

UNIDAD 3

125.

a)

Superficie de apoyo en m^2
 $S = 0,10 \text{ m} \times 0,12 \text{ m} = 0,012 \text{ m}^2$
 Fuerza ejercida = peso del cuerpo
 $P = mg = 4 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 39,2 \text{ N}$
 Presión:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{39,2N}{0,012m^2} = 3266,7Pa$$

b) Superficie de apoyo en m^2

$S = 0,20 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 0,04 \text{ m}^2$
 Fuerza ejercida = peso del cuerpo
 $P = mg = 4 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 39,2 \text{ N}$
 Presión:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{39,2N}{0,04m^2} = 980Pa$$

A medida que aumenta la superficie disminuye la presión.

126.

Superficie de apoyo en $m^2 = 0,001 \text{ m}^2$
 Peso de la persona
 $P = mg = 65 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 637 \text{ N}$
 Presión:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{637N}{0,001m^2} = 637000Pa$$

127.

Superficie: $5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$.
 Fuerza:
 $F = P \cdot S = 80000 \text{ Pa} \cdot 5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$
 $F = 0,4 \text{ N}$

128.

Sí, porque al aumentar la superficie donde se apoya el mueble, la presión es menor y por tanto la penetración en el suelo de madera también lo será.

129.

Superficie de la cara mayor:
 $S = 0,30 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} = 0,06 \text{ m}^2$.
 Peso del bloque:
 $F = P \cdot S = 800 \text{ Pa} \cdot 0,06 \text{ m}^2 = 48 \text{ N}$

Superficie de la cara menor:
 $S = 0,15 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} = 0,03 \text{ m}^2$
 Presión sobre la cara menor:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{48N}{0,03m^2} = 1600Pa$$

130.

Respuesta abierta, cualquier solución que consistiera en aumentar la superficie de los pies, como por ejemplo, caminar sobre unas tablas anchas sería válida.

131.

Respuesta abierta: sería conveniente, acercarse arrastrándose para aumentar la superficie y por tanto disminuir la presión, de esa manera no se rompería el hielo.

132.

$$20atm \cdot \frac{101300Pa}{1atm} = 2,02 \cdot 10^6 Pa$$

$$720mmHg \cdot \frac{101300Pa}{760mmHg} = 9,597 \cdot 10^4 Pa$$

$$1021mbar \cdot \frac{101300Pa}{1013mbar} = 1,021 \cdot 10^5 Pa$$

133.

- a) Se denominan fluidos a los líquidos y a los gases.
 b) A la propiedad de los fluidos de resbalar a través de canales y orificios adoptando la forma del recipiente que los contiene.
 c) agua, aire, aceite,...

134.

Respuesta abierta: una posibilidad es utilizar una jeringa sellada por la punta. Si está llena de líquido no puede comprimirse y si está llena de gas se comprime con relativa facilidad.

135.

Propiedad	Gases	Líquidos	Sólidos
Pueden fluir	X	X	
Baja densidad	X		
Volumen constante		X	X
Forma variable	X	X	
Compresibles	X		

136.

a)

$$d = \frac{m}{V} = \frac{8,933g}{1cm^3} \cdot \frac{1kg}{1000g} \cdot \frac{10^6 cm^3}{1m^3} = 8933kg/m^3$$

b)

$$d = \frac{m}{V} = \frac{789kg}{1m^3} \cdot \frac{1000g}{1kg} \cdot \frac{1m^3}{10^6 cm^3} = 0,789g/cm^3$$

137.

El agua, podemos saberlo si pasamos la densidad del aceite a g/cm^3 .

$$d = \frac{m}{V} = \frac{920kg}{1m^3} \cdot \frac{1000g}{1kg} \cdot \frac{1m^3}{10^6 cm^3} = 0,920g/cm^3$$

138.

Volumen del recipiente:

$$10 \cdot 8 \cdot 12 \text{ cm}^3 = 960 \text{ cm}^3 = 9,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3.$$

Densidad del mercurio:

$$d = \frac{13,546 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \cdot \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} =$$

$$13546 \text{ kg} / \text{m}^3$$

Masa del mercurio:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = d \cdot V$$

$$m = \frac{13546 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} \cdot 9,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 = 13 \text{ kg}$$

139.

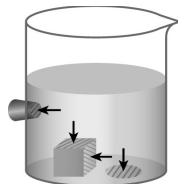
$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{d}$$

$$V = \frac{1 \text{ kg}}{11343 \text{ kg} / \text{m}^3} = 8,82 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 = 88,2 \text{ cm}^3$$

140.

La fuerza que experimenta una superficie en el interior de un líquido es igual al peso del líquido, y éste es igual a su masa por la gravedad. La masa se calcula a partir de la densidad por el volumen. Por tanto, la fuerza dependerá de la densidad, del volumen (que se calcula a partir de la superficie y la altura) y de la gravedad.

141.



142.

$$S = 25 \text{ dm}^2 = 0,25 \text{ m}^2$$

$$F = d \cdot g \cdot h \cdot S$$

$$F = \frac{1030 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} \cdot \frac{9,8 \text{ m}}{1 \text{ s}^2} \cdot 4 \text{ m} \cdot 0,25 \text{ m}^2 = 10094 \text{ N}$$

143.

$$S = 6 \text{ cm}^2 = 6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$F = d \cdot g \cdot h \cdot S$$

$$F = \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} \cdot \frac{9,8 \text{ m}}{1 \text{ s}^2} \cdot 5 \text{ m} \cdot 6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 29,4 \text{ N}$$

144.

1)

$$F = \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} \cdot \frac{9,8 \text{ m}}{1 \text{ s}^2} \cdot 0,2 \text{ m} \cdot 7,85 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 15,4 \text{ N}$$

2)

$$F = \frac{920 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} \cdot \frac{9,8 \text{ m}}{1 \text{ s}^2} \cdot 0,3 \text{ m} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 13,5 \text{ N}$$

En el agua.

145.

a) Recipiente 1:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{15,4 \text{ N}}{7,85 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2} = 1961,8 \text{ Pa}$$

Recipiente 2:

$$P = \frac{F}{S} = \frac{13,5 \text{ N}}{5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2} = 2700 \text{ Pa}$$

b) La presión es mayor en el recipiente de aceite.

c) La fuerza depende de la densidad, eso hace que la fuerza en el fondo sea mayor en el recipiente con agua, pero la presión depende de la superficie del fondo, y a menor superficie más presión, por eso es mayor en el recipiente con aceite.

146.

$$P = d \cdot g \cdot h$$

$$d = \frac{P}{g \cdot h} = \frac{102900 \text{ Pa}}{9,8 \text{ m} / \text{s}^2 \cdot 10 \text{ m}} = 1050 \text{ Kg} / \text{m}^3$$

147.

a)

$$P = d \cdot g \cdot h$$

$$P = \frac{1040 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} \cdot \frac{9,8 \text{ m}}{1 \text{ s}^2} \cdot 200 \text{ m} = 2038400 \text{ Pa}$$

b) Superficie de la ventanilla:

$$S = \pi R^2 = \pi \cdot (0,20 \text{ m})^2 = 0,13 \text{ m}^2$$

Fuerza ejercida sobre la ventanilla

$$F = PS$$

$$F = 2038400 \text{ Pa} \cdot 0,23 \text{ m}^2 = 2,56 \cdot 10^5 \text{ N}$$

148.

$$P = 5 \text{ atm} = 506500 \text{ Pa}$$

$$P = d \cdot g \cdot h$$

$$h = \frac{P}{d \cdot g} = \frac{506500 \text{ Pa}}{1025 \text{ kg} / \text{m}^3 \cdot 9,8 \text{ m} / \text{s}^2}$$

$$h = 50,4 \text{ m}$$

149.

$$P = d_{\text{agua}} \cdot g \cdot h_{\text{agua}}$$

$$P = d_{\text{aceite}} \cdot g \cdot h_{\text{aceite}}$$

$$d_{\text{agua}} \cdot g \cdot h_{\text{agua}} = d_{\text{aceite}} \cdot g \cdot h_{\text{aceite}}$$

$$h_{\text{aceite}} = \frac{d_{\text{agua}} \cdot h_{\text{agua}}}{d_{\text{aceite}}}$$

$$h_{\text{aceite}} = \frac{1000 \text{ kg} / \text{m}^3 \cdot 0,20 \text{ m}}{800 \text{ kg} / \text{m}^3} = 0,25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

150.

$$\Delta P = d \cdot g \cdot (h_2 - h_3)$$

$$\Delta P = 1030 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot (50 \text{ m} - 20 \text{ m})$$

$$\Delta P = 302820 \text{ Pa}$$

$$302820 \text{ Pa} \cdot \frac{760 \text{ mmHg}}{101300 \text{ Pa}} = 2272 \text{ mmHg}$$

151.

a)

$$P = d \cdot g \cdot h$$

$$P = \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} \cdot \frac{9,8 \text{ m}}{1 \text{ s}^2} \cdot 3 \text{ m} = 29400 \text{ Pa}$$

$$b) S = \pi R^2 = \pi \cdot (0,02 \text{ m})^2 = 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$F = P \cdot S = 29400 \text{ Pa} \cdot 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$F = 36,9 \text{ N}$$

c)

$$m = \frac{F}{g} = \frac{36,9 \text{ N}}{9,8 \text{ m/s}^2} = 3,8 \text{ kg}$$

152.

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

$$F_2 = \text{peso del coche} = m \cdot g$$

$$F_2 = 2000 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 19600 \text{ N}$$

$$S_2 = 160 S_1$$

$$F_1 = F_2 \frac{S_1}{S_2} = 19600 \text{ N} \cdot \frac{S_1}{160 S_1}$$

$$F_1 = 122,5 \text{ N}$$

153.

Calculamos la fuerza:

$$F_1 = F_2 \frac{S_1}{S_2} = 10500 \text{ N} \cdot \frac{10 \text{ cm}^2}{500 \text{ cm}^2}$$

$$F_1 = 210 \text{ N}$$

Como la fuerza que aplicamos es superior a la que necesitamos, sí será suficiente.

154.

a) Verdadero.

b) No, porque el gas es compresible y al aplicar una fuerza lo único que conseguiríamos es que disminuyera el volumen.

155.

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \Rightarrow \frac{S_2}{S_1} = \frac{F_2}{F_1}$$

$$\frac{4\pi R_2^2}{4\pi R_1^2} = \frac{10000 \text{ N}}{100 \text{ N}}$$

$$\frac{R_2^2}{R_1^2} = 100 \Rightarrow R_2^2 = 100 R_1^2$$

$$R_2 = 10 R_1$$

156.

Las burbujas de aire impedirían que la presión aplicada sobre la palanca del freno se transmitiera de igual manera por todo el líquido del hidráulico, y por tanto, el mecanismo del freno podría no accionarse.

157.

a) Sí,

b) Respuesta abierta

c) A que la densidad de los líquidos es mayor que la de los gases.

d) No, en el mercurio pesa menos, porque éste tiene una densidad mucho mayor que la del agua.

158.

a) Masa = 8 kg

$$\text{densidad} = \frac{3 \text{ g}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \cdot \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} = 3000 \text{ kg/m}^3$$

Volumen:

$$d = \frac{m}{V} \quad V = \frac{8 \text{ kg}}{3000 \text{ kg/m}^3} = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

b) E = peso del líquido desalojado por el sólido.

$$E = d_L V g$$

$$E = 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$E = 26,46 \text{ N}$$

c) Peso del sólido en el aire:

$$p = mg = 8 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 78,4 \text{ N}$$

Peso aparente:

$$E = p - p' \Rightarrow p' = p - E$$

$$p' = 78,4 \text{ N} - 26,46 \text{ N} = 51,94 \text{ N}$$

159.

Comienza por calcular:

Peso del cuerpo en el aire:

$$p = mg = 3 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 29,4 \text{ N}$$

Volumen del cuerpo:

$$V = a^3 = (0,1 \text{ m})^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

b) Empuje:

$$E = d_L V g$$

$$E = \frac{1000 \text{ kg}}{\text{m}^3} \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \frac{9,8 \text{ m}}{\text{s}^2} = 9,8 \text{ N}$$

Peso aparente:

$$p' = 29,4 \text{ N} - 9,8 \text{ N} = 19,6 \text{ N}$$

b) Empuje:

$$E = d_L V g$$

$$E = \frac{800 \text{ kg}}{\text{m}^3} \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \frac{9,8 \text{ m}}{\text{s}^2} = 7,84 \text{ N}$$

Peso aparente:

$$p' = 29,4 \text{ N} - 7,84 \text{ N} = 21,56 \text{ N}$$

160.

