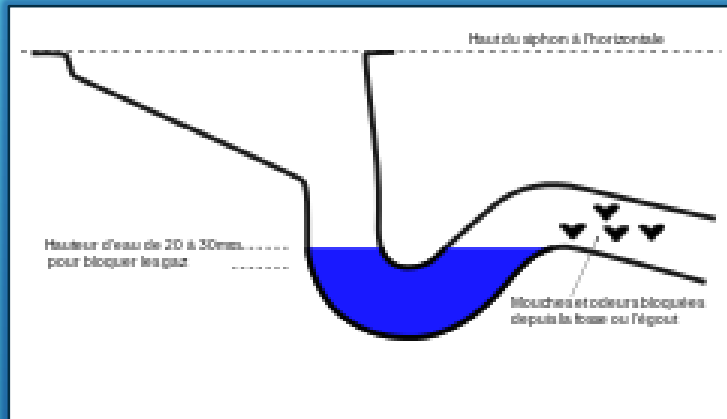
Porque es el peso de esta columna de agua en la rama de desagüe la que eleva la columna de agua en la que se encuentra sumergida.



Sifones

Aliviadero de presa

Descarga de inodoro



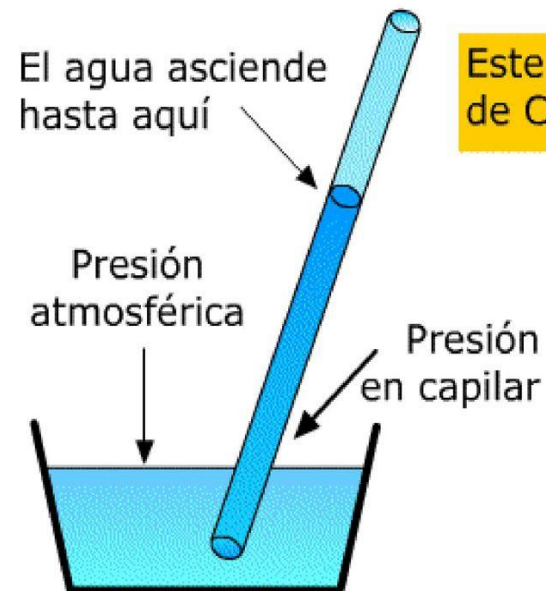
Capilaridad-Tensión Superficial

La cohesión es la atracción entre las moléculas de una misma sustancia, mientras que la adhesión es la atracción entre moléculas de diferentes sustancias. Si se sumerge un tubo capilar de vidrio en un recipiente con agua, el líquido asciende dentro de él hasta una altura determinada. Si se introduce un segundo tubo de mayor diámetro interior el agua sube menor altura.

Es que la superficie del líquido plana en su parte central, toma una forma curva en la vecindad inmediata del contacto con las paredes. Esa curva se denomina menisco y se debe a la acción combinada de la adherencia y de la cohesión. Por la acción capilar los cuerpos sólidos hacen subir y mover por sus poros, hasta cierto límite, el líquido que los moja.

CAPILARIDAD

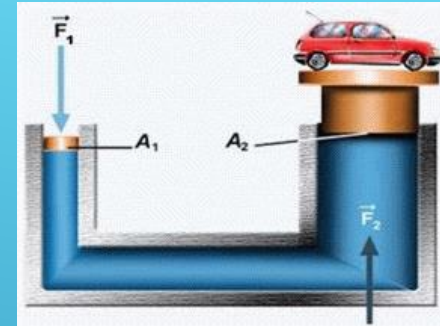
En un tubo capilar inferior a unos 4 mm de diámetro interior, se observa que el nivel que alcanza el líquido dentro y fuera del tubo es diferente



¿Por qué se produce?

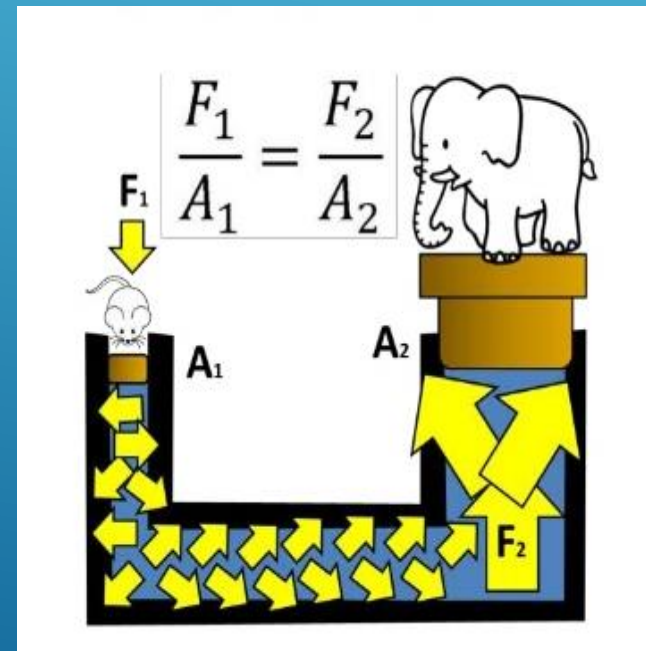
PRINCIPIO DE PASCAL

«El incremento de presión aplicado a la superficie de un fluido, contenido en un recipiente indeformable, se transmite con el mismo valor a cada una de las partes del mismo».

