

- Escuela: Escuela Técnica Obrero Argentino
- Docente: Prof. Analía Andrada
- Curso: 5° año 3° división - Ciclo Orientado Química
- Turno: Mañana
- Área curricular: Física II
- Título de la propuesta: PRINCIPIO DE PASCAL – PRINCIPIO DE ARQUIMEDES

GUÍA N° 10

En esta guía continuaremos con el estudio de la Hidrostática. Para ello veremos dos principios fundamentales y de aplicación práctica en nuestra vida diaria.

Les propongo que lean detenidamente la teoría y la práctica. No olviden que los estoy acompañándolos en este proceso.

Recuerden mi correo para las consultas y el envío de las guías es:

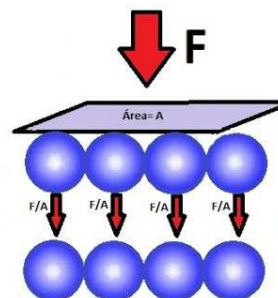
Profesora Analía Andrada de 5°3°: consultaquiaetoa@gmail.com

PRINCIPIO DE PASCAL:

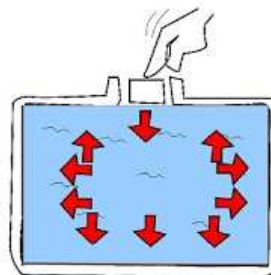
El filósofo, matemático y físico **Blaise Pascal**, nacido el **19 de junio de 1623** en Francia y fallecido el **19 de agosto de 1662**, realizó importantes aportes a la ciencia. Uno de sus enunciados más famosos se conoce como **Principio de Pascal** que enuncia:

La presión que ejerce un fluido que está en equilibrio y que no puede comprimirse, alojado en un envase cuyas paredes no se deforman, se transmite con idéntica intensidad en todos los puntos de dicho fluido y hacia cualquier dirección.

- Es decir, la fuerza “F” que recibe un elemento de área “A” será transmitido en su integridad al elemento siguiente.

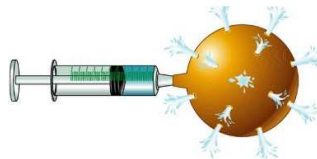


- Y éste al siguiente, y a las paredes contiguas.



El PRINCIPIO DE PASCAL se enuncia también como::

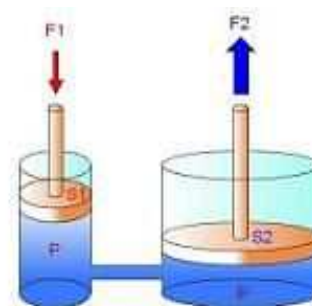
“La presión ejercida sobre un líquido se transmite a todos sus puntos, en todas direcciones y con la misma intensidad”



La aplicación de esta **ley** puede observarse en diversos dispositivos que apelan a la **energía hidráulica**. El **principio de Pascal** es la clave del funcionamiento de las **prensas hidráulicas**, un tipo de **máquina** que se toma como base para la creación de frenos, elevadores y otros dispositivos que se utilizan en las industrias.

La citada **prensa hidráulica** es una máquina muy sencilla.

Una prensa hidráulica suele estar formada por un par de cilindros que se mantienen intercomunicados y que están llenos de aceite o de agua. A los lados de estos cilindros se instalan dos émbolos que se mantienen en contacto con el fluido. En el émbolo de menor sección se aplica una cierta **fuerza**, generando una presión que se transmite a la totalidad del líquido. De acuerdo a la mencionada **ley de Pascal**, dicha presión será idéntica a la ejercida por el líquido en el otro émbolo.



Recordando que la presión exterior ejercida en el émbolo menor es $P_1 = \frac{F_1}{S_1}$, y que se transmite uniforme en todo el líquido contenido, generará en el émbolo mayor una presión $P_2 = \frac{F_2}{S_2}$. ***Y como el principio establece que las presiones exteriores transmitidas en el interior del líquido contenido son iguales, podremos decir:***

$$P_1 = P_2$$

Donde:

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

F_1 y F_2 = Fuerza ejercida y transmitida en los émbolos

S_1 y S_2 = Superficies de los émbolos menor y mayor

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

De esta manera, la relación existente entre las superficies de los pistones (S_1 y S_2) será la misma que habrá entre la fuerza aplicada (F_1) y la que resulte en el segundo pistón (F_2). Esto permite aplicar fuerzas pequeñas y obtener fuerzas grandes.

PRINCIPIO DE ARQUIMEDES

Al sumergir un cuerpo en un recipiente con líquido aumenta el nivel de éste último, debido a que el cuerpo desplaza parte del líquido. Si el cuerpo está sumergido completamente, la cantidad de líquido desalojado es igual al volumen del cuerpo. Arquímedes relacionó esto con el empuje experimentado por los cuerpos sumergidos, y luego de realizar las mediciones correspondientes pudo determinar que:

Sobre todo cuerpo sumergido parcial o totalmente en un líquido, se ejerce un empuje vertical y hacia arriba, igual al peso del volumen de líquido desalojado (V_{LD}).