Respuesta abierta según experiencia.

161.

a) Falsa, la densidad del cuerpo sumergido no influye, influye la densidad del fluido donde está sumergido.

b) Verdadera, ya que el empuje es directamente proporcional a la densidad del líquido.

c) Falsa, en los cuerpos de más tamaño, el fluido desplazado es mayor y por tanto también lo será el empuje.

d) Verdadera, ya que el agua de mar tiene una densidad superior al agua de la piscina.

162.

a)

$$E = d_L \cdot V \cdot g \quad d_L \cdot V \cdot g = p - p'$$

$$E = p - p'$$

Por tanto:

$$V = \frac{p - p'}{d_L \cdot g} = \frac{58,8N - 34,3N}{1000Kg/m^3 \cdot 9,8m/s^2}$$

$$V = 2,5 \cdot 10^{-3} m^3$$

b) La densidad de la piedra:

$$m = \frac{p}{g} = \frac{58,8N}{9,8m/s^2} = 6kg$$

$$d = \frac{m}{V} = \frac{6kg}{2,5 \cdot 10^{-3} m^3} = 2400kg/m^3$$

163.

La densidad del líquido es:

$$d_L = \frac{p - p'}{V \cdot g} = \frac{100N - 60N}{0,005m^3 \cdot 9,8m/s^2}$$

$$V = 816,3kg/m^3$$

164.

Sí.

La densidad del mar es más alta que la densidad del agua del río, por tanto, el empuje que el barco experimenta en el mar es superior al empuje en el río. Eso provoca que la línea de flotación se eleve.

165.

a) En el agua flotarán el 2 y el 3 porque sus densidades son inferiores a la densidad del agua, por tanto, el empuje que reciben es más alto que el peso del cuerpo.

b) El sólido 3 porque es el único que tiene densidad inferior a $800 kg/m^3$ que es la densidad del aceite.

c) En el mercurio flotarán todos, porque el mercurio tiene una densidad superior a todos ellos.

166.

a) En el cuerpo que flota se cumple:

$$p_{\text{sólido}} = p_{\text{líquido desalojado}} = \text{empuje del sólido sumergido}$$

Es decir: $p_s = d_L \cdot V \cdot g$

Siendo:

$$p_s = mg = 2,25kg \cdot 9,8m/s^2 = 22,05N$$

Por tanto:

$$V = \frac{p_s}{d_L \cdot g} = \frac{22,05N}{1000kg/m^3 \cdot 9,8m/s^2} = 2,25 \cdot 10^{-3} m^3$$

b) Volumen total de la esfera:

$$V = \frac{m}{d} = \frac{2,25kg}{750kg/m^3} = 3 \cdot 10^{-3} m^3$$

Volumen sumergido: $2,25 \cdot 10^{-3} m^3$

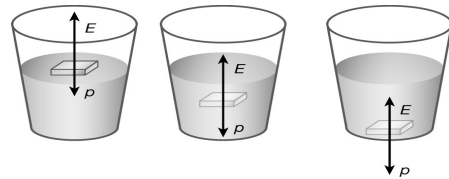
Porcentaje de V sumergido:

$$\frac{2,25 \cdot 10^{-3} m^3}{3 \cdot 10^{-3} m^3} \cdot 100 = 75\%$$

167.

a) Al añadir sal al agua y disolverla, aumenta la densidad del agua, y por tanto el empuje sobre el huevo. Si la densidad es suficiente, el empuje supera al peso del huevo, y éste flota.

168.



169.

