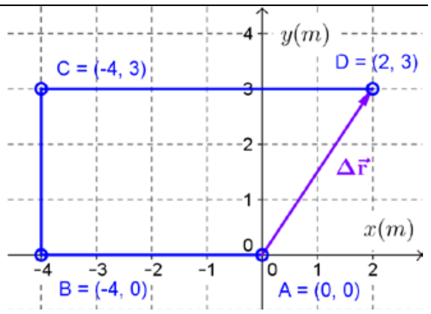
C1. - (4_{ptos}) Un móvil va desde el punto A hasta el punto D, siguiendo la trayectoria del dibujo. Dibuja y calcula el vector desplazamiento, su módulo (desplazamiento) y la distancia recorrida.



El vector $\Delta\vec{r}$ es el vector que va del punto A al punto D de la gráfica.

El vector desplazamiento es: $\Delta\vec{r} = 2\,\vec{\imath} + 3\,\vec{\jmath}$ *metros*

Su módulo: $\Delta r = \sqrt{2^2+3^2} = \sqrt{13} = 3{,}606\ m$

El ángulo con el eje x: $\alpha = arctg(3/2) = \boxed{56{,}31°}$ ó $236{,}31°$

La distancia recorrida es: $d_{recorrida} = 4+3+6 = 13\ m$

C2.- (4_{ptos}) Un chico da vueltas en una atracción de feria, describiendo círculos de 200 cm de radio. Si su velocidad angular es de 240 rpm ¿Cuál es la velocidad lineal del chico? ¿Cuál es la frecuencia del movimiento circular?

Calculamos la velocidad angular en rad/s:

$$\omega = 240\ \frac{rev}{min}\cdot\frac{2\pi\ rad}{1\ rev}\cdot\frac{1\ min}{60\ s} = 8\pi\ rad/s$$

La relación entre velocidad angular y lineal viene dada por la expresión $v = \omega\cdot r$, luego:

$$v = \omega\cdot r = 8\pi\cdot 2 = 16\pi\ m/s$$

El número de vueltas por segundo es lo mismo que la frecuencia:

$$\omega = 2\pi\cdot f; \qquad f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{8\pi}{2\pi} = 4\ Hz = 4\ vueltas/s$$

C3.- (4_{ptos}) Suponiendo que la aceleración de frenado de un coche es de 5 m/s^2 y que el tiempo de reacción del conductor es de 2 s, calcula la distancia de seguridad que debe mantener si circula a 108 km/h.

La velocidad del coche en unidades del SI es 108 $km/h\cdot(1000\ m)/(1\ km)\cdot(1\ h)/(3600\ s) = 30\ m/s$

Hasta que empieza a frenar recorre: $s_1 = 30\cdot 2 = 60\ m$

Desde que empieza a frenar tarda en parar: $0 = 30 - 5\cdot t;\quad t = 30/5 = 6\ s$

Frenando recorre: $s_2 = 30\cdot 6 - \frac{1}{2}5\cdot 6^2 = 90\ m$

La distancia de frenado será la suma de las anteriores: $s = s_1 + s_2 = 60 + 90 = 150\ m$

C4.- (4_{ptos}) Desde una altura de 117,6 m. se lanza un objeto verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 49 m/s. Calcular: A) La altura máxima que alcanza el objeto. B) ¿Con qué velocidad deberíamos haber lanzado el objeto, si se hubiese lanzado desde el suelo, para alcanzar la misma altura máxima?

a) La condición para altura máxima es $v = 0\,{}^{m}/_{s}$. Hemos de calcular el tiempo en el que se alcanza esa velocidad, y con ese tiempo calcular la posición.

