

# INSTITUCIÓN EDUCATIVA “ANTONIO NARIÑO”

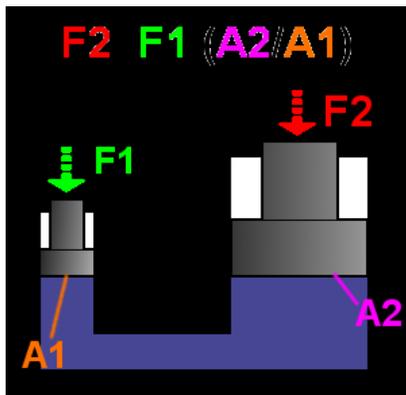
## ÁREA: CIENCIAS NATURALES (FÍSICA)

### PRINCIPIO DE PASCAL

#### GRADO:11

### INTRODUCCIÓN

El principio de pascal es la presión ejercida sobre un fluido poco comprensible y en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformables, esta presión se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido. Es ampliamente aplicado para la construcción de máquinas multiplicadoras de fuerza como el gato hidráulico, elevador de autos y la silla del odontólogo. Es una ley enunciada por el físico y matemático francés Blaise pascal (1623 – 1662). Se resume afirmando que toda presión ejercida hacia un fluido se propagara sobre toda la sustancia de manera uniforme. El principio de pascal puede comprobarse usando una esfera hueca, perforada en varios lugares y provista de un embolo. Llenar la esfera con agua y ejercer presión sobre ella mediante el embolo, el agua sale por todos los agujeros con la misma velocidad.



### APLICACIONES DEL PRINCIPIO DE PASCAL

Se puede utilizar en trabajos que necesitan de un gran esfuerzo pero al mismo tiempo deben ser realizados utilizando una fuerza pequeña, por ejemplo:

- Frenos hidráulicos
- Neumáticos que tienen los automóviles
- Elevadores hidráulicos
- Prensas hidráulicas

### PRENSA HIDRAÚLICA

Suele estar formada por un par de cilindros que se mantienen interconectados 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 embolo 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 embolo.

### PROPIEDADES DE LA PRESIÓN DE UN FLUÍDO

1. La fuerza asociada a la presión en un fluido ordinario en reposo se dirige siempre al exterior del fluido, por lo que debido al principio de acción y reacción resultan una compresión para el fluido, jamás una tracción.
2. La superficie libre de un líquido en reposo (y situado en campo gravitatorio constantes) es siempre horizontal. Eso es cierto solo en la superficie de la tierra y a simple vista, debido a la acción de la gravedad constante.
3. En los fluidos en reposo un punto cualquiera de una más líquida está sometida a una presión que es función únicamente de la profundidad a la que se encuentra el punto.

### EJEMPLO

Los radios de los émbolos de una prensa hidráulica son de 10 cm y 50 cm respectivamente. ¿Qué fuerza ejercerá el émbolo mayor si sobre el menor actúa una de 30 N?

### Desarrollo

*Datos:*

$$r_1 = 10 \text{ cm}$$

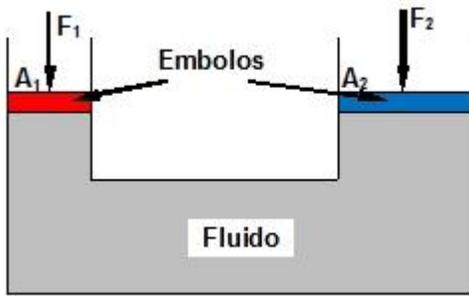
$$r_2 = 50 \text{ cm}$$

$$F_1 = 30 \text{ N}$$

### Solución

Para la prensa hidráulica se emplea la fórmula:

$$p = F_1/A_1 = F_2/A_2$$



### Esquema de una prensa hidráulica: principio de Pascal

Dónde la presión  $p$  es constante.

$$F_1/A_1 = F_2/A_2$$

Despejamos la fuerza  $F_2$ :

$$F_2 = F_1 \cdot A_2 / A_1$$

Adecuamos las unidades:

$$r_1 = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$r_2 = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

Calculamos el área de cada émbolo con la fórmula de superficie del círculo:

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A_1 = \pi \cdot r_1^2$$

$$A_1 = 3,14 \cdot (0,1 \text{ m})^2$$

$$A_1 = 0,031416 \text{ m}^2$$

$$A_2 = \pi \cdot r_2^2$$

$$A_2 = 3,14 \cdot (0,5 \text{ m})^2$$

$$A_2 = 0,785398 \text{ m}^2$$

Reemplazamos en la fórmula para prensa hidráulica:

$$F_2 = 30 \text{ N} \cdot 0,785398 \text{ m}^2 / 0,031416 \text{ m}^2$$

$$F_2 = 750 \text{ N}$$

### ACTIVIDAD EN CASA

Desarrollar en el cuaderno de física los siguientes ejercicios relacionados con la aplicación del principio de Pascal:

1. Qué fuerza habrá que realizar en el émbolo pequeño de un elevador hidráulico para levantar un camión de 15000 kg? Los radios de los émbolos son 2 m y 10 cm.
2. La relación de secciones de los émbolos de una prensa hidráulica es 50. Si sobre el émbolo pequeño se ejerce una fuerza de 15 N, ¿qué fuerza elevará en el mayor?
3. Calcular la fuerza y la presión ejercida en un émbolo, si sabemos que la fuerza resultante es de 42N, el émbolo mayor tiene un radio de 55 centímetros y el émbolo menor tiene un radio de 22 centímetros.
4. El radio del émbolo menor de una prensa es de 4 cm, si sobre él se aplica una fuerza de 60 N se obtiene en el otro émbolo una de 300 N, ¿cuál es el radio de éste émbolo?
5. El émbolo menor de una prensa hidráulica tiene un radio de 4cm y sobre el actúa una fuerza de 80kg. Calcular el radio del embolo mayor si se obtiene en este una fuerza de 50.000kg