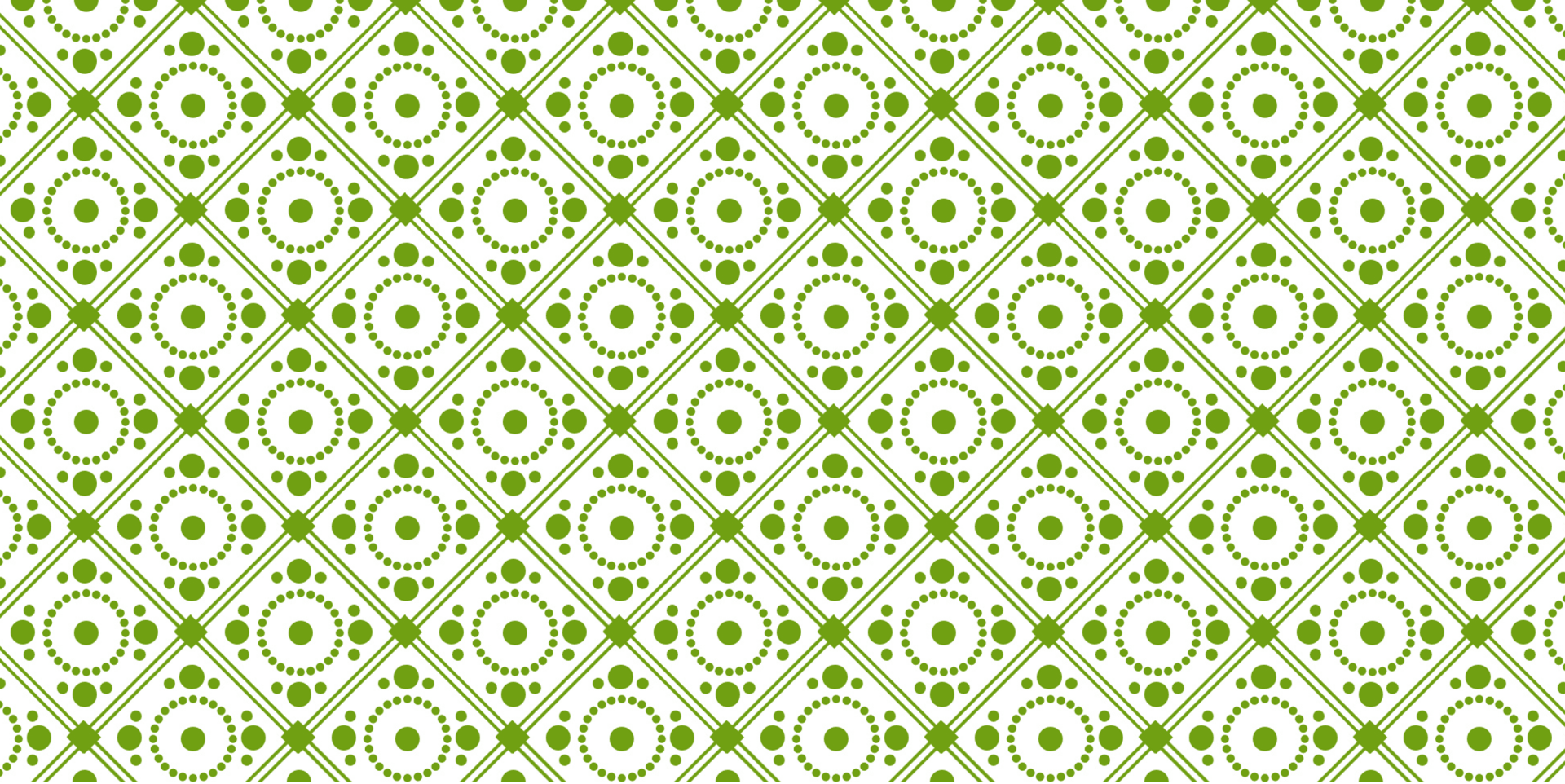




TEMA 5. EL MOVIMENT

Física i Química 2n ESO

ÍNDEX

- 1. El moviment**
- 2. La velocitat**
- 3. El moviment rectilini uniforme (MRU)**
- 4. L'acceleració**

