

El movimiento

- Definiciones
- Concepto de velocidad
- Movimiento rectilíneo uniforme (MRU)
- Concepto de aceleración
- Gráficas
- Encuentros

Descarga estas diapositivas en formato PDF 

Definiciones

- Sistema de referencia
- Posición
- Trayectoria
- Espacio recorrido
- Desplazamiento

(continúa hacia abajo)



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

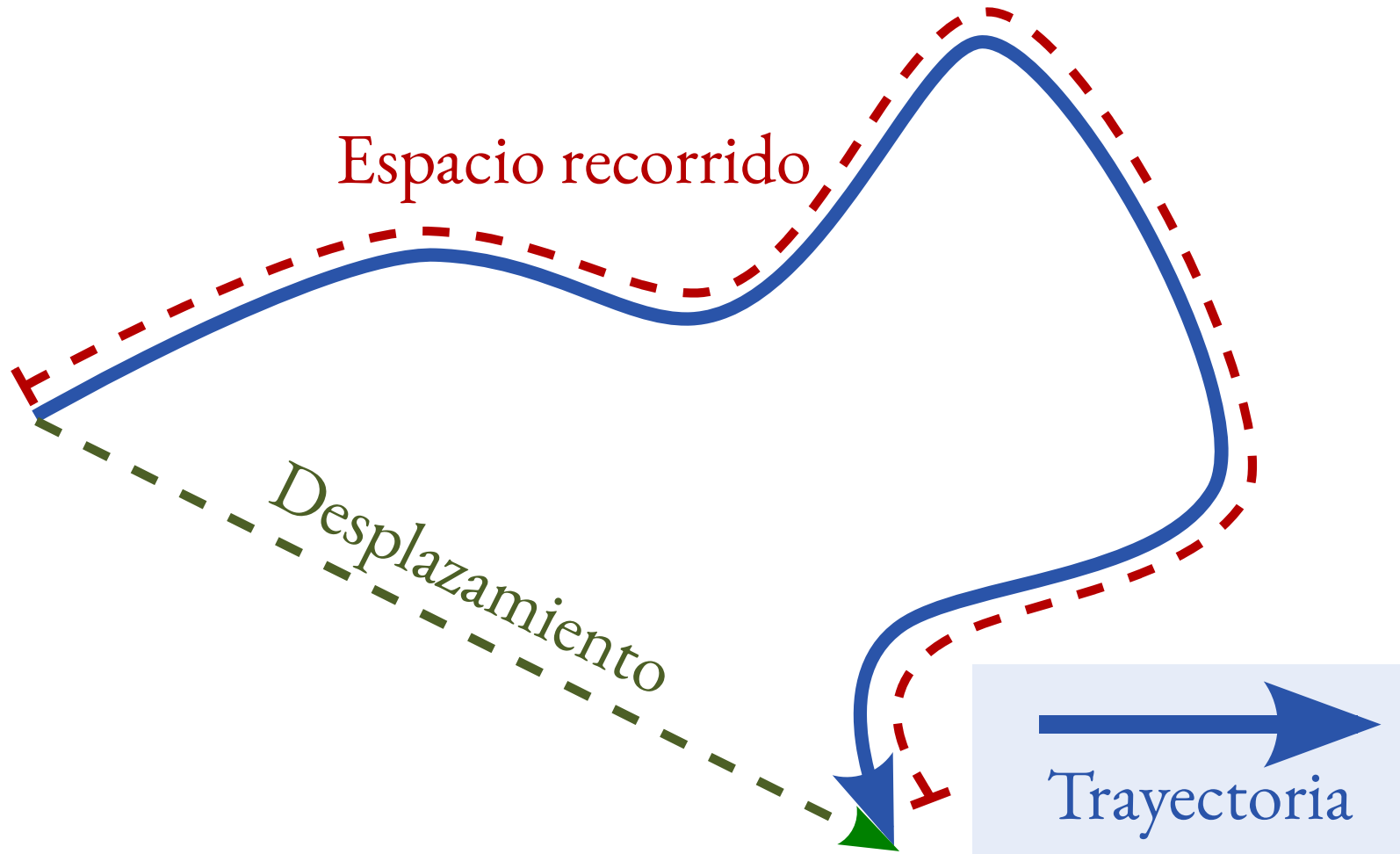
Longitud del camino que realiza el móvil medido sobre la trayectoria.

Desplazamiento

Desplazamiento

Diferencia entre las posiciones final e inicial.