$0 = 49 - 9{,}8\cdot t$
$t = 49/9{,}8 = 5\ s$

$h_{máx} = 117{,}6 + 49\cdot t - 4{,}9\cdot t^2 = 117{,}6 + 49\cdot 5 - 4{,}9\cdot 5^2$
$h_{máx} = 240{,}1\ m$

b) Si $s = 0\ m$ y $h_{máx} = 240{,}1\ m$. Hemos de plantear las ecuaciones:

$$\begin{cases} 240{,}1 = v_0\cdot t - 4{,}9\cdot t^2 \\ 0 = v_0 - 9{,}8\cdot t \end{cases} \begin{cases} 240{,}1 = 9{,}8\cdot t\cdot t - 4{,}9\cdot t^2 \\ v_0 = 9{,}8\cdot t \end{cases} \begin{cases} 240{,}1 = 4{,}9\cdot t^2 \\ t = \sqrt{240{,}1/4{,}9} = 7\ s \end{cases}$$

Por lo tanto debíamos tener una velocidad inicial de:

$$v_0 = 9{,}8\cdot 7 = 68{,}6\ m/s$$

$$v_0 = 68{,}6\ m/s$$

P1.- (8ptos) Dos ciclistas parten, con el mismo sentido, de dos pueblos que distan 36 km a la misma hora. El primer ciclista circula con una velocidad de 27 km/h y el segundo lo hace a 18 km/h. A) Calcular la distancia que ha recorrido cada ciclista en el momento en que se cruzan, así como el tiempo transcurrido desde que partieron. B) La madre del segundo ciclista observa que su hijo se ha olvidado el bocadillo, y sale en su persecución un cuarto de hora después de su partida. ¿Cuánto tiempo tarda en alcanzarle y a qué distancia le alcanza si también va en bicicleta con una velocidad de 22,5 km/h? (¡¡Lo que son capaces de hacer las madres!!)

A) *Escribimos las ecuaciones que nos dan la posición de ambos móviles:* $\begin{cases} s_1 = 27 \cdot t \\ s_2 = 36 + 18 \cdot t \end{cases}$ *Cuando se crucen estarán en la misma posición* $s_1 = s_2$*; igualando:*

$$27 \cdot t = 36 + 18 \cdot t \ ; \ 27 \cdot t - 18 \cdot t = 36 \ ; \ 9 \cdot t = 36 \ ; \ t = 36/9 = 4\ h$$

Sustituyendo el tiempo recién calculado en las ecuaciones de la posición: $\begin{cases} s_1 = 27 \cdot 4 = 108\ km \\ s_2 = 36 + 18 \cdot 4 = 36 + 72 = 108\ km \end{cases}$

Se cruzan en 4 horas, a 108 km del primer pueblo (el primer ciclista recorre 108 km y el segundo 72 km)

B) *Cuento el tiempo desde que sale el ciclista, llamo t al tiempo que se está moviendo. El tiempo que se está moviendo su madre será* $(t - 1/4)$*. Planteo el sistema de ecuaciones:* $\begin{cases} s_1 = 18 \cdot t \\ s_2 = 22{,}5 \cdot \left(t - \frac{1}{4}\right) \end{cases}$ *Cuando se crucen estarán en la misma posición* $s_1 = s_2$*; igualando:*

$$18 \cdot t = 22{,}5 \cdot \left(t - \frac{1}{4}\right) \ ; \ 18 \cdot t = 22{,}5 \cdot t - 5{,}625 \ ; \ -4{,}5 \cdot t = -5{,}625 \ ; \ t = 5{,}625/4{,}5 = 1{,}25\ h$$

Sustituyendo el tiempo recién calculado en las ecuaciones de la posición: $\begin{cases} s_1 = 18 \cdot 1{,}25 = 22{,}5\ km \\ s_2 = 22{,}5 \cdot 1 = 22{,}5 km \end{cases}$

Alcanza a su hijo al cabo de 1 hora (1,5 h desde que salió su hijo), a 22,5 km del segundo pueblo

P2.- (8ptos) Un móvil (1) que lleva una velocidad de 40 m/s, frena con una aceleración constante de 2 m/s² al pasar por un punto P. Calcular: A) La posición del móvil cuando se para. B) Su posición cuando lleva una velocidad de 10 m/s. C) Su velocidad cuando se encuentra a 396 m. del punto P. D) Si a los seis segundos de pasar el primer móvil, pasa por P un segundo móvil (2) que se mueve con una velocidad constante de 75 m/s, a qué distancia de P alcanzará al primer móvil.