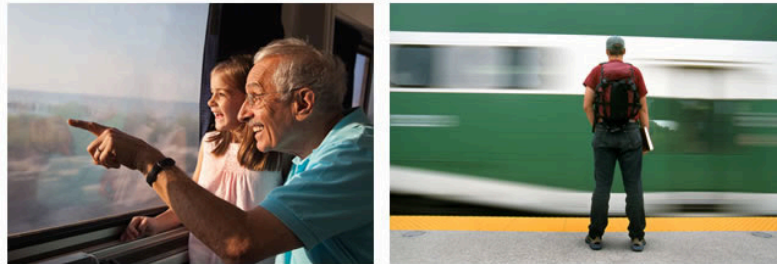
1. EL MOVIMENT

CINEMÀTICA

És la part de la física que estudia el **moviment** dels cossos. Al cossos se'ls anomena **mòbils** ja que en el seu estudi canvien de posició en transcórrer el temps.

SISTEMA DE REFERÈNCIA

Cal determinar la posició d'un mòbil sempre respecte qualsevol objecte per descriure el moviment que fa.



El moviment és **relatiu**, ja que sempre es verifica amb relació a un altre cos o cossos i la seva posició varia amb el temps respecte aquest punt.

Normalment, quan es desplacen el cossos s'entén com a sistema de referència la Terra. Tot i no ser una referència fixa perquè està en constant moviment.

1. EL MOVIMENT

MAGNITUDS QUE DESCRIUEN EL MOVIMENT

TRAJECTÒRIA

És la línia que formen els diferents punts per on passa el mòbil. Permet classificar el moviment:

Rectilinis



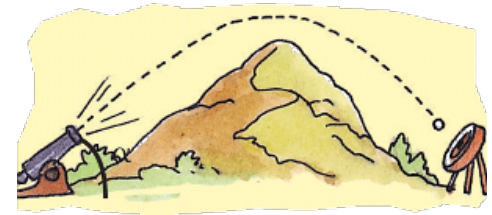
(trajectòria recta)

Curvilinis

(trajectòries corbes)

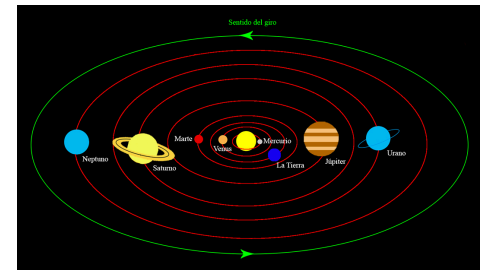


Circular
(cercle)



Parabòlic

El·líptic



1. EL MOVIMENT

MAGNITUDS QUE DESCRIUEN EL MOVIMENT

TEMPS (t)

El canvi de posició d'un cos comporta el transcurs del temps. L'**interval de temps** entre els dos instants **final (t)** i **l'inicial (t₀)** representa la durada del moviment.

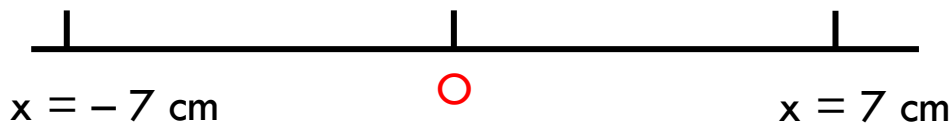
$$\Delta t = t - t_0 = \text{temps final} - \text{temps inicial}$$

Increment de temps

Sempre serà positiu!

POSICIÓ (x)

Per indicar la posició d'un mòbil respecte a un sistema de referència (**punt d'origen, O**).



