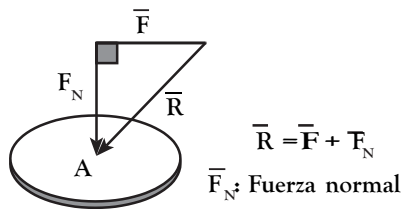


PRESION

INTRODUCCIÓN

Cuando un cuerpo entra en contacto con otro se presenta entre ellos fuerzas de acción, las que no se concentran en un punto, sino más bien lo hacen en una superficie. La presión viene a ser la magnitud física tensorial que nos indica la forma como una fuerza se distribuye perpendicularmente sobre una superficie. Su valor medio se determina así:

$$\text{Presión} = \frac{\text{Fuerza normal}}{\text{Área}} \quad \square \quad p = \frac{F_N}{A}$$



En el S.I. la presión se expresa en pascal (Pa): $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$

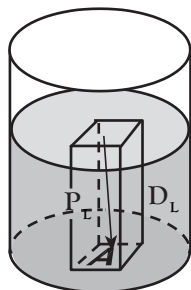
PRESIÓN HIDROSTÁTICA (P_H)

Cuando nos sumergimos en el agua notamos por propia experiencia que a mayor profundidad la presión que experimentamos es mayor. Esto se debe fundamentalmente al peso del líquido (P_L) que se ubica en reposo por encima de nosotros. Cuando el líquido está en reposo, el valor de la presión que ejerce un líquido de densidad " D_L " a una profundidad " h " viene dado por la relación:

Donde:

D_L : Densidad del líquido
 h : Altura sumergida.

$$P_h = D_L gh$$



Presión total: Cuando queremos encontrar la presión total en un punto interior de un líquido, debemos saber qué presión " P_0 " experimenta la superficie libre del mismo, de este modo la presión total " P " vendrá dada por:

$$P = P_0 + D_L gh$$

Teorema fundamental de la Hidrostática.

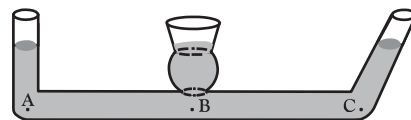
Cuando dos puntos están dentro de una masa líquida en reposo, se verificará que: "La diferencia de presiones entre ambos puntos depende directamente de la diferencia de sus profundidades". Así, de la figura se cumplirá que:

$$P_2 - P_1 = D_L g(h_2 - h_1)$$

Colorario: "Todos los puntos pertenecientes a una masa líquida en reposo y ubicados en una horizontal soportan la misma presión total". A esta línea se le llama Isóbara.

Vasos comunicantes

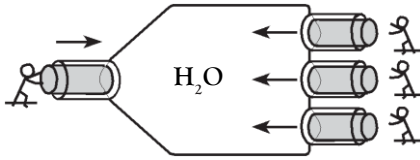
Es el conjunto de recipientes unidos entre sí, en los que al verter un líquido, éste alcanzará el mismo nivel horizontal en todos los recipientes. Efectivamente, esto se explica por el colorario del teorema anterior, en donde podemos apreciar que los puntos "A", "B" y "C" se encuentran en una misma horizontal y dentro de una misma masa líquida en reposo, por lo que las presiones hidrostáticas en todos ellos debe ser la misma, lo cual sólo será posible si todos están a la misma profundidad.



$$P_A = P_B = P_C$$

Principio de Pascal

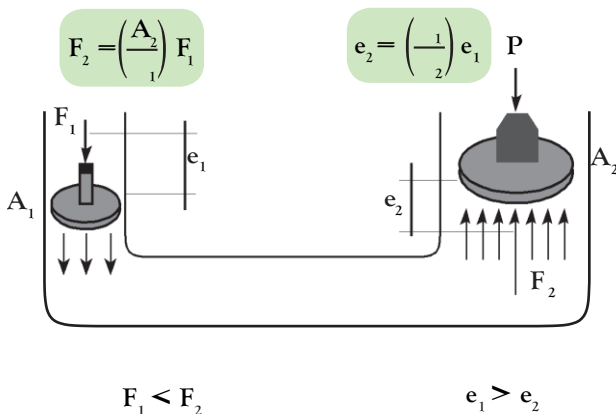
Tanto los líquidos como los gases tienen la propiedad de transmitir únicamente presiones, verificándose que: "Toda variación de presión en un punto de un fluido se transmite íntegramente por igual y en toda dirección a todos los otros puntos del mismo".