La siguiente figura muestra la **diferencia** entre **espacio recorrido** y **desplazamiento**:



Concepto de velocidad

- Velocidad media
- Velocidad instantánea

(continúa hacia abajo)



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 Δx el espacio recorrido y Δt 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
- Ecuación principal

(continúa hacia abajo)



Características

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

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

Ecuación principal

La **ecuación principal** 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 Δt el tiempo transcurrido.

Concepto de aceleración

(continúa hacia abajo)



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 Δt es el tiempo transcurrido. En el **SI** se mide en m/s^2 .

Ejemplo resuelto

“Un F1 es capaz de acelerar de 0 a 300 km/h en 10.6 s.

a) ¿Cuál es su aceleración?

b) ¿Qué velocidad lleva a los 5 s? ”

a) Lo primero pasamos la velocidad a m/s:

$$v = 300 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{\text{km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 83.\bar{3} \text{ m/s}$$

Calculamos la aceleración con la expresión:

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

donde $v = 83.\bar{3}$ m/s, $v_0 = 0$ y $\Delta t = 10.6$ s. Sustituyendo:

$$a = \frac{83.\bar{3} \text{ m/s} - 0}{10.6 \text{ s}} = 7.86 \text{ m/s}^2$$

b) Para calcular qué velocidad tiene a los 5 s utilizamos la expresión:

$$v = v_0 + a \cdot \Delta t,$$

con $v_0 = 0$, $a = 7.86 \text{ m/s}^2$ y $\Delta t = 5 \text{ s}$. Sustituyendo:

$$\begin{aligned} v &= 0 + 7.86 \text{ m/s}^2 \cdot 5 \text{ s} = 39.3 \text{ m/s} \\ &= 141.5 \text{ km/h} \end{aligned}$$

