

Cinemàtica del moviment circular

1. Un cos es mou amb acceleració constant. És possible que variï la direcció de la seva velocitat? Raoneu la resposta. (R: sí en cas de MCU)
2. Un cotxe es mou per una carretera seguint una corba i l'agulla del seu velocímetre marca constantment 60 km/h. Té acceleració el cotxe? Raoneu la resposta. (R: sí, acceleració normal)
PAU juny 00
3. En un moviment curvilini (*pot ser circular*) l'acceleració forma, en un instant determinat, un angle de 60° amb la velocitat i val 6 m/s^2 . Calculeu, per a aquest instant, el mòdul de les acceleracions tangencial i normal. (R: 3 m/s^2 , $5,2 \text{ m/s}^2$)
PAU 98
4. Una partícula segueix una trajectòria circular. Si l'angle descrit en funció del temps ve donat per l'equació $\phi = t^2$, on ϕ està expressat en rad i t en s, calculeu:
 - a) El temps que triga la partícula a fer les dues primeres voltes.
 - b) La velocitat angular de la partícula a l'instant $t = 3 \text{ s}$. (R: 3,54s, 6rad/s)
PAU juny 03
5. Un mòbil descriu un moviment circular de radi $r = 2 \text{ m}$. L'angle descrit pel mòbil en funció del temps ve donat per l'equació $\phi = t^3 + 5t - 4$ (en unitats de l'SI). Calculeu la velocitat angular i l'acceleració tangencial en l'instant $t = 1 \text{ s}$. (R: 8 rad/s, 12 m/s^2)
PAU 99
6. Una partícula segueix una trajectòria circular de 3 m de radi. Si l'angle descrit ve donat per l'equació: $\phi = t^2 - 1$, on ϕ està expressat en rad i t en s, quina és la longitud de l'arc recorregut entre els instants $t = 1 \text{ s}$ i $t = 3 \text{ s}$? (R: 24 m)
PAU juny 01
7. Una partícula segueix una trajectòria circular de 3 m de radi. Si l'angle descrit ve donat per l'equació: $\phi = 4t - t^2$, on ϕ està expressat en rad i t en s, quina és la longitud de l'arc recorregut entre els instants $t = 1 \text{ s}$ i $t = 3 \text{ s}$? (R: 6 m)
8. La velocitat angular d'una partícula que descriu una circumferència de 10 cm de radi ve donada, en unitats SI, per a $\omega = 4t^3 - 32$. Calculeu per a $t = 2 \text{ s}$:
 - a) la velocitat lineal (R: 0)
 - b) l'acceleració tangencial (R: $4,8 \text{ m/s}^2$)
 - c) l'acceleració normal (R: 0)
 - d) l'acceleració total (R: $4,8 \text{ m/s}^2$)
9. En un moviment circular de radi $r = 6,5 \text{ m}$ la velocitat angular ve donada per $\omega = 2 + 3t$ (en unitats del sistema internacional).
 - a) Es tracta d'un moviment circular uniformement accelerat? Per què? (R: sí)
 - b) Calculeu l'acceleració tangencial i l'acceleració normal del punt mòbil en l'instant $t = 3 \text{ s}$. (R: $19,5 \text{ m/s}^2$ i $768,5 \text{ m/s}^2$)
 - c) Determineu la longitud de l'arc recorregut en els dos primers segons del moviment i la velocitat angular al final de la primera volta. (R: 65 m, 6,46 rad/s)
PAU juny 04
10. Una partícula es mou sobre una circumferència de 4 m de diàmetre. La seva posició angular depèn del temps, segons l'expressió: $\phi = 2(t^2 - 1) - 3t$ en unitats de l'SI. Calculeu, al cap de 2 s d'iniciat el moviment les components tangencial i normal de l'acceleració i l'acceleració total. (R: 8 m/s^2 , 50 m/s^2 , $50,64 \text{ m/s}^2$)
11. La posició angular d'una partícula que descriu una circumferència de 2 m de radi ve donada, en unitats SI, per $j = t^3 - 3,5t^2 + 4t$.
 - a) Quina distància recorregut la partícula quan queda per primera vegada momentàniament en repòs? (R: 3m)

