

PROBLEMAS

1.- El pistón de un elevador hidráulico de automóviles tiene 30cm de diámetro. ¿Qué presión en kg/cm<sup>2</sup> se requiere para levantar un coche que pesa 1200kg?

R: 1.7 kg/cm<sup>2</sup>

2.- A) encontrar la presión, en nt/mt<sup>2</sup>, a 152.5mt bajo la superficie del océano. La densidad relativa del agua del mar es de 1.03 kg/mt<sup>3</sup>. b) Obtener la presión en la atmósfera a 16.1km sobre el nivel del mar.

R: a)  $1.65 \times 10^6$  nt/mt<sup>2</sup>

b)  $15.8 \times 10^3$  nt/mt<sup>2</sup>

3.- Un tubo en U sencillo contiene mercurio. Cuando se echan 13.6cm de agua en la rama derecha, ¿Hasta qué altura sube el mercurio en la rama izquierda a partir de su nivel inicial?

R: 0.5cm.

4.- En 1654 Otto von Guericke, burgomaestre de Magdeburgo e inventor de la máquina neumática, presentó una demostración ante la Dieta Imperial, en la que, dos tiros de ocho caballos no pudieron separar dos hemisferios de latón en los cuales se había hecho el vacío. a) Demostrar que la fuerza F que se requiere para separar los hemisferios es  $F = \pi R^2 P$ , siendo R el radio exterior de los hemisferios y P la diferencia de presiones exterior e interior de la esfera (figura 5-12). b) Tomando a R igual a 30.5cm y la presión interior igual a 0.1atm, ¿Qué fuerza hubiera tenido que ejercer el tiro de caballos para separar los hemisferios?

R: b) 26,700nt.

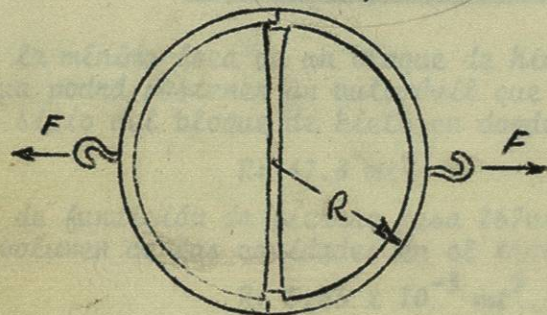


FIGURA 5-12

5.- Detrás de la cara vertical de una presa, el agua se encuentra a una profundidad D en el lado de aguas arriba, como se ve en la figura 5-13. Llámese W la anchura de la presa. a) Encontrar la fuerza resultante ejercida por el agua sobre la presa y el momento de rotación ejercido por esa fuerza con respecto al punto O. b) ¿Cuál es la línea de acción de la fuerza resultante equivalente?

R: a)  $1/2 \rho g D^2 W$ ;  $1/6 \rho g D^3 W$ .

b)  $D/3$  hacia arriba, o  $2/3 D$  hacia abajo.

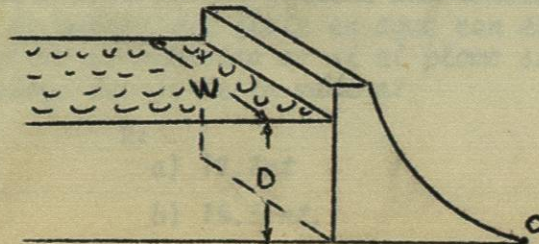


FIGURA 5-13

PROBLEMAS  
 1.- El pistón de un elevador hidráulico de automóviles tiene 30cm de diámetro. ¿Qué presión en kg/cm<sup>2</sup> se requiere para levantar un coche que pese 1200kg?

R: 1.7 kg/cm<sup>2</sup>  
 2.- Al encerrar la presión en un líquido, se reduce en un 10% el volumen del líquido. ¿Cuál es el coeficiente de compresibilidad del líquido?

