CINEMÁTICA

1. Nombra o formula los siguientes compuestos: ***(1,5 ptos, cada fallo resta 0,5 ptos)***

$H_2 SO_3$	ácido sulfuroso; trioxosulfato(IV) de hidrógeno	**perclorato de bario**	$Ba(ClO_4)_2$
KNO_3	nitrato potásico; trioxonitrato(V) de potasio	**anhídrido nitroso**	N_2O_3
Ag_2Se	seleniuro de plata; seleniuro argéntico	**hidróxido de aluminio**	$Al(OH)_3$

2. ***(2,5 ptos)***

a) Dada la siguiente ecuación de movimiento: $r = 10 - 3t + 2t^2$ (S.I.)
¿Qué información podemos extraer de ella? ¿Cómo será la ecuación de la velocidad para el mismo movimiento?

Por la expresión, en la que aparece un término con el tiempo al cuadrado, vemos que se trata de un movimiento uniformemente acelerado (MUA). Su ecuación de movimiento es de la forma:

$r = r_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$. Por lo tanto, comparando, podemos concluir que:

posición inicial: $r_0 = 10$ m velocidad inicial: $v_0 = -3$ m/s ; aceleración: $a = 4$ m/s^2

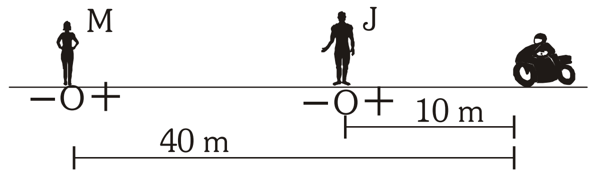
La ecuación de la velocidad tiene la expresión $v = v_0 + a \cdot t$ → $v = -3 + 4 \cdot t$ (m/s)

(Con esto basta para responder la cuestión. Se podría añadir que este movimiento irá frenando su velocidad, al ser v_0 y a de distinto signo.)

b) María y Juan miden el movimiento de una moto. María dice que su posición en un cierto instante es de 40 m y que ha recorrido 20 m, mientras que Juan dice que su posición es de 10 m y que la moto ha recorrido -30 m. ¿Pueden ser ciertos las dos afirmaciones? Razona.

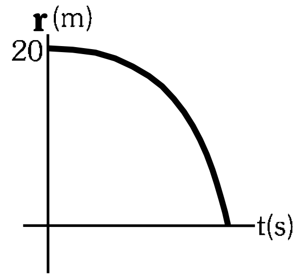
Cada persona hace dos afirmaciones, así que tendremos que verlas por separado:

- En cuanto a la posición de la moto, ambas afirmaciones pueden ser ciertas, ya que la posición que miden para la moto depende del punto de referencia escogido, es decir, de dónde se encuentra el observador. La situación de María y de Juan sería la que indica el dibujo.

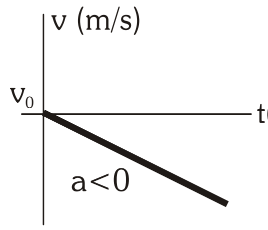


- En cuanto al desplazamiento, si tenemos en cuenta (como siempre hemos tenido en cuenta en el tema) que los sistemas de referencia están en reposo, ambos observadores deben medir el mismo desplazamiento, la misma distancia recorrida. Como mucho podrían diferir en el signo, si han escogido un criterio de signos diferente, pero "los metros recorridos por la moto" deben ser los mismos. Esa segunda parte de la afirmación no sería posible.

c) A partir de la siguiente gráfica, razona de qué tipo de movimiento se trata, describe un movimiento real que se corresponda con esa representación, y dibuja aproximadamente la gráfica v/t.



- Es una gráfica que representa la posición frente al tiempo, y tiene forma parabólica, por lo que corresponde a un movimiento uniformemente acelerado (podemos suponer que rectilíneo, aunque no nos dan datos).
  Este movimiento parte a 20 m del punto de referencia, con velocidad inicial nula (la gráfica es horizontal al principio). Al avanzar el tiempo, la gráfica se va inclinado cada vez más hacia abajo (es decreciente, su velocidad es negativa). Esta mayor inclinación con el tiempo nos indica que es un movimiento acelerado. Además, su aceleración es negativa, ya que está curvada hacia abajo.
- Esta gráfica r / t podría corresponder a una caída libre. Soltamos un objeto en caída libre desde una altura de 20 m, hasta que llega al suelo. El sistema de referencia lo escogemos en el suelo, con el sentido + hacia arriba.
- La gráfica v / t para un movimiento uniformemente acelerado tiene forma recta (la velocidad cambia a ritmo constante). Al principio, la velocidad inicial el cero, y conforme pasa el tiempo, se va haciendo más negativa (se mueve cada vez más rápido). (ver el dibujo).



