

### BLOQUE 3.- FLUIDOS (34 Actividades)

#### Concepto de presión

**01.-** ¿Por qué un faquir de 71 kg de masa puede dormir sin experimentar ningún tipo de dolor en una cama de clavos cuando la superficie aproximada de cada clavo es  $1 \text{ mm}^2$ ? ¿Cuántos clavos ha de tener la cama como mínimo si el cuerpo humano puede soportar sin excesivo dolor una presión sobre la piel de aproximadamente  $400 \text{ N/cm}^2$ ?

**02.-** La presión que ejerce el corazón sobre la sangre que sale por la arteria aorta tiene un valor medio de  $100 \text{ mmHg}$ . Determina la fuerza media ejercida por el corazón si el diámetro de la arteria aorta es de  $1.8 \text{ cm}$ .

**03.-** Si sobre una superficie se triplica la fuerza que se está ejerciendo, la presión...

- a) se reduce a un tercio de su valor.
- b) se triplica
- c) se multiplica por nueve.
- d) se reduce a la novena parte.
- e) se mantiene constante.

Elige la respuesta correcta y justifica tu elección.

**04.-** Calcula la presión que ejerce un elefante sobre el suelo, si su masa es de  $3530 \text{ kg}$  y la huella de cada una de sus patas es, aproximadamente, un círculo de  $16.5 \text{ cm}$  de radio. Compara el resultado obtenido con la presión que ejerce una chica de  $53.5 \text{ kg}$  que se apoya sobre la punta de uno de sus pies en una sesión de ballet, si la superficie en que se apoya la chica es, aproximadamente,  $11.5 \text{ cm}^2$ . ¿Quién de los dos ejerce una presión mayor?

#### Presión hidrostática

**01.-** Se mide la altura de una columna de mercurio en un barómetro. Si nuestro objetivo es calcular el valor de la presión atmosférica indica razonadamente cuáles de los siguientes datos son necesarios para realizar dicho cálculo:

- a) la anchura del tubo.
- b) la densidad del mercurio.
- c) la aceleración de la gravedad.
- d) la masa del barómetro.

**02.-** Explica detalladamente que ocurriría en el experimento de Torricelli si:

- a) se utiliza agua ( $d = 1000 \text{ kg/m}^3$ ) en lugar de mercurio.
- b) se utiliza un tubo tres veces más ancho.
- c) se efectúa en lo alto del Everest.

**03.-** Calcula la presión hidrostática que se ejerce sobre el fondo de una bañera en la que el agua alcance  $35 \text{ cm}$  de altura. ¿Con qué fuerza se debe tirar del tapón de la bañera para vaciarla si éste tiene forma circular y  $5 \text{ cm}$  de diámetro? Densidad del agua =  $1000 \text{ kg/m}^3$ .

**04.-** Si en lugar de utilizar mercurio en el experimento de Torricelli se empleara aceite ( $d = 935 \text{ kg/m}^3$ ), ¿cuál sería la altura mínima del tubo que nos permitiría calcular el valor de la presión atmosférica?

**05.-** Calcula la diferencia entre las presiones que soportan dos peces en un pantano si uno está  $5 \text{ metros}$  más arriba que el otro. ¿Cuántos metros deberíamos escalar en una montaña para que la diferencia de presiones fuera la misma que la del apartado anterior?

Densidad del agua =  $1000 \text{ kg/m}^3$

Densidad media del aire =  $1.29 \text{ kg/m}^3$

**06.-** ¿Qué altura debe tener una columna de alcohol ( $d_1 = 800 \text{ kg/m}^3$ ) para ejercer la misma presión que una columna de mercurio ( $d_2 = 13600 \text{ kg/m}^3$ ) de 10 cm de altura?

**07.-** El tapón de una bañera es circular y tiene 4 cm de radio. Si llenamos la bañera con agua hasta una altura de 0.50 m, calcula la fuerza que habría que hacer para levantar el tapón si su masa es de 20 g.

