

# LA DESCRIPCIÓ DEL MOVIMENT UNIFORME

4t d'ESO



SES Cap de Creus  
(Cadaqués)  
Irene Martínez Pérez



Aquesta obra està sota una [licència de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## 1.1- LA DESCRIPCIÓ DEL MOVIMENT UNIFORME

Descriure el moviment d'un objecte és, en essència, saber en quina posició es troba en qualsevol moment de temps. Ja hem vist que el desplaçament és la diferència entre la posició

$$v_m = \frac{\text{desplaçament}}{\text{temps}} = \frac{d}{t} = \frac{x_f - x_i}{t}$$

on:

d = desplaçament

t = temps

$x_i$  = posició inicial

$x_f$  = posició final

final ( $x_f$ ) i la posició inicial ( $x_i$ ) d'un mòbil, i que la velocitat mitjana és el quocient entre el desplaçament i el temps:

Així, podem aïllar la posició final de manera que puguem calcular el seu valor per a qualsevol moment de temps:

$$x_f - x_i = v_m \cdot t \quad \Longrightarrow \quad x_f = x_i + v_m \cdot t$$

**Equació del moviment uniforme**

Posició final

Posició inicial (punt de sortida)

desplaçament

Així, per exemple, imaginem un cotxe que surt d'una gasolinera que està a 300 m (0,3 km) de casa meua i que va a 40 km / h. La seva equació del moviment seria:

$$x_f = 0,3 + 40 \cdot t$$



Lavors, quan hagués passat mitja hora (0,5 h), estaria a 20,3 km de casa meua, segons els càlculs:

$$x_f = 0,3 + 40 \cdot 0,5 = 0,3 + 20 = 20,3 \text{ km}$$

L'equació del moviment uniforme és molt útil perquè donant valors de temps podem conèixer la posició en la qual es trobarà el mòbil. A més, sempre té aquesta forma: la posició final és igual a la posició inicial més el producte de la velocitat pel temps (que no és altra cosa que el desplaçament).

### EQUACIÓ DEL MOVIMENT

1- Escriu l'equació del moviment d'un cotxe que surt d'un punt que està a 2 km del poble i que s'allunya amb una velocitat de 78 km/h.

2- Escriu les equacions dels moviments uniformes que tenen les característiques següents:

Mòbil	Posició inicial ( $x_i$ )	Velocitat ( $v$ )	Equació del moviment:
1	0 m	4 m/s	
2	15 m	3 m/s	
3	130 m	8 m/s	

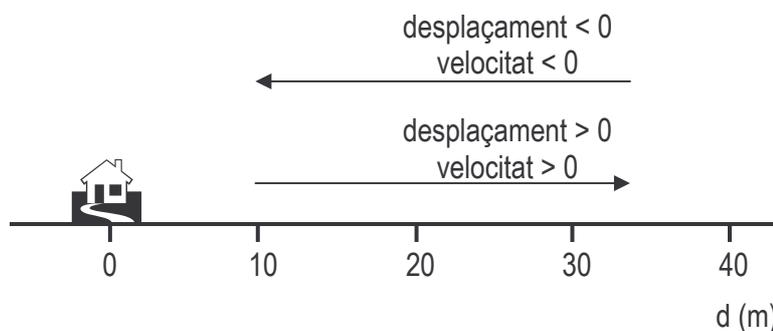
3- Determina la posició en l'instant  $t = 2$  s en els moviments uniformes les equacions dels quals són (nota: les velocitats estan en m/s i les posicions en m):

a)  $x_f = 10 \cdot t$

b)  $x_f = 12 + 8 \cdot t$

4- Determina les posicions inicials ( $x_i$ ) i les velocitats dels moviments descrits per les equacions del problema anterior.