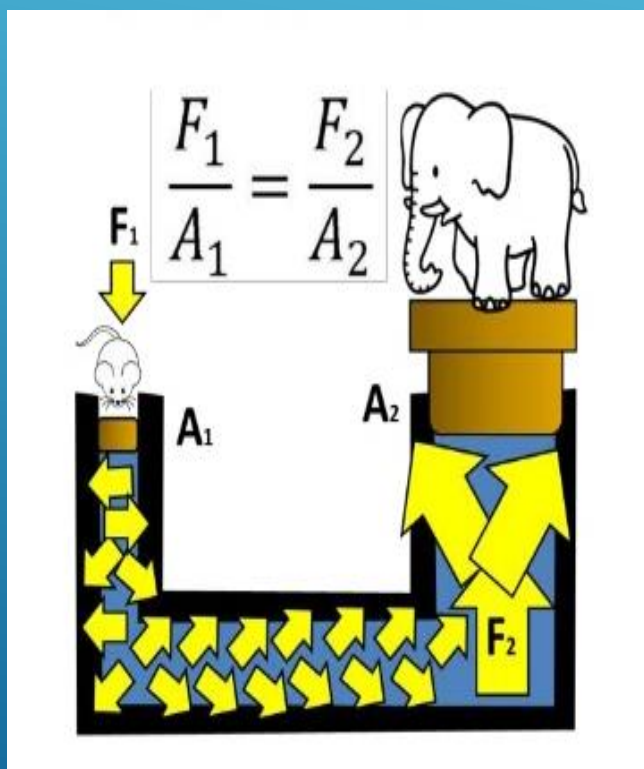


APLICACIÓN : PRENSA HIDRÁULICA

Una **prensa hidráulica** es un mecanismo conformado por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferente área que, **mediante pequeñas fuerzas**, permite obtener **otras mayores**. Los pistones son llamados **pistones de agua**.



El radio del émbolo menor de una prensa hidráulica es de 10 cm. Sobre él se aplica una fuerza de 30 N, el otro émbolo responde con una de 270 N. ¿Cuál será el radio de este segundo émbolo?.



Aplicamos la fórmula de la izquierda:

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

$$\frac{30\text{N}}{\pi R_1^2} = \frac{270\text{N}}{\pi R_2^2}$$

$$\frac{30\text{N}}{\pi(0,10\text{m})^2} = \frac{270\text{N}}{\pi R_2^2}$$

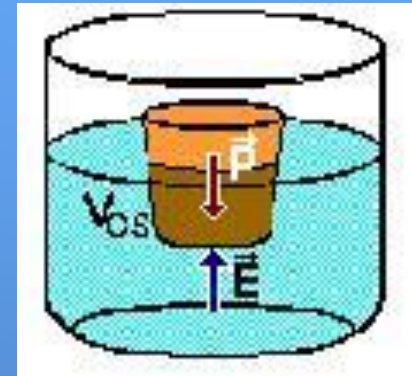
$$\pi R_2^2 = \frac{270\text{N}}{30\text{N}} \pi(0,10\text{m})^2$$

$$R_2^2 = \frac{270\text{N}}{30\text{N} \times \pi} \pi(0,10\text{m})^2$$

$$R_2 = \sqrt{\frac{270 \times (0,10\text{m})^2}{30}} = 0,3\text{m} \text{ o } 30\text{cm}$$

PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

«Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo, experimenta un empuje vertical hacia arriba igual al peso del volumen de fluido desalojado o desplazado por el cuerpo».



P: Peso del cuerpo

$$V_{CS} = V_{LD}$$

V_{CS} = Volumen del cuerpo sumergido

V_{LD} = Volumen del líquido desalojado

E: Empuje $E = P_{eL} \times V_{CS}$

FLOTACIÓN



Si el empuje es menor que el peso del cuerpo, el cuerpo se sumerge llegando al fondo del recipiente.

Si el empuje es igual que el peso del cuerpo, el cuerpo se sumerge pero no llega al fondo.

Si el empuje es mayor que el peso del cuerpo, el cuerpo flota.

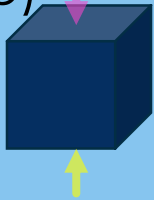
1) Se pesa un cubo de 10cm de arista en el aire dando como resultado 19 N y a continuación se pesa sumergido en agua dando un valor de 17 N. Calcula:

A- El peso aparente del cuerpo (Peso del cuerpo- Empuje)= PESO SUMERGIDO

B- El empuje

C- La densidad del material que compone el cuerpo.

A-B- El peso aparente del cuerpo=(Peso del cuerpo en el aire- Empuje)



$$19\text{N} - E = 17\text{N}$$

$$E = 19\text{N} - 17\text{N} = 2\text{N}$$

el peso aparente es 17 N porque se define como el peso del cuerpo sumergido. El empuje entonces es la fuerza resultante entre el peso real y el aparente, $E = 2\text{ N}$

C- Para calcular la densidad del material consideramos su masa, a partir de su peso real, y su volumen ya que : $D = m/v$

$$m = P/g = 19\text{N}/(10\text{m/s}^2) = 1,9\text{ kg}$$

$$D = 1,9\text{kg}/(0,10\text{m})^3 = 1.900\text{kg/m}^3$$