3. Al medir un movimiento, obtenemos la siguiente tabla:

t (s)	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
r (m)	**16**	**13**	**10**	**7**	**4**	**1**

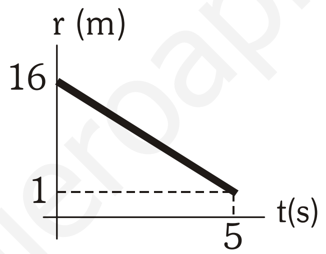
a) Razona qué tipo de movimiento lleva y escribe razonadamente su ecuación de movimiento. ***(1 pto.)***
Se trata de un movimiento uniforme. Observamos que en cada segundo de tiempo realiza el mismo desplazamiento (- 3 m). La velocidad será constante.
Su ecuación de movimiento, correspondiente a un movimiento rectilíneo uniforme, será $r = r_0 + v \cdot t$

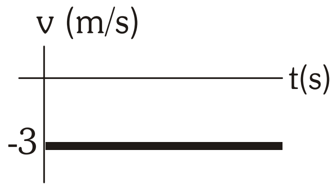
$$r = 16 - 3 \cdot t \quad (m)$$

posición inicial: r_0 = 16 m. velocidad: $v = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{1-16}{5-0} = \frac{-15\,m}{5\,s} = -3\,m/s$

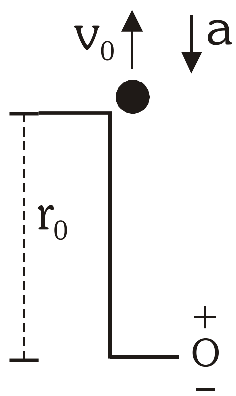
b) Calcula el desplazamiento entre los instantes 2,5 y 3,5 segundos. ***(0,5 ptos)***
- El desplazamiento se calcula como la diferencia entre las posiciones inicial y final. $\Delta r = r - r_0$
  Las posiciones en cada instante las calculamos sustituyendo en la ecuación de movimiento.
  $r(2{,}5\,s) = 16 - 3 \cdot 2{,}5 = 8{,}5\,m$ $\quad$ $r(3{,}5\,s) = 16 - 3 \cdot 3{,}5 = 5{,}5\,m$
  $\Delta r = r(3{,}5) - r(2{,}5) = 5{,}5 - 8{,}50 = -3\,m$
- Se podría razonar, indicando que el intervalo de tiempo que transcurre es de un segundo. Como la velocidad de este movimiento es de – 3 m/s, recorre – 3 m.

c) Dibuja las gráficas r / t y v/t. ***(0,5 ptos)***





4. ***(2 ptos)***
Desde una ventana situada a 10 m de altura sobre la calle, lanzamos hacia arriba una piedra, con una velocidad de 15 m/s. (Considera para este problema g = 10 m/s^2). Calcula razonadamente:
a) Altura máxima que alcanza.
Se trata de un movimiento de caída libre, sometido únicamente a la acción de la gravedad, si despreciamos el rozamiento con el aire. Consideramos la aceleración de la gravedad constante e igual a g = 10 m/s^2. Se trata de un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA).
Atendiendo al sistema de referencia y al criterio de signos establecidos (esquema):
Datos: r_0 = 10 m ; v_0 = 15 m/s ; a = - 10 m/s^2
Ecuaciones de movimiento:



$$r = r_0 + v_0 \cdot t + \tfrac{1}{2} a \cdot t^2 \rightarrow \quad r = 10 + 15 \cdot t - 5 \cdot t^2 \ (m)$$