Datos:  $d_{\text{agua}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ;  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

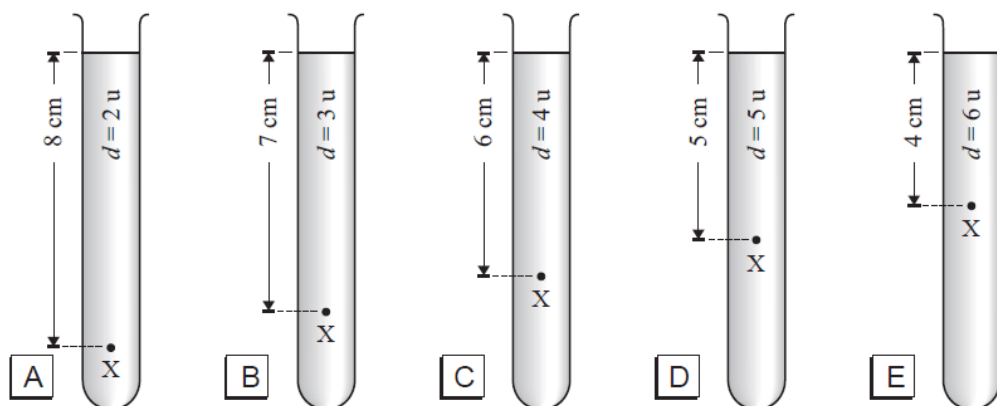
Nota: Ten en cuenta que para levantar el tapón debes vencer dos fuerzas: el propio peso del tapón y la fuerza que hace el agua sobre él.

**08.-** Sabiendo que la densidad del agua del mar es  $1045 \text{ kg/m}^3$ , calcular la fuerza que actúa sobre la escotilla de  $1.35 \text{ m}^2$  de superficie de un submarino situado a 142 m de profundidad, debido a la presión provocada por el agua.

**09.-** Un tubo de ensayo tiene 2 cm de aceite flotando en 8 cm de agua. Teniendo en cuenta que la densidad del aceite es de  $0.8 \text{ g/cm}^3$  y la del agua es de  $1 \text{ g/cm}^3$ , calcula la presión hidrostática ejercida sobre el fondo del tubo de ensayo. ¿Qué altura de mercurio necesitaríamos en el tubo de ensayo para ejercer la misma presión que la acción combinada de agua y aceite descrita anteriormente?

Dato:  $d_{\text{mercurio}} = 13.6 \text{ g/cm}^3$

**10.-** Cinco tubos de ensayo idénticos contienen cinco líquidos con densidades diferentes. Razona detalladamente en cuál de los tubos se ejerce una presión mayor sobre el punto X.



**11.-** Al efectuar el experimento de Torricelli con alcohol...

- el tubo tendría que ser de menos de 1 metro de altura.
- el tubo tendría que ser más ancho.
- la vasija que contiene el alcohol debería ser más grande.
- la altura alcanzada por el alcohol sería sensiblemente mayor que la que alcanza por el mercurio.
- la altura alcanzada por el alcohol sería exactamente de 76 cm.

Elige la respuesta correcta y justifica tu elección.

**12.-** La columna de mercurio de un barómetro (aparato destinado a medir la presión atmosférica) tiene 79 cm de altura y una base de área  $0.1 \text{ cm}^2$ . ¿Qué altura tendría dicha columna de mercurio si la base tuviera una superficie de  $0.3 \text{ cm}^2$  y la presión atmosférica a medir fuera la misma?

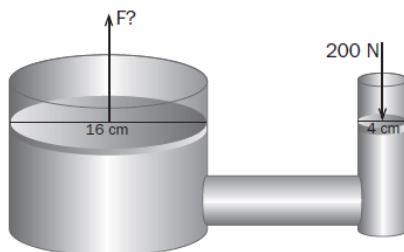
### Principio de Pascal

**01.-** La Torre Eiffel tiene una masa de  $7.34 \cdot 10^6 \text{ kg}$  y se apoya sobre tierra descansando sobre los émbolos grandes de 16 prensas hidráulicas de sección circular. Sabiendo que el diámetro de las prensas hidráulicas grandes es 6.2 m y el de las pequeñas de 17.3 cm, calcular la fuerza que soporta cada una de las prensas pequeñas.

**02.-** Las superficies de los pistones de una prensa hidráulica son  $20 \text{ cm}^2$  para el pequeño y  $500 \text{ cm}^2$  para el grande. Si con ella queremos levantar una masa de  $2000 \text{ kg}$ :

- ¿Qué fuerza debemos hacer sobre el pistón pequeño?
- Si ejercemos una fuerza máxima de  $900 \text{ N}$ , que masa podremos levantar como máximo?

