

9.4 PROBLEMAS PROPUESTOS DE HIDROSTATICA

1.- Calcular las densidades y los pesos específicos absolutos y relativos de un cuerpo cuya masa es de 300 gramos y cuyo volumen es de 200 cm³.

Respuesta:

$$\rho = 1,5 \frac{g}{cm^3} ;$$

$$\rho_p = 1,5 ;$$

$$P_E = 1,5 \frac{gf}{cm^3} ;$$

$$P_{ER} = 1,5$$

2.- La masa de un cuerpo es de 3,5 Kg; su volumen es de 4,5 decímetros cúbicos. La masa de otro cuerpo de igual volumen es de 6,5 Kg. ¿Cuál es la densidad relativa:

- a) Del primero al segundo;
- b) Del segundo al primero ?.

Respuesta: a) 0,538 b) 1,857

3.- El peso específico del mármol es de 2,84 $\frac{gf}{cm^3}$. ¿Cuál es el peso de un paralelepípedo de mármol de 3 m de largo, 1,80 m de ancho y 60 cm de espesor?

Respuesta:

$$W = 9\ 201,6 \text{ Kf}$$

4.- Calcular el volumen de hierro que equilibra a 540 cm³ de mercurio en una balanza. Las densidades son 7,7 y 13,6 $\frac{g}{cm^3}$ respectivamente.

Respuesta:

$$953,8 \text{ cm}^3$$

5.- Se tiene un rollo de alambre de hierro que pesa 5,4 Kf. Calcular la longitud del alambre si la sección es constante y de valor 0,9 mm² y la densidad relativa del hierro es 7,7.

Respuesta:

$$L = 779,2 \text{ m}$$

6.- Se tiene un recipiente cilíndrico de sección circular cuya área es de 5,6 cm². En él hay mercurio hasta una altura de 10 cm; sobre este mercurio agua hasta 6 cm y sobre ésta alcohol hasta 8 cm. ¿Cuál es el peso del conjunto si las densidades relativas del mercurio y del alcohol son de 13,6 y 0,8 respectivamente?

Respuesta:

$$W = 831,04 \text{ gf}$$

7.- Calcular las densidades de los siguientes cuerpos celestes, tomando en cuenta los siguientes datos conocidos:

$$\text{Sol: } R = 6,96 \times 10^8 \text{ m, } g = 274 \text{ m/s}^2.$$

$$\text{Luna: } R = 1,74 \times 10^6 \text{ m, } g = 1,62 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Mercurio: } R = 2,44 \times 10^6 \text{ m, } g = 3,73 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Plutón: } R = 1,50 \times 10^6 \text{ m, } g = 0,44 \text{ m/s}^2$$

Respuesta:

8.- Se tiene un líquido en equilibrio cuyo peso específico es 2,3 $\frac{gf}{cm^3}$. ¿Cuál es la diferencia de presiones entre dos puntos cuya distancia es de 45 cm?

Respuesta:

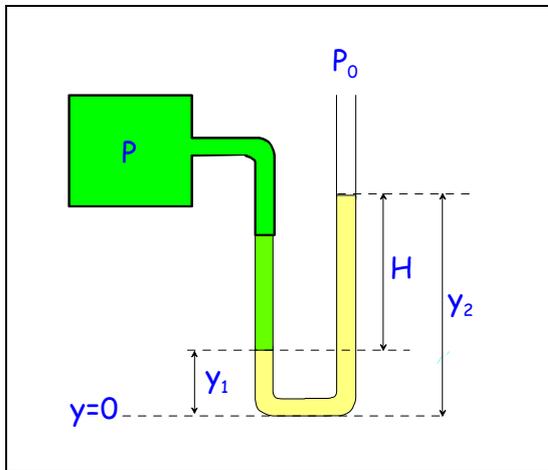
$$\Delta P = 103,5 \frac{gf}{cm^2}$$

9.- Si el peso específico del agua de mar en una zona es de $1,025 \frac{gf}{cm^3}$, ¿Cuál es la presión a una profundidad de 300 m.

