

## CINEMÀTICA 1: La posició, el desplaçament i l'espai recorregut

Són tres conceptes que no hem de confondre. Per estudiar-los imaginarem un cos que fa un moviment rectilini. Suposem que coneixem la seva posició a cada instant, això vol dir que tenim una fórmula que ens dona la posició  $x$  en funció del temps  $t$ . És l'anomenada *equació de la posició*.

$$x = f(t)$$

La **posició  $x$**  és la distància que hi ha entre el punt on es troba el cos en un determinat instant del seu moviment i un punt  $O$  de la trajectòria que suposem immòbil i que anomenem *origen* de posicions.

La variació de la posició a cada instant és la *velocitat  $v$* . Direm que la velocitat és la derivada de la posició respecte al temps.

$$v = \frac{dx}{dt}$$

La variació de la velocitat a cada instant és l'*acceleració  $a$* . Direm que l'acceleració és la derivada de la velocitat respecte al temps o la derivada segona de la posició:

$$a = \frac{dv}{dt}$$

El **desplaçament  $\Delta x$**  és la distància entre la posició inicial i la final :

$$\Delta x = x - x_o$$

L'**espai recorregut  $\Delta s$**  és tot el camí que ha fet el cos comptant l'anar i el venir si és el cas.

Per explicar-ho farem un problema:

### Exemple

La posició d'un cos que fa un moviment rectilini ens ve donada per l'equació:  $x = 32 + 20t - 2t^2$ . Calcula la posició, el desplaçament i l'espai recorregut quan  $t = 8$  segons.

Per trobar la **posició  $x$** , només ens cal calcular la  $x$  quan el temps és  $t = 8$  s:

$$x = 30 + 20t - 2t^2 = 30 + 20 \cdot 8 - 2 \cdot 8^2 = 62 \text{ m}$$

Ara el **desplaçament  $\Delta x$** . Serà la diferència de posicions inicial i final:

La posició inicial és la que té quan el temps és  $t = 0$ :  $x_o = 30 \text{ m}$  i el desplaçament:

$$\Delta x = x - x_o = 62 - 30 = 32 \text{ m}$$

Per trobar l'**espai recorregut  $\Delta s$**  cal saber primer si el cos va sempre en el mateix sentit o bé es para i torna. Necessitem la velocitat i mirar si el cos es para en aquest temps, entre  $t = 0$  i  $t = 8$  s:

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{d}{dt}(30 + 20t - 2t^2) = 20 - 4t \rightarrow v = 0 \rightarrow 20 - 4t = 0 \rightarrow \text{es para quan } t = 5 \text{ s}$$

La posició quan  $t = 5$  s és:  $x = 30 + 20t - 2t^2 = 30 + 20 \cdot 5 - 2 \cdot 5^2 = 80 \text{ m}$

Ara veiem que quan  $t = 8$  s el cos ja torna perquè  $x = 62 \text{ m}$ . Per trobar l'espai recorregut caldrà sumar el tros que fa entre  $t = 0$  i  $t = 5$  s i el que fa entre  $t = 5$  s i  $t = 8$  s:

$$\Delta s = (x_{t=5} - x_{t=0}) + (x_{t=5} - x_{t=8}) = (80 - 30) + (80 - 62) = 50 + 18 = 68 \text{ m}$$

El gràfic següent recull tots aquests resultats:

