

# FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O. A

## 3ª EVALUACIÓN. CINEMÁTICA

1.- Indica la verdad o falsedad de las siguientes afirmaciones, razonando la respuesta con detalle:

- a) "Es imposible que en un movimiento acelerado no aumente o disminuya la rapidez con que se mueve el móvil".
- b) "En el S.I. la velocidad se mide en m/s, el tiempo se mide en segundos, las distancias en metros y la densidad en g/cm<sup>3</sup>".
- c) "Los errores accidentales pueden evitarse si se calibran correctamente los aparatos".
- d) " Si en una gráfica a-t vemos una recta horizontal, significa que en ese tramo no hay aceleración, siendo un M.U."

(1 punto)

2.- Realiza los cambios de unidades correspondientes para pasar las siguientes cantidades a unidades del S.I.

- a) 10 mg
- b) 23 g/cm<sup>3</sup>
- c) 30 cm/min
- d) 23 litros

(1 punto)

3.- Un chico quiere saber la altura de un campanario. Para ello sube hasta la parte más alta y deja caer una pelota. Cronometra el tiempo que tarda en caer la pelota en tres ocasiones y obtiene los valores: 2'5s, 2'4s y 2'4 s.

- a) Realiza un tratamiento de datos y expresa correctamente el tiempo de caída de la pelota y su error relativo.
- b) Calcula la altura, aproximada, del campanario tomando para ello  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

(2 puntos)

4.- Un motorista circula a 45 km/h y frena uniformemente hasta detenerse en 5 s. Calcula:

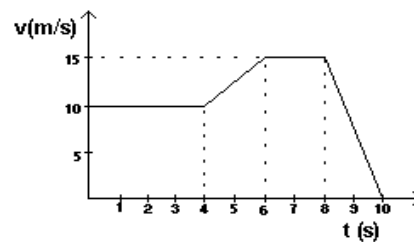
- a) ¿Qué aceleración imprimieron los frenos?
- b) ¿Con qué velocidad se mueve a los tres segundos de iniciar el frenada?
- c) ¿En qué instante su velocidad vale 2 m/s?
- d) ¿Cuánto vale la distancia de frenado?.

(2 puntos)

5.- Una motocicleta se mueve según la siguiente gráfica v-t.

- a) Indica con detalle, el movimiento de la motocicleta, indicando velocidades, duraciones y aceleración en cada tramo.
- b) Calcula el espacio que recorre en los siete primeros segundos de movimiento.

(2 puntos)



6.- Desde una altura de 30 metros se lanza verticalmente hacia arriba un ladrillo con una velocidad de 100 m/s. Calcula:

- a) ¿Hasta que altura llegará y el tiempo de ascensión del ladrillo?
- b) ¿Que velocidad tendrá cuando se encuentre a 10 metros sobre el suelo?

(2 puntos)

**NOTA:** RECUERDA QUE DEBES SER LIMPIO Y ORDENADO AL RESOLVER LOS PROBLEMAS, QUE DEBES EXPLICARLOS Y RESPETAR LAS UNIDADES Y CRITERIOS DE REDONDEO.

# PLANTILLA - CONTROL CINEMÁTICA

- ①
- a) Falso, la aceleración es el cambio de velocidad. Como la velocidad es una magnitud vectorial (tiene módulo, dirección y sentido) también un giro a velocidad constante es un movimiento acelerado.
  - b) Falso, en S.I la densidad no se mide en g/cm<sup>3</sup> sino en kg/m<sup>3</sup>.
  - c) Falso, los errores accidentales son, por definición, inevitables. Solo pueden compensarse por realización de varias medidas. El error de calibrado es un error sistemático, evitable.
  - d) Falso, un tramo horizontal en una gráfica a-t significa que en ese intervalo la aceleración se mantiene constante. Sería un MUA.

