Universidad Autónoma Chapingo
Dpto. de Preparatoria Agrícola
Área de Física

Física II

“Ley de Boyle”

Diciembre del 2020

Ley de Boyle:

¿Te has preguntado por qué los buzos no deben contener la respiración al ascender?

¿O por qué un globo inflado se revienta al comprimirlo?

Estos fenómenos nos indican que el aire disminuye su volumen al aumentar la presión ejercida sobre ellos.

Para comprobar esto, encerremos aire o cualquier gas en un cilindro provisto de un pistón móvil. Al hacer descender el pistón hasta la mitad de su volumen, se observaría que es necesario duplicar la presión.

Si disminuimos el volumen del gas hasta un tercio de su valor original, la presión se debe triplicar, etc, etc.

Ley de Boyle:

Cuando ocurre un proceso en el cual la temperatura de un sistema se mantiene constante, se dice que tenemos un proceso isotérmico.

En 1660 Robert Boyle observó que, si mantenemos constante la masa y la temperatura de un gas, al provocar variaciones en la presión que se ejerce en éste, forzosamente provocaremos variaciones en su volumen.

Haciendo mediciones cuidadosas de la presión y el volumen en cada estado del gas, esto es midiendo $P_1,\ P_2,\ P_3,\ etc.$ y sus volúmenes correspondientes $V_1,\ V_2,\ V_3,\ etc.$, se verificó que:

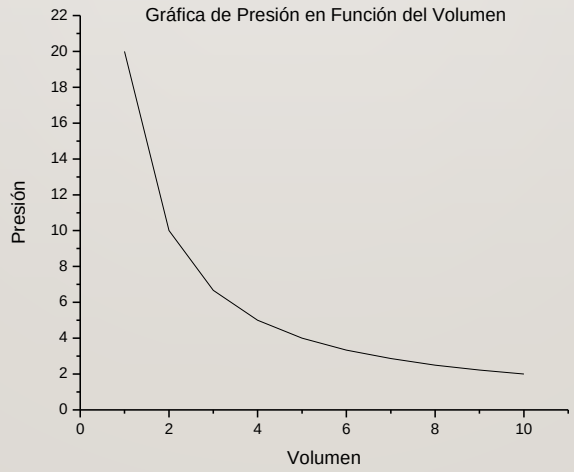
$$P_1\ V_1 = P_2\ V_2 = P_3\ V_3 = \ldots = Const.$$

Ley de Boyle:

Es decir:

“Si mantenemos constante la temperatura de una cierta cantidad de masa gaseosa, el volumen del gas será inversamente proporcional a la presión ejercida sobre él”

Los valores de la presión y del volumen pueden trazarse en un gráfico y obtener curvas similares a las de la figura.



Ley de Boyle:

Las unidades de la presión son: mmHg, cmHg, atmósferas, Pascales(N/m^2).

1 atm=760 mmHg=76 cmHg=$1.013*10^5$ N/m^2=$1.013*10^5$ Pas

Como ejemplo, supongamos que queremos saber a cuanto equivalen $2*10^5$ Pas a mmHg, atm y cmHg.

$$2 * 10^5\ Pa = \frac{2 * 10^5\ Pa * 1\ atm}{1.013 * 10^5 Pas} = 1.77\ atm$$

$$2 * 10^5\ Pa = \frac{2 * 10^5\ Pa * 760\ mmHg}{1.013 * 10^5 Pas} = 1500.5\ mmHg$$

$$2 * 10^5\ Pa = \frac{2 * 10^5\ Pa * 76\ cmHg}{1.013 * 10^5 Pas} = 150.05\ cmHg$$

Ley de Boyle:

Como siguiente ejemplo, supongamos que queremos saber a cuanto equivalen 1000 mmHg en atm, Pascales y cmHg.

$$1000\ mmHg = \frac{1000\ mmHg * 1.013 * 10^5 Pas}{760\ mmHg} = 133289.47\ Pas$$

$$1000\ mmHg = \frac{1000\ mmHg * 1\ atm}{760\ mmHg} = 1.3158\ atm$$

$$1000\ mmHg = \frac{1000\ mmHg * 76\ cmHg}{760\ mmHg} = 100\ cmHg$$

Ley de Boyle:

Como ejemplo de la Ley de Boyle, supongamos que un gas ejerce una presión de 3 atmósferas a un volumen de 1 m^3. Si aumenta la presión en el gas hasta 5 atmósferas, calcule el volumen del gas a esa presión.

Utilizando la ecuación para la ley de Boyle, se tiene:

$$P_1\ V_1 = P_2\ V_2$$

Despejando V_2, se tiene:

$$V_2 = \frac{V_1}{P_2}\ P_1 = \frac{1\ m^3}{5\ atm} 3\ atm = 0.6\ m^3$$

Ley de Boyle:

Como siguiente ejemplo de la Ley de Boyle, supongamos que un gas ejerce una presión de 2 atmósferas a un volumen de 300 litros. Si disminuye el volumen a 200 litros, calcule la presión a la que se encuentra el gas.

Utilizando la ecuación para la ley de Boyle, se tiene:

$$P_1\ V_1 = P_2\ V_2$$

Despejando V_2, se tiene:

$$P_2 = \frac{V_1}{V_2} P_1 = \frac{300\ l}{200\ \mathrm{l}} (2\ atm) = 3.0\ \mathrm{atm}$$

Atentamente:

Dr. Guillermo Becerra Córdova

Página: http://virtual.chapingo.mx/fis