



FÍSICA y QUÍMICA 4º ESO – 1ª EVALUACIÓN – Examen Global – CURSO 2012/2013

FECHA: 27 de noviembre de 2012

CUESTIONES

C1.- Un vehículo da una vuelta a una pista circular de longitud 1600 m a una velocidad media de 50 m/s. A continuación da una segunda vuelta a una velocidad media V. El valor de V para que la velocidad media de las dos vueltas sea de 80 m/s es de:

- a) 100 m/s b) 110 m/s c) 125 m/s d) 150 m/s e) 200 m/s.

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

Solución:

Empezamos por calcular el tiempo empleado por el vehículo en dar la primera vuelta.

$$v_1 = \frac{e}{t_1} \qquad t_1 = \frac{e}{v_1} = \frac{1600}{50} = 32 \text{ s}$$

Si ahora calculamos el tiempo total empleado, podremos calcular a continuación el tiempo empleado en la segunda vuelta simplemente restando el tiempo de la primera vuelta al tiempo total empleado.

$$80 = \frac{3200}{t_{TOT}} \qquad t_{TOT} = \frac{e}{v} = \frac{3200}{80} = 40 \text{ s}$$

Por tanto, ahora podemos escribir:

$$t_2 = t_{TOT} - t_1 = 40 - 32 = 8 \text{ s} \qquad v_2 = \frac{e}{t_2} = \frac{1600}{8} = 200 \text{ m/s}$$

C2.- Un autobús viejo y en malas condiciones se estropea un buen día camino del colegio al que llevaba a sus alumnos. Al cabo de unas horas llega una grúa que se encargara de remolcar al autobús hasta el taller. Mientras la grúa remolca al autobús podemos afirmar que:

- a) la fuerza que hace la grúa sobre el autobús es exactamente igual a la que hace el autobús sobre la grúa.
b) la fuerza que hace la grúa sobre el autobús es menor a la que hace el autobús sobre la grúa.
c) la fuerza que hace la grúa sobre el autobús es mayor a la que hace el autobús sobre la grúa.
d) el autobús no hace ninguna fuerza sobre la grúa ya que se ha roto y está siendo remolcado por ésta.
e) ni la grúa ni el autobús hacen fuerza uno sobre el otro ya que la grúa simplemente lo remolca porque ambos cuerpos están unidos por un cable.

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

Solución:

Tal y como diría Newton en su 3ª Ley de Newton: “Si una grúa ejerce sobre un autobús una fuerza, éste ejercerá sobre la grúa una fuerza de igual valor, igual dirección y sentido contrario”. Por tanto podemos afirmar que la opción correcta es:

Opción correcta: a) la fuerza que hace la grúa sobre el autobús es exactamente igual a la que hace el autobús sobre la grúa.

C3.- Un maldito roedor con no muy buenas intenciones se pasea por la noche por el tejado de un chalet. En su movimiento desplaza una teja que después de resbalar por el tejado acabará cayendo hasta el jardín. Durante el movimiento de caída de la teja desde el tejado hasta el jardín podemos afirmar la teja:

- a) Alcanza su máxima velocidad muy rápidamente y a continuación cae hasta el jardín a velocidad constante.
- b) Acelera durante su caída debido a la fuerza de atracción gravitatoria que es mucho más intensa cerca del suelo que arriba del tejado.
- c) Acelera durante su caída debido a la fuerza de atracción gravitatoria que es constante durante toda su caída.
- d) Cae hacia el jardín debido a la tendencia natural de todos los cuerpos de permanecer en la superficie de la Tierra.
- e) Cae hacia el jardín debido al efecto combinado de la fuerza de la gravedad y del rozamiento con el aire que empujan hacia la teja hacia el suelo.

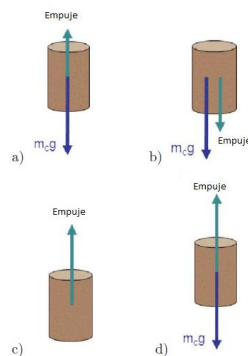
Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

Solución:

Estamos ante una caída libre donde la teja durante su trayecto está sometida a la aceleración de la gravedad que es constante durante todo el tramo de caída. Por tanto la teja llevará un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado donde la velocidad aumentará a medida que ésta vaya cayendo. Este razonamiento descarta la opción a). El hecho de que la aceleración de la gravedad sea constante durante la caída elimina la opción b). La opción d) carece de sentido ya que todos los cuerpos no tienen una tendencia natural por estar en la superficie de la Tierra. Y por último la opción e) no es defendible ya que el rozamiento con el aire se opondría al movimiento y no empujaría a la teja hacia el suelo.

Opción correcta: c) Acelera durante su caída debido a la fuerza de atracción gravitatoria que es constante durante toda su caída.

C4.- 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.



Solución:

Sobre un cuerpo que está flotando actúan dos fuerzas, el peso (o fuerza de atracción gravitatoria terrestre) que está verticalmente dirigida hacia abajo y el empuje que hace el líquido sobre la parte sumergida y que va dirigido verticalmente hacia arriba. A partir de este primer razonamiento podemos descartar rápidamente las opciones b) y c). La opción a) también queda descartada ya que si el peso fuera mayor que el empuje el cuerpo no flotaría sino que se hundiría. Por tanto, la opción correcta es la d) ya que en ella se cumple la condición de los cuerpos flotantes de que el peso y el empuje que sufre la parte sumergida se compensan y son iguales.