Esquerra posició negativa

Origen es pren
com a referència

Dreta posició positiva

1. EL MOVIMENT

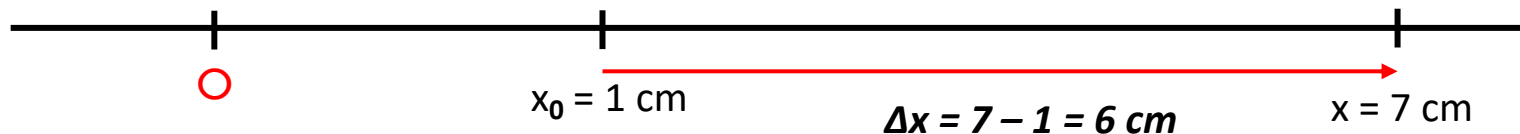
MAGNITUDS QUE DESCRIUEN EL MOVIMENT

DESPLAÇAMENT (d) o (Δx)

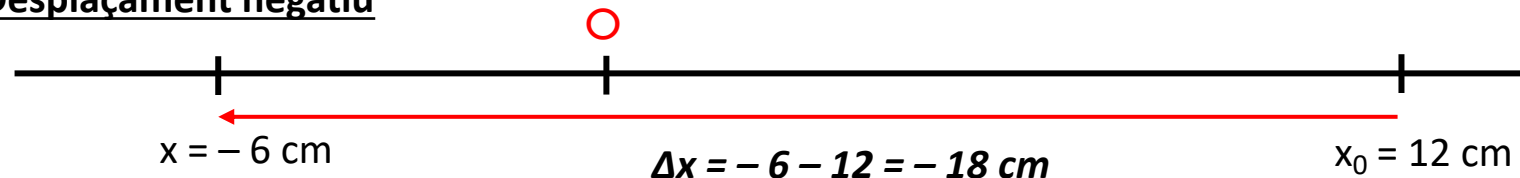
Longitud que recorre el mòbil des d'una posició fins una altra. S'expressa per la diferència entre la **posició final** (x) i la **posició inicial** (x_0) .

$$\Delta x = x - x_0$$

Desplaçament positiu



Desplaçament negatiu

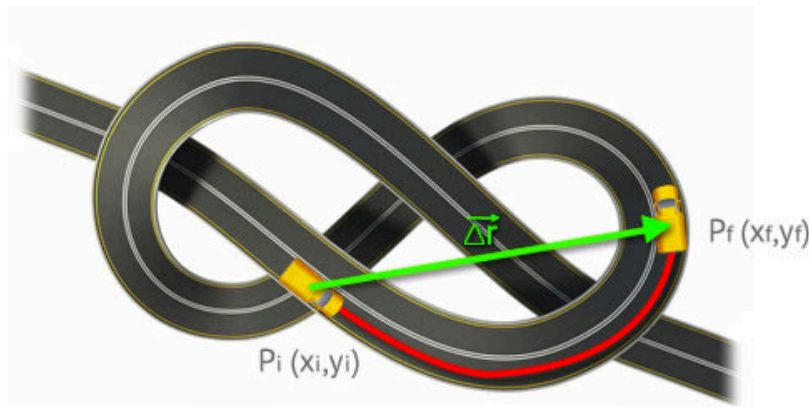


1. EL MOVIMENT

MAGNITUDS QUE DESCRIUEN EL MOVIMENT

DESPLAÇAMENT

- El desplaçament només coincideix amb l'espai que el mòbil recorre quan la trajectòria és recta i no hi ha canvi de sentit.
- Quan el mòbil recorre un camí tancat, de manera que torna al punt de partida, el desplaçament és nul, tot i que l'**espai recorregut** no ho és!



2. LA VELOCITAT

VELOCITAT MITJANA

Es defineix com el desplaçament que fa un mòbil per unitat de temps en un interval.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t - t_0}$$

Unitats del SI

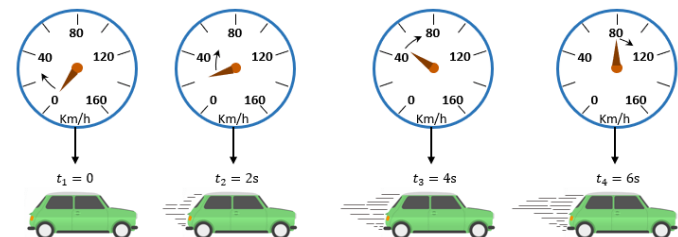
- Longitud **metre**
- Temps **segons**
- Velocitat **m/s**

Exemple. Calcula la velocitat mitjana en m/s d'un automòbil que va des de Sitges a Barcelona (36 km) en 30 minuts.