"Un hombre puede empujar un pequeño pistón y equilibrar la fuerza de varios hombres"

Prensa hidráulica

Una de las principales y más importante aplicaciones del principio anterior es sin duda la **prensa hidráulica**, dispositivo físico que se muestra en la figura, en donde una pequeña fuerza (F_1) se convierte en una fuerza mayor (F_2) gracias a la relación existente entre las áreas (A_2 / A_1) de los pistones, tal que:



Ejercicios Resueltos

- Un objeto ocupa un volumen de 8m^3 . Halla su densidad si la masa del objeto es de 90 kg.

Resolución:

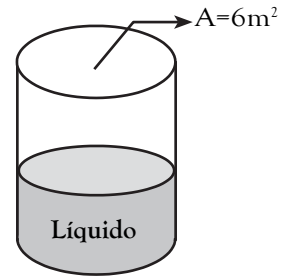
Sabemos $m = 90\text{ kg}$
 $V = 8\text{m}^3$

Además $P = \frac{m}{V}$

Luego $P = \frac{90\text{ kg}}{8\text{ m}^3}$

$P = 11,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

- De la figura, el peso de líquido es 120 N. Calcular la presión que se ejerce sobre el recipiente.



Resolución:

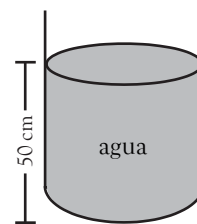
Se tiene: $\text{Presión} = \frac{F}{A}$

Donde: F: Peso del líquido
 ($mg = 120\text{ N}$)

A: Área de la Base
 ($A = 6\text{m}^2$)

Luego:
 $\text{Presión} = \frac{120\text{ N}}{6\text{m}^2} = \frac{20\text{ N}}{1\text{m}^2} = 20\text{Pa}$

- Determina la presión que ejerce el agua en el fondo del recipiente.



Resolución:

La fórmula de presión hidrostática es:

$$P_h = \rho gh$$

Siendo:

ρ_l : Densidad del líquido
 $\rho_l = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ (agua)

g: Aceleración de la gravedad
 $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

h: Profundidad
 $h = 50\text{ cm} = 0,5\text{ m}$

Reemplazando en la ecuación:

$P_h = 1000 \times 10 \times 0,5$
 $P_h = 5000\text{ Pa}$

4. Calcula la presión que soporta un buzo a 100 m de profundidad. ($g=10\text{m/s}^2$)

Resolución:

Sabemos:

$$P_h = \rho gh$$

Donde: $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ (Agua)

$$h = 100 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Reemplazando:

$$P_h = 1000 \times 10 \times 1000$$

$$P_h = 1000000 = 10^6 \text{ Pa}$$

5. El diagrama muestra una prensa cuyas áreas en los pistones son:

$$A_1 = 0,05 \text{ m}^2 \text{ y } A_2 = 0,25 \text{ m}^2$$

Calcula la fuerza "F" que puede suspender la carga mostrada.



Resolución:

Por el principio de Pascal:

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

Siendo: $F_1 = F$

$$A_1 = 0,05 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 0,25 \text{ m}^2$$

$$F_2 = mg = 80 \times 10 = 800 \text{ N}$$

Luego:

$$\frac{F}{0,05} = \frac{800}{0,25}$$

$$F = 160 \text{ N}$$

Interesante

EL RAYO

La atmósfera terrestre está cargada eléctricamente con cargas positivas y negativas. A grandes alturas predominan las cargas positivas constituidas fundamentalmente por protones, cuyo origen está en los rayos cósmicos que inciden continuamente sobre la Tierra. Se ha comprobado que al condensarse un vapor, las gotitas tienden a formarse alrededor de granos de polvo y de partículas cargadas eléctricamente; por consiguiente las nubes están en general cargadas eléctricamente.

El rozamiento de las nubes con las masas de aire puede también contribuir a la formación de sus cargas eléctricas. Cuando dos nubes cargadas y cuyos potenciales son diferentes, se encuentran próximas, puede ocurrir una descarga eléctrica entre ellas constituyendo un rayo.

El rayo va acompañado de una chispa que es el relámpago y de un fenómeno sonoro que es el trueno.

El rayo puede ocurrir también entre una nube y la superficie terrestre. En este caso el rayo se presenta usualmente cuando una nube pasa sobre un objeto terminado en punta, como un árbol, un campanario, una varilla metálica vertical, etc, ya que en el fenómeno de inducción electrostática; la electricidad se acumulará en las puntas, por donde escapa más fácilmente.

Para proteger los edificios contra los rayos se emplean los pararrayos que pueden ser de formas variadas. Usualmente están constituidos por un sistema de varillas metálicas distribuidas en la parte más alta del edificio y unidos a tierra. Estas varillas descargan entonces las nubes que pasan sobre el edificio.

El descubrimiento, en 1752 de que el rayo es un fenómeno se debe a Benjamin Franklin.



El Rayo

Resolviendo en clase

- 1 Calcula la densidad de un cuerpo de 4 kg cuyo volumen es de $0,02 \text{ m}^3$.

Resolución:

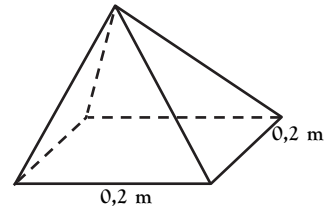
Rpta:

- 2 Calcula la densidad de un cuerpo de 12 kg, cuyo volumen es de $0,0008 \text{ m}^3$.

Resolución:

Rpta:

- 3 En la figura mostrada, calcula la presión que ejerce la pirámide de base cuadrangular cuyo peso es de 40 N. (Lado de la base 20 cm).



Resolución:

Rpta:

- 4 La punta de un lápiz tiene un área de $0,001 \text{ cm}^2$. Si con el dedo se comprime contra el papel con una fuerza de 12 N, ¿cuál es la presión sobre el papel?

Resolución:

Rpta:

- 5 La presión que ejerce la estatua sobre el piso es de 4kg/cm^2 . Calcula (en toneladas) el módulo del peso de la estatua, siendo la sección del piso $0,25\text{ m}^2$.

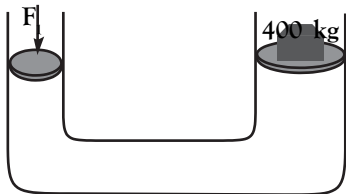
Resolución:

Rpta:

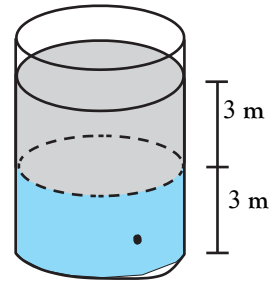
Ahora en tu cuaderno

7. Calcula la presión en el fondo de un recipiente de 80 cm de alto, completamente lleno de aceite.
 $(\rho_A = 700\text{ kg/m}^3; g = 10\text{ m/s}^2)$.

8. El diagrama muestra una prensa cuyas áreas en los pistones son $0,02\text{ m}^2$ y $0,98\text{ m}^2$.
 Calcula la fuerza "F" que puede suspender la carga mostrada.



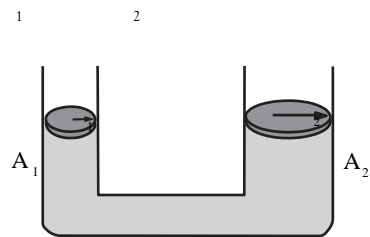
- 6 Determina la presión hidrostática en el punto "P" siendo: $\rho_A = 800\text{ kg/m}^3, \rho_B = 1000\text{ kg/m}^3 (g = 10\text{ m/s}^2)$



Resolución:

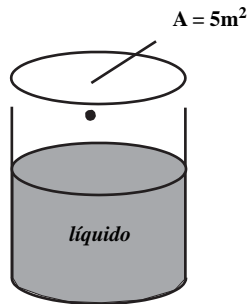
Rpta:

9. En la prensa hidráulica mostrada, calcula el desplazamiento del émbolo A_2 cuando A_1 desciende 5 m . ($r_1 = 20\text{ cm}$ y $r_2 = 50\text{ cm}$)

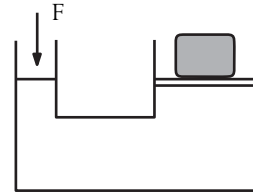


10. Calcula la presión que produce 300 N sobre un área de 10 m^2 .

11. De la figura, el peso de líquido es 80N. Calcula la presión que ejerce sobre el recipiente.

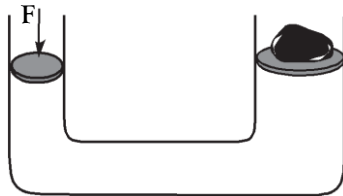


12. En la prensa hidráulica, los pistones son de masa despreciable y sus áreas están en relación de 1 a 10. Calcula la masa del bloque que puede sostener la fuerza $F=10\text{ N}$ aplicada en el pistón pequeño.