Una complicació addicional: si el mòbil, en comptes de separar-se del punt de sortida està retornant cap a ell, llavors la diferència  $x_f - x_i$  és negativa i la velocitat també ho és. De manera que si en l'equació del moviment la velocitat és negativa, vol dir que el mòbil està tornant:



### EQUACIÓ DEL MOVIMENT

1- Donades aquestes equacions del moviment, identifica la posició inicial i la velocitat del mòbil (totes les dades estan en unitats del S.I.):

a)  $x_f = 23 + 5t$

b)  $x_f = 2,4t$

c)  $x_f = 90 - 2t$

d)  $x_f = 8,3 + t$

e)  $x_f = - 10t$

2- Dibuixa sobre un eix els mòbils el moviment dels quals ve descrit per les següents equacions:

a)  $x_f = 3 + 4t$

b)  $x_f = 3 - 4t$

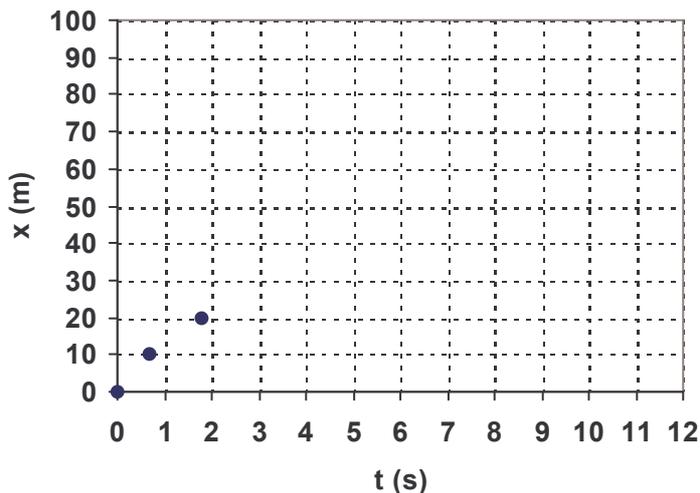
## 1.2- LES GRÀFIQUES DEL MOVIMENT

### 1.2.1- Les gràfiques posició-temps

En la introducció d'aquest tema hem estudiat el moviment d'un atleta en una cursa de 100 m. Reproduïm aquí la taula amb les dades de posició i temps:

<b>x (m)</b>	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0
<b>t (s)</b>	0,0	0,7	1,8	3,0	4,6	6,2	7,8	9,5	10,6	11,2	12,0

La representació gràfica d'aquestes dades ens dona la informació del moviment d'una manera molt més ràpida i clara. Representem els valors:



Aquesta és una **gràfica posició-temps**, i representa la posició de l'atleta en funció del temps.

#### LA INFORMACIÓ DE LES GRÀFIQUES $x-t$

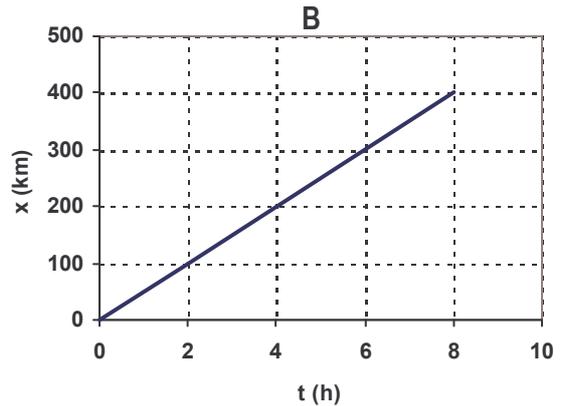
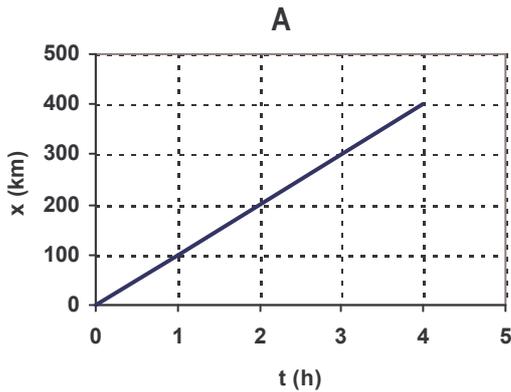
- 1- Per què la gràfica ens dona més informació que la taula de dades?
- 2- Podem apreciar a partir de la gràfica quan va més ràpid l'atleta. Què ens dona aquesta informació?
- 3- Compara aquestes dues gràfiques:
  - a) Calcula les distàncies que el mòbil A recorre en diferents intervals de temps. Com són aquestes distàncies?
  - b) Fes el mateix per al mòbil B.
  - c) Calcula les velocitats dels dos mòbils.
  - d) Quina relació hi ha entre la velocitat i la inclinació de la recta de la gràfica? (Nota: per a

comparar-les millor, dibuixa el mòbil B a la gràfica A).