Respuesta:

$$P = 30\,750 \frac{gf}{cm^2}$$

10.- El líquido del manómetro de tubo abierto de la figura es mercurio, e $y_1 = 3$ cm, $y_2 = 8$ cm. La presión atmosférica es de 570 milibares.



- ¿Cuál es la presión absoluta en el fondo del tubo en U?
- ¿Cuál es la presión absoluta en el tubo abierto a una profundidad de 5 cm por debajo de la superficie libre?
- ¿Cuál es la presión absoluta del gas en el depósito?
- ¿Cuál es la presión manométrica del gas en centímetros de mercurio?
- ¿Cuál es la presión manométrica del gas en centímetros de agua?

Respuesta :

- $1,077 \times 10^5$ Pa
- $1,037 \times 10^5$ Pa
- $1,037 \times 10^5$ Pa
- 5 cm de Hg
- 58 cm de agua

11.- Suponiendo que la atmósfera en la superficie del Sol tiene la misma presión que en la superficie de la Tierra, 1 atm, y sin tener en cuenta los efectos de la temperatura, ¿Cuál sería la altura de una columna de mercurio en un barómetro en el Sol?. Repita lo mismo para el planeta Marte, que tiene un valor superficial de g igual al de Mercurio. Use los datos del problema 7.

Respuesta:

$$H_{\text{sol}} = 0,027 \text{ m ;}$$

$$H_{\text{mercurio}} = 2,0 \text{ m}$$

12.- Calcular la altura de una columna de mercurio que ejerce una presión de $5 \frac{Kf}{cm^2}$. Calcular la columna de agua que ejerce igual presión.

Respuesta :

$$H_{\text{mercurio}} = 50 \text{ m}$$

$$H_{\text{agua}} = 3\,676 \text{ m ;}$$

13.- Si el émbolo pequeño de una prensa hidráulica tiene un área de 5 cm^2 y el área del émbolo mayor es de 120 cm^2 , ¿Qué fuerza ejerce el líquido sobre el segundo si sobre el primero se ejerce una fuerza de 125 Kf ?.

Respuesta :

$$F = 3\,000 \text{ Kf}$$

14.- Un tanque cilíndrico de 2,5 m de diámetro contiene tres capas de líquidos. La del fondo, de 1,5 m de profundidad, es bromuro etílico, cuya densidad es de $1470 \frac{Kg}{m^3}$. En la parte superior de ese líquido hay una capa de agua de espesor 0,9 m y finalmente, flotando sobre la capa de agua,

se tiene una capa de benceno (densidad $880 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$), de 2,0 m de espesor. Calcule la presión manométrica en el fondo del tanque y la fuerza total que ejerce el líquido sobre dicho fondo.

Respuesta:

$$P_{\text{manométrica}} = 47\,677 \frac{\text{N}}{\text{m}^2};$$

$$F = 233\,915 \text{ N}$$

15.- Se tiene un tanque rectangular de fondo inclinado, de 30 m de largo por 12 m de ancho. Si la profundidad crece según el largo desde 1,05 m hasta 2 m. ¿Cuál es la fuerza total que el agua ejerce sobre el fondo y cuál es la presión media ?.

Respuesta:

$$F = 549 \text{ Toneladas métricas};$$

$$P_m = 1525 \frac{\text{Kf}}{\text{m}^2}$$

16.- Una masa de hierro que tiene la forma de un paralelepípedo rectangular recto cuyas aristas son 1,20 m, 5 decímetros y 48 centímetros, se halla sumergido en agua. Calcular el empuje del agua sobre él.

Respuesta:

$$E = 288 \text{ Kf.}$$

17.- ¿Cuál es el empuje sobre cuerpo anterior si está sumergido en el mar, sabiendo que el peso específico de este líquido es de $1,026 \frac{\text{gf}}{\text{cm}^3}$?.

Respuesta:

$$E = 295,488 \text{ Kf}$$

18.- Una barcaza rectangular de 45 m de longitud por 4,5 m de anchura, pesa 20 toneladas métricas. Hallar la profundidad a la que se hundirá al ser depositada sobre agua dulce.

