

TP N°9: Presión, Peso Específico y Densidad.

Buen día Chicos y chicas, les envío el último trabajo que vamos a realizar este año. Tiene mucho para leer, pero creo que podrán entenderlo, cualquier duda me consultan por el tablón de Classroom. Les agrego unos ejercicios muy simples para que puedan aplicar lo aprendido y también un glosario de referencia por si se pierden en la lectura.

Pr = presión

Pe= peso específico, también se lo nombra con la letra griega ρ (rho).

δ =densidad (se lee delta y es una letra griega)

\vec{g} = gf= gramo fuerza (unidad de peso)

\vec{Kg} = Kgf= kilogramo fuerza (unidad de peso)

S= Sup. =superficie

\vec{p} = peso

\vec{F} = fuerza

Tn= tonelada =1000 \vec{Kg}

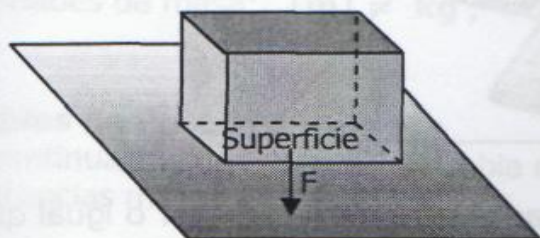
Si leen la primer hoja van a ver que hay un cuadro con unidades que les sirve para completar parte el cuadro de la clase pasada.

¡¡¡Qué tengan buena semana!!!

PRESIÓN, PESO ESPECÍFICO Y DENSIDAD

4 Presión:

Es la cantidad de fuerza que se realiza en cada unidad de superficie, dicho de otra forma es el cociente que existe entre la fuerza que se aplica a un cuerpo y la superficie de apoyo del mismo.



$$Pr = \frac{\vec{P}}{S} \Rightarrow$$

$$Pr = \frac{\vec{F}}{S}$$

Pr = Presión
F = Fuerza
S = Superficie

Unidades: veamos cuales son las unidades de presión en los tres sistemas métricos.

Sistema	Unidad de Fuerza: [F]	Unidad de Superficie: [S]	Unidad de Presión: [p]
Técnico	\vec{Kg}	m^2	\vec{Kg}/m^2
M.K.S.	Newton (N)	m^2	N/m^2 Pascal
C.G.S.	Dina	cm^2	Dina/cm ² baria

A la unidad del sistema C.G.S. (dina/cm²) se la denomina **baria** y a la unidad del M.K.S. (N/m²) se la denomina **Pascal**. Una unidad muy usada es el Bar que equivale a 1 millón de barias, antiguamente se solía expresar la presión atmosférica en milibares cuya equivalencia es 1 milibar = 1000 baria

Equivalencias entre los tres sistemas: la siguiente igualdad establece la equivalencia entre las unidades de los tres sistemas vistos:

$$1 \frac{\vec{Kg}}{m^2} = 9,8 \frac{N}{m^2} \Rightarrow 1 \frac{\vec{Kg}}{m^2} = 9,8 \text{ Pascal}$$

$$1 \frac{\vec{Kg}}{m^2} = 98 \frac{Dina}{cm^2} \Rightarrow 1 \frac{\vec{Kg}}{m^2} = 98 \text{ baria}$$

Veamos algunas unidades de presión especiales cuyo uso es muy usual:

Una unidad muy utilizada es el **HPa**

Esta unidad es un múltiplo del Pa. Siendo su equivalencia: 100 Pa = 1 HPa

Otra unidad de uso común es el **bar**.

Su equivalencia es: 1 bar = 100.000 Pa

Por otro lado está el **milibar**.

Su equivalencia es: 1 milibar = 1/1000 bar \Rightarrow 1 milibar = 100 Pa \Rightarrow 1 milibar = 1 HPa

En la figura tenemos celulares Nokia 1100 de igual peso los de la izquierda están parados, apoyados sobre una superficie muy pequeña, en cambio, los de la derecha, están apoyados sobre todo su contra frente, o sea una superficie mayor que en los primeros.