El peso del volumen del líquido desalojado es igual, en módulo, al empuje

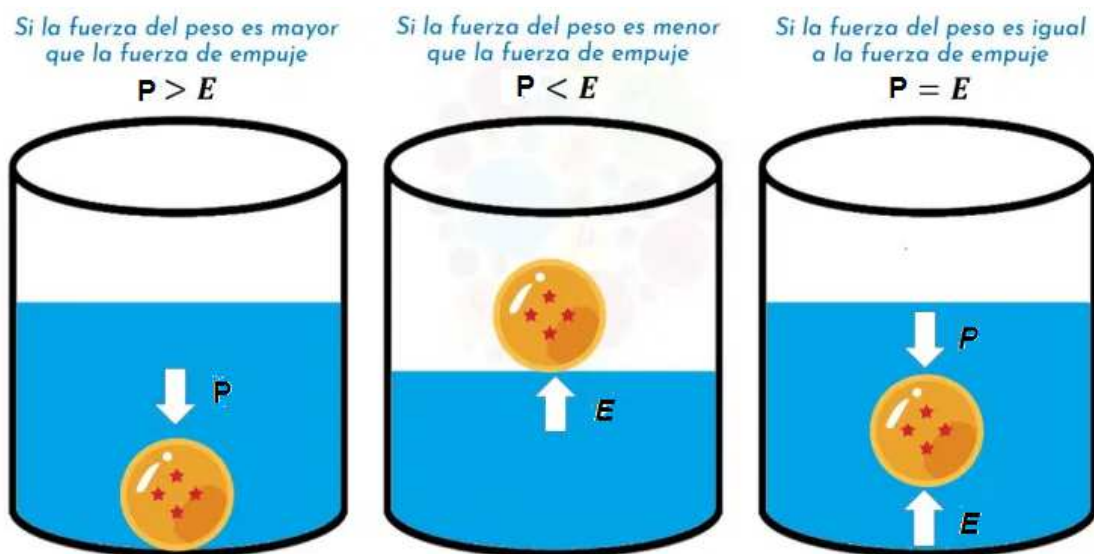
$$E = P_{LD}$$

Reemplazando por la fórmula de Peso Específico

$$E = \gamma_L \cdot V_{LD}$$

Si el cuerpo es macizo y homogéneo, el volumen de líquido desalojado (V_{LD}) es igual al volumen de la parte del cuerpo sumergida (V_S); en ese caso:

$$E = \gamma_L \cdot V_S$$



ACTIVIDAD N° 1:

En una prensa hidráulica el émbolo menor tiene un diámetro de 6 cm y el émbolo mayor, de 24 cm. Determina la fuerza que debemos ejercer en el émbolo pequeño para que el grande suba un bloque de 300 kg.

RESOLUCIÓN:

a) **Cálculo de secciones transversales de los émbolos:**

$$S_1 = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4} = \frac{3,14 \cdot (6 \text{ cm})^2}{4} = 28,26 \text{ cm}^2$$

$$S_2 = \frac{\pi \cdot d_2^2}{4} = \frac{3,14 \cdot (24 \text{ cm})^2}{4} = 452,16 \text{ cm}^2$$

b) A partir de la ecuación del Principio de Pascal, y aplicando la propiedad fundamental de las proporciones despejamos el valor de F_1

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \quad \text{Donde:} \quad F_1 \cdot S_2 = F_2 \cdot S_1$$

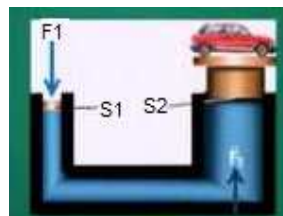
$$F_1 = \frac{F_2 \cdot S_1}{S_2}$$

$$F_1 = \frac{300 \text{ kg} \cdot 28,26 \text{ cm}^2}{452,16 \text{ cm}^2} = 18,75 \text{ kg}$$

Rta: en el émbolo menor debemos ejercer una fuerza $F_1 = 18,75 \text{ kg}$

En base a este ejemplo que les envío resuelto, realicen los problemas planteados.

- 1- La superficie del pistón pequeño de una prensa hidráulica mide 40 cm^2 , sobre el que actúa una fuerza de 120 kgf. Calcular la fuerza que se obtendrá en el pistón grande de 600 cm^2 de superficie



- 2- En una prensa hidráulica, se ejerce una fuerza $F_1 = 50 \text{ kg}$, aplicada en el émbolo menor de diámetro $d_1 = 4 \text{ cm}$. Si la fuerza transmitida $F_2 = 2814 \text{ kg}$. ¿Cuál es la superficie del émbolo mayor?
- 3- En un sillón de dentista, el pistón chico tiene un diámetro $d_1 = 8 \text{ cm}$. Si el dentista realiza una fuerza $F_1 = 1,76 \text{ kg}$ para levantar a una persona que pesa 70 kg . ¿Cuál es el diámetro d_2 del pistón grande?
- 4- Al pesar un objeto macizo y homogéneo en el aire, el dinamómetro marca $\vec{P} = 12 \text{ N}$; luego se lo sumerge totalmente en alcohol y el dinamómetro marca $\vec{F} = 9 \text{ N}$. Calcular el volumen y el Peso específico del cuerpo. (Aplicar Principio de Arquímedes)
- Datos:
- Peso Especifico del alcohol** $= \gamma_{\text{Alcohol}} = 7938 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} \left(810 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3} \right)$
- Cuando el cuerpo está totalmente sumergido: $\vec{F} + \vec{E} - \vec{P} = 0$
- Entonces: $\vec{E} = \vec{P} - \vec{F}$

Director: Téc. Jorge Grosso