Respuesta:

19.- Una caja rectangular de dimensiones 3,2 m; 0,80 m; y 0,60 m, flota en el agua con la arista menor en posición vertical. Calcular cuánto se sumerge por la acción de una fuerza hacia abajo de 640 Kf.

Respuesta:

$$h = 25 \text{ cm.}$$

20.- Calcular en el caso anterior, la carga que hace sumergir la caja 34 cm.

Respuesta:

$$F = 870,4 \text{ Kf.}$$

21.- Un grupo de niños trata de construir una balsa y recorrer un río. La masa de cuatro, con sus equipos, es de 400 Kg. Hay árboles con diámetro promedio de 20 cm y un peso específico relativo de 0,8. Determinar el área mínima de la balsa de troncos que les permitiría flotar sin mojarse.

Respuesta: A = 10 m²

22.- El peso específico del aluminio es de $2,75 \frac{\text{gf}}{\text{cm}^3}$. ¿Cuál es el peso en el agua de una esfera de aluminio de 1,20 m de diámetro?.

Respuesta:

$$W = 1\,583,367 \text{ Kf.}$$

23.- ¿Cuál es el volumen de un cuerpo que pesa 456 gf en el aire y 342 gf en el agua?

Respuesta:

$$V = 114 \text{ cm}^3.$$

24.- Una bola de hierro de 900 g pende de un alambre y se sumerge en un aceite de densidad relativa = 0,8. Calcular la tensión soportada por el alambre si la densidad relativa del hierro es de 7,8.

Respuesta:

25.- Si $3,42 \text{ dm}^3$ de un cuerpo pesan 2,80 Kf en el agua, ¿Cuál es el peso del cuerpo fuera del agua y cuánto pesa el agua desplazada?

Respuesta:

$$W_{\text{en aire}} = 6,22 \text{ Kf};$$
$$W_{\text{agua desplazada}} = 3,42 \text{ Kf}$$

26.- Calcular el peso de un cuerpo flotante sabiendo que la parte sumergida es un prisma triangular de 5,3 m de altura y cuya sección recta es un triángulo isósceles de 80 cm de lado y 60 cm de base.

Respuesta :

$$W = 1179,18 \text{ Kf}.$$

27.- El peso específico relativo del alcohol a 0°C es 0,8. ¿ Cuánto pesa, sumergido en este líquido, un cuerpo cuyo peso es de 500 gf y cuyo volumen es de 364 cm^3 ?.

¿Qué diferencia hay entre el empuje del alcohol sobre el cuerpo y el empuje del agua ?.

Respuesta:

$$W = 208,8 \text{ gf};$$

$$E_{\text{alcohol}} - E_{\text{agua}} = 72,8 \text{ gf}.$$

28.- Un cuerpo flota en el agua de manera tal que una 0,25 parte de su volumen emerge. Calcular su peso específico relativo.

Respuesta:

$$P_{er} = 0,75.$$

29.- ¿Qué volumen de plomo (densidad relativa = 11,3) debe colocarse sobre un bloque de corcho (densidad relativa = 0,24), para que se sumerja en el agua ?. Peso del bloque de corcho = 20 gf.

Respuesta:

30.- Un cubo de cierta madera ligera tiene 20 cm por arista y pesa 6 Kf. Determinar si el cubo flota o no cuando se introduce en el agua y explicar porqué. Calcular el volumen de agua desplazado al flotar.

Respuesta:

Flota.

$$V = 6 \text{ dm}^3$$

31.- En el problema anterior, calcular la porción emergente del cubo.

Respuesta:

$$h = 5 \text{ cm}.$$

32.- Un tronco de 40 Kg se deja caer en un río a 0°C . Si la densidad relativa del tronco es de 0,8; ¿Qué parte de su volumen se mantendrá por encima de la superficie?

Respuesta:

$$V_{\text{emergente}} = 0,01 \text{ m}^3$$

33.- Una esfera de radio R , de material de densidad media de $0,75 \frac{g}{cm^3}$, se sumerge en agua. ¿Cuál es la altura de la parte de la esfera que sobresale del agua?