② Paso a S.I.:

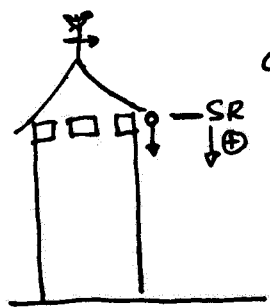
$$a) 10 \frac{\mu\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{1 \text{ g}}{1000 \mu\text{g}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 10^{-5} \text{ kg}$$

$$b) 23 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 23000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$c) 30 \frac{\text{cm}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$d) 23 \text{ litros} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ litros}} = 0.023 \text{ m}^3$$

3



a)

$t(s)$	$\bar{t}(s)$	$S(s)$	$\sigma(s)$	$\bar{\sigma}(s)$
2'5			0'1	
2'4	2'4	0'1	0	0'1
2'4			0	

$$\bar{t} = \frac{2'5s + 2'4s + 2'4s}{3} = 2'4\bar{3} \rightarrow \underline{\underline{2'45}}$$

Redondeamos a dos cifras significativas, como los datos.

$$\bar{\sigma} = \frac{0'1 + 0 + 0}{3} = 0'0\bar{3} \rightarrow \underline{\underline{0'15}}$$

Redondeo al alza, y a la décima ya que las medidas no contienen centésimas de segundo.

Como  $I_A$  es el mayor valor entre la sensibilidad y la desviación media ( $S$  y  $\bar{\sigma}$ ), tomamos como valor 0'1

Así que el tiempo de caída es:  $\underline{\underline{2'4 \pm 0'1 s}}$

El error relativo que cometeremos es:  $I_R = \frac{0'1s}{2'4s} \cdot 100 = 4'1\bar{6} \rightarrow \underline{\underline{4'5\%}}$

b) Poniendo el S.R arriba y tomando el sentido hacia abajo como positivo tenemos:  $\begin{cases} g = 9'8 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 0 \end{cases}$

Empleando la ecuación de distancia recorrida, pero en HVA:

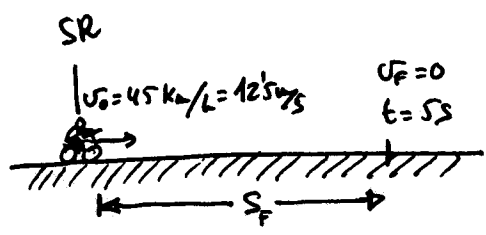
$$S_F = \cancel{s_0} + \cancel{v_0}t + \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 9'8 \frac{m}{s^2} \cdot (2'4s)^2 = \underline{\underline{28m}}$$

podemos resolver directamente, ya que conocemos  $t$ .

El resultado (28m) lo expresamos con dos cifras significativas ya que tanto  $g$  como  $t$  tienen dos cifras.

2

4



$$v_0 = 45 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 12.5 \text{ m/s}$$

a)  $v_f = v_0 + a \cdot t \Rightarrow 0 = 12.5 \text{ m/s} + a \cdot 5 \text{ s} \Rightarrow a = \frac{-12.5 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = -2.5 \text{ m/s}^2$   
 Negativa por ser desacelerado.

b)  $v_3 = 12.5 \text{ m/s} - 2.5 \text{ m/s}^2 \cdot 3 \text{ s} = 5 \text{ m/s}$

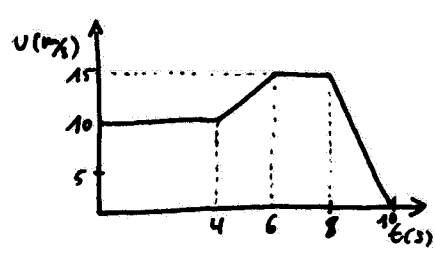
c)  $2 \text{ m/s} = 12.5 \text{ m/s} - 2.5 \text{ m/s}^2 \cdot t \Rightarrow t = \frac{2 \text{ m/s} - 12.5 \text{ m/s}}{-2.5 \text{ m/s}^2} = 4.2 \text{ s}$

d) Para calcular la distancia de frenado consideramos que en la posición final la velocidad es 0, y eso ocurre a los 5 s.

$$S_f = S_5 = 12.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 5 \text{ s} - \frac{1}{2} \cdot 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (5 \text{ s})^2 = 62.5 \text{ m} - 31.25 = 31.25 \text{ m}$$

Recorre 31.25 m en la frenada.

