



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL MÉNDEZ ROZO. SESQUILÉ-CUNDINAMARCA
 Resolución de Integración N°. 0047573 de 29 de diciembre de 2004.
 Resolución de legalización N° 010290 de diciembre 14 de 2005.
 DANE 225736000140. NIT. 832.009537-2

TEMA: PRINCIPIO PASCAL	CURSO: ONCE	ASIGNATURA: FÍSICA
ESTUDIANTE:	DOCENTE: GEOVANNY RODRIGUEZ	

1.2 La presión

Alguna vez te has preguntado ¿por qué sientes más dolor cuando recibes una pisada de una persona que lleva unos zapatos con tacón alto, que cuando la recibes de una persona que lleva zapatos planos?

Al estar una persona de pie, la fuerza perpendicular que ejerce sobre el suelo horizontal, es decir el peso, se distribuye sobre la superficie de sus pies; si posee zapatos planos el peso se reparte sobre toda la suela del calzado; mientras si tiene calzado con tacón alto, el peso se reparte en un área menor.

Definición

La presión (P) es la razón entre la fuerza perpendicular (F_{\perp}), ejercida sobre la superficie y el área (A) de la misma.

$$P = \frac{F_{\perp}}{A}$$

La unidad de medida de la presión en el SI se expresa a partir de la relación entre las unidades de medida de la fuerza y el área.

La fuerza se mide en newton (N) y el área en metros cuadrados (m^2); por ende, la presión se mide en newtons sobre metro cuadrado (N/m^2). Esta unidad se denomina pascal (Pa). También, se utiliza como unidad de medida de la presión la libra/pulgada², psi (1 psi = 6.900 Pa).

Una mujer de 70 kg, se balancea sobre uno de los tacones de sus zapatos. Si el tacón es circular con un radio de 0,5 cm, ¿qué presión ejerce ella sobre el suelo?

Solución:

Calculamos la superficie de los tacones a partir del área del círculo.

$$A_{\text{tacón}} = \pi \cdot r_{\text{tacón}}^2$$

$$A_{\text{tacón}} = \pi \cdot (0,5 \cdot 10^{-2} \text{ m})^2 = 7,85 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

Ahora, se calcula el peso de la mujer:

$$w_{\text{mujer}} = m_{\text{mujer}} \cdot g$$

$$w_{\text{mujer}} = (70 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2) = 686 \text{ N}$$

A partir de la definición de presión:

$$P_{\text{tacón}} = \frac{F_{\perp}}{A_{\text{tacón}}}$$

$$P_{\text{tacón}} = \frac{686 \text{ N}}{7,85 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2} = 8,74 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

En conclusión, la mujer ejerce sobre el suelo una presión de $8,74 \cdot 10^6$ Pa.

1.4 El principio de Pascal

Probablemente más de una vez has visto maquinaria pesada trabajando en las calles o en las carreteras levantando grandes piedras o rompiendo el pavimento para hacer algún arreglo. La pregunta de rigor en estos casos es, ¿cómo estas máquinas pueden desarrollar fuerzas tan grandes?

La respuesta está en su mecanismo de funcionamiento. La mayoría de estas máquinas son hidráulicas, es decir, usan los fluidos para aplicar y aumentar las fuerzas.

En las máquinas hidráulicas (figura 6) el brazo que aplica la fuerza se mueve gracias a un líquido contenido en un cilindro, generalmente aceite que empuja un émbolo. Es muy importante el diámetro del émbolo ya que cuanto mayor es, más intensa es la fuerza desarrollada por la máquina hidráulica.

La tecnología de las máquinas hidráulicas se la debemos a Pascal, quien descubrió un hecho que luego se transformó en lo que hoy conocemos como Principio de Pascal.

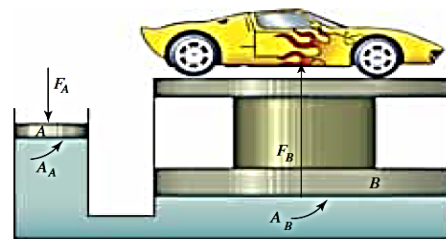
Definición

Principio de Pascal

Si aplicamos una presión externa a cualquier punto de un fluido en reposo, esta presión se transmite exactamente igual a todos los puntos del fluido.

Por ejemplo, si presionamos con las manos el émbolo de una jeringa que contiene aire a la cual le tapamos el orificio de salida, cualquier sector dentro del fluido experimenta un aumento de presión igual a la presión externa ejercida.

Para levantar un carro se utiliza un gato hidráulico, como se muestra en la figura. Si la masa del automóvil es 1.000 kg y en el pistón A, cuya área es 20 cm^2 , se aplica una fuerza de 200 N, determinar el área del pistón B para que ejerza una presión igual a la ejercida por el pistón A.



