

FUERZAS Y PRESIONES I (4º E.S.O.)

Fuerzas

1. Con un dinamómetro, cuya constante elástica es $k = 500 \text{ N/m}$, se han medido los pesos de dos cuerpos, obteniéndose un alargamiento de 4 y 8 cm, respectivamente. ¿Cuáles son esos pesos?
Sol: $P_1 = 20 \text{ N}$; $P_2 = 40 \text{ N}$;
2. El dinamómetro A se alarga el doble que el B al colgar en su extremo un peso la mitad del que se cuelga en B. Calcula la relación entre sus constantes de recuperación.
Sol: $k_B = 4 k_A$
3. Dos fuerzas perpendiculares, de valores 3 y 4 N, actúan sobre un cuerpo. La primera está dirigida verticalmente hacia arriba, y la segunda, horizontalmente hacia la derecha. Dibújalas y calcula el módulo de la fuerza resultante. Dibuja y calcula la fuerza que equilibraría el cuerpo.
Sol: $R = 5 \text{ N}$; $F = 5 \text{ N}$
4. Una fuerza tiene de módulo 12 N y su dirección forma un ángulo con la horizontal de 30° . Dibuja y calcula sus componentes rectangulares.
Sol: $F_x = 10,39 \text{ N}$; $F_y = 6 \text{ N}$
5. Dos fuerzas de 100 y 200 N, respectivamente, actúan verticalmente hacia abajo y están aplicadas en los extremos de una barra de 60 cm de longitud. Halla el valor, dirección y sentido de la fuerza que las equilibra y el punto donde se ha de aplicar.
Sol: $F = 300 \text{ N}$; Punto de aplicación a 40 cm de la fuerza de 100 N
6. Dos hombres transportan un peso de 200 kgf colgado de una barra de 2 m de larga y de peso despreciable. Calcula la fuerza que ejerce cada uno en los extremos si el peso está colgado a 40 cm del primero.
Sol: $F_1 = 1568 \text{ N}$; $F_2 = 392 \text{ N}$
7. La resultante de dos fuerzas paralelas de sentido contrario aplicadas sobre los extremos de una barra de 1 m de larga es de 15 N y su punto de aplicación está situado a $1/3 \text{ m}$ del punto de aplicación de la mayor. Calcula el valor de ambas fuerzas.
Sol: $F_1 = 20 \text{ N}$; $F_2 = 5 \text{ N}$

FUERZAS Y PRESIONES II (4º E.S.O.)

Presión

1. Un ladrillo de forma paralelepédica, de dimensiones: 5 x 10 x 20 cm, tiene de densidad 1,2 g/cm³. Determina la presión con la que actúa sobre una superficie dependiendo de la cara sobre la que se apoye.

Sol: P₁ = 2352 Pa; P₂ = 1176 Pa; P₃ = 588 Pa

2. El hielo formado en la superficie de un lago durante el invierno ofrece una resistencia a quebrarse de 10000 Pa. ¿Podrá caminar por él un niño que tiene una masa de 40 kg y calza unas botas cuya suela, cada una, tiene una superficie de 400 cm²? ¿y una persona adulta que tiene una masa de 80 kg y calza unas botas de 600 cm², podrá hacerlo sin riesgo? ¿El niño podrá patinar calzando patines de cuchilla?

Sol: Pueden caminar ambos. Si la superficie de las cuchillas de los patines es menor de 392 cm² no podrá patinar.

3. Una trucha presenta al agua 3 dm² de superficie. ¿Qué fuerza total ejerce el agua sobre su piel cuando está a metro y medio de profundidad?

Sol: F = 441 N

4. Determina la presión debida al agua del mar, que soporta un submarino que navega a una profundidad de 50 m. Si la densidad del agua del mar es de 1,03 g/cm³, ¿qué fuerza habrá que aplicar para abrir una escotilla circular que tiene un radio de 0,4 m.

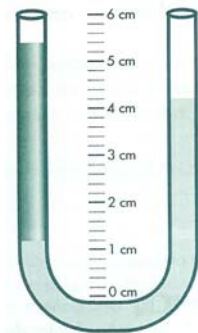
Sol: a) P = 504700 Pa; b) F = 253690 N

5. Se vierten 1.000 litros de agua y 2.000 litros de aceite ($\rho = 0,9 \text{ g/cm}^3$) en un depósito de 9.000 cm² de sección. ¿Qué presión ejercen en el fondo?

Sol: P = 30489 Pa

6. Para medir la densidad del aceite, se utiliza un tubo abierto por sus dos extremos y que tiene forma de U. Se pone en el tubo una cierta cantidad de agua y en continuación se vierte un poco de aceite por una de las dos ramas. Si de la experiencia es la de la figura adjunta, determina la densidad del aceite. ¿qué condición deben cumplir los dos líquidos utilizados para que se pueda determinar la densidad de uno de ellos?