Ha anat sempre a la mateixa velocitat l'automòbil? Raona la resposta.

VELOCITAT INSTANTÀNIA

És la velocitat que porta el mòbil a cada instant del seu recorregut.



2. LA VELOCITAT

RAPIDESA

La velocitat pot ser **positiva** o **negativa** depenent de si el mòbil es desplaça en sentit positiu o negatiu.

$$v = -15 \text{ m/s}$$



$$v = 15 \text{ m/s}$$



No es mouen amb la mateixa velocitat,
però sí amb la mateixa rapidesa

La **rapidesa** és el valor absolut de la velocitat, és a dir, el **valor sense considerar el seu signe** i fa referència a l'**espai recorregut** per unitat de temps.

3. EL MOVIMENT RECTILINI UNIFORME (MRU)

Quan un mòbil es mou a velocitat constant

El cossos es mouen formant una trajectòria que es una **línia recta** i no varia el valor, direcció i sentit de la velocitat.

La velocitat mitjana entre dos posicions sempre és la mateixa  **velocitat constant**

EQUACIONS DEL MRU

Permeten determinar la posició x d'un mòbil en un instant qualsevol.

$$v = \frac{x - x_0}{t - t_0}$$

Aïllar la posició x per trobar l'equació del moviment

$$x - x_0 = v \cdot (t - t_0)$$

Quan ens demanen **escriure l'equació del moviment** només substituïm amb el seu signe:

x_0

v

$$x = x_0 + v \cdot (t - t_0)$$

$$x = x_0 + v \cdot t$$

Suposem temps inicial $t_0 = 0$ s 

Exemple. $x = 4 - 5t$; $x = -12 - 6t$; $x = 5 + 10t$

3. EL MOVIMENT RECTILINI UNIFORME (MRU)

EQUACIONS DEL MRU

Exemple. En un entrenament d'atletisme posem el cronòmetre en marxa quan l'atleta es troba a la posició inicial de 20 m, i 4 s després és a la posició de 60 m.

a. Quina velocitat té?

b. Escriu l'equació del moviment.

c. Si continua corrent al mateix ritme, en quina posició serà quan el cronòmetre indiqui 7 s?

3. EL MOVIMENT RECTILINI UNIFORME (MRU)

REPRESENTACIÓ GRÀFICA DEL MRU – Gràfica posició – temps ($x-t$)

Un atleta corre a una velocitat constant de 10 m/s. Posem el cronòmetre en marxa quan està a la posició inicial 20 m.

1r pas. Escriu l'equació del moviment.

$$x = x_0 + v t$$

→
Substituïm
dades

$$x = 20 + 10 t$$

2n pas. Construir una taula de valors.

Gràfica posició – temps

t (s)	x (m)
0	20
2	40
4	60
6	80

$$x = 20 + 10 t$$

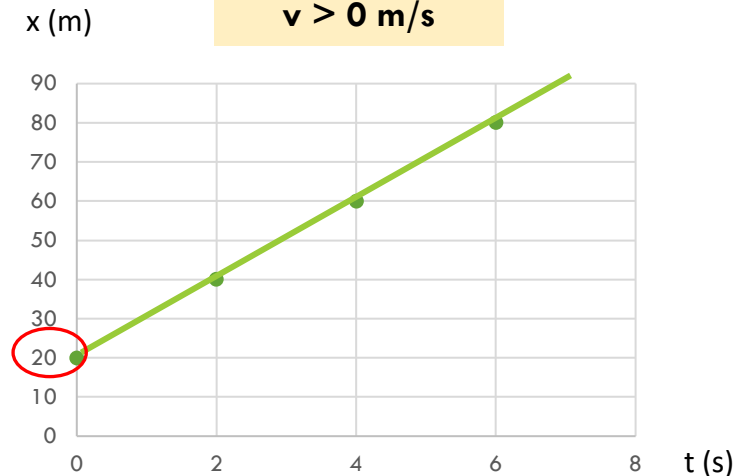
$$x = 20 + 10 \cdot 0 = 20 \text{ m}$$

$$x = 20 + 10 \cdot 2 = 40 \text{ m}$$

$$x = 20 + 10 \cdot 4 = 60 \text{ m}$$

$$x = 20 + 10 \cdot 6 = 80 \text{ m}$$

Recta ascendent
 $v > 0 \text{ m/s}$



3r pas. Donar valors a l'interval de temps.