Solución:

Cuando se ejerce la fuerza \vec{F}_A sobre el pistón A de área A_A , el líquido contenido en el dispositivo experimenta un aumento en la presión P_A que de acuerdo con el principio de Pascal es igual al aumento de presión P_B en el pistón B de área A_B , es decir, $P_A = P_B$, por tanto:

$$\frac{F_A}{A_A} = \frac{F_B}{A_B}$$

Como la masa del carro es 1.000 kg, su peso es:

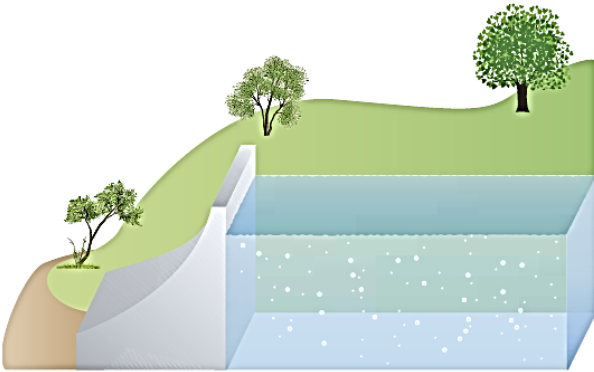
$$W = m \cdot g = 1.000 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 9.800 \text{ N.}$$

$$\text{Luego, } \frac{200 \text{ N}}{20 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} = \frac{9.800 \text{ N}}{A_B}$$

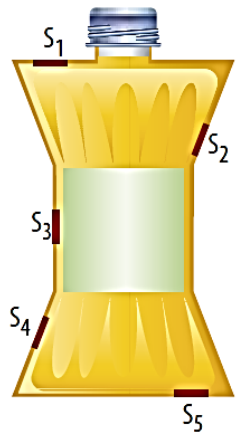
$$A_B = \frac{(20 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)(9.800 \text{ N})}{200 \text{ N}} = 0,098 \text{ m}^2$$

El área del pistón B es $0,098 \text{ m}^2$, es decir, 980 cm^2 .

1. Explica por qué la forma de una represa se da como se muestra en la figura.



2. ¿Qué piensas que le sucede a la densidad de un trozo de madera uniforme cuando se corta en tres partes iguales?
3. Dibuja las fuerzas ejercidas por el líquido en el siguiente envase.



- 3 Los submarinos están fabricados para soportar cierta presión hidrostática máxima. Esto les impide sumergirse más de la profundidad máxima prevista. Explica qué le sucedería a un submarino si se encuentra a mayor profundidad de la indicada.
4. Explica qué sucede con la presión en el fondo de un vaso de agua si se tapa la parte superior del vaso.
5. Si el peso y el empuje son iguales, ¿un cuerpo puede flotar? Explica tu respuesta.
6. Un bañista se sumerge en el fondo de una piscina llevando consigo un globo inflado. ¿Qué piensas que le sucederá al volumen del globo a medida que sigue sumergiéndose?

7. ¿A qué se debe que sea más denso el aire en lugares como La Guajira o Cartagena que en Bogotá o Pasto?



Problemas básicos

8. ¿Cuál es el volumen ocupado por 1.000 g de aluminio?
9. La presión máxima que una persona normal soporta es de 8 atm. Según este dato, ¿cuál es la máxima profundidad a la que una persona puede descender en el mar sin correr peligro?
Considera que la densidad del agua de mar es de $1,04 \text{ g/cm}^3$.
10. Una lancha tiene un volumen de 5 m^3 . ¿Cuántas personas de 50 kg soporta la lancha para no hundirse en el mar?
11. El osmio es una de las sustancias más densas que existen en la naturaleza. Su densidad equivale a $22,6 \text{ g/cm}^3$ y el aluminio es uno de los elementos más ligeros con una densidad de $2,7 \text{ g/cm}^3$. ¿Cuántas veces más grande es el volumen de 100 g de aluminio comparado con el volumen de 100 g de osmio?
12. Un hombre que pesa 800 N está de pie sobre una superficie cuadrada de 4 m de lado. Si se carga al hombro un saco de 40 kg, ¿cuánto debe medir la superficie de apoyo para que la presión sea la misma?
13. Calcula la presión que ejerce un cuerpo de 120 kg que está apoyado sobre una superficie de $0,8 \text{ m}^2$. Ahora si el cuerpo estuviera apoyado sobre una superficie de $1,2 \text{ m}^2$, ¿qué presión ejercería? Compara y deduce conclusiones.
14. Se ejerce una fuerza de 25 N sobre el émbolo de una jeringa. El émbolo tiene un área de 10^{-4} m^2 . Si el fluido no puede salir, ¿cuál es la presión dentro de la jeringa?
15. Se tiene un cilindro con agua, un pistón de 0,2 kg y un área de $0,008 \text{ m}^2$. Calcula la presión total ejercida en la base del cilindro si el aire de la atmósfera ejerce una presión de 100 kPa sobre el émbolo.
16. Calcula la presión hidrostática en un punto que está situado a 15 m de profundidad, así como la diferencia de presiones entre dos puntos ubicados a 10 m y 13 m de profundidad.