**03.-** En una prensa hidráulica de  $4 \text{ cm}$  de diámetro se hace una fuerza de  $200 \text{ N}$  sobre el émbolo pequeño tal y como se muestra en la figura adjunta. Calcular la fuerza ejercida sobre el émbolo grande.



### Teorema de Arquímedes

**01.-** Tenemos una bola esférica de plomo que tiene una masa de  $3.05 \text{ kg}$ . Si la sumergimos en agua su peso aparente es de  $27.17 \text{ N}$ . A partir de estos datos calcula:

- el empuje que sufre la bola.
- el volumen de la bola.
- la densidad del plomo del que está hecha la bola.
- la aceleración con la que caerá la bola en el interior del agua.

Datos:  $d_{\text{ag}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

**02.-** Una bola de masa  $2 \text{ kg}$  y densidad  $7000 \text{ kg/m}^3$  se hunde en un recipiente lleno de agua de densidad  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Calcular:

- El peso de la bola.
- El volumen de la bola.
- El empuje de la bola.
- La aceleración con la que la bola se hunde.

**03.-** Sabiendo que la densidad del hielo es de  $900 \text{ kg/m}^3$  y la del agua del mar  $1030 \text{ kg/m}^3$ , calcular para un iceberg de  $75000 \text{ m}^3$ :

- su masa y su peso.
- la fuerza de empuje que experimenta.
- su volumen sumergido.

**04.-** Si quieres sumergir totalmente una bola de madera en agua, necesitas aplicar una fuerza vertical y hacia debajo de  $300 \text{ N}$ . Sin embargo, para sumergirla en aceite basta con aplicar una fuerza de  $258 \text{ N}$ . Calcula la densidad del aceite, si sabes que el radio de la esfera es de  $26.5 \text{ cm}$ .

Densidad del agua =  $1000 \text{ kg/m}^3$

**05.-** Se introduce, colgada en un dinamómetro, una bola de hierro de  $2 \text{ cm}$  de radio en un vaso de agua.

- ¿Qué empuje experimenta la bola? ¿Cuál será su peso aparente?
- Si, en vez de en agua, se introduce en alcohol, el peso aparente observado es  $2.38 \text{ N}$ . Calcula la densidad del alcohol.

Densidad del agua =  $1000 \text{ kg/m}^3$

Densidad del hierro =  $7900 \text{ kg/m}^3$

**06.-** Dudamos si una joya es de oro puro. Sabemos que su masa es de 0.12 kg y que su peso aparente en el agua es de 1.0976 N. ¿Se trata realmente de una joya de oro puro?

Dato: Densidad del oro =  $19300 \text{ kg/m}^3$

**07.-** ¿Qué fracción del volumen total de un bloque de hierro sumergido en mercurio flotará por encima del líquido?

Datos:  $d_{\text{hierro}} = 7.8 \text{ g/cm}^3$ ;  $d_{\text{mercurio}} = 13.6 \text{ g/cm}^3$

- a) 8 %                      b) 42.6 %                      c) 40.6 %                      d) 57.4 %                      e) 32.5 %

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección

**08.-** Una esfera de madera de densidad  $d = 600 \text{ kg/m}^3$  tiene una masa de 240 gramos. Si la introducimos completamente en agua ( $d = 1000 \text{ kg/m}^3$ ), calcular:

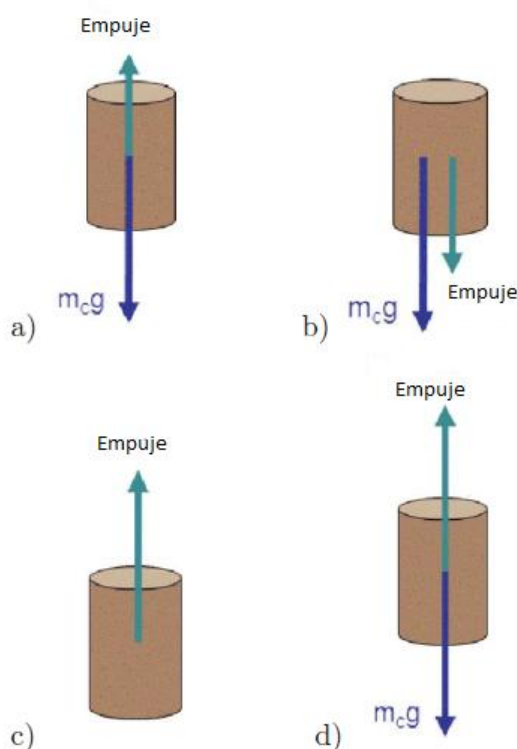
- a) el empuje que sufrirá la bola.  
 b) la fuerza que la hará ascender hacia arriba.  
 c) la aceleración que experimentará durante la subida.  
 d) el empuje que experimentará cuando esté flotando.  
 e) el volumen de la esfera que estará fuera del agua cuando esta flote.