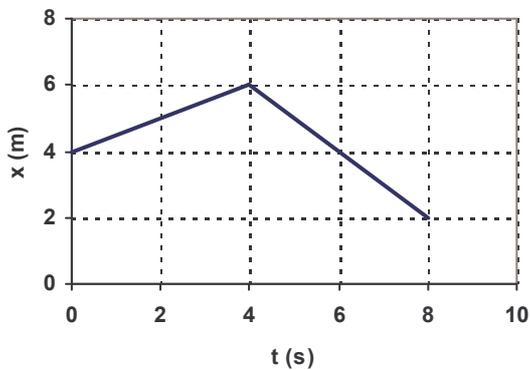
4- A partir de la gràfica:

- Dibuixa la posició d'un mòbil en cada segon sobre un eix horitzontal.
- Calcula el camí recorregut i el desplaçament en l'interval de 0 a 8 s.
- Calcula la velocitat en els primers 4 s i en l'interval de 4 a 8 s.

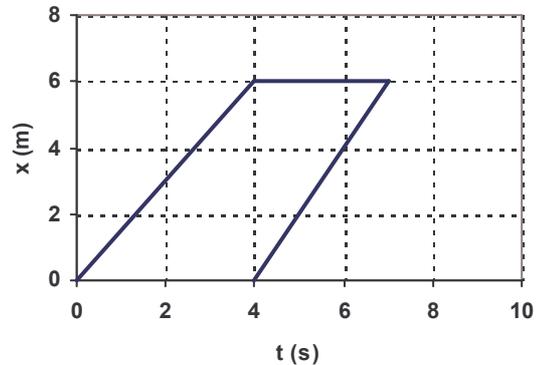
Gràfiques de l'exercici 3:



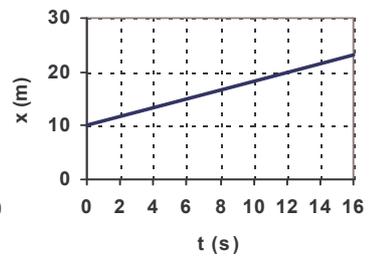
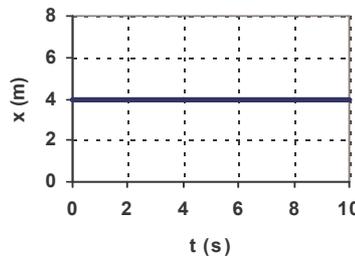
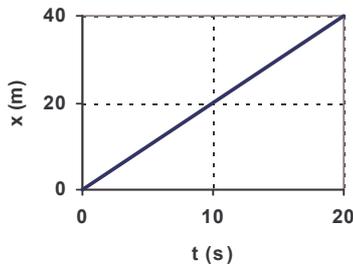
Gràfica de l'exercici 4:



Gràfica de l'exercici 5:



- Imagina't que la gràfica de la figura descriu el moviment d'un objecte. Representa una situació real? Explica-ho.
- Describe el moviment representat a les gràfiques següents i calcula la velocitat a cada cas.



Ja és hora de tornar a fer un resum.

### Equació del moviment

Forma:

Ens permet:

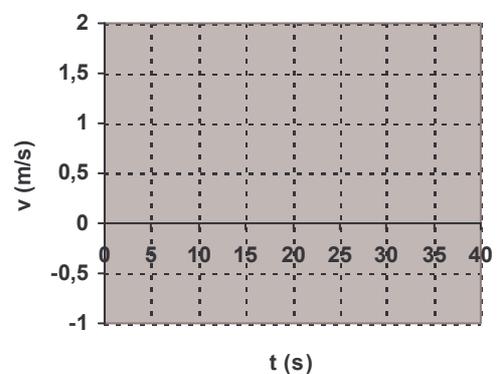
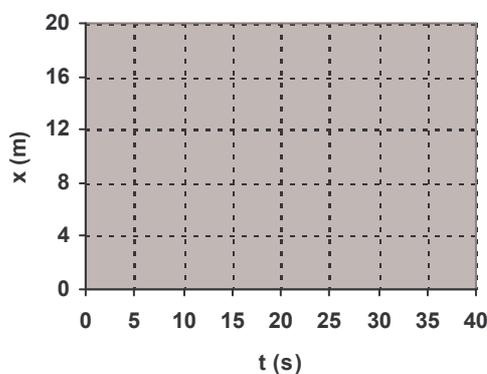
Gràfiques posició-temps (x-t) del moviment uniforme:

Velocitat gran - velocitat petita

Anar - aturar-se ( $v=0$ ) - tornar

### 1.2.2- Les gràfiques velocitat-temps

Les gràfiques posició-temps ens permeten saber si un mòbil s'acosta o s'allunya d'un punt o bé si no es desplaça. Dibuixa la gràfica (a l'esquerra) d'un mòbil que durant els primers 10 s s'allunyi de l'origen, després s'estigui quiet durant 5 s i finalment torni cap al punt de partida, on arriba 30 s després d'haver sortit.