4t pas. Calcular la posició substituint el temps a l'equació.

5è pas. Construir el gràfic $x - t$.

3. EL MOVIMENT RECTILINI UNIFORME (MRU)

REPRESENTACIÓ GRÀFICA DEL MRU – Gràfica posició – temps ($x-t$)

Un atleta es dirigeix cap en sentit negatiu cap a la línia de sortida amb $v = -6 \text{ m/s}$ constant des de la posició inicial 100 m i posem el cronòmetre en marxa.

1r pas. Escriu l'equació del moviment.

$$x = x_0 + v t$$

→
Substituïm
dades

$$x = 100 - 6t$$

2n pas. Construir una taula de valors.

Velocitat negativa perquè avança cap a l'origen

Gràfica posició – temps

t (s)	x (m)	$x = 100 - 6t$
0	20	$x = 100 - 6 \cdot 0 = 100 \text{ m}$
2	40	$x = 100 - 6 \cdot 2 = 88 \text{ m}$
4	60	$x = 100 - 6 \cdot 4 = 76 \text{ m}$
6	80	$x = 100 - 6 \cdot 6 = 64 \text{ m}$

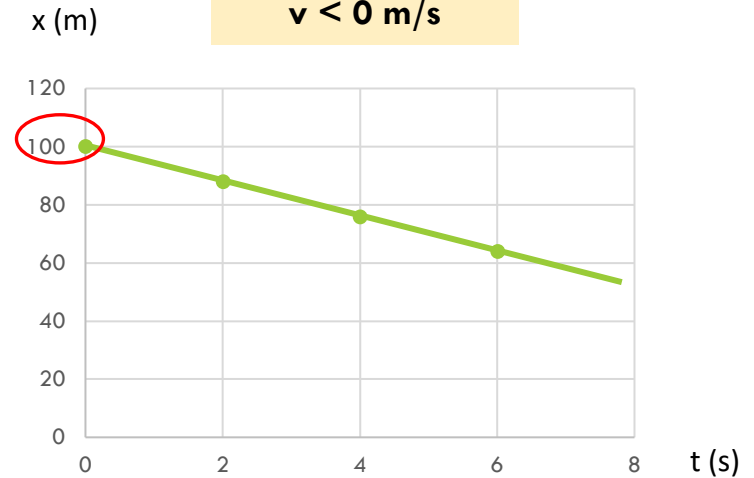


3r pas. Donar valors a l'interval de temps.

4t pas. Calcular la posició substituint el temps a l'equació.

5è pas. Construir el gràfic $x - t$.

Recta descendent
 $v < 0 \text{ m/s}$

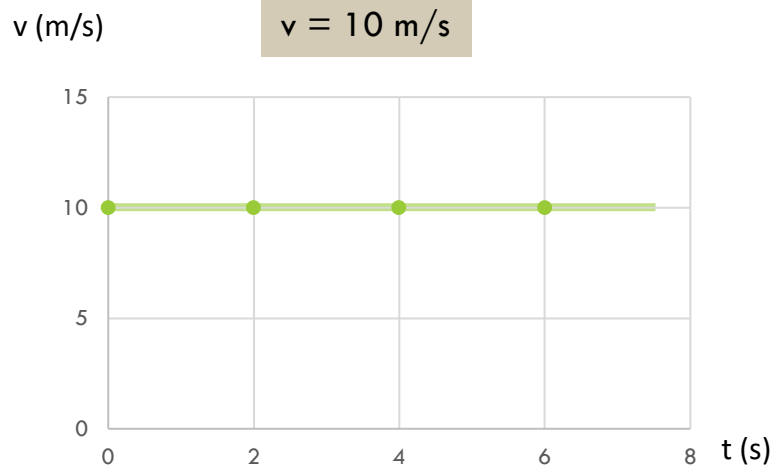


3. EL MOVIMENT RECTILINI UNIFORME (MRU)

REPRESENTACIÓ GRÀFICA DEL MRU – Gràfica velocitat – temps ($v-t$)

