

- 39.- Una varilla de 6 cm de longitud y un diámetro de 1.27 cm es sometido a una prueba. Después de la prueba, la varilla tiene una longitud de 4.6 cm. Calcular: a) la deformación unitaria, b) ¿de qué naturaleza era la prueba a la que fue sometida la varilla?  
 {a)  $\epsilon = 0.23$       b) compresión}
- 40.- Calcular el módulo de un material que tiene un esfuerzo de  $750 \text{ Kg/cm}^2$  y una deformación unitaria de 0.03.  
 {M=  $25000 \text{ Kg/cm}^2$ }
- 41.- Una varilla circular tiene 1.27 de diámetro y es sometida a una prueba de tensión con una fuerza de 600 Kg. Calcular: a) el esfuerzo de tensión, b) si la deformación producida por la fuerza es de 3 cm y la longitud inicial es de 300 cm, calcular la deformación unitaria y c) calcular el módulo del material.  
 {a)  $\sigma = 474 \text{ Kg/cm}^2$     b)  $\epsilon = 0.01$       c) M=  $47400 \text{ Kg/cm}^2$ }
- 42.- Si un material tiene un módulo de  $1.95 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$  y una deformación unitaria de 0.02. Calcular: a) el esfuerzo a que está sometido ese material; b) si el material tiene un área de 5 cm<sup>2</sup>, ¿cuál es la fuerza aplicada?  
 {a)  $\sigma = 3.9 \times 10^4 \text{ Kg/cm}^2$       b) F=  $1.95 \times 10^5 \text{ Kg}$ }
- 43.- Un material con módulo de  $1.27 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$  es sometido a tensión. Calcular: a) el esfuerzo de tensión si la deformación unitaria es de 0.04; b) si el material tiene un área de 6 cm<sup>2</sup>, calcular la fuerza aplicada; c) si la longitud inicial es de 10 cm, calcular la longitud final, d) ¿a qué material nos referimos con dicho módulo?  
 {a)  $\sigma = 5.1 \times 10^4 \text{ Kg/cm}^2$       b)  $3.05 \times 10^5 \text{ Kg}$   
 c) L= 10.4 cm      d) cobre}
- 44.- Realizar la gráfica calor contra tiempo, partiendo del estado sólido al gaseoso, de las siguientes sustancias: a) estaño, b) mercurio, c) plomo, d) nitrógeno, e) helio, f) dióxido de azufre.

HIDROSTÁTICA.

El Queen Mary, uno de los barcos de vapor más grandes de la Gran Bretaña, se ha retirado a un museo marítimo en la costa oeste de los Estados Unidos después de haber cruzado 1000 veces el Atlántico. Su masa es de 81,000 toneladas inglesas (75 millones de kilogramos) y su máxima potencia de máquinas es de 234,000 caballos de fuerza (174 millones de watts) que le permiten una rapidez máxima de 30.63 nudos (16 metros por segundo).

OBJETIVOS.

- 1.- Definir los términos, conceptos, principios o leyes incluidos en este capítulo.
- 2.- Definir los conceptos de fluido, fluido viscoso y fluido ideal.
- 3.- Mencionar las condiciones de un líquido en reposo y en movimiento.
- 4.- Enunciar el concepto de presión y sus unidades en los sistemas c.g.s., M.K.S. e inglés.
- 5.- Resolver problemas relacionados con la ley fundamental de la hidrostática.
- 6.- Transformar de unas unidades de presión a otras.
- 7.- Escribir de memoria el valor de la presión atmosférica en cada una de las unidades de presión más usuales.

#### PROCEDIMIENTO.

- 1.- Lectura rápida y completa del capítulo para que te enteres del material a estudiar.
- 2.- Lectura para subrayar lo más importante del capítulo.
- 3.- Resumen de lo que consideres más importante del tema.
- 4.- Analiza despacio cada uno de los términos, antes de seguir con los demás objetivos.
- 5.- Analiza en forma detallada, cada uno de los ejemplos resueltos en tu texto.
- 6.- Resuelve los problemas dados en la autoevaluación, tratando de obtener las respuestas dadas al final de los problemas.
- 7.- Resuelve problemas de otros textos de Física que tengas a tu alcance, ya que la práctica en tu material, es lo que hará que obtengas mejores resultados.
- 8.- Cualquier duda que tengas no te quedes con ella, coméntala con tus compañeros, o si lo prefieres, con tu maestro.

#### PRE-REQUISITO.

Para tener derecho a presentar la evaluación de esta unidad deberás entregar, en hojas tamaño carta, los problemas del capítulo VI completamente resueltos.

#### CAPÍTULO V.

#### H I D R O S T Á T I C A .

##### 5-1 INTRODUCCIÓN.

Algunas veces hemos estado viendo un programa de televisión en el cual los personajes caminan sobre la nieve sin hunirse, o nos hemos fijado cuando un hombre pisa una cáscara de naranja, solamente la comprime; pero si una mujer con tacones muy puntiagudos llega a pisar la cáscara de naranja, el tacón abre la cáscara y se queda con ella. Cuando queremos cortar carne, si el cuchillo no la corta, buscamos otro que tenga "filo", es decir, que tenga menor área de contacto.



Fig. 1.

##### 5-2 ESTÁTICA DE LOS FLUIDOS.

A pesar de que el término "hidrostática" significa "estática del agua", este término se aplica comúnmente para desig-

nar la estática de los fluidos en general. Un *fluido* es un cuerpo que puede desplazarse fácilmente y que cambia de forma bajo la acción de fuerzas pequeñas. Por lo tanto, un fluido incluye líquidos y gases. Pero los fluidos reales (que existen en la naturaleza) presentan siempre una especie de roce interno, o *viscosidad*, lo cual eventualmente dificulta el estudio de su comportamiento. Será útil, por lo tanto, pensar en un fluido ideal, esto es, que *no presente ninguna viscosidad*. Sustancias como el agua y el aire se aproximan bastante a un fluido ideal, mientras la miel y la glicerina presentan viscosidad elevada. En este capítulo pasaremos por alto los efectos de la viscosidad, es decir, consideraremos sólo los fluidos ideales.

Las propiedades de un líquido en reposo son:

- 1.- La superficie de un líquido en equilibrio es plana y horizontal.
- 2.- La fuerza ejercida por un líquido sobre una superficie cualquiera, es siempre perpendicular a esta superficie.
- 3.- Si en un recipiente echamos diversos líquidos, se establece el equilibrio colocándose unos sobre otros, según el orden de sus masas específicas (densidades), y así, *el más denso se coloca en el fondo, con sus superficies planas y horizontales.*

### 5-3 PRESIÓN.

Los casos mostrados en la introducción son ejemplos simples del concepto presión.

En el primer ejemplo, los zapatos están diseñados para caminar entre la nieve, ya que el área sobre la cual descansa el peso del cuerpo es mayor que la del zapato común.

Analizando este caso, nos daremos cuenta de que la persona está aplicando una fuerza en sentido vertical hacia abajo (su peso) sobre sus zapatos, de tal forma que el peso se distribuirá en toda el área de los zapatos, y por supuesto, sobre la nieve. Sería muy distinto si fuera el zapato común, en el cual existieran más posibilidades de hundirse.

En general, toda fuerza que está aplicada sobre una superficie provocará una presión. Por lo tanto, *presión* se define como *la fuerza aplicada por unidad de área.*

Algebraicamente:

$$\text{Presión} = \frac{\text{fuerza}}{\text{área}}$$

$$P = \frac{F}{A} \quad (1)$$

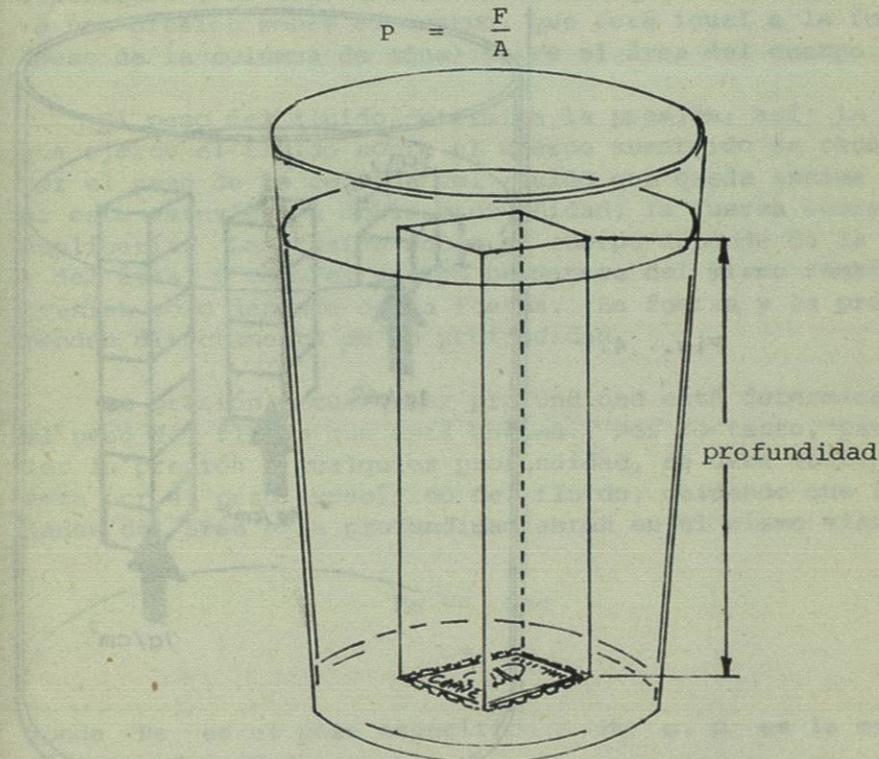


Fig. 2.

Cuando se introduce un cuerpo en un recipiente con agua, éste se ve afectado por el peso de la columna que está sobre su superficie (ver fig. 2), de tal forma que esa columna ejercerá una presión sobre el cuerpo, que será igual a la fuerza (peso de la columna de agua) entre el área del cuerpo.

El peso del agua determina la presión; así, la fuerza que ejerce el líquido sobre el cuerpo sumergido es causada por el peso de la columna de agua que queda encima de él. Si éste estuviera a

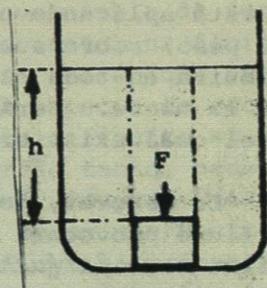


Fig. 3.

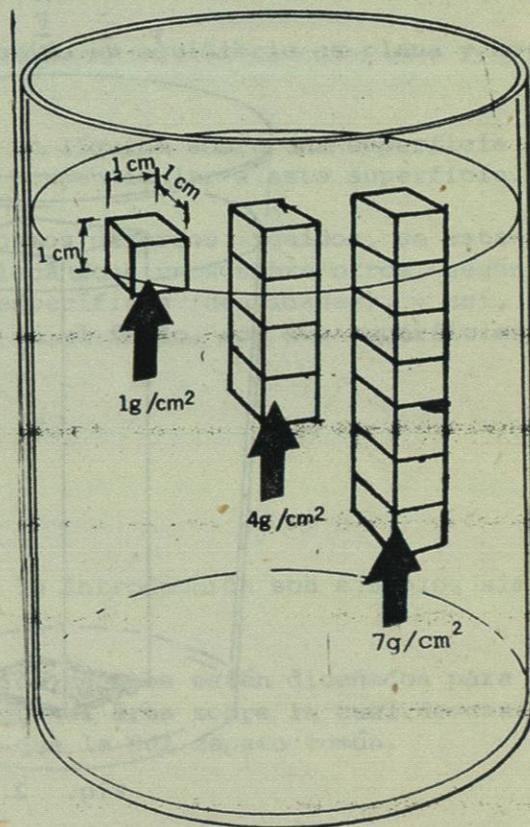


Fig. 4.

doble profundidad, la fuerza sobre él se duplicaría. La presión sobre el cuerpo depende de la fuerza y del área, y como el cuerpo permanece del mismo tamaño, la presión sólo depende de la fuerza, la fuerza y la presión dependen directamente de la profundidad.

#### 5-4 ECUACIÓN FUNDAMENTAL DE LA HIDROSTÁTICA.

Analicemos la variación de la presión en el interior de un fluido. A medida que un cuerpo se va profundizando, la presión va aumentando. Esto se debe a que el cuerpo es afectado por el peso de la columna del líquido que está sobre la superficie (ver fig. 2), de tal forma que esa columna ejercerá una presión sobre el cuerpo, que será igual a la fuerza (peso de la columna de agua) entre el área del cuerpo.

El peso del fluido determina la presión; así, la fuerza que ejerce el fluido sobre el cuerpo sumergido es causada por el peso de la columna del fluido que queda encima de él. Si este estuviera a doble profundidad, la fuerza sobre él se duplicaría. La presión sobre el cuerpo depende de la fuerza y del área, y como el cuerpo permanece del mismo tamaño, la presión sólo depende de la fuerza. La fuerza y la presión dependen directamente de la profundidad.

La presión a cualquier profundidad está determinada por el peso del fluido que está encima. Por lo tanto, para calcular la presión a cualquier profundidad, se debe multiplicar ésta por el peso específico del fluido, cuidando que las unidades del área y la profundidad estén en el mismo sistema.

$$\begin{aligned} P_e &= M_e g & (2) \\ &= \rho g \end{aligned}$$

donde  $P_e$  es el peso específico y  $M_e$  o  $\rho$  es la masa específica o densidad.