R: 1.4 x 10<sup>-4</sup> /kg/cm<sup>2</sup>  
 b) 1.5 x 10<sup>-4</sup> /kg/cm<sup>2</sup>

3.- Un tubo en U sencillo contiene mercurio. Cuando se vacía el tubo en la parte derecha, el nivel del mercurio en la parte izquierda sube 15cm. ¿Cuál es la densidad del líquido que se vació?

R: 0.5 cm  
 4.- En 1854 Otto von Guericke, ingeniero de Magdeburgo e inventor de la bomba neumática, presentó una demostración ante la corte imperial, en la que se usó un tubo en U con mercurio. El tubo tenía 10cm de diámetro y se llenó con mercurio hasta que se elevaron los niveles de los dos brazos a una altura de 75cm. ¿Qué fuerza se requirió para separar los brazos?

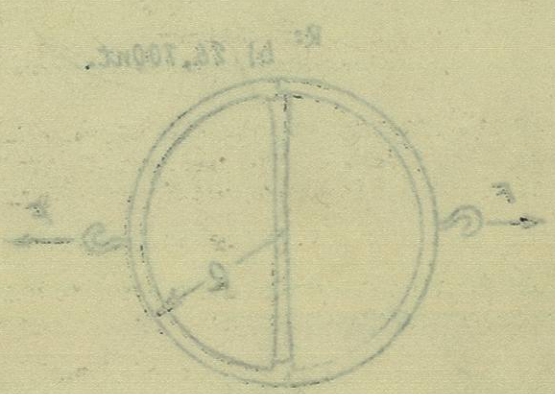


FIGURA 2-12  
 5.- Determina la fuerza que se requiere para elevar un bloque de 100kg que se encuentra a una profundidad de 10m en el agua. El bloque tiene un volumen de 0.05 m<sup>3</sup>.

R: 1.1 x 10<sup>3</sup> N  
 b) 1.5 x 10<sup>3</sup> N

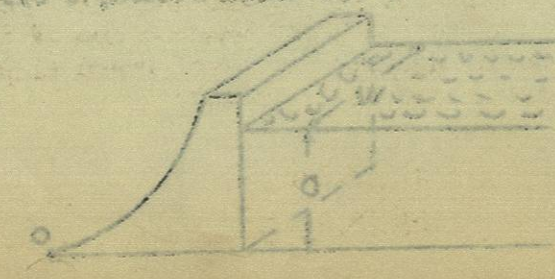


FIGURA 2-13

6.- Un estanque de natación tiene de dimensiones 24.4m por 9.15m por 2.44m. Cuando se encuentra lleno de agua, ¿Cuál es la fuerza total en el fondo? ¿En los extremos? ¿En los lados?  
 R: 2.76 x 10<sup>7</sup> nt; 2.67 x 10<sup>5</sup> nt; 6.51 x 10<sup>5</sup> nt.

7.- Un tubo en U está lleno de un solo líquido homogéneo. Temporalmente se comprime el líquido en una de sus ramas mediante un émbolo. Se quita el émbolo y el nivel del líquido en ambas ramas oscila. Demostrar que el período de oscilación es  $\pi \sqrt{2L/g}$ , siendo L la longitud total del líquido en el tubo.

8.- En la prensa hidráulica se usa un émbolo de pequeña sección transversal a para ejercer una pequeña fuerza f en el líquido encerrado. Un tubo de conexión conduce a un émbolo más grande de sección transversal A (figura 5-14).  
 a) ¿Qué fuerza F podrá sostener el émbolo mayor? b) Si el émbolo menor tiene un diámetro de 3.8cm y el émbolo grande un diámetro de 53.3cm, ¿Qué peso colocado en el émbolo pequeño podrá sostener un peso de 2.0 toneladas cortas en el émbolo grande?

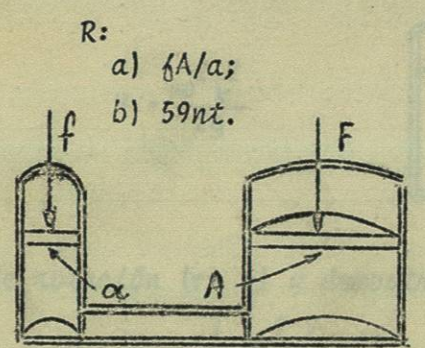


FIGURA 5-14

R:  
 a) fA/a;  
 b) 59nt.