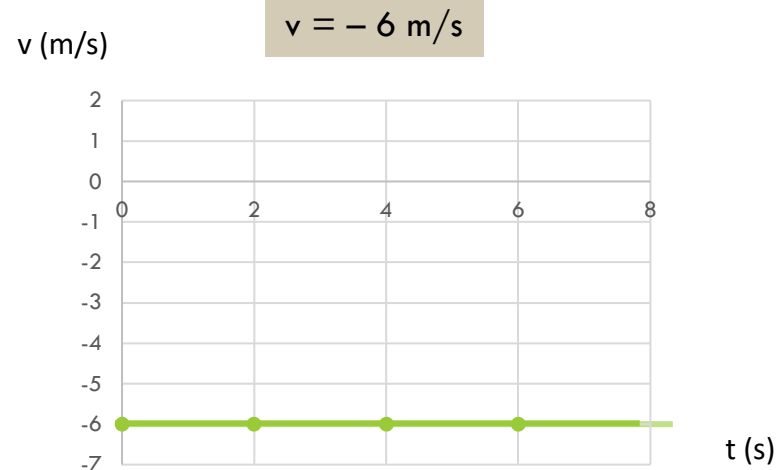
Com que la velocitat és constant a tots els punts. La seva representació sempre serà una línia paral·lela a l'eix d'abscisses.

Gràfica velocitat – temps



Recta paral·lela damunt l'eix d'abscisses

Gràfica velocitat – temps



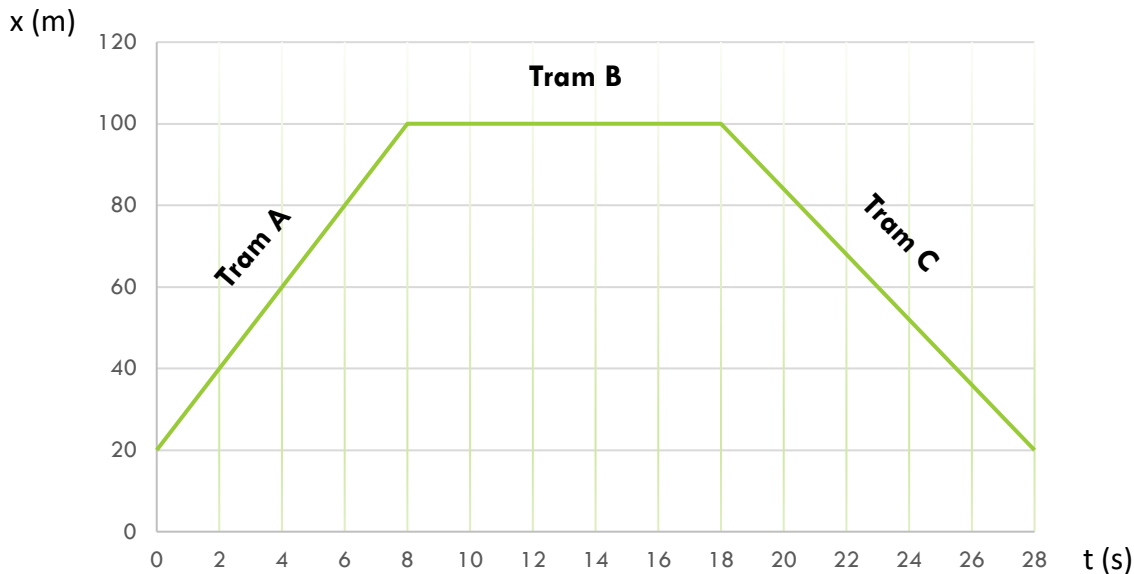
Recta paral·lela sota l'eix d'abscisses

Si la velocitat és zero, la recta està sobre l'eix!

3. EL MOVIMENT RECTILINI UNIFORME (MRU)

ESTUDI D'UN MOVIMENT A PARTIR D'UNA GRÀFICA

Observa la gràfica i calcula:



Tram A:

Tram B:

Tram C:

- La velocitat de cada tram
- Escribe l'equació del moviment de cada tram
- La velocitat mitjana total
- El desplaçament i la distància recorreguda totals.

Velocitat mitjana total:

Desplaçament total:

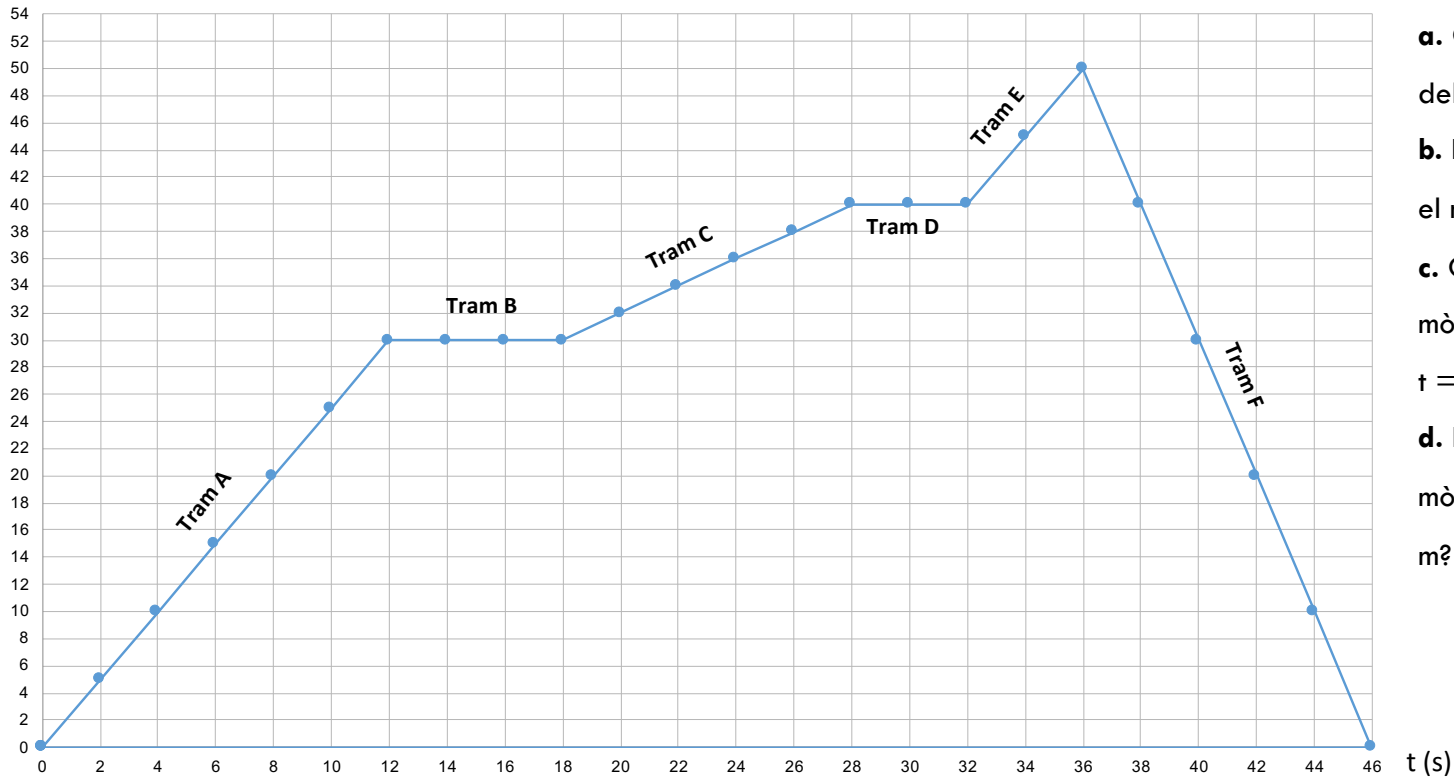
Distància recorreguda:

3. EL MOVIMENT RECTILINI UNIFORME (MRU)

ESTUDI D'UN MOVIMENT A PARTIR D'UNA GRÀFICA

x (m)

Gràfica posició – temps (x – t)

