



# EL MOVIMIENTO

2.º ESO

Rodrigo Alcaraz de la Osa



## Definiciones

### Sistema de referencia

Conjunto de puntos respecto de los cuales definimos las posiciones.

### Posición

Lugar que ocupa un cuerpo en el espacio.

### Trayectoria

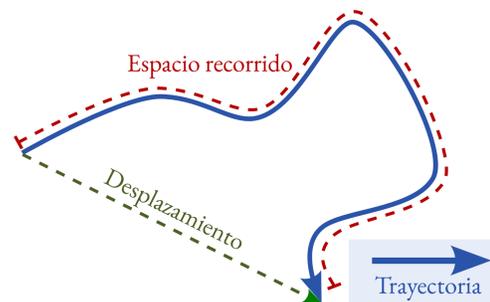
Línea imaginaria formada por el conjunto de puntos por los que pasa un cuerpo al moverse.

### Espacio recorrido

Longitud del camino que realiza el móvil medido sobre la trayectoria.

### Desplazamiento

Diferencia entre las posiciones final e inicial.



Traducida y adaptada de <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Distancedisplacement.svg>.

## Concepto de velocidad

La **velocidad** mide cómo cambia la posición de un móvil respecto al tiempo. En el **SI** se mide en m/s.

### Velocidad media

La **velocidad media** de un cuerpo es la relación entre el espacio recorrido y el tiempo invertido:

$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t},$$

siendo  $\Delta x$  el espacio recorrido y  $\Delta t$  el tiempo transcurrido.

### Velocidad instantánea

Es la velocidad que tiene un móvil en un determinado instante de tiempo. Se puede entender como el límite de la velocidad media cuando el intervalo de tiempo tiende a cero.

## Movimiento rectilíneo uniforme (MRU)

### Características

Las **características** del **movimiento rectilíneo uniforme** (MRU) son:

- Trayectoria rectilínea.
- Velocidad  $v$  constante (aceleración  $a = 0$ ).

### Ecuación principal

La **ecuación principal** (también llamada **ecuación del movimiento** o **ecuación de la posición**) del MRU es:

$$x(t) = x_0 + v \cdot \Delta t,$$

donde  $x$  y  $x_0$  son las posiciones final e inicial, respectivamente;  $v$  la velocidad y  $\Delta t$  el tiempo transcurrido.

## Concepto de aceleración

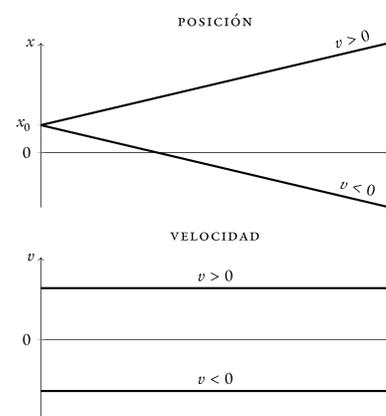
La **aceleración**,  $a$ , mide cómo cambia la velocidad de un móvil respecto al tiempo:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{\Delta t} \Rightarrow v = v_0 + a \cdot \Delta t,$$

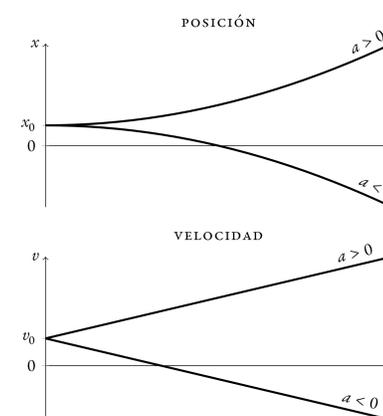
donde  $v$  y  $v_0$  son las velocidades final e inicial, respectivamente; y  $\Delta t$  es el tiempo transcurrido. En el **SI** se mide en  $\text{m/s}^2$ .

## Gráficas

### MRU



### Movimiento acelerado



## Encuentros

Se trata de situaciones en las que dos cuerpos comienzan en posiciones distintas y acaban encontrándose al cabo de un cierto tiempo.

Seguimos estos **tres pasos**:

1. **Escribir** las **ecuaciones de la posición** de cada cuerpo.
2. **Imponer** la **condición de encuentro**, es decir, que ambas posiciones coinciden cuando se encuentran.
3. **Despejar** la magnitud que me pidan.