Sol: 714,29 kg/m³



dos extremos agua y a el resultado aceite. ¿qué determinar la

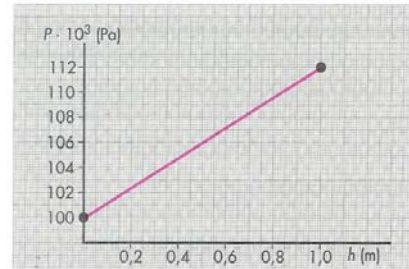
FUERZAS Y PRESIONES III (4º E.S.O.)

Presión, Principio de Pascal

1. Las torres gemelas de World Trade Center de Manhattan tenían 410,5 m de altura. ¿Cuál es la diferencia de presión entre sus extremos suponiendo que el aire tiene una densidad de 1,28 g/l?

Sol: 5149,31 Pa

2. En la gráfica se representa la variación de la presión profundidad, al introducirnos en un fluido que se en un recipiente abierto:



con la encuentra

recta y a líquido. profundidad

- a) Determina gráficamente la pendiente de la partir de la misma calcula la densidad del
b) ¿Qué significa la presión que hay a nula?

Sol: $\rho = 1224 \text{ kg/m}^3$

3. En vasos comunicantes echamos agua salada ($d = 1,05 \text{ g/cm}^3$) y luego en una de las ramas aceite ($d = 0,9 \text{ g/cm}^3$) hasta que alcanza 21 cm de altura. ¿Cuál es el desnivel de las dos ramas?

Sol: $\Delta h = 3 \text{ cm}$

4. Calcula el peso que podemos elevar sobre el émbolo grande de una prensa hidráulica, de 20 cm de radio, si la fuerza que realizamos sobre el embolo pequeño, de 10 cm^2 de sección, es de 140 N

Sol: $F = 17593 \text{ N}$

5. Sobre el émbolo motor de una prensa hidráulica de 5 cm^2 se ejercen 25 kp de fuerza total. ¿Cuál es el diámetro del pistón activo para poder levantar coches de hasta una tonelada de masa?

Sol: $15,96 \text{ cm}^2$

6. Calcula la fuerza que hay que ejercer sobre el pedal del freno de un coche si el bombín que actúa sobre las pastillas de freno tiene una sección 100 veces mayor que el del pedal, y la fuerza de frenado necesaria para detener el vehículo es de 7200 N.

Sol: $F = 7,2 \text{ N}$

7. Los émbolos de una prensa hidráulica miden 6 cm^2 y $0,5 \text{ m}^2$ respectivamente. El mecanismo que mueve el émbolo pequeño multiplica por 100 la fuerza aplicada. Cuando ésta es de 10 kgf, ¿qué fuerza se comunica al émbolo grande?

Sol: $F = 8,17 \cdot 10^6 \text{ N}$

FUERZAS Y PRESIONES IV (4º E.S.O.)

Leyes de los gases

1. Una rueda de un coche contiene aire a una presión de 1,2 atm y temperatura de 27 °C. Después de recorrer unos kilómetros la rueda se ha calentado hasta 57 °C. ¿Cuál es la presión del interior, admitiendo que el volumen no ha variado?

Sol: P = 1,32 atm

2. Un gas encerrado en un depósito rígido se encuentra a T °K. ¿Cuál debería ser su temperatura para que la presión se haga el doble? ¿y la mitad?

Sol: a) 2T; b) T/2

3. Un gas ocupa un volumen de 10 litros a la presión de 1 atm y 27 °C de temperatura. ¿Cuál sería su volumen a una presión de 2 atm y 127 °C de temperatura?

Sol: V = 6,67 l

4. Cierta cantidad de un gas ocupa 3.200 cm³ a 100 °C y 2 atm. Calcula su volumen en condiciones normales.

Sol: V₀ = 4684,2 cm³

5. Una determinada cantidad de gas ocupa un volumen V cuando su presión y temperatura son P y T, respectivamente. Calcular qué volumen ocupará si se aumenta la presión al triple y la temperatura se baja hasta la mitad.

Sol: V/6

6. Calcula el volumen que ocupan, en condiciones normales, los siguientes gases:

- a) 14 gramos de nitrógeno
- b) 7 g de CO
- c) 1,5 g de hidrógeno

Datos: Masas atómicas: N = 14; C = 12; O = 16; H = 1

Sol: a) 11,2 l; b) 5,6 l; c) 16,8 l

7. Calcula la masa, en condiciones normales:

- a) De un litro de CO₂
- b) De 10 l de NH₃
- c) De 22 litros de NO

Datos: Masas atómicas: N = 14; C = 12; O = 16; H = 1

Sol: a) 1,96 g; b) 7,58 g; c) 29,45 g

FUERZAS Y PRESIONES V (4º E.S.O.)

Empuje. Principio de Arquímedes

1. Al introducir una esfera de metal de 200 g en un recipiente de agua, desaloja exactamente 20 cm^3 de agua. Sabiendo que la densidad del agua es 1000 kg/m^3 , calcula el empuje que soporta la esfera. ¿Cuál será su peso aparente?

Sol: a) 0,196 N; b) 1,764 N

2. Un cilindro macizo pesa 8 N en el aire y 6 N cuando se introduce en agua. ¿Qué empuje soporta al estar sumergido en agua. Calcula el volumen del cilindro.