Para ordenarlas, las pasamos todas a las mismas unidades, por ejemplo a atmósferas:

a)

$$735mmHg \cdot \frac{1atm}{760mmHg} = 0,97atm$$

b) 0,90 atm

c)

$$950mb \cdot \frac{1atm}{1013mb} = 0,94atm$$

$$0,90 atm < 950 mb < 735 mmHg$$

170.

$$P_1 = dgh_1 = 101293Pa$$

$$P_2 = dgh_2 = ?$$

$$\Delta P = P_1 - P_2 = dg\Delta h$$

$$\text{Como } \Delta h = 1500m$$

$$d = 1,293kg/m^3, \text{ resulta :}$$

$$P_2 = P_1 - dg\Delta h$$

$$P_2 = 101293Pa - 1,293kg/m^3 \cdot 9,8m/s^2 \cdot 1500m$$

$$P_2 = 82286Pa$$

171.

$$\Delta P = dg\Delta h$$

$$\Delta P = 1,293 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 100 \text{ m}$$

$$\Delta P = 1267,14 \text{ Pa}$$

$$1267,14 \text{ Pa} \cdot \frac{760 \text{ mmHg}}{1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}} = 9,5 \text{ mmHg}$$

172.

Diferencia de presión:

$$\Delta P = 760 - 700 = 60 \text{ mmHg}$$

$$60 \text{ mmHg} \cdot \frac{1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}}{760 \text{ mmHg}} = 7997,4 \text{ Pa}$$

$$\Delta P = dg\Delta h$$

$$\Delta h = \frac{\Delta P}{dg} = \frac{7997,4 \text{ Pa}}{1,293 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2} = 631,1 \text{ m}$$

173.

1. Cuando se produce el vacío en el tubo, el agua se introduce en él. Los antiguos decían que el agua "corría" hacia el vacío.

2. No

3. El agua sube porque al disminuir la presión en el vacío, la presión en la columna de agua también disminuye y para compensarla, aumenta la altura.

El agua no puede subir más de 10,3 m porque a esa altura, la presión de la columna de agua es de 1 atmósfera.

La columna de mercurio mide 0,76 m porque esa es la altura que produce una presión igual a la presión atmosférica.

174.

a) El anticiclón se identifica con la letra A. Su presión en el interior es alta y se asocia al buen tiempo.

b) Hay 4 depresiones que se identifican con la letra B. Su presión en el interior es baja y se asocia al mal tiempo o lluvia.

c) Las líneas isobaras son las líneas que unen todos los puntos con igual presión. Sobre ellas se indica la dirección del viento.

d) Hay un frente frío al noroeste de la Península Ibérica; se identifica con triángulos. Se forma cuando una masa de aire frío empuja una masa cálida y la desplaza hacia arriba.

El tiempo que cabe esperar en zonas alcanzada por un frente frío es un descenso de temperaturas, viento fuerte y tormentas.

e) Hay un frente cálido al noreste de las Islas Británicas. Se forma cuando una masa de aire cálido avanza sustituyendo una masa de aire frío, que retrocede.

Va asociado a un aumento de temperatura y humedad, y a veces se producen precipitaciones en forma de lluvia.

175.

El aire de la atmósfera contiene vapor de agua procedente de la evaporación de mares, ríos... Cuando este vapor atraviesa zonas frías, se condensa en pequeñísimas gotas de agua que constituyen las nubes. Si las nubes llegan a zonas frías, las gotas de agua cristalizan formando pequeños cristales de hielo.

176.

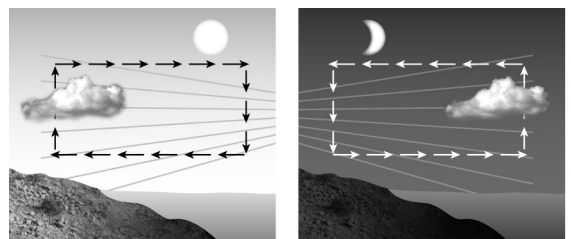
La precipitación se produce cuando las gotas de agua o cristales de hielo aumentan su medida; en ese momento el empuje no es suficiente para mantener las gotas o cristales suspendidos en el aire, y caen en forma de precipitaciones.

177.

Una parte de la radiación solar que llega a la superficie terrestre calienta la capa de aire en contacto con la tierra y origina corrientes de convección. El aire caliente, como es menos denso que el aire frío, asciende; inmediatamente es sustituido por aire frío de las capas altas.

178.

a)



b) Las brisas se producen por la diferencia de temperatura entre la tierra y el mar. Esa diferencia de temperatura es debida a que la tierra y el mar se calientan y enfrían a velocidad diferente porque tienen diferente capacidad calorífica.

179.

Respuesta abierta.