PROBLEMAS

P1.- Estamos ante un final de etapa del Tour de Francia. Un corredor español (de los que no se dopan) esprinta hacia la meta con el único objetivo de obtener un prestigioso triunfo en la carrera. El corredor español se movía con una velocidad inicial de 11.5 m/s y acelera durante 7 s con una aceleración de 0.5 m/s².

a) Calcula la velocidad final que alcanza el ciclista.

b) Si nuestro ciclista mantiene la velocidad alcanzada hasta la línea de meta que distaba 300 m del punto donde empezó a acelerar, calcula el tiempo que ganó respecto al que hubiera empleado si no hubiera acelerado y hubiera ido a velocidad constante hasta la meta.

c) Nuestro ciclista empieza a acelerar porque tiene 5 metros delante a un ciclista francés que andaba escapado y que llega a los últimos metros de la etapa cansado y exhausto. El ciclista francés no tiene fuerzas para acelerar y acabará la etapa a una velocidad constante de 11.8 m/s. Discute qué ciclista gana la carrera y en qué distancia aventaja el ganador al segundo clasificado.

Solución:

a) El ciclista español durante 7 segundos lleva un MRUA para pasar a MRU en los últimos metros de la etapa. La velocidad final que alcanza nuestro ciclista es:

$$v_f = v_i + a \cdot t = 11.5 + 0.5 \cdot 7 \quad \boxed{v_f = 15 \text{ m/s}}$$

b) Si nuestro ciclista no hubiera acelerado y hubiera recorrido los últimos 300 metros a velocidad constante, el tiempo empleado hubiera sido de:

$$t_1 = \frac{e}{v} = \frac{300}{11.5} = 26.09 \text{ s}$$

Nuestro ciclista acelera en realidad durante 7 segundos y luego mantiene la velocidad hasta la meta. Vamos a calcular el espacio recorrido por el ciclista durante esos 7 segundos y a continuación hallaremos cuánto tarda desde ese instante hasta la meta donde irá a la velocidad de 15 m/s.

$$e = v_i \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 11.5 \cdot 7 + \frac{1}{2} \cdot 0.5 \cdot 7^2 = 92.75 \text{ m}$$

$$t_{2B} = \frac{300-92.75}{15} = 13.82 \text{ s} \quad t_2 = t_{2A} + t_{2B} = 7 + 13.82 = 20.82 \text{ s}$$

Con lo cual el tiempo que gana el ciclista gracias a su postrera aceleración viene dado por la diferencia en los dos tiempos calculados.

$$\boxed{\Delta t = t_1 - t_2 = 26.09 - 20.82 = 5.27 \text{ s}}$$

c) Ahora calcularemos el tiempo empleado por el ciclista francés en recorrer los últimos 295 m:

$$t_3 = \frac{e}{v} = \frac{295}{11.8} = 25 \text{ s}$$

La ventaja con la que el ciclista español aventaja al francés en meta viene dada por la diferencia de tiempos entre ambos. Para calcular la distancia que el español le saca al francés multiplicaremos la velocidad de éste por el tiempo que le falta por llegar a la meta.

$$\boxed{\Delta t = t_3 - t_2 = 25 - 20.82 = 4.18 \text{ s}}$$

$$\boxed{\Delta d = 11.8 \cdot 4.18 = 49.32 \text{ m}}$$

P2.- 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 kg/m³

Solución:

a) El peso del cuerpo viene dado por el producto de su masa por la aceleración de la gravedad.

$$P = m \cdot g = 10 \cdot 9.8 \quad \boxed{P = 98 \text{ N}}$$

b) Sabiendo que el peso aparente es la diferencia entre el peso y el empuje podemos escribir:

$$P_{ap} = P - E \quad E_{agua} = P - P_{ap} = 98 - 88.2 \quad \boxed{E_{agua} = 9.8 \text{ N}}$$

c) Repetimos el mismo procedimiento para calcular el empuje que sufre el cuerpo por parte del líquido desconocido.

$$E_{liq} = P - P_{ap} = 98 - 78.4 \quad \boxed{E_{liq} = 19.6 \text{ N}}$$

d) A partir de la definición de empuje y conociendo la densidad del agua estamos en condiciones de averiguar el volumen del cuerpo para a continuación utilizarlo en el cálculo de la densidad:

$$E_{agua} = d_{agua} \cdot V_c \cdot g \quad 9.8 = 1000 \cdot V_c \cdot 9.8 \quad \boxed{V_c = 10^{-3} \text{ m}^3 = 10^3 \text{ cm}^3}$$

e) La densidad del cuerpo la calculamos hallando el cociente entre su masa y su volumen:

$$d_c = \frac{m}{V_c} = \frac{10}{10^{-3}} \quad \boxed{d_c = 10^4 \text{ kg/m}^3}$$

f) Un vez conocido el volumen del cuerpo, a partir nuevamente de la definición de empuje podremos calcular la densidad del líquido desconocido.

$$E_{liq} = d_{liq} \cdot V_c \cdot g \quad 19.6 = d_{liq} \cdot 10^{-3} \cdot 9.8 \quad \boxed{d_{liq} = 2 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3}$$