

Unitats 1 i 2: MAGNITUDS FÍSQUES i CINEMÀTICA (solucionari)

QÜESTIONS

1. És possible que la velocitat d'un mòbil sigui negativa i la seva acceleració positiva? Si la resposta és sí, poseu-ne un exemple; si és no, raoneu-ho. (0,5 punts)

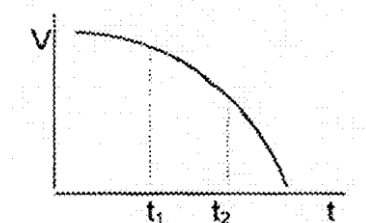
Resposta:

I tant que sí! Imaginem un cos que vagi cap a l'esquerra del nostre sistema de referència, en aquest cas les velocitats són negatives. Suposem que inicialment porta una velocitat de -10 m/s al cap de 5 s s'atura. Si calculem l'acceleració en aquest cas:

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{0 - (-10)}{5} = 2 \text{ m/s}^2$$

Per tant, ja hem trobat un exemple d'un mòbil amb velocitat negativa i acceleració positiva.

2. El gràfic següent està referit a un mòbil que descriu un moviment rectilini. Raoneu si les afirmacions següents són certes o falses:
- a) La gràfica correspon a un M.R.U.A. (0,25 punts)
 - b) L'acceleració en el punt t_1 és positiva i en el punt t_2 és negativa. (0,25 punts)



Resposta:

- a) Noooooo! La gràfica v-t en un M.R.U.A. és una recta i no pas una corba.
- b) L'acceleració és negativa en els dos punts ja que la velocitat decreix contínuament.

PROBLEMES

3. L'atleta russa Ielena Issinbaieva és l'actual campiona femenina de salt amb perxa amb una marca de 5,01 m. Determineu la velocitat amb què va saltar verticalment de terra (velocitat de sortida). (1 punt)

Solució:

$$v^2 - v_0^2 = -2g\Delta y$$

$$0 - v_0^2 = -2 \cdot 9,8 \cdot 5,01$$

$$v_0^2 = 98,196$$

$$v_0 = \sqrt{98,196} = 9,91 \text{ m/s}$$

-
4. L'intrèpid viatger Phileas Fogg, protagonista de "La volta al món en 80 dies" de Jules Verne, ha arribat tard al port. El vaixell on havia de continuar el viatge fa dues hores que ha sortit i va a 40 km/h. Però Fogg no es dóna per vençut. Contracta els serveis d'una petita motora i surt en persecució del vaixell a 50 km/h.

Troba:

- a) Les equacions del moviment de cada vaixell. (0,5 punts)
- b) El temps que trigarà P. Fogg a agafar el primer vaixell. (0,5 punts)
- c) La posició dels vaixells quan es trobin. (0,5 punts)
- d) La gràfica x-t de cada mòbil. (0,5 punts)

(Indicació: no cal que convertiu les unitats al S.I.)

Solució:

a)

$$x_1 = 40t$$

$$x_2 = 50(t - 2) = 50t - 100$$

b)

$$40t = 50t - 100$$

$$10t = 100$$

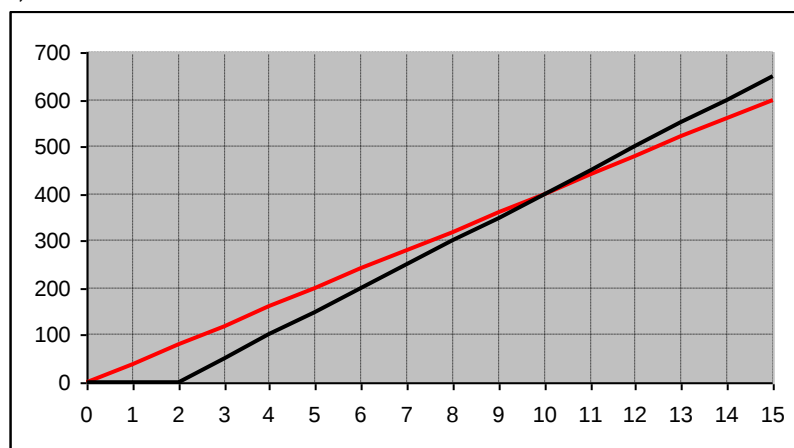
$$t = \frac{100}{10} = 10 \text{ h}$$

c)

$$x = 40 \cdot 10 = 400 \text{ km}$$

Per tant, Phileas Fogg trigarà 8 h en agafar el vaixell.

d)



5. Amb un termòmetre que aprecia dècimes de grau centígrad (°C) determinem la temperatura de l'aigua a l'interior d'un recipient en cinc punts diferents i obtenim aquesta sèrie de resultats:

$$23,2 - 23,5 - 22,9 - 23,4 - 23,3.$$

Calcula el valor representatiu de la temperatura de l'aigua, determina la imprecisió absoluta i la relativa i expressa correctament el resultat.