Es un M.R.U.A., luego la ecuación de la posición y la velocidad vendrán dadas por: $\begin{cases} s = s_o + v \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 \\ v = v_o + a \cdot t \end{cases}$

a) La condición es $v = 0\ ^m/_s$*. Calculamos el tiempo para esa velocidad, y con ese tiempo calculamos la posición.*

$$0 = 40 - 2 \cdot t$$
$$t = 40/2 = 20\ s$$

$$s = 40 \cdot 20 - \frac{1}{2} 2 \cdot 20^2 = 400\ m$$

$$Posición\ al\ pararse = 400\ m$$

b) La condición es $v = 10\ ^m/_s$*. Calculamos el tiempo para esa velocidad, y con ese tiempo calculamos la posición.*

$$10 = 40 - 2 \cdot t$$
$$t = 30/2 = 15\ s$$

$$s = 40 \cdot 15 - \frac{1}{2} 2 \cdot 15^2 = 375\ m$$

$$Posición\ en\ la\ que\ se\ mueve\ a\ 10\ m/s = 375\ m$$

c) La condición es $s = 396\ m$*. Hemos de calcular el tiempo en el que se alcanza esa posición, y con ese tiempo calcular la velocidad.*

$$396 = 40 \cdot t - t^2$$
$$t^2 - 40 \cdot t + 396 = 0$$
$$t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$
$$t = \frac{40 \pm \sqrt{40^2 - 4 \cdot 1 \cdot 396}}{2 \cdot 1}$$

$$t = \frac{40 \pm \sqrt{1600 - 1584}}{2}$$
$$t = \frac{40 \pm \sqrt{16}}{2} = \frac{40 \pm 4}{2}$$

Valen la solución positiva:

$$t_1 = 18\ s$$
$$t_2 = 22\ s$$

Sólo sirve el tiempo de 18 s (la primera vez que llega al punto)

Cuando llega a ese sitio su velocidad es: $v = 40 - 2 \cdot 18 = 4\ m/s$

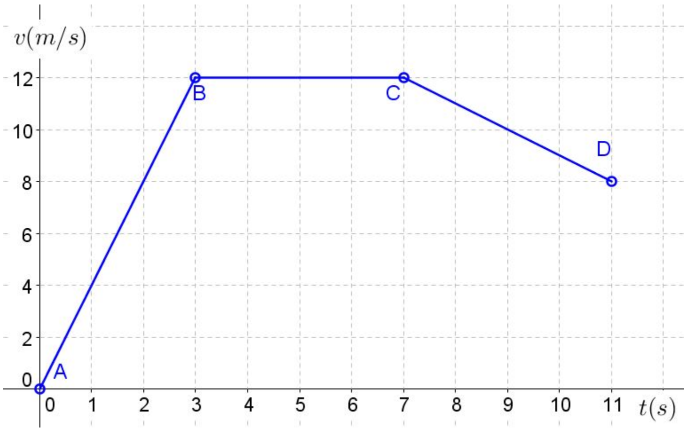
$$v = 4\ m/s$$

d) El tiempo que se está moviendo el segundo móvil es $(t - 6)$*. Planteo el sistema de ecuaciones, e igualo posiciones:*

$$\begin{cases} s_1 = 40 \cdot t - t^2 \\ s_2 = 75 \cdot (t - 6) \end{cases} \begin{cases} 75 \cdot t - 450 = 40 \cdot t - t^2 \\ t^2 + 35 \cdot t - 450 = 0 \end{cases} \begin{cases} t = 10\ s \\ t = -45\ s\ (no\ vale) \end{cases} \begin{cases} s_1 = 40 \cdot 10 - 10^2 = 300\ m \\ s_2 = 75 \cdot (10 - 6) = 300\ m \end{cases}$$

El segundo móvil alcanzará al primero a 300 m del punto de partida.

P3.- (8ptos) Basándote en el gráfico de la derecha indica para cada tramo (AB, BC y CD) el tipo de movimiento, la aceleración, la posición y la velocidad al principio y al final del tramo, la distancia recorrida en el tramo. Calcula también la distancia total recorrida y la velocidad media. Supón que la posición inicial para el primer tramo es cero.
(Si te sobra tiempo haz las representaciones gráficas s/t y a/t)