- La presión en los primeros celulares que están parados será mayor, menor o igual que la producida por los segundos.
- Dos objetos que pesan lo mismo ¿pueden producir presiones distintas? ¿por qué?
- Dos objetos que tienen distinto peso ¿pueden producir la misma presión? ¿por qué?

PESO ESPECÍFICO:

Es una constante que depende del material, se lo designa con las letras P_e y en algunos casos se emplea la letra griega ρ (rho). El peso específico es el peso por unidad de volumen.

Peso específico es el cociente que existe entre el peso de un cuerpo y su volumen

$$P_e = \frac{\vec{P}}{V}$$

Unidades en que se mide el peso específico:

$$[P_e] = \text{N/m}^3; \text{kgf/dm}^3; \text{dina/cm}^3; \text{grf/cm}^3$$

Esto explica por qué dos cuerpos de la misma forma y medidas, de distinta sustancia no pesan lo mismo. O porque cuerpos que pesan lo mismo no ocupan el mismo volumen

Ej. 1kgf de papa y 1kgf de algodón, en este caso el peso es el mismo pero no ocupan el mismo espacio.

DENSIDAD:

Es una constante que depende del material, se la designa con la letra griega δ (Delta), **Densidad es el cociente que existe entre la masa de un cuerpo y su volumen**

$$\delta = \frac{m}{V}$$

Unidades en que se mide la densidad:

$$[\delta] = \text{kg/dm}^3; \text{U.T.(m)/m}^3; \text{gr/cm}^3$$

El valor de referencia, o sea la unidad de densidad, es la densidad del agua 1 kg/dm^3

Nota: Recordar que peso y masa no es lo mismo, masa es una constante del cuerpo, es la cantidad de materia que posee y peso es la fuerza de atracción que ejercen los planetas sobre los cuerpos. El peso no es constante, depende del lugar en que se lo mide.

$$P = m \cdot g$$

Unidades de peso: $[P] = \text{N}; \text{kgf}; \text{dina}; \text{grf}$

Unidades de masa: $[m] = \text{kg}; \text{U.T.}(m); \text{gr}$

Tablas de Pesos específicos

A continuación insertamos una tabla ordenada en forma creciente con los pesos específicos de las sustancias más utilizadas.

Sustancia	Pe
Corcho	0.22
Madera (nogal)	0.69
Nafta	0.7
Petróleo	0.75
Alcohol etílico	0.79
Madera (roble)	0.86
Caucho	0.9
Aceite de Oliva	0.92
Hielo	0.92
Agua	1
Ámbar	1.01
Agua de mar	1.02
Leche	1.08
Asfalto	1.12

Sustancia	Pe
Ebonita	1.15
Glicerina	1.26
Celuloide	1.4
Tierra	1.4
Arena	1.5
Azúcar	1.6
Marfil	1.88
Azufre	2.1
Sal	2.1
Vidrio	2.4
Hormigón	2.47
Cuarzo	2.65
Granito	2.7
Aluminio	2.73

Sustancia	Pe
Bario	3.8
Cromo	6.1
Cinc	7.15
Estaño	7.3
Hierro	7.86
Cobre	8.5
Níquel	8.6
Plata	10.51
Plomo	11.33
Mercurio	13.6
Uranio	18.98
Oro	19.29
Platino	21.43

Cabe aclarar que las unidades de las tablas son: gf/cm^3 o bien Kgf/dm^3 que son unidades equivalentes. También es equivalente Tnf/m^3 (Los valores de esta tabla sólo son válidos en la Tierra donde la gravedad es de aproximadamente $9,8 \text{ m}/\text{seg}^2$)

Si decimos que una sustancia tiene un Pe de 1, como el agua, esto significa que 1 gramo de agua ocupará un volumen de 1 cm^3 , o bien que 1 Kg de agua ocupará un volumen de 1 dm^3 .