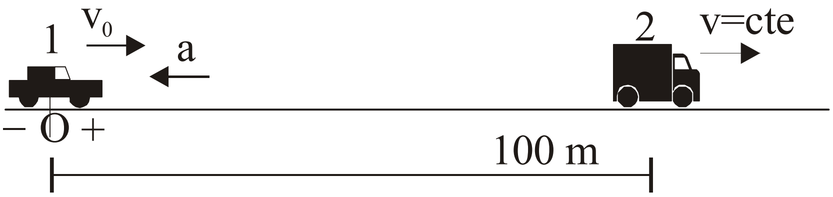
$$v = v_0 \cdot t + a \cdot t \rightarrow \quad v = 15 - 10 \cdot t\ (m/s)$$

Ahora podemos calcular lo que nos pide el problema. Cuando alcanza su altura máxima, la piedra ya no sigue subiendo. En ese instante, su velocidad es cero. Sustituimos en la ecuación de la velocidad:
$0 = 15 - 10 \cdot t \quad \rightarrow \quad t = 1{,}5\,s$ tarda en subir. Sustituimos en la posición.
$r = 10 + 15 \cdot 1{,}5 - 5 \cdot (1{,}5)^2 = 21{,}25\,m$. Esta es la altura máxima que alcanza, medida desde la calle.

b) Tiempo que tarda en llegar a la calle y velocidad en ese momento.
Aplicamos las ecuaciones obtenidas en el apartado anterior.
Cuando llega al suelo, su posición es r = 0 m. sustituimos:
$0 = 10 + 15 \cdot t - 5 \cdot t^2 \quad \rightarrow \quad t = 3{,}56\,s$ (el otro tiempo obtenido, - 0,56 s, no tiene sentido)
Sustituimos en la ecuación de la velocidad: $v = 15 - 10 \cdot t = -20{,}6\,m/s$

5. *(2 ptos)*

En un día de niebla, un automóvil circula imprudentemente a la velocidad de 162 km/h y de repente el conductor ve que 100 m por delante, debido a una retención, hay un camión que circula a 36 km/h. En ese momento pisa los frenos a fondo, y su automóvil va frenando a 6 m/s^2. ¿Conseguirá pararse antes de alcanzar al camión, o chocará con él? Razona.



Nos encontramos ante dos móviles. El primero con movimiento uniformemente acelerado (frenado) y el segundo con movimiento uniforme. La niebla hace que, cuando el conductor del primer vehículo vea las luces del segundo, se encuentren a 100 m de distancia.

A partir del sistema de referencia y el criterio de signos que indica el esquema, planteamos las ecuaciones movimiento de ambos vehículos. Pasamos los datos al Sistema Internacional

1: coche: MRUA. Datos: r_0 = 0 m; v_0 = 162 km/h = 45 m/s; a = - 6 m/s^2.

$$r_1 = r_0 + v_0 \cdot t + \tfrac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \rightarrow \quad r_1 = 0 + 45 \cdot t - 3 \cdot t^2 \quad m$$

2: camión: MRU Datos: r_0 = 100 m; v_0 = 36 km/h = 10 m/s;

$$r_2 = r_0 + v \cdot t \quad \rightarrow \quad r_2 = 100 + 10 \cdot t \quad m$$

Nos plantean la posible colisión de los dos coches. Esto ocurrirá cuando $r_1 = r_2$ (ambos se encuentran en la misma posición).

Igualamos ambas expresiones, y si la ecuación planteada tiene solución positiva, la colisión se produce al cabo del tiempo que hayamos obtenido. Si no tiene solución real (obtenemos la raíz cuadrada de un número negativo), es que no llegan a chocar.

$$r_1 = r_2 \quad \rightarrow \quad 45 \cdot t - 3 \cdot t^2 = 100 + 10 \cdot t \quad \rightarrow \quad 3 \cdot t^2 - 35 \cdot t + 100 = 0 \quad \rightarrow \quad \begin{cases} t = 5 \ s \\ t = 6{,}67 \ s \end{cases}$$

Obtenemos soluciones positivas. El resultado que tiene sentido físico es el menor. El coche choca con el camión al cabo de 5 segundos de comenzar a frenar. Una vez han chocado, el otro tiempo carece de sentido.

Conclusión práctica: como vemos, es una temeridad (una locura, podemos decir) conducir a tanta velocidad por una carretera con niebla.