

SOLUCIONES A LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS EL 22 DE ABRIL

2) En este ejercicio se trata de interpretar y realizar cálculos a partir de la gráfica posición-tiempo del enunciado.

a) La gráfica tiene 4 tramos. En el primero, la posición cambia con el tiempo según una recta, partiendo del origen. Esto es típico de un movimiento a velocidad constante, positiva (el valor de la posición se incrementa). En el segundo, el valor de la posición disminuye con el tiempo, también siguiendo una recta, así que el movimiento es a velocidad constante, con valor negativo. En el tercero, la posición se mantiene fija, y por lo tanto el cuerpo permanece parado. Por último, en el cuarto tramo el valor de la posición sigue disminuyendo hasta llegar de nuevo al origen y también su representación es una línea recta, así que el movimiento es a velocidad constante, negativa.

b) La velocidad media (que en este caso es igual a la velocidad instantánea pues el movimiento no es acelerado) se calcula como la variación en la posición, Δx , respecto del tiempo empleado en esta variación, Δt , así que la velocidad de cada tramo será:

- Primer tramo: $v_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30 \text{ m} - 0 \text{ m}}{2 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 15 \text{ m/s}$.
- Segundo tramo: $v_2 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20 \text{ m} - 30 \text{ m}}{3 \text{ s} - 2 \text{ s}} = -10 \text{ m/s}$.
- Tercer tramo: $v_3 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20 \text{ m} - 20 \text{ m}}{5 \text{ s} - 3 \text{ s}} = 0 \text{ m/s}$.
- Cuarto tramo: $v_4 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 \text{ m} - 20 \text{ m}}{10 \text{ s} - 5 \text{ s}} = -4 \text{ m/s}$.

c) El espacio recorrido es la distancia que ha recorrido el cuerpo a lo largo de su trayectoria (en valor absoluto), y en el caso de un movimiento rectilíneo y a velocidad constante, como es este ejercicio, basta con ver el cambio de posición del cuerpo. En el primer tramo recorre 30 m, en el segundo tramo recorre 10 m, en el tercero está parado, luego no recorre ninguna distancia, y en el cuarto tramo recorre 20 m. Así que en total ha recorrido **60 m**. Esto es lógico si pensamos en que se ha movido 30 m en un sentido y luego ha retrocedido hasta la posición inicial.

d) El desplazamiento es un concepto que hay que saber entender: es la distancia (en línea recta) que hay entre la posición final y la posición inicial. En este ejercicio, dado que la posición final es el origen de coordenadas y la posición inicial también es el origen de coordenadas, esa diferencia es nula y el cuerpo NO se ha desplazado (**desplazamiento nulo**) pues su posición final es la misma que la posición inicial.

e) La velocidad media de todo el recorrido puede interpretarse de dos maneras, según se considere el desplazamiento o la distancia recorrida. Si consideramos el desplazamiento, la velocidad media **ha de ser nula**, pues el desplazamiento es nulo. Pero si consideramos la distancia recorrida, la velocidad media será $v = \frac{d}{t} = \frac{60 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 6 \text{ m/s}$. Esta diferencia es debida a que en el primer caso estamos considerando la velocidad de cada tramo con su signo, mientras que en el segundo caso estamos considerando las velocidades según la trayectoria, y por tanto todas las velocidades en módulo (es decir, sería más bien la celeridad media).

7) En este ejercicio también debemos interpretar una gráfica.

a) En una gráfica posición-tiempo, la inclinación de la gráfica en cada instante mide la velocidad instantánea (porque en una misma unidad de tiempo, un cuerpo que se mueva más rápido tendrá un valor de Δx mayor). Según esto, el movimiento del cuerpo 1 tiene mayor velocidad que el cuerpo 2, dado que la recta que lo describe tiene mayor inclinación.

b) Si la gráfica posición-tiempo de un movimiento viene dado por una recta, esto significa que su velocidad es siempre la misma y por lo tanto el movimiento es uniforme, a velocidad constante, es decir sin aceleración.

9) Este ejercicio requiere saber plantear las ecuaciones de movimiento de cada uno de los participantes. Como nos dice el enunciado que tu amigo tiene 50 m de ventaja, eso significa que su posición inicial está 50 m más adelante de tu posición de partida. Por ello, vamos a suponer que tomamos como sistema de referencia aquel desde el que tú partes, y ponemos el reloj a 0 empezando a contar desde tu salida. Con ello, las dos ecuaciones de movimiento serán, en las unidades del sistema internacional (y para ello debemos cambiar las unidades de la velocidad a las del sistema internacional: $18 \text{ km/h} = 18 : 3,6 \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$ y $25 \text{ km/h} = 25 : 3,6 \text{ m/s} = 6,94 \text{ m/s}$):

