

4B - FÍSICA Y QUÍMICA - 10 marzo 2009

elija cinco preguntas entre las seis propuestas

- 1º- ¿Qué fuerza constante hay que aplicar a un cuerpo de 8 Kgr de masa para que ascienda con una aceleración de $1'5 \text{ m/s}^2$? Si la fuerza ha actuado durante 10s, ¿qué trabajo se ha realizado?
- 2º- Un conductor se ve precisado a empujar su coche de 1000 Kg, averiado, por una carretera horizontal con una fuerza constante de 150 Kg paralela a la trayectoria. ¿Qué velocidad alcanzará el coche al cabo de 20 s en una carretera horizontal si el coeficiente de rozamiento es $\mu = 0'1$? ¿Qué espacio habrá recorrido? ¿Cuales son el trabajo y la potencia desarrollados?
- 3º- Un cuerpo pesa 60 gr en el aire y 40 gr sumergido en agua. ¿Cuál es su densidad?
- 4º - Una bala de 20 gramos alcanza horizontalmente el tronco de un árbol a la velocidad de 200 m/s, incrustándose 20 cm. ¿Cuál es el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento?. Calcula dicha fuerza.
- 5º - Un cubo con agua se voltea en un plano vertical describiendo una circunferencia de radio 0'92 m. ¿Cuál es la velocidad mínima que debe llevar en su parte superior para que el agua no se caiga?. ¿Cual será la tensión máxima que soportará la cuerda y en qué punto de la trayectoria sucede esto?
- 6º: a) Enumere los factores de los que depende el valor de la fuerza de rozamiento
B) Enuncie el principio de Arquímedes

SOLUCIONES

- 1º- ¿Qué fuerza constante hay que aplicar a un cuerpo de 8 Kgr de masa para que ascienda con una aceleración de $1'5 \text{ m/s}^2$? Si la fuerza ha actuado durante 10s, ¿qué trabajo se ha realizado?

RESOLUCIÓN

$$F - P = m \cdot a; \quad F - (8 \cdot 9,81) = 8 \cdot 1,5; \quad \mathbf{F = 12 + 78,48 = 90,48 \text{ N}}$$

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2; \quad s = \frac{1}{2} \cdot 1,5 \cdot 10^2 = 75 \text{ m.} \quad \mathbf{T = F \cdot s = 90,48 \cdot 75 = 6786 \text{ Julios}}$$

- 2º- Un conductor se ve precisado a empujar su coche de 1000 Kg, averiado, por una carretera horizontal con una fuerza constante de 150 Kg paralela a la trayectoria. ¿Qué velocidad alcanzará el coche al cabo de 20 s en una carretera horizontal si el coeficiente de rozamiento es $\mu = 0'1$? ¿Qué espacio habrá recorrido? ¿Cuales son el trabajo y la potencia desarrollados?

RESOLUCIÓN

$$F - R = m \cdot a; \quad \text{Siendo: } F = 150 \cdot 9,81 = 1471,5 \text{ N} ; \quad R = \mu \cdot N = 0,1 \cdot 1000 \cdot 9,81 = 981 \text{ N}$$

$$1471,5 - 981 = 1000 \cdot a; \quad \mathbf{a = 0,49 \text{ m/s}^2}$$

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2; \quad s = \frac{1}{2} \cdot 0,49 \cdot 20^2 = 98 \text{ m.}$$

$$\mathbf{T = F \cdot s = 1471,5 \cdot 98 = 144207 \text{ Julios}} ; \quad \mathbf{P = \frac{T}{t} = \frac{144207}{20} = 7210,35 \text{ Watios}}$$

- 3º- Un cuerpo pesa 60 gr en el aire y 40 gr sumergido en agua. ¿Cuál es su densidad?

RESOLUCIÓN

$$\text{Peso real} = m \cdot g = 0,060 \cdot 9,81 = 0,5886 \text{ N}$$

$$\text{Peso aparente} = 0,040 \cdot 9,81 = 0,3924 \text{ N}$$

Peso aparente = Peso real - Empuje; $0,3924 = 0,5886 - E$; $\mathbf{E = 0,1962 \text{ N}}$, que es el peso del agua desalojada; su masa será: $0,1962 = m \cdot 9,81$; $m = 0,020 \text{ Kg}$ de agua, los cuales teniendo en cuenta que la densidad del agua es 1 Kg/Litro, ocuparán un volumen de 0,020 Litros = 20 mL., que será también el volumen del cuerpo.

$$\text{Así, su densidad será: } \mathbf{d = \frac{Masa}{Volumen} = \frac{60g}{20mL} = 3 \text{ g/mL}}$$

- 4º - Una bala de 20 gramos alcanza horizontalmente el tronco de un árbol a la velocidad de 200 m/s, incrustándose 20 cm. ¿Cuál es el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento?. Calcula dicha fuerza.

RESOLUCIÓN

$s = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$ $v^0 = 200 \text{ m/s}$ $v = 0$ (se para) $a =$ $t =$ $m = 20 \text{ g} = 0,02 \text{ Kg}$ $F =$	$\left. \begin{aligned} 0 &= 200 + a \cdot t \\ 0,2 &= 200 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} a &= \frac{-200}{t} \\ 0,2 &= 200 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \frac{-200}{t} \cdot t^2 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} 0,2 &= 100 \cdot t \Rightarrow t = 0,002s \\ a &= \frac{-200}{0,002}; a = 100000 \frac{m}{s^2} \end{aligned}$ $\mathbf{F = m \cdot a = 0,02 \cdot 100000 = 2000 \text{ N} ; T = F \cdot s = 2000 \cdot 0,2 = 400 \text{ J}}$
--	--

- 5º - Un cubo con agua se voltea en un plano vertical describiendo una circunferencia de radio 0'92 m. ¿Cuál es la velocidad mínima que debe llevar en su parte superior para que el agua no se caiga?. ¿Cual será la tensión máxima que soportará la cuerda y en qué punto de la trayectoria sucede esto?

RESOLUCIÓN

Para que el agua no se caiga, la fuerza centrífuga ha de ser igual al peso:

$$F_c = P; m \cdot \frac{v^2}{R} = m \cdot g; \frac{v^2}{R} = g \Rightarrow v = \sqrt{g \cdot r}; v = \sqrt{0,92 \cdot 9,81} = \mathbf{3 \text{ m/s}}$$

La máxima tensión la soportará la cuerda en el punto más bajo de la trayectoria, en el cual “tiran hacia afuera” tanto la fuerza centrífuga, que lo hace siempre, como el Peso, que tira hacia abajo. Así, tendremos que

$$T = P + F_c; T = m \cdot 9,81 + m \cdot \frac{3^2}{0,92}; \mathbf{T = (19,6 \cdot m) \text{ Newton}}$$

(al no conocerse el valor de la masa del cuerpo, quedará en función de la masa “m”)