Per tal de calcular la **velocitat** amb què ha anat a cada tram, hem de calcular el desplaçament corresponent, el temps esmerçat i dividir el primer pel segon. Calcula la velocitat a cada tram:

TRAM 1:  $x =$   
 $t =$   $v =$

TRAM 2:  $x =$   
 $t =$   $v =$

TRAM 3:  $x =$   
 $t =$   $v =$

En les gràfiques **velocitat-temps** representem la velocitat en l'eix d'ordenades, en comptes de la posició, de manera que podem conèixer la velocitat del mòbil directament. Podem saber també si va ( $v > 0$ ) o si torna ( $v < 0$ ). Prova de representar la velocitat a cada moment del mòbil anterior a la gràfica de la dreta.

Si la velocitat és **constant**, és a dir, si el moviment és **uniforme**, la gràfica v-t és una **recta horitzontal**.

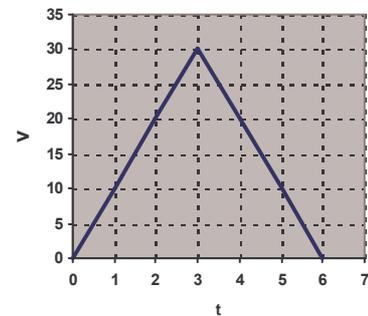
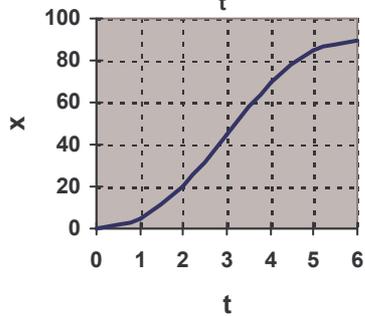
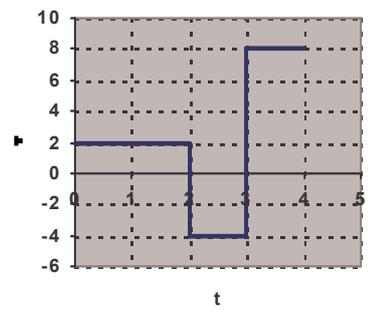
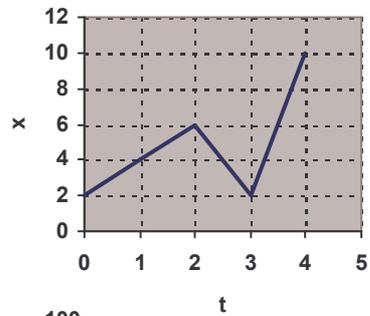
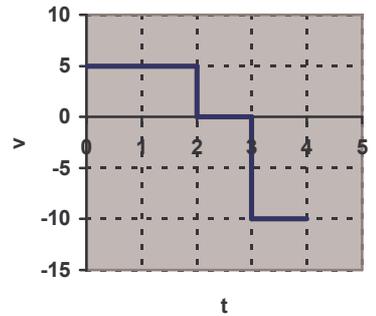
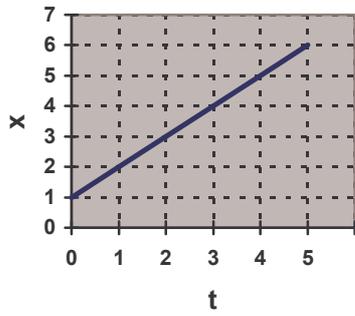
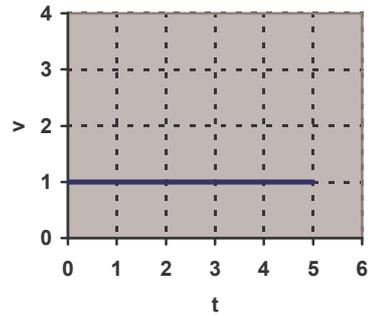
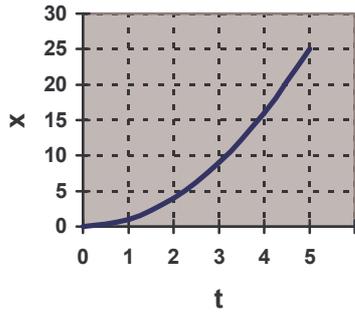
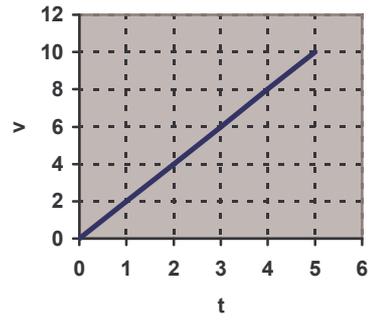
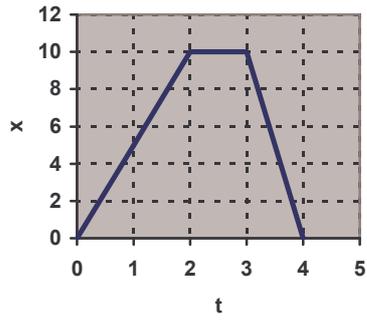
**LA INFORMACIÓ DE LES GRÀFIQUES v-t**