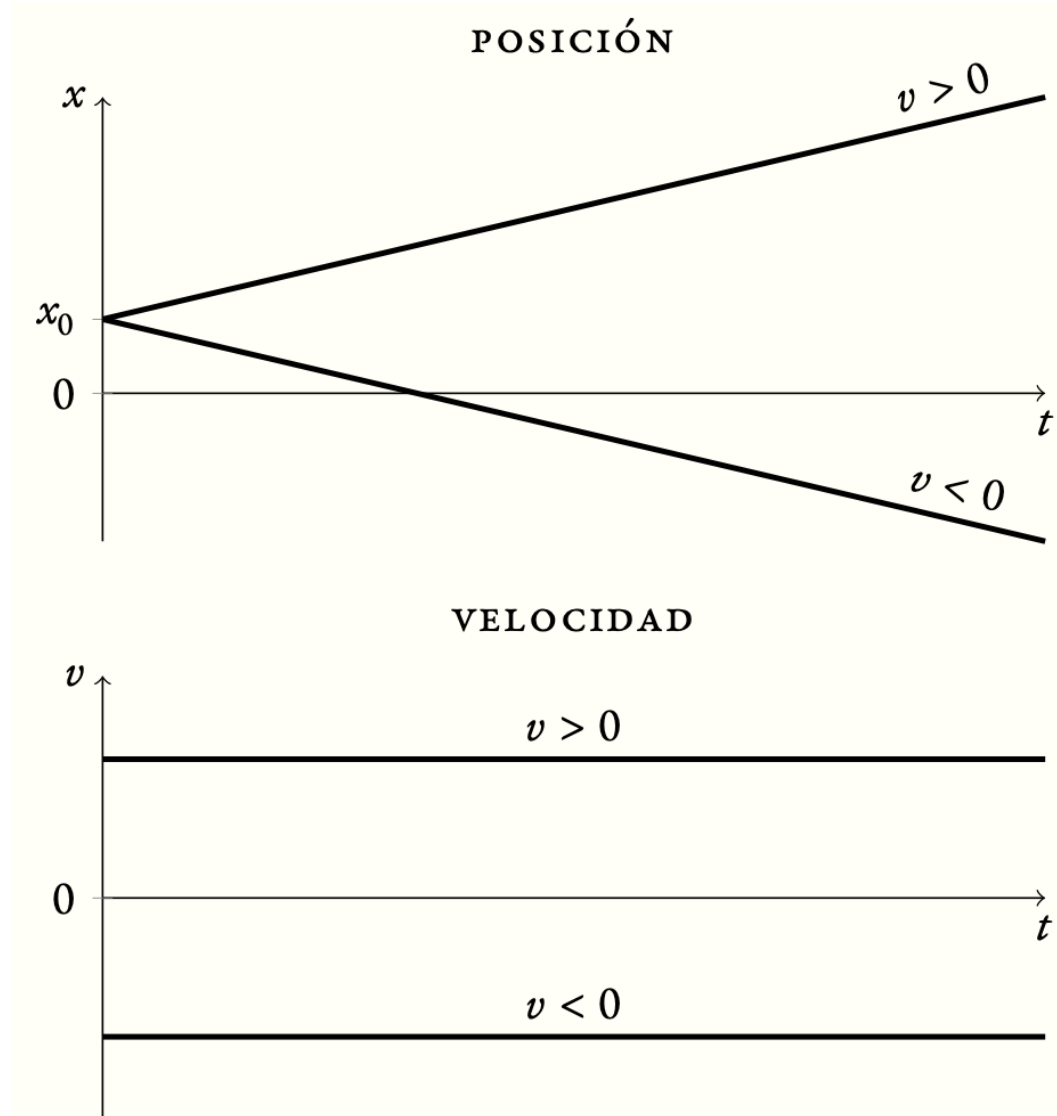
Gráficas

- Movimiento uniforme
- Movimiento acelerado

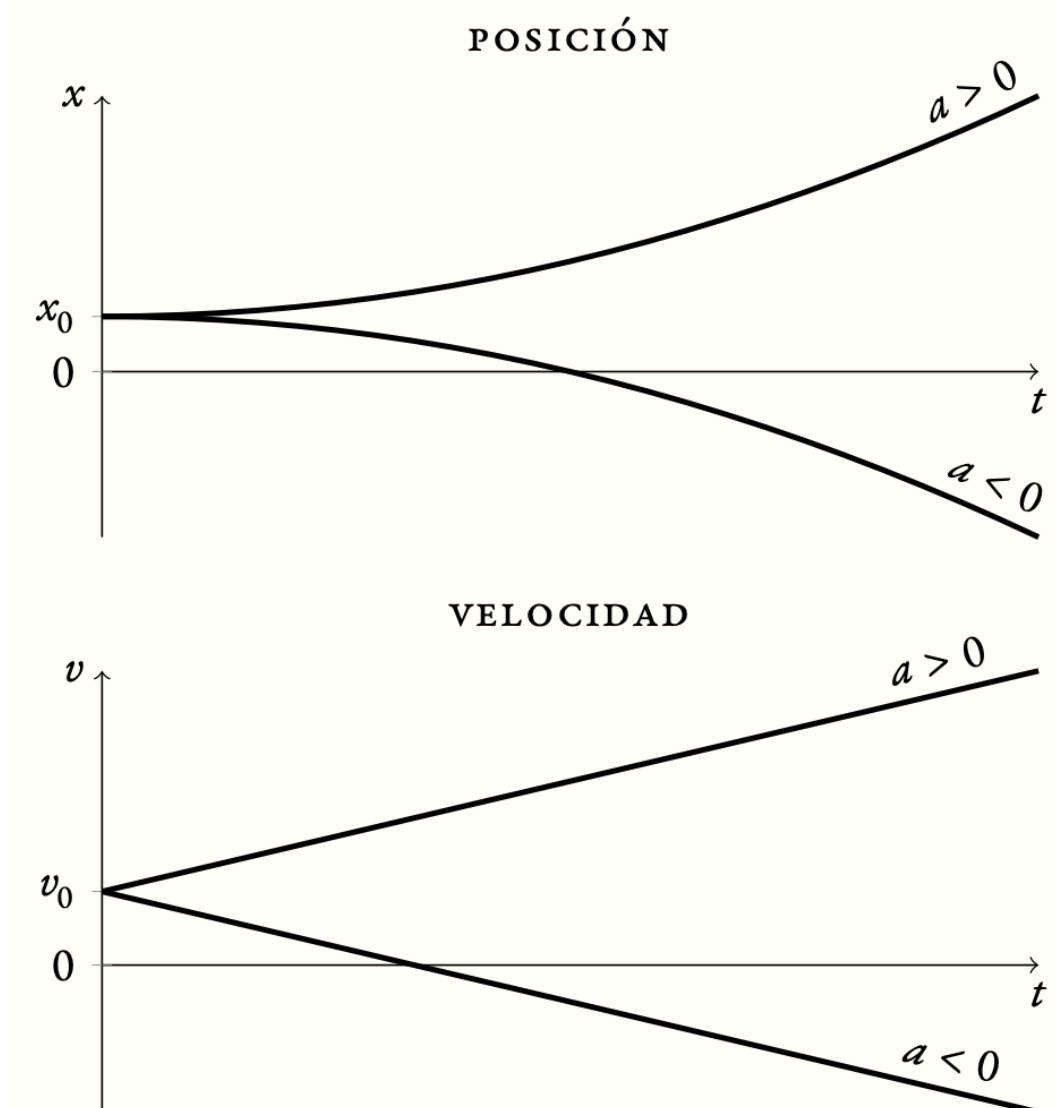
(continúa hacia abajo)



Movimiento uniforme



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.