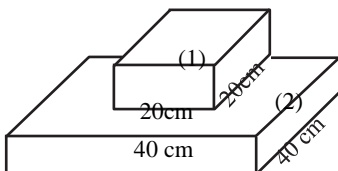


Para reforzar

1. Se tiene una prensa hidráulica cuyas áreas de sus respectivos émbolos son de 2cm^2 y 100cm^2 . ¿Qué fuerza deberá ser aplicada para mantener en equilibrio una roca de 800 N ?



2. Determina las presiones que ejerce el sólido al apoyarlo sobre la cara (2) y la cara (1), respectivamente; si $m= 20\text{ kg}$ y $g= 10\text{m/s}^2$.



- | | |
|------------|------------|
| a) 1200 Pa | b) 1250 Pa |
| 4800 Pa | 4000 Pa |
| c) 1250 Pa | |
| 4500 Pa | |
| d) 1250 Pa | e) 1300 Pa |
| 5000 Pa | 5200 Pa |

3. Un bloque de 36 kg ocupa un volumen de 6 m^3 . Calcula la densidad de dicho bloque.

- 6 kg/m^3
- 5 kg/m^3
- 4 kg/m^3
- 3 kg/m^3
- 2 kg/m^3

4. Calcula la masa de un bloque de hierro ($\rho_{\text{hierro}} = 7,6\text{ g/cm}^3$) que ocupa 10 cm^3 .

- 36 g
- 76 g
- 50 g
- 46 g
- 60 g

5. Un objeto de 80 kg ocupa un volumen de 6 m^3 . Calcula la densidad de dicho objeto.

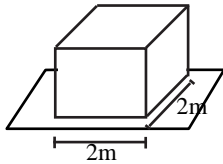
- 8 kg/m^3
- 9 kg/m^3
- $13,3\text{ kg/m}^3$
- 10 kg/m^3
- 12 kg/m^3

Para reforzar

6. Un bloque de plomo ($\rho_{\text{PLOMO}} = 11,3 \text{ g/cm}^3$) ocupa un volumen de 5 cm^3 . Calcula la masa de dicho bloque.

- a) 45,2 g b) 40,3 g
c) 56,5 g
d) 22,6 g e) 30 g

7. El cubo de la figura pesa 400 N. Calcula la presión que ejerce sobre el piso.

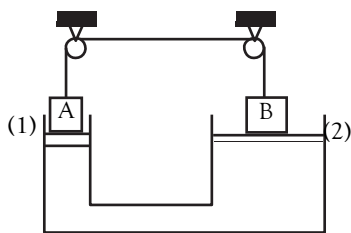


- a) 50 Pa b) 200 Pa
c) 300 Pa
d) 100 Pa e) 150 Pa

8. Sobre una superficie de 6 m^2 se aplica un fuerza distribuida, cuya resultante es de 720 N. ¿Qué presión media se ejerce sobre dicha superficie.

- a) 100 Pa b) 108 Pa
c) 105 Pa
d) 200 Pa e) 120 Pa

9. Los bloques A y B que se muestran son de 20 kg y 80 kg, respectivamente, y además $A_2 = 5A_1$. Determina la tensión en la cuerda ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

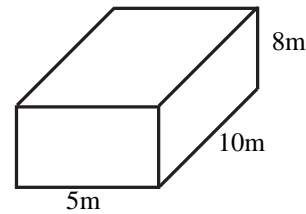


- a) 25 N b) 30 N
c) 35 N
d) 45 N e) 75 N

10. Calcula el peso específico de una sustancia cuya masa de 110 kg ocupa 10 m^3 . ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

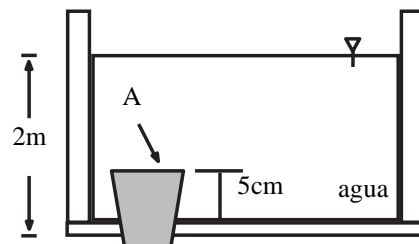
- a) 120 N/m^3 b) 100 N/m^3
c) 180 N/m^3
d) 110 N/m^3 e) 160 N/m^3

11. Un bloque de 250 N con las dimensiones indicadas se ha colocado en la posición mostrada. Determina la presión que ejerce sobre el piso.



- a) 5 Pa b) 6 Pa
c) 7 Pa
d) 10 Pa e) 15 Pa

12. Determina la presión en el fondo del recipiente y la fuerza que ejerce el fluido a la parte superior del corcho. ($A_{\text{corcho}} = 10 \text{ cm}^2$).



- a) 20 kPa; 19,5 N
b) 20 kPa; 19,95 N
c) 25 kPa; 19,80 N
d) 35 kPa; 19,75 N
e) 45 kPa; 21,35 N