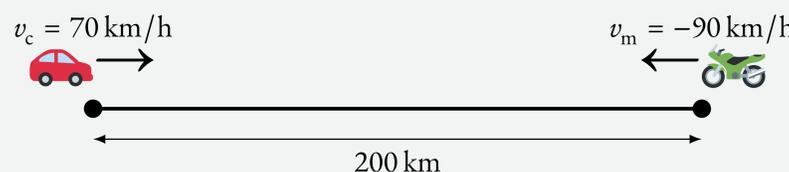
## Ejemplo

Un coche 🚗 y una moto 🏍️ salen uno hacia el otro desde dos ciudades que distan 200 km, con velocidades de 70 km/h y 90 km/h, respectivamente. Calcula:

- a) ¿Cuánto tiempo tardarán en encontrarse?
- b) ¿Qué distancia ha recorrido cada uno de ellos?

### Solución

El siguiente esquema representa la situación que tenemos:



## Ejemplo (cont.)

a) Lo primero que hacemos es **escribir las ecuaciones del movimiento** de cada móvil:

$$\text{🚗 (MRU): } x_c = x_{0c} + v_c \cdot t$$

$$\text{🏍️ (MRU): } x_m = x_{0m} + v_m \cdot t$$

**Particularizamos** para nuestro caso, tomando el origen donde empieza el coche y sentido positivo hacia la derecha:

$$x_{0c} = 0; \quad x_{0m} = 200 \text{ km}$$

$$v_c = 70 \text{ km/h}; \quad v_m = -90 \text{ km/h}$$

$$\text{🚗 (MRU): } x_c = 0 + 70t = 70t$$

$$\text{🏍️ (MRU): } x_m = 200 - 90t$$

A continuación **imponemos la condición de encuentro**:

$$x_c = x_m$$

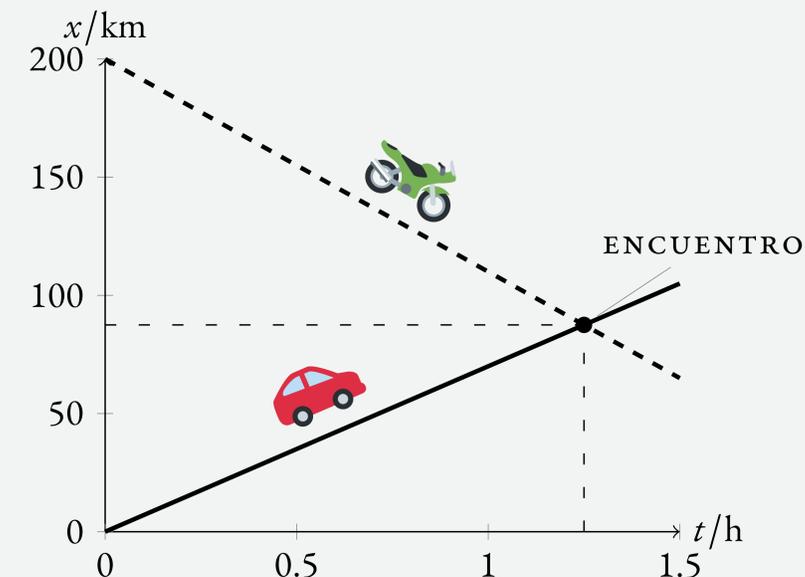
$$70t = 200 - 90t$$

$$160t = 200$$

Despejamos el **tiempo de encuentro**  $t^*$ :

$$t^* = \frac{200 \text{ km}}{160 \text{ km/h}} = 1.25 \text{ h}$$

Podemos comprobar esto representando la gráfica de posición frente a tiempo ( $x - t$ ) para cada móvil:



donde se ve claramente cómo el coche y la moto se encuentran para  $t^* = 1.25 \text{ h}$ .

b) Para calcular la **distancia recorrida** por cada uno de ellos, sustituimos el tiempo de encuentro,  $t^* = 1.25 \text{ h}$ , en las ecuaciones de posición del coche y de la moto, teniendo en cuenta las posiciones iniciales de cada uno de ellos:

$$\Delta x_c(t^*) = x_c(t^*) - x_{0c} = 70 \cdot 1.25 = 87.5 \text{ km}$$

$$\Delta x_m(t^*) = x_m(t^*) - x_{0m} = 200 - 90 \cdot 1.25 = -112.5 \text{ km}$$

donde el signo  $-$  indica que la moto ha recorrido esa distancia hacia la izquierda.