- 1- Dibuixa una gràfica v-t que tingui la forma d'una recta inclinada ascendent. Què podem dir sobre la velocitat del mòbil?
- 2- Fes el mateix però amb una recta inclinada descendent.
- 3- Quina diferència hi ha entre el significat d'un tram horitzontal en una gràfica x-t i en una v-t?
- 4- Indica si el moviment representat per la taula és uniforme. Després, fes les gràfiques x-t i v-t.

Temps (s)	1	2	3	4	5	6	7	8
Posició (m)	0	3	6	9	12	15	18	21

- 5- Aparella cada gràfica x-t amb la seva corresponent gràfica v-t. Fes una petita descripció de cada moviment.

Gràfiques per a l'exercici 5 (pàgina següent):



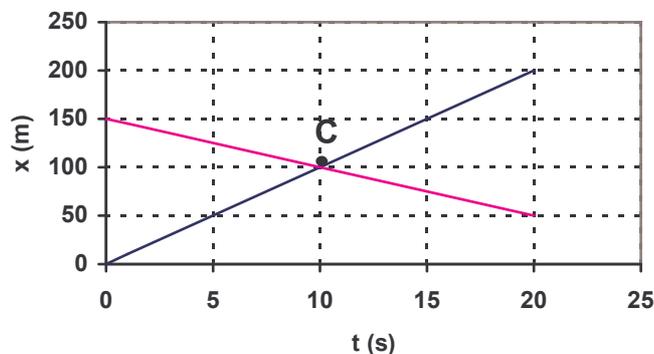
- 6- Un ciclista parteix de cert lloc i, després d'avançar a una velocitat constant de 45 km/h durant mitja hora, descansa 10 minuts i torna al punt de partida. El retorn el va a velocitat també constant, però fa servir 45 minuts.
- Representa les gràfiques posició-temps i velocitat-temps des que surt fins que torna.
  - Calcula el temps total que ha passat.
  - Calcula el recorregut total que ha fet el ciclista i el seu desplaçament.

### 1.2.3- Resolució de problemes utilitzant gràfiques

Les gràfiques són molt útils, no només per ajudar-nos a descriure el moviment, sinó també per resoldre problemes, principalment aquells en els quals hem de calcular en quin moment o en quin punt es troben dos mòbils que s'acosten movent-se en sentits contraris (per exemple dos enamorats que van l'un cap a l'altre) o bé en el mateix sentit però amb velocitats diferents (per exemple, un policia que persegueix un lladre). Per resoldre aquest tipus de problemes utilitzarem les **gràfiques posició-temps**.

Observa el gràfic x-t següent:

- Quants mòbils estan representats?
- Què vol dir el fet que una de les rectes sigui ascendent i l'altra descendent?
- Què representa el punt C?



