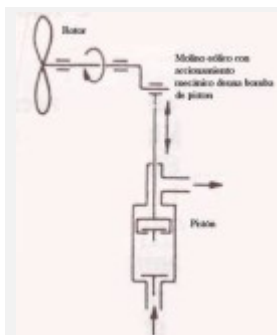


Fluidos, presión, densidad



Autor: Alfredo Russo

Responsable disciplinar: Silvia Blaustein

Área disciplinar: Física

Temática: Propiedades de los fluidos

Nivel: Secundario

Secuencia didáctica elaborada por Educ.ar

Propósitos generales

- Promover el uso de los equipos portátiles en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Promover el trabajo en red y colaborativo, la discusión y el intercambio entre pares, la realización en conjunto de la propuesta, la autonomía de los alumnos y el rol del docente como orientador y facilitador del trabajo.
- Estimular la búsqueda y selección crítica de información proveniente de diferentes soportes, la evaluación y validación, el procesamiento, la jerarquización, la crítica y la interpretación.

Introducción a las actividades

Un fluido es una sustancia que se deforma y, por lo tanto, se desplaza o fluye bajo la aplicación de una fuerza. En esa definición están comprendidos los líquidos, los gases y los vapores, que son gases que pueden condensarse por efecto de la presión.

La presión es una fuerza que se ejerce en forma perpendicular a una superficie. Los fluidos ejercen presión sobre las paredes de los recipientes que los contienen.

La presión se define como una fuerza por unidad de superficie y en el sistema internacional tendrá unidades de:

$$P = \frac{F}{A}$$

Si la fuerza se mide en Newton (N) en el sistema internacional, y el área en m^2 , la presión tendrá unidades de N/m^2 . Esa unidad tiene un nombre propio, que es Pascal (P). Es decir:

$$1P = 1 \frac{N}{m^2}$$

Otra magnitud que se aplica por igual a fluidos y sólidos es la densidad, que se define como la masa por unidad de volumen del cuerpo considerado. En general, los fluidos tienen densidades menores que las de los sólidos, salvo el

caso de los metales líquidos como el mercurio o el galio y los metales fundidos, que son fluidos con densidades más elevadas que las de muchos sólidos.

La densidad tiene unidades de masa sobre longitud al cubo (volumen), es decir:

$$[\rho] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

La densidad se representa con la letra griega “ ρ ” y, en la expresión anterior, “ ρ ” entre corchetes se usa para expresar las unidades de “ ρ ”.

Volviendo a los fluidos, se dice que adoptan la forma de los recipientes que los contienen, lo que crea una relación entre fluido y recipiente que se manifiesta como presiones sobre las paredes. En el caso de líquidos contenidos en recipientes, las presiones se ejercen por efecto del peso propio del líquido y la presión atmosférica. El peso propio dependerá de la densidad y de la altura del líquido dentro del recipiente.

Para observar cómo se distribuyen las presiones de un líquido sobre las paredes del recipiente, vean el siguiente video: http://www.youtube.com/aorusso#p/a/u/0/GB0hR_6dJZk

En el caso de los gases, los recipientes deben estar cerrados y la presión ejercida por el gas se debe a aquella con la que fue introducido en el recipiente o a la que alcanza por efectos posteriores a la carga, como la temperatura.

Objetivo de las actividades

Que los alumnos calculen presiones debidas a fluidos en diversos recipientes y efectúen un estudio comparativo usando Calc de OpenOffice y sus funcionalidades de creación de gráficas.

Actividad 1

1. Se dispone de 1.500 litros de un líquido con densidad 1.980 kg/m^3 (ácido sulfúrico concentrado). Se quiere conocer la siguiente información que será calculada con el Calc de OpenOffice:

a) Presión sobre el fondo de un recipiente hierro para contenerlo, si la altura de líquido dentro del mismo es de

- 1 m
- 1,5 m

b) Presión sobre las paredes del recipiente para las siguientes condiciones de altura del nivel de líquido:

Altura total: 1 m	Altura total: 1,5 m
0,50 m	1,00 m
0,25 m	0,50 m
0,10 m	0,10 m
0,05 m	0,05 m

(Las alturas se miden desde el fondo del recipiente.)

2. Tracen una gráfica en Calc para ambos casos del punto anterior, representando la presión sobre las paredes en función de la altura del nivel de líquido.

a) Sobre la base de los resultados obtenidos, expliquen por qué los tanques de ácido sulfúrico concentrado tienen un diámetro mucho mayor que su altura.

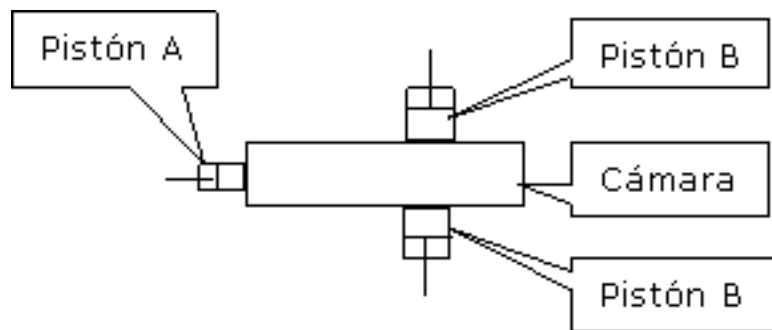
Actividad 2:

Hasta ahora se han considerado fluidos en reposo. Una clase particular de fluidos en movimiento es la que genera los llamados “dispositivos hidráulicos” (aunque el fluido puede –y suele– no ser agua). En estos dispositivos, se aplica una presión por medio de un pistón que se desplaza dentro de un cilindro. Esa presión se transmite a otro u otros pistones: la función de estos dispositivos es la de multiplicar o dividir fuerzas por su intermedio.

En este video se puede ver un ejemplo simple de pistón hidráulico que multiplica la fuerza aplicada:

<http://www.youtube.com/user/aorusso?feature=mhum#p/a/u/0/EFY-zXWg6Dk>

El dispositivo ilustrado por la figura representa un tipo especial de pistón hidráulico. El pistón A recibe una fuerza externa que se transmite al líquido que llena la cámara (la cámara y los pistones tipo A y B están vinculados hidráulicamente entre sí, de modo que puede aceptarse que están a la misma presión).



El objeto del dispositivo es transformar la fuerza aplicada en el pistón A por un agente externo en otras fuerzas transmitidas por los pistones B. El líquido que rellena la cámara y los pistones es lo que se conoce como fluido para dispositivos hidráulicos (ejemplo: el líquido de frenos) cuyas propiedades son, entre otras, incompresibilidad, estabilidad frente a la temperatura, baja evaporación y escaso efecto corrosivo sobre los elementos metálicos.

1. Suponiendo que la fuerza disponible para ser aplicada en forma horizontal en el vástago del pistón A es de 20 N, y que el pistón tiene un área de 3 cm^2 :

- Calculen el diámetro de los pistones B necesario para obtener en los vástagos de cada uno de ellos fuerzas de 60 N.
- Construyan una tabla con los diámetros necesarios para obtener fuerzas entre 60 y 100 N, con variaciones de a 10 N.
- Tracen una gráfica que represente las relaciones de las fuerzas a obtener en función de la relación de diámetros entre el pistón A y los pistones B.
- Analicen qué sucede si se coloca, comunicado con la misma cámara, un tercer pistón B.
- Saqueen conclusiones del trabajo y presenten un breve informe por escrito.