Solució:

$$\bar{m} = \frac{23,2 + 23,5 + 22,9 + 23,4 + 23,3}{5} = 23,3$$

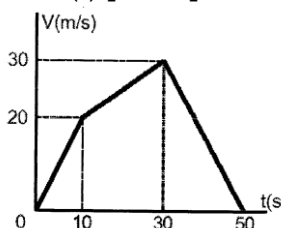
$$\varepsilon_a = |23,3 - 22,9| = 0,4$$

$$\varepsilon_r = \frac{0,4}{23,3} \cdot 100 = 1,72\%$$

i la mesura es pot expressar com: $T = 23,3 \pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$ o bé $T = 23,3 \text{ } ^\circ\text{C} \pm 1,72\%$

6. La gràfica de la figura representa la velocitat en funció del temps d'un mòbil que surt de l'origen de coordenades i segueix un moviment rectilini. Calculeu:

- L'acceleració del mòbil a l'instant $t=20$ s. (1 punt)
- La distància recorreguda durant el moviment de frenada. (1 punt)
- En quin interval de temps la seva acceleració és màxima?
Dibuixeu la gràfica $x(t)$ per aquest interval. (1 punt)



Solució:

a) Com l'acceleració és la mateixa en tot el tram des de 10 s a 20 s, calculem l'acceleració en aquest tram:

$$a = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{30 - 20}{30 - 10} = \frac{10}{20} = 0,5 \text{ m/s}^2$$

b) El moviment de frenada és al 3r tram. Ho podem fer calculant l'àrea per sota del gràfic:

$$\Delta x = \frac{20 \cdot 30}{2} = 300 \text{ m}$$

c) L'acceleració més gran és al tram on la recta té més pendent, per tant serà el primer tram. Calculem-la:

$$a = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{20 - 0}{10 - 0} = 2 \text{ m/s}^2$$

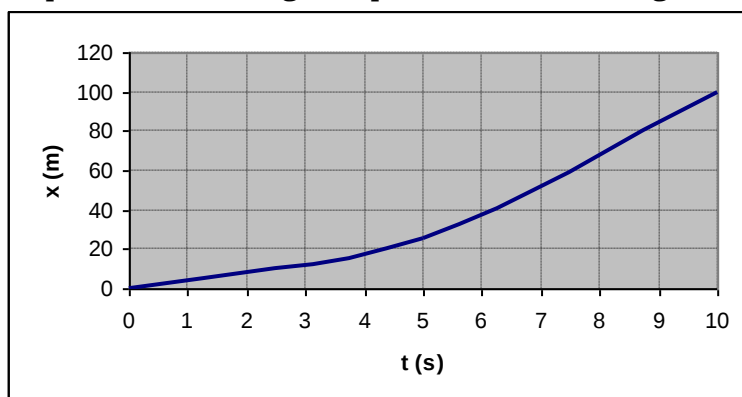
Per poder dibuixar el gràfic $x-t$ del primer tram de moviment necessitem, si més no, tres punts ja que ha de sortir parabòlic (és MRUA).

$$t = 0 \text{ s} \Rightarrow x = 0 \text{ m}$$

$$\Delta x = \frac{20 \cdot 10}{2} = 100 \text{ m} \Rightarrow t = 10 \text{ s} \Rightarrow x = 100 \text{ m}$$

$$x(5) = 0 + 0 + \frac{1}{2} 2 \cdot 5^2 = 25 \text{ m}$$

Segons aquestes dades el gràfic prendrà la forma següent:



7. Converteix a unitats del sistema internacional: (2 punts)

- a) 230 km/h
- b) 2000 l/min
- c) 1,4 g/ml
- d) 100 mg/dm³
- e) 365 dies
- f) 36 m/min²
- g) 7 kg·cm/s
- h) 7000 kg/m³
- i) 10⁹ cm²
- j) 100.000 m

Solució:

$$\text{a) } 230 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 63,89 \text{ m/s}$$

$$\text{b) } 2000 \frac{\text{L}}{\text{min}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0,033 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{c) } 1,4 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \cdot \frac{100^3 \text{ ml}}{1 \text{ m}^3} = 1400 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{d) } 100 \frac{\text{mg}}{\text{dm}^3} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^6 \text{ mg}} \cdot \frac{10^3 \text{ dm}^3}{1 \text{ m}^3} = 0,1 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{e) } 365 \text{ dies} \cdot \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ dia}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 31.536.000 \text{ s}$$

$$\text{f) } 36 \frac{\text{m}}{\text{min}^2} \cdot \frac{1 \text{ min}^2}{60^2 \text{ s}^2} = 0,01 \text{ m/s}^2$$

$$\text{g) } 7 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}}{\text{s}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0,07 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

h) Ja està en l'S.I.

$$\text{i) } 10^9 \text{ cm}^2 \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{100^2 \text{ cm}^2} = 10^5 \text{ m}^2$$

j) Ja està en l'S.I.