

Cinemàtica

1) Una partícula es mou segons l'equació $s=4t^2 + 2t + 3$, en unitats del S.I. Calculeu:

- a) La posició a l'instant $t=0s$.
- b) La velocitat a l'instant $t=0s$.
- c) La velocitat a l'instant $t=2,0s$.
- d) L'acceleració del moviment.

2) Determineu les constants d'un moviment uniformement variat, si el mòbil té una velocitat de 17m/s a l'instant 4,0s i en els instants 2,0s i 4,0s les posicions valen 12m i 40m. Representeu les gràfiques s-t, v-t i a-t. Podeu fer-ho utilitzant calculadora amb pantalla gràfica o bé amb ordinador.

3) Un cotxe viatja de nit a 72km/h i de sobte es troba un camió aturat a 30m de distància davant d'ell. Si frena amb una acceleració constant de $5,0m/s^2$, es demana

- a) que calculis el temps que tarda en aturar-se.
- b) que diguis si xoca amb el camió.

4) Es dispara un projectil verticalment cap amunt amb una velocitat de 100m/s. Mig segon més i amb la mateixa arma es dispara un segon projectil en la mateixa direcció i sentit. Determineu:

- a) L'altura a la qual es troben els dos projectils.
- b) En el moment en què es troben que fa cada projectil, puja o baixa?

5) Una persona observa un cos que passa per davant d'una finestra d'1,5m d'alçada, primer de pujada i després de baixada. Si resulta que veu el cos un temps total de 0,50s, trobeu a quina altura puja sobre la finestra.

6) La posició d'un cos està relacionada amb el temps mitjançant l'equació $x = At^2 - Bt + C$, sent $A = 8,0m/s^2$, $B = 6,0m/s$ i $C = 4,0m$. Determineu:

- a) Si el moviment és uniformement variat.
- b) La velocitat del mòbil a l'instant 1,0s.

7) Un cotxe es mou per una carretera recta i horitzontal a una velocitat de 72km/h. El conductor veu sobtadament davant d'ell un altre cotxe que es mou a 18km/h en la seva mateixa direcció i sentit. Si aquest altre cotxe es troba a 35m quan el conductor el veu, triga 0,30s en reaccionar i prémer el fre, quina serà l'acceleració constant de frenada mínima per evitar el xoc?

8) El moviment d'un mòbil és descrit en coordenades cartesianes per les següents equacions

$$x = \frac{1}{2} t^2 + 2$$

$$y = t^2 - 1$$

Determina l'acceleració, la velocitat i la trajectòria del mòbil.

9) El famós canó Berta (malhauradament famós) de la primera guerra mundial tenia un abast màxim de 100km. Negligint la resistència de l'aire calcula:

- a) La velocitat del projectil en sortir per la boca del canó.
- b) L'altura màxima del projectil en un tir vertical.

10) Un avió baixa en picat a 720km/h, formant un angle de 45° amb l'horitzontal. Quan és a una altura de 400m sobre el terra deixa anar un paquet amb queviures. Calcula:

- a) El que triga en arribar al terra.
- b) La velocitat (coordenades cartesianes) amb la qual arriba al terra.
- c) L'angle que forma la trajectòria amb l'horitzontal en el moment d'arribar al terra.
- d) El punt a on cau referit al sistema de coordenades utilitzat per resoldre el problema.

11) Un jugador llança una pilota en una direcció que forma un angle de 37° amb l'horitzontal i amb una velocitat inicial de 14,5m/s. Un segon jugador és a 30,5m de distància del primer, segons la direcció del llançament, i inicia la carrera per anar a buscar la pilota a l'instant en què és llançada. Troba la velocitat a què ha de córrer per agafar la pilota abans que caigui al

terra.

12) Un avió en vol horitzontal a una altura de 300m i una velocitat de 72m/s vol llançar un paquet a sobre de la coberta d'un vaixell que es mou a 24m/s en la mateixa direcció i sentit que l'avió.

Determina a quina distància horitzontal ha de deixar anar el paquet per encertar el vaixell. Quina seria aquesta distància si el vaixell es mogué en sentit contrari?

13) Un globus s'aixeca verticalment amb una velocitat de 4,9m/s i deixa anar un cos a l'instant en què es troba a 19,2m del terra. Determina:

- a) la posició i velocitats el cos als instants 1,0s i 4,0s.
- b) el temps que triga en arribar a terra.
- c) la velocitat del cos en aquest darrer instant.

14) Una bala es llança horitzontalment amb una velocitat de 305m/s des d'un penyasegat de 80m d'altura sobre el mar. Quant tardarà en caure al mar i a quina distància horitzontal del punt de llançament caurà?

15) En un cert instant una partícula té una velocitat de 6,0m/s i una acceleració de 8,0m/s². Si els vectors representatius d'aquestes dues magnituds formen un angle de 60°, calcula :

- a) les components normal i tangencial del vector acceleració.
- b) el radi de curvatura en aquest instant .

16) La velocitat angular d'un volant disminueix uniformement de 900 a 800 voltes per minut en 5,0s. Calcula:

- a) l'acceleració angular del mòbil.
- b) el nombre de voltes que dona en aquests 5,0s.
- c) el temps que tarda en aturar-se, comptat a partir dels 5,0 primers segons.

17) Una partícula descriu una trajectòria circular, amb una velocitat angular

$$\omega = 3t^2 - 2t + 4$$

estant ω expressada en Rad/s i t en segons.

Calcula la posició (angle en radians) a l'instant 4,0s, sabent que la posició val 0 Rad a l'instant 0s.

18) Una partícula descriu una trajectòria donada per les equacions $x=t$; $y=t^2$, en unitats del S.I. Quan la partícula passa per la posició (1,1) determineu la seva velocitat i acceleració, així com les components intrínseques de l'acceleració i el radi de curvatura.

19) Un volant gira al voltant del seu eix a raó de 300rpm. Si un fre l'atura en 20s , calcula l'acceleració angular (suposa que és constant) i el nombre de voltes que ha donat fins aturar-se. Si el volant té 10cm de radi , troba les components tangencial i normal de l'acceleració d'un punt de la perifèria en l'instant 10s comptat a partir de començar a frenar. Escribeu el vector acceleració en components intrínseques.

20) Digues quin és el període dels moviments representats per les equacions següents:

$$\begin{aligned}x_1 &= 3 \cos(16\pi t + \pi/2) \\x_2 &= 4 \sin(\pi t/5 - \pi/3) \\x_3 &= 12 \cos(\pi t/10 + \pi/3) \\x_4 &= 5 \sin(1200\pi t + \pi/4)\end{aligned}$$

21) Construeix 4 funcions periòdiques amb períodes:

$$T=2,0s; \quad T=0,001s; \quad T=500s; \quad T=2,0 \cdot 10^{-2}s.$$

22) Un mòbil descriu un M.H.S. l'amplitud del qual val 25cm i la pulsació $\pi/2$ Rad/s. Determina el valor de la fase inicial sabent que quan $t=0s$ l'elongació val 5,0cm i la velocitat té signe positiu.

23) Un cos està oscil·lant segons un M.H.S de 24cm d'amplitud i 4,0s de període. Se sap que a l'instant 0s l'elongació val 6,0cm i la velocitat té signe negatiu. Es demana:

- a) el valor de la fase inicial.

- b)l'equació de la posició.
- c)les equacions de la velocitat i de l'acceleració.

24)Un cos està oscil·lant amb un M.H.S. d'amplitud 15cm i freqüència 4,0 Hz. Troba:

- a)els valors màxims de l'acceleració i velocitat .
- b)l'acceleració i la velocitat quan l'elongació val 9,0cm.

25)Un cos està oscil·lant amb un M.H.S. d'amplitud 25cm i període 4,0s. L'elongació val 6,0cm a l'instant 0s i la velocitat és positiva en aquest instant. Es demana:

- a)el valor de la fase inicial.
- b)les equacions de la posició, velocitat i acceleració.

26)Un avió vola en la direcció SN a una velocitat de 720km/h cap al nord. Se sap que bufa un vent de 60km/h en sentit nord-est.

- a)Determina la velocitat resultant.
- b)detrmina la direcció i el mòdul de la velocitat si vol anar en la direcció SN a una velocitat de 720km/h.