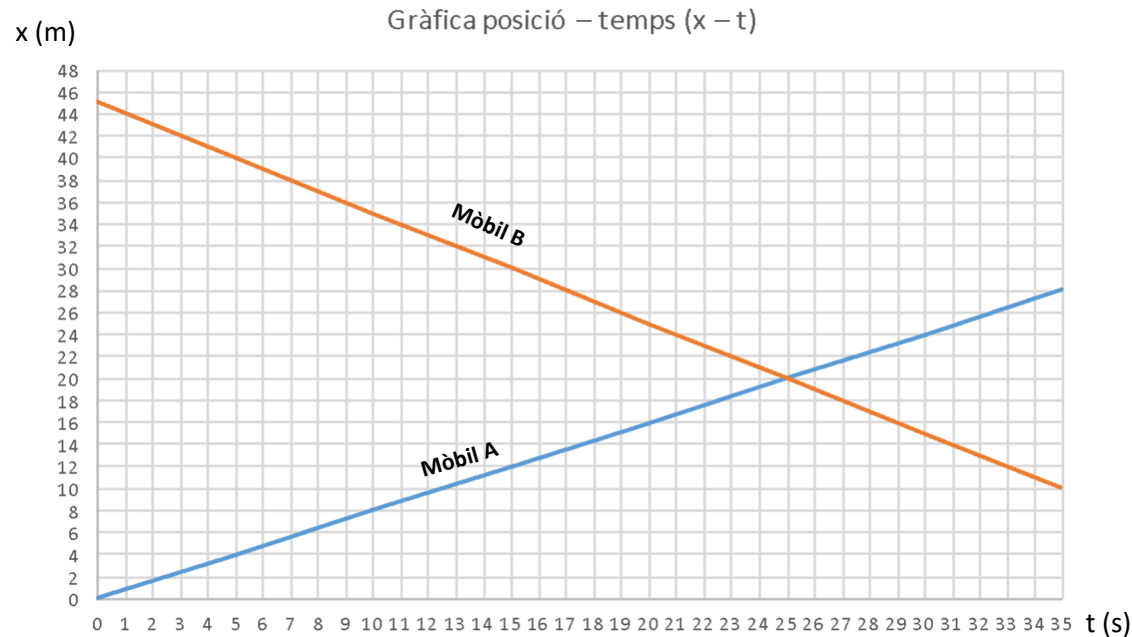


- a. Quant dura cada tram del moviment?
- b. En quines posicions està el mòbil aturat?
- c. Quina és la posició del mòbil en els instants $t = 8 \text{ s}$, $t = 24 \text{ s}$ i $t = 42 \text{ s}$?
- d. En quin temps es troba el mòbil a la posició $x = 50 \text{ m}$?

- e. Indica en quins trams la velocitat és positiva, negativa o és zero.
- f. Calcula la velocitat en els trams on sigui positiva i negativa.
- g. Ara que ja has calculat la velocitat. Quin és el tram on el mòbil es mou més ràpid?

3. EL MOVIMENT RECTILINI UNIFORME (MRU)

ANÀLISI DE GRÀFIQUES AMB DOS MÒBILS



- a. De quina posició parteix cada mòbil?
- b. Es mouen en el mateix sentit els dos mòbils. Raona la resposta.
- c. Indica la posició i l'instant on es creuen els dos mòbils.
- d. A quina distància es troben l'un de l'altre a $t = 15$ s?

4. L'ACCELERACIÓ

La majoria dels mòbils no es mouen a velocitat constant.

Acceleració mitjana

És la variació de la velocitat d'un mòbil que experimenta per unitat de temps i és una magnitud vectorial.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{t - t_0}$$

Unitats del SI

- Velocitat **m/s**
- Temps **segons**
- Acceleració **m/s²**

Pot ser **positiva** o **negativa**:

– Si un mòbil té una acceleració de 2 m/s^2 , vol dir que la velocitat augmenta 2 m/s cada segon.  **Acceleració positiva**

– Si un mòbil té una acceleració de -2 m/s^2 , vol dir que la velocitat disminueix 2 m/s cada segon.  **Acceleració negativa (sentit cap a l'origen), quan parlem de transport “frena”**