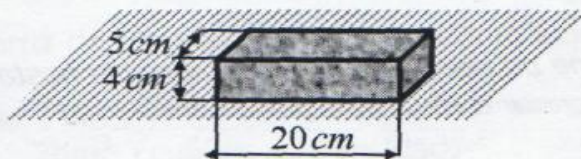
Ejemplo: Tenemos un cuerpo con $\text{Pe}=3,2 \text{ gf}/\text{cm}^3$ con las medidas indicadas en el siguiente gráfico

- Calcular la presión que ejerce sobre la superficie apoyada en el gráfico.
- Calcular la presión que ejercerá si lo apoyamos sobre su cara de menor superficie.

En primer lugar calculamos su peso:

$$Pe = \frac{\vec{P}}{V} \Rightarrow \vec{P} = Pe \cdot V$$

$$\Rightarrow \vec{P} = 3,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 20\text{cm} \cdot 5\text{cm} \cdot 4\text{cm} \Rightarrow \vec{P} = 3,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 400\text{cm}^3 \Rightarrow \vec{P} = 1280 \text{g}$$



Ahora calculamos la presión en la posición original: $p = \frac{\vec{P}}{S} \Rightarrow p = \frac{1280\text{g}}{20\text{cm} \cdot 5\text{cm}} \Rightarrow p = 12,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^2}$

Ahora tenemos que calcular la presión que ejerce si lo apoyamos sobre su cara de menor superficie. Para ello debemos ver cuál es esa cara.

La cara de menor superficie, es la de menores medidas, o sea, la cara de 4cm por 5cm
Cuya superficie será de 4cm.5cm $\Rightarrow S=20\text{cm}^2$

Entonces aplicamos la fórmula de presión: $p = \frac{\vec{P}}{S} \Rightarrow p = \frac{1280\vec{g}}{20\text{cm}^2} \Rightarrow p = 64 \frac{\vec{g}}{\text{cm}^2}$

Como vemos, sobre una cara de menor superficie, la presión es mayor.

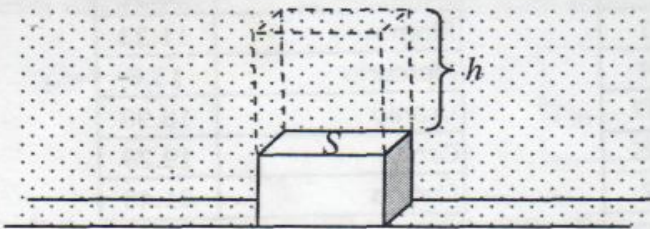
Presión Estática ejercida por los fluidos

Cálculo de presión ejercida por el medio

Ya sea en un medio líquido o bien en un medio gaseoso, todo cuerpo recibe una presión del medio.

Esa presión puede calcularse con la fórmula que vimos antes: $p = \frac{\vec{F}}{S}$

Pero ahora vamos a remplazar la fuerza por el peso que ejerce la columna del medio sobre el cuerpo. Este peso es igual al producto de su peso específico el volumen de dicha columna.



$$p = \frac{\vec{F}}{S} \Rightarrow p = \frac{\vec{P}_M}{S}$$

$$p = \frac{Pe_M \cdot V_M}{S} \Rightarrow p = \frac{Pe_M \cdot S \cdot h}{S} \Rightarrow p = Pe_M \cdot h$$

p = Presión

P_M : Peso ejercido por la columna del medio que se encuentra sobre el cuerpo

S = Superficie que recibe la presión del medio

h : Columna de altura total del medio

Como vemos obtenemos una fórmula que nos permite saber la presión que soportará la superficie de un cuerpo que se encuentra dentro de un determinado medio. Este medio puede ser líquido o gaseoso indistintamente. Lo que necesitamos saber para calcular la presión que recibe el cuerpo es la altura de la columna líquida o gaseosa que esta sobre él y el peso específico de este líquido o gas.

Ejemplo.

