

HIDROMECAÁNICA

El objeto de la hidromecánica es el estudio de los fluidos (líquidos y gases). La hidromecánica se divide en:

HIDROSTÁTICA: Estudia el comportamiento de los fluidos considerados en reposo o equilibrio

HIDRODINÁMICA: Estudia el comportamiento de los fluidos cuando se encuentran en movimiento.

NEUMÁTICA: Particulariza la hidrostática e hidrodinámica en el estudio de los gases.

HIDRÁULICA: Utiliza los conceptos estudiados en los tres campos anteriores en las aplicaciones técnicas.

FLUIDO: Es todo cuerpo que puede desplazarse fácilmente cambiando de forma bajo la acción de fuerzas pequeñas; el término fluidos incluya tanto líquidos como gases. No obstante debemos tener en cuenta que existen diferencias importantes entre líquidos y gases. Por ejemplo los líquidos son prácticamente incompresibles, mientras que los gases adaptan su volumen al recipiente que los contiene, expandiéndose de tal forma que ocupan el mayor volumen posible. La razón de ésta diferencia es que, en un líquido las moléculas están poco separadas y las fuerzas de cohesión pequeñas; por ésta razón el líquido mantiene su volumen y toma la forma del recipiente que lo contiene. En un gas la distancia entre las moléculas es muy grande comparada con su tamaño y las fuerzas de atracción son muy pequeñas; por eso el gas no tiene forma ni volumen propios y toma la del recipiente que lo contiene

DENSIDAD: La densidad absoluta de una sustancia homogénea es la masa de la unidad volumen de dicha sustancia. Las sustancias que existen en la naturaleza se caracterizan porque la unidad de volumen (m^3 o cm^3) tiene diferente masa. Por ejemplo la masa de un centímetro cúbico de hierro es 7.8g mientras que el mismo volumen de glicerina tiene una masa de 1.26g.

Si una masa m ocupa un volumen v la densidad es igual $D=m/v$.

PRESIÓN (P)

La presión es la fuerza que un fluido ejerce sobre una superficie; los fluidos contenidos en un recipiente, estos ejercen una fuerza sobre cada elemento de área del envase o recipiente. Por ejemplo cuando inflamos una bomba o globo, la presión aumenta hasta que llega el momento en que la fuerza que se ejerce sobre las paredes del globo es tan grande que vence su resistencia y consigue romperlo.

Se llama presión a la magnitud de la fuerza ejercida perpendicularmente por unidad de área de la superficie. También, la presión que un fluido ejerce sobre una superficie equivale a la relación de la fuerza ejercida por el mismo, entre el área de la superficie en contacto.

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

La fuerza F representa la fuerza total ejercida sobre toda la superficie y es siempre perpendicular a la superficie que encierra el fluido. La acción que ejercen las fuerzas sobre los sólidos es

cualitativamente diferente a la ejercida sobre los fluidos. Cuando se ejerce una fuerza sobre un sólido, ésta actúa sobre un punto del cuerpo. Esto no sucede en un fluido contenido en un depósito cerrado. Sólo se puede aplicar una fuerza en un fluido por medio de una superficie. En un fluido en reposo la fuerza esta siempre dirigida perpendicularmente porque el fluido no soporta fuerzas tangenciales. Las fuerzas que actúan sobre los fluidos se analizan por medio de la presión; la presión existe cuando una superficie actúa un sistema de fuerzas distribuidas por todos los puntos de la misma.

En este caso las unidades de la presión corresponden a las unidades en que se exprese la fuerza y las unidades de área. Si la fuerza se mide en Kgf y el área en m^2 , la unidad de presión será Kgf/m^2

Las unidades de presión de uso frecuente en meteorología son:

$$\text{Barias} = \text{dinas}/\text{cm}^2$$

$$\text{Bar} = 10^6 \text{Barias}$$

$$\text{Milibar} = 10^{-3} \text{Bar} = 10^3 \text{Barias}$$

Las unidades de presión más comunes son N/m^2 y d/cm^2

EJERCICIOS:

1. Calcular la presión ejercida por un clavo cuya punta tiene un área de $0,04\text{mm}^2$, cuando sobre su cabeza se aplica una fuerza de 2Kgf.

Utilizamos la ecuación para calcular presión:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{2Kgf}{0,04\text{mm}^2}$$

Convertimos los mm^2 en cm^2 , $0,04 \text{ mm}^2 = 0,0004 \text{ cm}^2$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{2Kgf}{0,04\text{mm}^2} = \frac{2Kgf}{0,0004\text{cm}^2} = 5000Kgf/\text{cm}^2$$

Rta: La presión ejercida por el clavo es de $\frac{5000Kgf}{\text{cm}^2}$

2. Un tanque está lleno de agua. Calcular la presión ejercida por el líquido si la fuerza del mismo es de 30Kgf en un área de 235cm^2

$$P = \frac{F}{A} = \frac{30Kgf}{235\text{cm}^2} = 0,8571 \frac{Kgf}{\text{cm}^2}$$

Rta: La presión ejercida por el agua es de $0,8571 \frac{Kgf}{cm^2}$

3. Un ladrillo de densidad $2,4g/cm^3$ tiene las siguientes dimensiones: 25cm de largo, 6cm de alto, y 12 cm de ancho. Calcular la presión que ejerce el ladrillo sobre el suelo cuando se coloca sobre cada una de sus caras.

Determinamos la fuerza que ejerce el ladrillo, que es igual a su peso.

$F=mxg$; la masa es iguala $m= D \times V$; por tanto la ecuación para calcular la fuerza queda: $F=D \times V \times g$

$$F=(2,4g/cm^3)(25cm \times 12cm \times 6cm)980cm/s^2=4233600d$$

$$\text{Finalmente: } P=F/A= 4233600d/(25cm \times 12cm)=14112d/cm^2$$

PRESIÓN HIDROSTÁTICA

La presión hidrostática se manifiesta o experimenta cuando los líquidos se encuentran en reposo. Cuando un volumen de un líquido está sometido a la fuerza de gravedad, el peso del líquido que está en la parte superior ejerce una fuerza externa sobre el líquido que está abajo, esto explica que la presión bajo el agua aumenta con la profundidad.

La fuerza ejercida por un líquido está determinada por la masa del mismo y la gravedad:

$$F = mxg$$

Como la masa es el producto de la densidad por el volumen, entonces la ecuación se transforma en:

$$F = D \cdot V \cdot g$$

También sabemos que el volumen es igual al producto del área que ocupa por la altura; la ecuación de fuerza cambia; $F = D \cdot A \cdot h \cdot g$

Recordamos que la presión $P=F/A$; reemplazando fuerza, tenemos:

$$P = \frac{D \cdot A \cdot h \cdot g}{A} = D \cdot h \cdot g$$

$P=D \cdot h \cdot g$. en este caso la presión del líquido está determinada por la densidad, la altura y la gravedad; cómo podemos apreciar la presión no depende del área ni de la forma del recipiente. La presión es posible calcularla con el peso del líquido a una profundidad h , sin olvidar que el peso específico equivale al producto de la densidad

por la gravedad, con esta aclaración la fórmula de presión se transforma en la siguiente: $P = P_e \cdot h$

RECORDAR:

- *El peso específico equivale al producto de la densidad por la gravedad $P_e = D \cdot g$*
- *Dina se define como la fuerza que comunica a un cuerpo cuya masa es un gramo, una aceleración de un cm/seg^2 .*

$$F = m(\text{gramos}) \times a \left(\frac{\text{cm}}{\text{seg}^2} \right) = \text{dinas} = \text{gcm}/\text{s}^2$$

EJERCICIOS

1. Un tanque está lleno de gasolina. Determine la presión hidrostática en un punto a una profundidad de 50m.

Utilizando la ecuación de presión $P = P_e \cdot h$; conocemos la densidad de la gasolina $0,7\text{g}/\text{cm}^3$.

$$P_e = D \times g = 0,7\text{g}/\text{cm}^3 \times 980\text{cm}/\text{s}^2$$

$$P_e = 686\text{g}/\text{cm}^2\text{s}^2$$

La presión entonces es:

$$P = P_e \cdot h = 686\text{g}/\text{cm}^2\text{s}^2 \times 5000\text{cm}$$

$$P = 3430000\text{dinas}/\text{cm}^2$$

2. Un submarino se encuentra a una profundidad de 120m ¿de qué presión sobre ,la atmósfera debe disponer para poder expulsar el agua de los tanques, sabiendo que el peso específico del agua de mar es de $1,03\text{gf}/\text{cm}^3$

La presión según ecuación se puede determinar por: $P = P_e \cdot h$

Convertimos $1,03\text{gf}/\text{cm}^3$ en $1030\text{Kgf}/\text{m}^3$

$$P = 1030\text{Kgf}/\text{m}^3 \times 120\text{m}$$

$$P = 123600\text{Kgf}/\text{m}^2 = 12,36\text{Kgf}/\text{cm}^2$$

3. La presión que puede soportar una columna de agua de 60cm de altura, la soporta también una columna de solución salina de 50cm de altura. Hallar la densidad de dicha solución. La densidad del agua es de 1g/cm^3

Hacemos una relación entre las ecuaciones para calcular la presión de las dos soluciones.

$$D_h g = D_s h_s g$$

$$D_s = d_h / h_s$$

$$D_s = \frac{1\text{g/cm}^3 \times 60\text{cm}}{50\text{cm}}$$

$$D_s = 1,2\text{g/cm}^3$$

4. Calcular la presión hidrostática que experimenta un buso, que está sumergido a 20m bajo el nivel del mar. ($D=1,03\text{g/cm}^3$)

$$P = D_h g = (1030\text{Kg/m}^3)(9,8\text{m/s}^2)(20\text{m}) = 201880\text{N/m}^3.$$