Ara, provem de resoldre un problema: imagina que has sortit de casa teva i vas cap a casa del teu amic Sergi a una velocitat de 3 m/s. El teu amic ha sortit, de casa seva, al mateix moment que tu i va cap a casa teva a una velocitat de 2 m/s (per tant, com que figura que "torna", la seva velocitat és, en realitat, de  $-2$  m/s). Les dues cases estan separades una distància de 300 m. Quan i on us trobareu?

1- Escribe les equacions dels dos moviments:

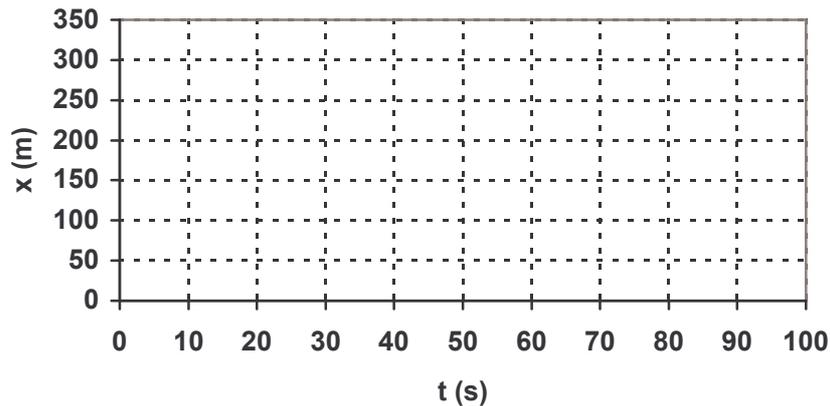
- Teva:  $x_i = 0$  m ;  $v = 3$  m/s ; per tant:  $x_f =$
- Sergi:  $x_i = 300$  m ;  $v = -2$  m/s ; per tant:  $x_f =$

2- Fes dues taules amb dos o tres parelles de valors posició-temps per a cada mòbil:

x (m)	t (s)
0	0
	100

x (m)	t (s)
300	0
	60

3- Representa gràficament els dos moviments:



4- Troba gràficament la solució: us trobareu a ..... metres de casa teva (i a ..... metres de casa d'en Sergi) ..... segons després d'haver sortit.

5- Per trobar la solució numèrica et caldrà fer dos passos:

a) Igualar les dues equacions. En igualar-les, estàs suposant que la posició ( $x_i$ ) que ocupen els dos mòbils és la mateixa  $i$ , per tant, pots calcular fàcilment el moment en què els dos mòbils es troben.

b) Un cop saps el moment en què es troben pots calcular la posició a partir de qualsevol de les dues equacions del moviment.

### EXERCICIS

1- L'estació del poble A està a 120 km de l'estació del poble B. A la mateixa hora surten d'A i de B, en sentit contrari, dos trens. El tren que surt del poble A va a 40 km/h i el tren que surt de B va a 20 km/h. En quin punt i en quin moment es trobaran els dos trens? Calcula la solució numèrica i també la gràfica (fes el gràfic distància-temps corresponent i representa el moviment de cada tren amb un color diferent).

2- **AMPLIACIÓ.** L'intrèpid viatger protagonista de "La volta al món en vuitanta dies", Phileas Fogg, ha arribat tard al port per mala sort. El vaixell en què hauria de continuar el seu viatge ha sortit del port

dues hores abans i va per l'oceà a 40 km/h. Però Fogg no es resigna. Contracta els serveis d'una petita motora i surt perseguint el vaixell a 50 km/h. A quants quilòmetres de la costa arribarà al vaixell? Quant de temps haurà trigat? Calcula la solució numèrica i fes la gràfica corresponent.

- 3- Dos mòbils parteixen simultàniament de punts distants entre ells 200 km i es dirigeixen en línia recta l'un cap a l'altre a velocitats de 60 km/h i - 40 km/h. Dibuixa sobre els mateixos eixos les gràfiques posició-temps dels dos mòbils i dedueix d'aquestes en quin punt i en quin instant es trobaran. Comprova la solució gràfica calculant la solució numèrica.
- 4- Un policia veu un lladre en el moment de cometre un robatori a 100 m de distància. El lladre surt corrents a 18 km/h i el policia el persegueix a 27 km/h, però el lladre té un company que l'espera amb una moto que està a 300 m del punt on s'ha comès el robatori. Aconseguirà el policia detenir el lladre? Calcula la solució numèrica i fes la gràfica corresponent.