Martín tiene un reloj que dice "Sumergible hasta 50 metros". ¿Qué presión estática soporta ese reloj? (Despreciar el efecto de la presión atmosférica)

En este caso tenemos como dato la altura máxima, y nos piden la presión máxima, o sea que aplicando la fórmula de presión estática tenemos:

$$p = Pe_M \cdot h \Rightarrow p = 1 \frac{\text{Kg}}{\text{dm}^3} \cdot 50\text{m} \Rightarrow p = 1 \frac{\text{Kg}}{\text{dm}^3} \cdot 500\text{dm} \Rightarrow p = 500 \frac{\text{Kg}}{\text{dm}^2}$$

Les agrego un resumen de fórmulas para hacer los ejercicios:

PRESIÓN:

$$Pr = \frac{\vec{p}}{sup}$$

$$\vec{p} = Pr \cdot Sup$$

$$Sup = \frac{\vec{p}}{Pr}$$

$$Pr = \frac{\vec{F}}{sup.}$$

$$\vec{F} = Pr \cdot Sup$$

$$Sup = \frac{\vec{F}}{Pr}$$

Peso Específico:

$$Pe = \frac{\vec{p}}{Vol}$$

$$\vec{p} = Pe \cdot Vol$$

$$Sup = \frac{\vec{p}}{Pe}$$




Densidad:

$$\delta = \frac{m}{Vol}$$


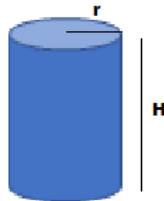
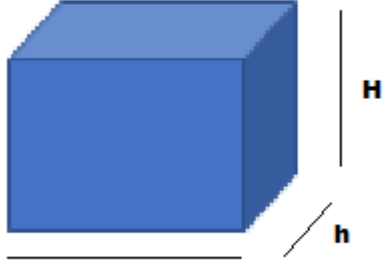
$$m = \delta \cdot Vol$$

$$Vol = \frac{m}{\delta}$$

Algunas fórmulas de superficie:

<p>cuadrado</p>  <p>$Sup = l^2$</p>	<p>círculo</p>  <p>$sup = \pi \cdot r^2$</p>	<p>rectángulo</p>  <p>$Sup = b \cdot h$</p>
---	---	--

Algunas fórmulas de Volumen:

<p>cubo</p>  <p>$vol = l^3$</p>	<p>Cilindro</p>  <p>$Vol = \pi \cdot r^2 \cdot H$</p>	<p>Prisma rectangular</p>  <p>$Vol = b \cdot h \cdot H$</p>
--	---	---

Ejercicios:

- 1) Un cilindro de 4cm de radio y 14cm de altura pesa 250gf. ¿qué presión ejerce sobre su base?
Rta. 4,98 gf/cm²
- 2) Cuánto pesa un cubo de 9cm de arista que ejerce una presión de 1,3gf/cm² cuando se encuentra apoyado sobre una de sus caras (recordar que todas las caras son iguales).
Rta. 105,3 gf
- 3) Las dimensiones de un prisma rectangular son: b= 75cm, h=10cm y H=14cm. Su peso es de 12,6kgf. Calcular su volumen, peso específico y la presión que ejerce sobre la cara mayor (la cara mayor es el rectángulo de 75cm x 14 cm) .
Rta. 10500 cm³ - 1,2 grf/cm³ - 12 grf/cm²
- 4) Una persona pesa 70kgf, posee en sus zapatos una superficie de 83cm² en cada uno. ¿Qué presión ejerce sobre el piso?
Rta. 0,42 kgf/cm² = 41.325N/ m² (Pa)
- 5) Un cuerpo de 2dm³ pesa 5,6 kgf. Calcular el peso específico
Rta. 7,8 kgf/dm³
- 6) ¿Qué superficie posee un cuerpo de 30 Kgf si ejerce una presión de 1,96 kgf/cm²?
Rta. 15,3 cm²
- 7) Un trozo de sustancia posee una masa de 3,6kg y su volumen es de 3dm³ ¿cuál es su densidad y de que sustancia se puede tratar? (para saber qué sustancia es mirar en las tablas de Pe que mando en el texto)
Rta. 1,2 kg/dm³
- 8) Un cuerpo de 360g de masa tiene un volumen de 1,2dm³ ¿cuál es su densidad?
Rta. 300g/ dm³