**09.-** Una esfera metálica de 3.628 cm de radio cuelga de un dinamómetro cuya lectura indica 5 N. ¿Qué lectura ofrecerá el dinamómetro si dicha esfera se sumerge completamente en un líquido de densidad  $800 \text{ kg/m}^3$ ?

- a) Cero                      b) 1.6 N                      c) 3.4 N                      d) 4.8 N                      e) 4.95 N

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

**10.-** Tenemos una lata que se encuentra flotando en agua. Indica razonadamente cuál de los siguientes cuatro diagramas reflejan de forma correcta la dirección y sentido de las fuerzas que actúan sobre la lata.

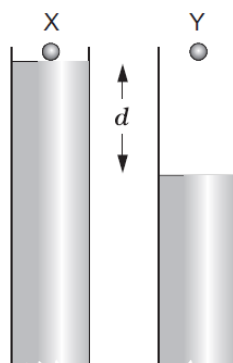


**11.-** Un cuerpo tiene una masa de 10 kg. Si se sumerge en agua su peso aparente es de 88.2 N y si se sumerge en un líquido desconocido su peso aparente es de 78.4 N. Calcular:

- el peso del cuerpo.
- el empuje que sufre el cuerpo por parte del agua.
- el empuje que sufre el cuerpo por parte del líquido desconocido.
- el volumen del cuerpo.
- la densidad del cuerpo.
- la densidad del líquido desconocido.

Dato: Densidad del agua =  $1000 \text{ kg/m}^3$

**12.-** Se tienen dos esferas idénticas X e Y que se dejan caer por dos tubos cilíndricos de gran longitud. Uno de los cilindros está completamente lleno de un líquido mientras el otro tiene una parte alta de longitud "d" que no está llena de líquido. Discute detalladamente si una vez recorrido ese trayecto de longitud "d" por parte de las dos esferas, su velocidad y el tiempo que han empleado en recorrer dicho trayecto es o no el mismo.



**13.-** El principio de Arquímedes puede usarse para calcular la densidad de un fluido desconocido. Tenemos una pieza de hierro de 390 g de masa que una vez está completamente sumergido en el fluido tiene un peso aparente de 2.435 N. Calcula:

- el peso del cuerpo.
- el empuje que experimenta el cuerpo.
- el volumen del cuerpo.
- la densidad del fluido desconocido.

Dato:  $\rho_{Fe} = 780 \text{ kg/m}^3$

**14.-** Un bloque de  $20 \text{ cm}^3$  de plomo y otro de  $20 \text{ cm}^3$  de cobre están cubiertos de agua, suspendidos de un hilo justo por encima del fondo de un acuario lleno de agua. Podemos afirmar que:

- El empuje que sufre el bloque de plomo es mayor que el que sufre el bloque de cobre.
- El empuje que sufre el bloque de cobre es mayor que el que sufre el bloque de plomo.
- Ambos bloques sufren el mismo empuje.
- Faltan datos para decidir cuál de las opciones anteriores es correcta.
- Un bloque de  $20 \text{ cm}^3$  de oro sufriría un empuje igual a la suma de los empujes sufridos por los bloques de plomo y cobre.

Elige la respuesta correcta y justifica tu elección.

Datos:  $d_{pb} = 11340 \text{ kg/m}^3$ ;  $d_{cu} = 8960 \text{ kg/m}^3$



**15.-** Un cuerpo esférico tiene un radio de 5.8 cm y una densidad de  $7675 \text{ kg/m}^3$ . Sumergimos dicho cuerpo en un recipiente con agua (densidad  $1000 \text{ kg/m}^3$ ). Calcular:

- a) El empuje que experimenta dicho cuerpo.
- b) Su peso aparente en el agua.