Sol: a) $E = 2 \text{ N}$; b) $V = 204 \text{ cm}^3$

3. Un cuerpo pesa en el aire 27 N y sumergido en el agua solamente 18 N. Halla la densidad.

Sol: $\rho = 3001 \text{ kg/m}^3$

4. Con la ayuda de un dinamómetro determinamos que el peso de un cuerpo es de 2 N. Al sumergirlo en agua, el dinamómetro indica que el peso es de 1,3 N. Representa en un diagrama las fuerzas que actúan sobre el cuerpo en los dos casos. Determina la masa del cuerpo, su volumen y su densidad en g/cm^3 .

Sol: a) $m = 0,2 \text{ kg}$; b) $V = 7,14 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$; c) $\rho = 2,8 \text{ g/cm}^3$

5. Un cubo sólido de 12 cm de arista y de densidad 900 kg/m^3 se sumerge en alcohol, cuya densidad es 800 kg/m^3 . Calcula:

a) el volumen y el peso del cuerpo.

b) el empuje sobre el cubo.

c) ¿Se hundirá el cubo en el alcohol? ¿Cuál es su peso aparente?

Sol: a) $V = 1,73 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$; $P = 15,26 \text{ N}$; b) $E = 13,55$; c) $P_{\text{ap}} = 1,71 \text{ N}$

6. Un bloque de aluminio de forma de paralelepípedo tiene de dimensiones: 10 cm x 20 cm x 30 cm. Si la densidad del aluminio es de $2,7 \text{ g/cm}^3$, determina su peso aparente

Sol: $P_{\text{ap}} = 100 \text{ N}$

7. En una balanza hidrostática, medimos la masa de una esfera de un material desconocido, siendo esta de 120 g. Al introducir la esfera en el vaso de agua, se equilibra la balanza añadiendo una masa de 10 g en el platillo del que se cuelga la esfera. ¿Cuál es la densidad de la esfera?

Sol: $\rho = 12000 \text{ kg/m}^3$

FUERZAS Y PRESIONES VI (4º E.S.O.)

Empuje. Principio de Arquímedes

1. Un objeto tiene un volumen de 15 cm^3 . Si se sumerge totalmente en agua tiene un peso aparente de 5,85 N. Al sumergirlo en un líquido de densidad desconocida, tiene un peso aparente de 5,90 N. Determina la densidad del líquido desconocido, expresada en kg/l

Sol: 0,660 kg/l

2. Deduce la relación que existe entre la densidad de un cuerpo que flota en un líquido con la fracción de su volumen que queda sumergida. Aplícala al caso de un iceberg en el agua del mar. Datos: $\rho_{\text{hielo}} = 0.917 \text{ g/cm}^3$ y $\rho_{\text{agua mar}} = 1,025 \text{ g/cm}^3$

Sol: $V_s/V_c = 0,89$

3. Un iceberg que flota sobre el mar tiene un volumen de 50.000 m^3 . ¿Cuál es el volumen de la parte sumergida? ¿Y el de la parte emergida?

Sol: $V_s = 44731,7 \text{ m}^3$; $V_E = 5268,3 \text{ m}^3$

4. Un cilindro de madera de densidad: 800 kg/m^3 tiene 20 cm de altura. ¿Cuál será la altura de la porción emergida cuando flote en el agua?

Sol: $h_e = 4 \text{ cm}$

5. Un disco de madera de 2 m de diámetro tiene de masa 50 kg y flota en agua hasta la mitad. ¿Cuál es el espesor del disco? ¿Qué espesor se sumergirá colocándolo en mercurio? Densidad del mercurio: 13.600 kg/m^3 .

Sol: a) $h = 3,2 \text{ cm}$; b) $h_s = 3,68 \text{ mm}$

6. La tela de un globo aerostático, junto con sus aparejos, tiene una masa de 20 kg y un volumen de 500 m^3 , se llena con helio de densidad $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ g/cm}^3$. Si la densidad del aire es $1,3 \text{ g/l}$, determina la fuerza neta que actúa sobre el globo y si asciende.

Sol: Asciende impulsado por una fuerza neta de 4998 N

7. Un globo de 1 m^3 se llena de hidrógeno. ¿Cuál será la fuerza ascensional (fuerza neta que le impulsa hacia arriba) al abandonarlo en el aire?

Datos: $\rho_{\text{aire}} = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ g/cm}^3$; $\rho_{\text{hidrógeno}} = 9 \cdot 10^{-5} \text{ g/cm}^3$;

Sol: $F = 11,86 \text{ N}$

8. Halla con qué fuerza ha de sujetar un niño su globo esférico de goma de 40 cm de diámetro lleno de hidrógeno de densidad $9 \cdot 10^{-5} \text{ g/cm}^3$ si la goma tiene de masa 16 g y el hilo 2 g. Densidad del aire: $1,3 \cdot 10^{-3} \text{ g/cm}^3$.

Sol: $F = 0,22 \text{ N}$