5



Primero calculamos las aceleraciones, por tramos:

1º tramo:  $a_1 = 0 \Rightarrow \text{MU}$

2º tramo:  $a_2 = \frac{15 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}}{2 \text{ s}} = 2.5 \text{ m/s}^2$

3º tramo:  $a_3 = 0$

4º tramo:  $a_4 = \frac{0 \text{ m/s} - 15 \text{ m/s}}{2 \text{ s}} = -7.5 \text{ m/s}^2$

Inicialmente, el móvil se mueve uniformemente a una velocidad de 10 m/s. A los 4 segundos acelera uniformemente (2.5 m/s²) para alcanzar una velocidad de 15 m/s, que mantiene durante dos segundos más. Finalmente, y en un tiempo de dos segundos frena uniformemente hasta quedar detenido (a = -7.5 m/s²).

b) Podemos calcular el espacio por tramos o acumulados:

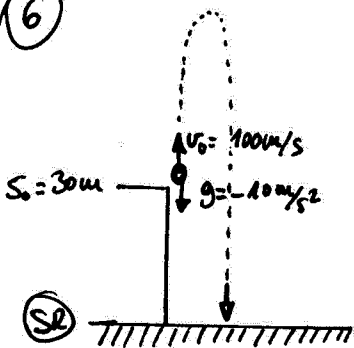
$$S_{0-4} = 10 \frac{m}{s} \cdot 4s = 40m$$

$$S_{0-6} = S_{0-4} + 10 \frac{m}{s} \cdot 2s + \frac{1}{2} \cdot 2 \frac{m}{s^2} (2s)^2 = 40m + 20m + 5m = 65m$$

$$S_{0-7} = S_{0-6} + 15 \frac{m}{s} \cdot 1s = 65m + 15m = \underline{\underline{80m}}$$

Recorrió, por tanto, 80 m.

6



Si colocamos el SR en el suelo, y tomamos el criterio de signos como positivo hacia arriba, tenemos:

$$\begin{cases} S_0 = 30m \\ v_0 = 100 \frac{m}{s} \\ g = -10 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

a) Para calcular la altura máxima y tiempo de ascenso, utilizamos como condición que en el cenit  $v = 0$ .

$$0 = v_0 + g \cdot t \rightarrow 0 = 100 \frac{m}{s} - 10 \frac{m}{s^2} \cdot t$$

$$t = \frac{-100 \frac{m}{s}}{-10 \frac{m}{s^2}} = \underline{\underline{10s}}$$

El tiempo de ascenso es 10 segundos, y en ese tiempo el ladrillo habrá ascendido hasta una altura:

$$S_F = S_{10s} = S_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$S_{10s} = 30m + 100 \frac{m}{s} \cdot 10s + \frac{10 \frac{m}{s^2}}{2} \cdot (10s)^2 = \underline{\underline{530m}}$$

Subirá hasta 30 metros de altura (cenit).

b) Utilizamos que  $S_F = 10m$  (en la ecuación de posición)

$$10m = 30m + 100 \frac{m}{s} \cdot t - \frac{10 \frac{m}{s^2}}{2} \cdot t^2 \Rightarrow -5t^2 + 100t + 20 = 0$$

Resolvemos la ecuación de 2º grado y obtenemos el tiempo que tarda en llegar a la posición de 10m de altura

5

$$t = \frac{-100 \pm \sqrt{10000 - 4 \cdot (-5) \cdot 20}}{-10} = \begin{cases} \oplus \rightarrow -\frac{100 + \sqrt{10400}}{-10} = -0'2s & \text{sin sentido físico} \\ \ominus \rightarrow -\frac{100 - \sqrt{10400}}{-10} = \underline{\underline{20'2s}} \end{cases}$$

Se encontrará a 10 m sobre el suelo, cuando hayan transcurrido 20'2s, y en ese instante su velocidad será:

$$v(20'2s) = 100 \frac{m}{s} - 10 \frac{m}{s^2} \cdot 20'2s = \underline{\underline{-102 \frac{m}{s}}}$$

cae, con una velocidad de  
102 m/s