- b)** Quant val llavors la seva acceleració? (R: -2 m/s^2)
- 12.** Un disc gira amb moviment uniforme 30 radianys en 7,5 s. Calculeu:
- a)** la velocitat angular (R: 4 rad/s)
 - b)** el període (R: 1,57 s)
 - c)** la freqüència (R: 0,64 s)
- 13.** Calculeu l'acceleració centrípeta d'un moviment circular uniforme de període 1 s i de radi 1 m. (R: $39,5 \text{ m/s}^2$)
- 14.** Un volant de 20 cm de radi gira a 180 rpm. Calculeu per a un punt de la perifèria:
- a)** La velocitat lineal (R: $3,8 \text{ m/s}$)
 - b)** L'acceleració centrípeta (R: 71 m/s^2)
- 15.** Quant tardarà a parar-se un disc que gira a 50 revolucions per minut si comença a frenar amb una acceleració constant de 2 rad/s^2 ? (R: 2,62 s) PAU 97
- 16.** La velocitat angular d'un volant de 2 m de diàmetre augmenta uniformement d' 1 rad s^{-1} a 4 rad s^{-1} en 10 s. Calculeu per un punt de la perifèria i per $t=2 \text{ s}$:
- a)** l'acceleració tangencial,
 - b)** l'acceleració normal,
 - c)** l'acceleració total (R: $0,3 \text{ rad s}^{-2}$, $2,56 \text{ m s}^{-2}$, $2,58 \text{ m s}^{-2}$)
- 17.** Un volant de 50 cm de diàmetre girava a 1 200 rpm quan se li va comunicar un fre el qual li va fer una força constant i el va aturar al cap de 100 voltes d'estar-lo aplicant, calculeu:
- a)** temps que ha actuat el fre (R: 10 s)
 - b)** acceleració total d'un punt de la perifèria quan fa 8 s que s'aplicava el fre (R: 158 m/s^2)
- 18.** Un mòbil que surt del repòs segueix una trajectòria circular de 3 m de radi amb una acceleració angular constant $\alpha = \pi \text{ rad/s}^2$
- a)** Quant temps triga a fer la primera volta completa? Quina és la longitud de l'arc recorregut durant la meitat d'aquest temps? (R: 2 s, $1,5\pi \text{ m}$)
 - b)** Quina és la velocitat angular del mòbil a l'instant $t=0,5 \text{ s}$? I l'acceleració normal en el mateix instant? (R: $0,5\pi \text{ rad/s}$; $7,41 \text{ m/s}^2$)
 - c)** Quant val l'acceleració tangencial del mòbil a l'instant $t=0,5 \text{ s}$? Quin angle formen l'acceleració tangencial i l'acceleració total en aquest instant? (R: $3\pi \text{ m/s}^2$; $38,2^\circ$) PAU juny 01
- 19.** Una centrifugadora de 12 cm de radi que està inicialment en repòs accelera uniformement durant 20 segons. En aquesta interval de temps, $\alpha = 100\pi \text{ rad/s}^2$. Després manté constant la velocitat adquirida.
- a)** Amb quina velocitat gira la centrifugadora quan fa 20 s que funciona? Expressen el resultat en revolucions per minut (R: 60 000 rpm)
 - b)** Quantes voltes ha fet la centrifugadora després de funcionar durant 20 s? I després de funcionar 50 s? (R: 10 000 voltes, 40 000 voltes)
 - c)** Calculeu les acceleracions tangencial i normal que com a màxim tenen els objectes a l'interior de la centrifugadora quan aquesta fa 1 minut que gira? (R: 0 i $480000\pi^2 \text{ m/s}^2$) PAU 99
- 20.** Des d'un mateix punt d'una circumferència surten dos mòbils en sentits oposats. El primer recorre la circumferència en 2 h 4 min, el segon recorre un arc de $6^\circ 30'$ per minut. Determineu en quin punt es trobaran i el temps invertit. (R: $111^\circ 9'$; 38,3 min)
- 21.** Són les dotze en punt. Tant l'agulla horària com l'agulla minutera del rellotge apunten cap amunt. En quin instant tornaran a coincidir, per primer cop, les dues agulles del rellotge? (R: després d'1 hora 5 minuts i 27,3 s) PAU juny 04

22. La Lluna descriu una òrbita al voltant de la Terra que correspon pràcticament a un moviment circular i uniforme, de període $T = 27,4$ dies. La llum procedent de la Lluna triga $1,28$ s a arribar a la Terra. Calculeu la velocitat angular i l'acceleració de la Lluna.

Dada: $c = 3 \cdot 10^8$ m/s (R: $2,65 \cdot 10^{-6}$ rad/s ; $2,7 \cdot 10^{-3}$ m/s²)

PAU setembre 04