(continúa hacia abajo)



Seguimos estos **tres pasos**:

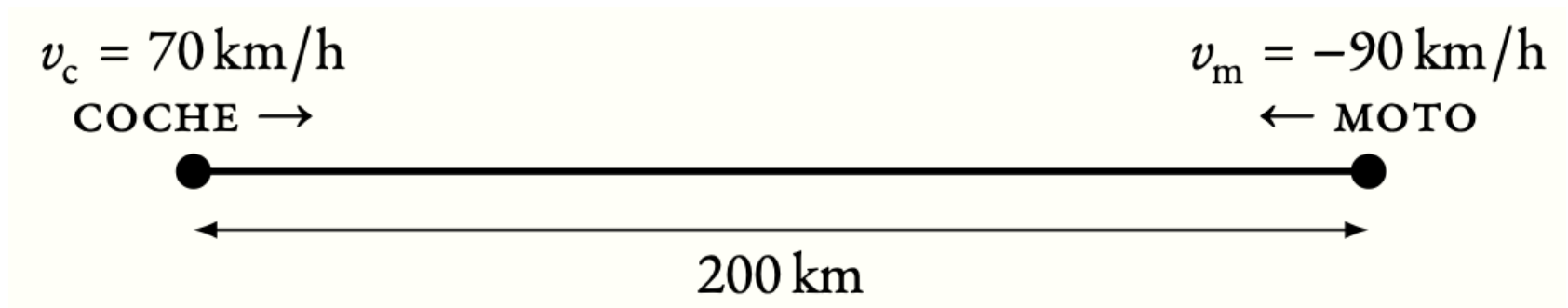
1. **Escribir** las **ecuaciones de la posición** de cada cuerpo.
2. **Imponer** la condición de **encuentro**, es decir, que ambas posiciones coinciden cuando se encuentran.
3. **Despejar** la magnitud que me pidan.

Ejemplo resuelto

“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? ”*

El siguiente esquema representa la situación que tenemos:



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

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

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

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

$$x_{0_c} = 0; \quad x_{0_m} = 200 \text{ km}$$

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

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

$$\text{Moto (MRU): } x_m = 200 - 90t$$

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

$$x_c = x_m$$

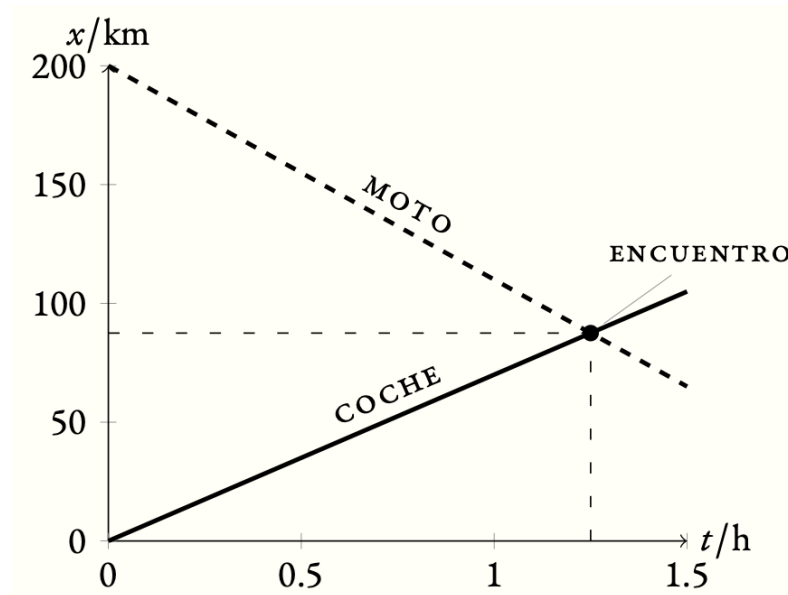
$$70t = 200 - 90t$$

$$160t = 200$$

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 $t^* = 1.25$ 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:

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

$$\begin{aligned}\Delta x_m(t^*) &= x_m(t^*) - x_{0_m} = 200 - 90 \cdot 1.25 - 200 \\ &= -112.5 \text{ km}\end{aligned}$$

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