<u>Tramo AB</u>

Es un MRUA con aceleración positiva

$v_{inicial} = 0\ m/s$

$v_{final} = 12\ m/s$

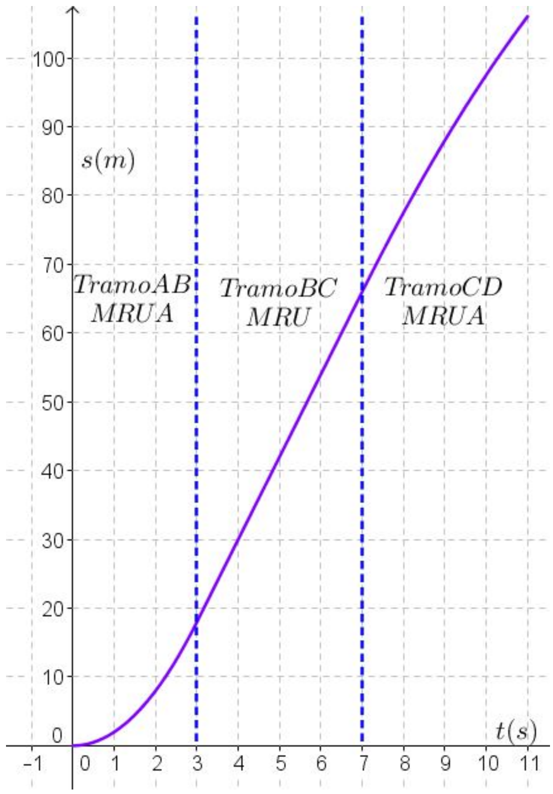
$$a = \frac{v_{final} - v_{inicial}}{t_{final} - t_{inicial}} = \frac{12-0}{3-0} = 4\ m/s^2$$

$s_{inicial} = 0\ m$

$$s_{final} = s_{inicial} + v_{inicial} \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$s_{final} = 0 + 0 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 3^2 = 18\ m$$

$d_{recorrida} = s_{final} - s_{inicial} = 18 - 0 = 18\ m$



<u>Tramo BC</u>

Es un MRU

$v_{inicial} = 12\ m/s$

$v_{final} = 12\ m/s$

$$a = \frac{v_{final} - v_{inicial}}{t_{final} - t_{inicial}} = \frac{12-12}{7-3} = 0\ m/s^2$$

$s_{inicial} = 18\ m$ *(posición al final del tramo AB)*

$s_{final} = s_{inicial} + v_{inicial} \cdot t$

$s_{final} = 18 + 12 \cdot 4 = 66\ m$

$d_{recorrida} = s_{final} - s_{inicial} = 66 - 18 = 48\ m$

<u>Tramo CD</u>

Es un MRUA con aceleración negativa

$v_{inicial} = 12\ m/s$

$v_{final} = 8\ m/s$

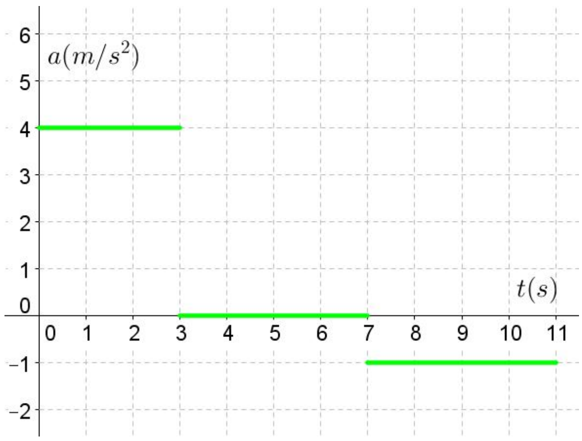
$$a = \frac{v_{final} - v_{inicial}}{t_{final} - t_{inicial}} = \frac{8-12}{11-7} = -1\ m/s^2$$

$s_{inicial} = 66\ m$ *(posición al final del tramo BC)*

$$s_{final} = s_{inicial} + v_{inicial} \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$s_{final} = 66 + 12 \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 4^2 = 106\ m$$

$d_{recorrida} = s_{final} - s_{inicial} = 106 - 66 = 40\ m$



<u>Distancia total recorrida y la velocidad media.</u>

$d_{total\ recorrida} = 18 + 48 + 40 = 106\ m$ *que coincide con la posición final del tramo CD*

$$v_{media} = \frac{s_{final} - s_{inicial}}{t_{final} - t_{inicial}} = \frac{106-0}{11-0} = 9{,}636\ m/s$$

$$d_{total\ recorrida} = 106\ m$$
$$v_{media} = 9{,}636\ m/s$$