Respuesta:

$$H = 0,65 R$$

34.- Se sabe que cuando un submarino flota, emerge la décima parte de su volumen. Calcular el peso del submarino si es preciso cargar $40 m^3$ de agua de mar cuyo peso específico es de $1,026 \frac{gf}{cm^3}$ para sumergirlo en el mar.

Respuesta:

$$P_e = 369,36 \text{ toneladas fuerza.}$$

35.- Cuando un iceberg (agua dulce), flota en el mar, ¿Qué fracción de su volumen está sumergido?

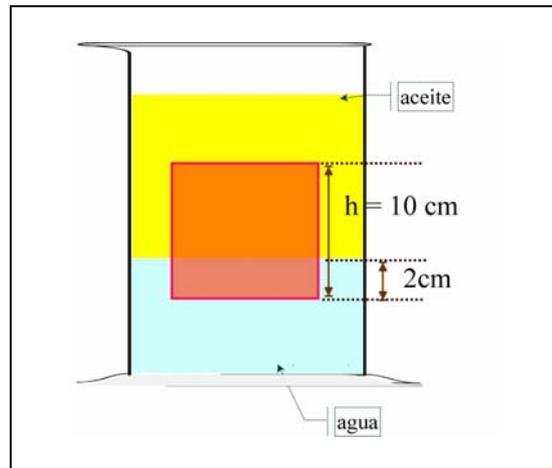
Respuesta:

$$V_{sum} = 0,893 V$$

36.- Considérese un globo esférico lleno de helio, con una densidad de $0,18 \frac{Kg}{m^3}$. La densidad del aire es de $1,3 \frac{Kg}{m^3}$. ¿Cuál debe ser el radio del globo para elevar una carga de $100 Kg$, incluyendo su masa?

Respuesta: $R = 2,8 m$.

37.- Un bloque cúbico de madera de $10 cm$ de arista flota en la superficie de separación entre aceite y agua, como se muestra en la figura, con su superficie inferior $2 cm$ por debajo de la superficie de separación. La densidad del aceite es de $0,6 \frac{g}{cm^3}$.



¿Cuál es la masa del bloque
¿Cuál es la presión manométrica en la cara inferior del bloque ?

Respuesta:

38.- Un bloque cúbico de madera de $10 cm$ de arista y $0,5 \frac{g}{cm^3}$ de densidad flota en una vasija con agua. Se vierte en el agua aceite de densidad $0,8 \frac{g}{cm^3}$ hasta que la parte superior de la capa de aceite esté $4 cm$ por debajo de la parte superior del bloque.

¿Qué profundidad tiene la capa de aceite?
¿Cuál es la presión manométrica en la cara inferior del bloque ?

Respuesta:

$$H = 5 cm ;$$

$$P_{man} = 490 Pa$$

39.- Un tubo en U contiene agua cuya superficie libre estaba inicialmente a $15 cm$ de altura sobre el fondo en cada uno de sus brazos. En uno de ellos, se vierte un líquido no miscible, hasta que se forme una capa de $15 cm$ de espesor sobre el agua. ¿A qué altura sobre el fondo del tubo está ahora la superficie del agua en cada brazo?

Respuesta:

40.- Un tubo en U de sección transversal uniforme igual a $1,5 \text{ cm}^2$, contiene inicialmente $50,0 \text{ cm}^3$ de mercurio (con densidad $13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$). A un brazo del tubo se le agrega un volumen igual de líquido desconocido, y se observa que el desnivel del mercurio en los brazos es ahora de $2,75 \text{ cm}$. Determine la densidad del líquido desconocido.

Respuesta:

$$\rho = 1,123 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Bibliografía:

1. <http://rgalp6.harvard.edu/background.html>. Establishing sea level datum. Scott S. Zelenak.
2. [http://www.pobonline.com/Vertical Datums, Elevations, and Heights](http://www.pobonline.com/VerticalDatums,Elevations,andHeights).
3. <http://164.214.2.59/GandG/datums/vertdatum.htm>