9.- ¿Cuál es la mínima área de un bloque de hielo de 0.305m de espesor que flotando en el agua podrá sostener un automóvil que pese 11,100nt? ¿Tiene alguna importancia el sitio del bloque de hielo en donde se coloque el automóvil?  
 R: 47.3 m<sup>2</sup>

10.- Un trozo de fundición de fierro pesa 267nt en el aire y 178nt en el agua. ¿Cuál es el volumen de las cavidades en el trozo de fierro?  
 R: 5.66 x 10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup>.

11.- Un cascarón esférico hueco de fierro flota casi completamente sumergido en el agua. Si el diámetro exterior es de 0.61m y la densidad relativa del fierro es de 7.8, encontrar el diámetro interior.  
 R: 0.58nt.

12.- Un bloque de madera flota en el agua con las dos terceras partes de su volumen sumergidas. En aceite tiene 0.90 de su volumen sumergido. Encontrar la densidad de la madera y del aceite.  
 R: 0.67 gr/cm<sup>3</sup>; 0.74 gr/cm<sup>3</sup>.

13.- Un bloque de madera pesa 35.6nt y tiene una densidad relativa de 0.60. Se va a cargar con plomo de manera que flote en agua con el 0.90 de su volumen sumergido. ¿Qué peso de plomo se necesita a) si el plomo se pone sobre la madera? b) si el plomo se coloca debajo de la madera?

R:  
 a) 17.8nt  
 b) 19.51nt.

14.- a) Considerar un depósito de fluido sometido a una aceleración vertical ascendente  $a$ . Demostrar que la variación de presión con relación a la profundidad está dada por

$$p = \rho h (g + a),$$

siendo  $h$  la profundidad y  $\rho$  la densidad. b) Demostrar también que si el fluido en conjunto experimenta una aceleración vertical descendente  $a$ , la presión a una profundidad  $h$  está dada por

$$p = \rho h (g - a).$$

c) ¿Cómo ocurren las cosas en la caída libre?

15.- a) Una masa fluida está girando con una velocidad angular constante  $\omega$  alrededor del eje vertical central de un depósito cilíndrico. Demostrar que la variación de presión en la dirección radial está dada por

$$\frac{dp}{dr} = \rho \omega^2 r.$$

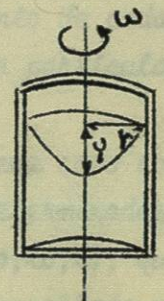


FIGURA 5-15

$$y = \frac{\omega^2 r^2}{2g}$$

b) Tomar  $p = p_c$  en el eje de rotación ( $r = 0$ ) y demostrar que la presión  $p$  en un punto cualquiera  $r$  es:

$$p = p_c + \frac{1}{2} \rho \omega^2 r^2.$$

c) Demostrar que la superficie del líquido tiene forma de paraboloide (figura 5-15); esto es, una sección vertical de la superficie es la curva

$$y = \frac{\omega^2 r^2}{2g}$$

d) Demostrar que la variación de presión con la profundidad es  $dp = \rho g dh$ .

1.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 2.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 3.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...

4.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 5.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...

6.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 7.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...

8.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 9.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...

10.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 11.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...

12.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 13.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...

14.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 15.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...

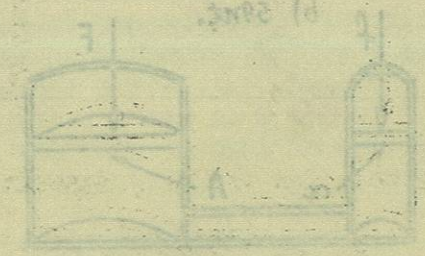


FIGURA 5-14

16.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 17.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...

18.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 19.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...

20.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 21.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...

22.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 23.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...

24.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 25.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...

26.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 27.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...

28.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 29.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...

30.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...  
 31.- Un depósito cilíndrico de un fluido homogéneo...