$$\text{Tú: } x = x_0 + v \cdot t = 0 + 6,94 \cdot t$$

$$\text{Tu amigo: } x = x_0 + v \cdot t = 50 + 5 \cdot t$$

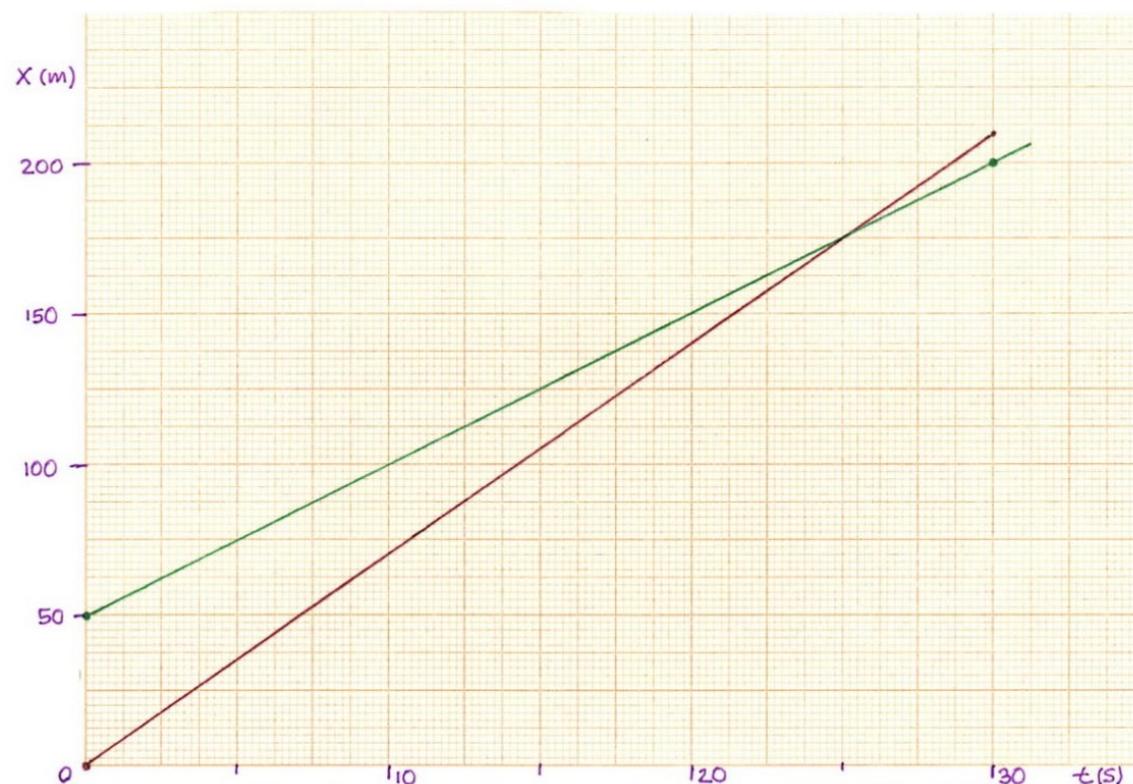
a) En el momento en que alcances a tu amigo, ambas posiciones **deben ser la misma**, así que, igualando ambas ecuaciones de movimiento, se puede encontrar el valor del tiempo:

$$6,94 \cdot t = 50 + 5 \cdot t \Rightarrow (6,94 - 5) \cdot t = 50 \Rightarrow t = \frac{50}{1,94} = 25,8 \text{ s.}$$

b) El espacio recorrido será precisamente lo que tú te has movido, que es el valor de x en ese instante:

$$x = 6,94 \cdot 25,8 = 179 \text{ m.}$$

c) Para construir la gráfica debemos dar dos puntos de cada movimiento (sabemos que su representación debe ser una recta, así que dos puntos nos bastan). Uno de los puntos es la posición inicial a $t = 0$. El segundo punto lo podemos calcular con la ecuación de movimiento, por ejemplo, para $t = 30 \text{ s}$. Con esto, tu posición sería $x = 6,94 \cdot 30 = 208 \text{ m}$; y la de tu amigo $x = 50 + 5 \cdot 30 = 200 \text{ m}$. La representación gráfica se da abajo (en verde el movimiento de tu amigo, en marrón el tuyo), dibujándose en papel milimetrado para situar con más precisión los puntos.



d) El punto de corte de las rectas indica gráficamente la solución encontrada en los apartados a) y b), ya que es el momento en que ambos movimientos tienen un mismo valor de x . Es decir, es la solución gráfica del sistema de las dos ecuaciones.

12) En este ejercicio debemos interpretar una ecuación de movimiento. Tal y como está dada, la ecuación describe el movimiento de un cuerpo con velocidad constante, que responde a la expresión general: $x = x_0 + v \cdot t$.

a) Para encontrar la posición a $t = 30$ s basta con sustituir en la ecuación del enunciado:

$$x = 10 + 20 \cdot 30 = 610 \text{ m.}$$

b) En este caso hay que despejar el tiempo y sustituir el resto de los datos:

$$500 = 10 + 20 \cdot t \Rightarrow t = \frac{500 - 10}{20} = 24,5 \text{ s.}$$

c) La velocidad del móvil es el coeficiente del tiempo en la ecuación de movimiento, y como los datos están en el sistema internacional, será 20 m/s .

d) Para representar la gráfica, podemos utilizar el hecho de que sabemos que debe ser una recta y con dar solo dos puntos tendremos la recta pedida. Un punto será la posición x para $t = 0$, que es $x_0 = 10 \text{ m}$. Un segundo punto ya lo tenemos calculado en el apartado a): para $t = 30$ s tenemos que $x = 610 \text{ m}$. Con esto, la gráfica puede ser como se expresa abajo.

