

## EJERCICIOS RESUELTOS DE CINEMÁTICA

1. Una persona sale de su casa y recorre en línea recta los 200m que la separan de la panadería a una velocidad constante de 1,4 m/s. Permanece en la tienda 2 min y regresa a su casa a una velocidad de 1,8 m/s.
- Calcula su velocidad media.
  - ¿cuál ha sido su desplazamiento
  - ¿Qué espacio ha recorrido?
  - Realiza una gráfica velocidad-tiempo

$$a) v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s - s_0}{t - t_0}$$

Donde  $s - s_0$  es el espacio total recorrido y  $t - t_0$  el tiempo total invertido.

✓ Primero hay que calcular el espacio total recorrido:

Desde su casa a la panadería recorre 200m y otros 200m de vuelta por tanto:

$$s - s_0 = 200\text{m} + 200\text{m} = 400\text{m}$$

✓ Segundo el tiempo total invertido:

Desde su casa a la panadería

$$s - s_0 = 200\text{m}$$

$$v = 1,4\text{m/s}$$

¿t?

$$v = \frac{s - s_0}{t} \Rightarrow 1,4 = \frac{200}{t_1} \Rightarrow t_1 = \frac{200}{1,4} = 142,8\text{s}$$

En la panadería está 2min, luego,  $t_2 = 120\text{s}$

De regreso a casa:

$$s - s_0 = 200\text{m}$$

$$v = 1,8\text{m/s}$$

¿t?

$$v = \frac{s - s_0}{t} \Rightarrow 1,8 = \frac{200}{t_3} \Rightarrow t_3 = \frac{200}{1,8} = 111,1\text{s}$$

El tiempo total será:

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = 142,8 + 120 + 111,1 = 374\text{s}$$

la velocidad media será:

$$v_m = \frac{s - s_0}{t} = \frac{400}{374} = 1,07\text{m/s}$$

- b) El desplazamiento es una magnitud vectorial y se define como la diferencia entre la posición final e inicial. Si tomamos como origen del sistema de referencia la casa, es decir  $x = 0$

$$\Delta x = x - x_0 = 0 - 0 = 0$$

- c) El espacio recorrido  $\Delta s = 400\text{m}$

d) La gráfica es cosa vuestra.

2. El pedal del acelerador comunica a un coche una aceleración de  $4\text{m/s}^2$ . Si inicialmente el coche va a  $90\text{ km/h}$ , ¿qué tiempo tarda en alcanzar una velocidad de  $120\text{ km/h}$ ?

$$a = 4\text{ m/s}^2$$

$$v_0 = 90\text{ km/h}$$

$$v = 120\text{ km/h}$$

¿t?

Es un MRUV 
$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

Para poder sustituir y calcular el tiempo es necesario que todas las magnitudes estén expresadas en las mismas unidades:

$$v_0 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{10^3\text{m}}{1\text{km}} \cdot \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = 25\text{ m/s}$$

$$v = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{10^3\text{m}}{1\text{km}} \cdot \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = 33,3\text{ m/s}$$

$$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow 4 = \frac{33,3 - 25}{t} \Rightarrow t = \frac{8,3}{4} = 2,1\text{ s}$$

3. Un coche pasa de una velocidad de  $40\text{ m/s}$  a  $70\text{ m/s}$  en  $3\text{ s}$  ¿Qué aceleración tiene?

$$v_0 = 40\text{ m/s}$$

$$v = 70\text{ m/s}$$

$$t = 3\text{ s}$$

¿a?

Es un MRUV

$$a = \frac{v - v_0}{t} \Rightarrow a = \frac{70 - 40}{3} = 10\text{ m/s}^2$$

4. Un coche parte del reposo y alcanza una velocidad de  $72\text{ km/h}$  en  $20\text{ s}$ .

a) Calcula su aceleración

b) Halla el espacio recorrido en ese tiempo

Es un MRUV y sus ecuaciones son:

$$v = v_0 + at$$

$$s = s_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

a)  $v_0 = 0$  (parte del reposo)

$$v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$$

$$t = 20 \text{ s}$$

$$v = v_0 + at \rightarrow a = \frac{20}{20} = 1 \text{ m/s}^2$$

b)  $s_0 = 0$

$$v_0 = 0$$

$$a = 1 \text{ m/s}^2$$

$$t = 20 \text{ s}$$

$$s = s_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2 ; s = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 20^2 = 200 \text{ m.}$$

5. El conductor de un coche que circula a 20m/s observa un desprendimiento de rocas delante de él y frena: tarda 10s en detenerse.

a) Calcula la aceleración de frenado

b) Halla el espacio que recorre antes de detenerse.

Es un MRUV y sus ecuaciones son:

$$v = v_0 + at$$

$$s = s_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

a)  $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$v = 0$$

$$t = 10 \text{ s}$$

$$v = v_0 + at$$

$$0 = 20 + a \cdot 10 ; a = -2 \text{ m/s}^2$$

b)  $v_0 = 20 \text{ m/s}$

$$s_0=0$$

$$t=10s$$

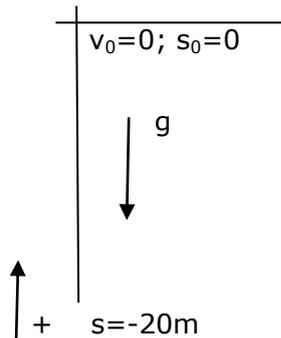
$$a= -2m/s^2$$

$$s = s_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

$$s = 0 + 20 \cdot 10 + \frac{1}{2}(-2) \cdot 10^2 = 100m$$

6. Se deja caer una pelota desde el borde inferior de una ventana que dista 20m del suelo. ¿Cuánto tiempo tardará en llegar al suelo?

Es un MRUV donde a es  $g = -9,8m/s^2$

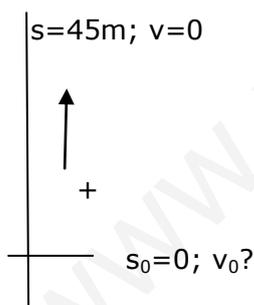


$$s - s_0 = v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

$$-20 = -\frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot 20}{9,8}} = 2s$$

7. Con qué velocidad inicial hay que lanzar un cuerpo hacia arriba para que llegue a una altura de 45m del punto de partida? Di cuánto tardará en volver a pasar por el punto de partida, empezando a contar el tiempo en el momento del lanzamiento.

Es un MRUV donde a es  $g = -9,8m/s^2$



$$v^2 - v_0^2 = 2 \cdot a \cdot (s - s_0)$$

$$-v_0^2 = 2 \cdot (-9,8) \cdot 45 \Rightarrow v_0 = \pm \sqrt{882} = 29,7 \text{ m/s}$$

En este caso  $s=0$  y  $s_0=0$ , es decir vuelve a la misma

posición

$$s - s_0 = v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

$$0 = 29,7 \cdot t - \frac{1}{2}9,8t^2$$

$$0 = t(29,7 - \frac{1}{2}9,8t)$$

$t=0$  no tiene sentido físico

$$29,7 - \frac{1}{2}9,8t = 0 ; 29,7 = 4,9t ; t = \frac{29,7}{4,9} = 6,1s$$