

Cinemàtica en dues dimensions: tir parabòlic i moviment circular

1. Una pilota llisca per la teulada d'un edifici de pendent 30° i quan arriba al seu extrem, situat a 60 m d'altura, porta una velocitat de 10 m/s. Si l'amplada del carrer és de 30 m, arribarà directament a terra o bé xocarà abans amb la paret de l'edifici del davant? Per què? Quant temps trigarà en arribar a terra o bé xocar contra l'edifici veí? Amb quina velocitat (en mòdul) ho farà?

Sol. terra; $t=3s$; $v=35,5$ m/s

2. Un jugador de futbol està parat amb la pilota als peus i, en un determinat moment, la passa a un company situat a 15 m davant seu que corre a velocitat constant allunyant-se d'ell. La pilota surt a 20 m/s formant un angle de 20° amb l'horitzontal. Amb quina velocitat ha de córrer el segon jugador perquè la pilota li caigui just als peus?

Sol. $v=8$ m/s

3. Una avioneta vola horitzontalment a 180 km/h a una altura de 490 m sobre el nivell del mar. Una llanxa navega a 36 km/h en la mateixa direcció però en sentit contrari que l'avioneta. En un cert instant es deixa caure des de l'avioneta un paquet que cau sobre la llanxa. Calculeu la distància horitzontal entre ambdós mòbils en el moment del llançament i el mòdul de la velocitat del paquet quan arriba a la llanxa.

Sol. $x=600$ m; $v=110$ m/s

4. La Laura, que està avorrida a casa seva, s'entreté llançant boles de paper a la paperera. Efectua els llançaments amb una velocitat inicial de 2 m/s i un angle de 30° sobre l'horitzontal. Si l'alçada des de la qual llança és d'1 m i 15 cm, calcula:

- On ha d'estar situada la paperera perquè la Laura encistelli els llançaments, suposant que l'alçada de la paperera és de 50 cm i el diàmetre és de 20 cm?
- Amb quina velocitat entrarà la bola a la paperera?

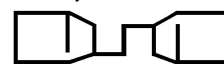
Sol. a) $v=6$ m/s

5. Un jugador de golf colpeja una pilota des del cim d'un petit turó (punt P) comunicant-li una velocitat de sortida de 25 m/s formant un angle de 45° amb l'horitzontal de manera que la pilota entra directament al forat (punt F) situat a 3 m per sota del punt de llançament. Quina distància, mesurada horitzontalment, hi ha entre els punts P i F? Escriu el vector velocitat al punt F.

Sol. $x=66,7$ m; $v=17,7i-19,25j$

6. Una atracció de fira dona 5 voltes en 2 minuts. Si el diàmetre és de 7 m, calcula:

- La velocitat angular en unitats del SI i la velocitat lineal.
- L'angle i espai recorregut en els tres minuts i en una hora.



- c) El període i la freqüència del moviment.
d) La velocitat lineal d'un punt situat a 10 cm del centre.

Sol. $\omega=0,26\text{rad/s}$; $\theta=46,8\text{rad}$ i 936rad ; $T=24,17\text{s}$; $f=0,04\text{Hz}$; $v=0,026\text{m/s}$

7. Calcula la velocitat angular i lineal d'un punt de l'Equador terrestre. Dades: diàmetre mitjà de la Terra: 12000 km. Període de rotació: 24 h
Sol. $\omega = 7,27 \cdot 10^{-5}\text{rad/s}$; $v=436,3\text{m/s}$

8. Una roda es mou amb una velocitat angular de 70,8 rpm. Si el radi és 5,3 m, calcula:

- a) velocitat angular en unitats SI (rad/s)
b) La velocitat lineal.
c) L'espai recorregut en 10 minuts.
d) L'angle descrit en aquest mateix temps.
e) El nombre de voltes que dona en 1 hora.
f) El període i la freqüència del moviment.
g) La velocitat lineal d'un punt situat a 40 cm del centre. *Sol. $\omega=7,41\text{ rad/s}$; $v = 39,3\text{ m/s}$;
 $s= 23.563,8\text{ m}$ $\Delta\theta = 4446\text{ rad}$; 4248 voltes ; $T=0,85\text{ s}$; $f=1,18\text{ Hz}$; $v = 2,96\text{ m/s}$*

9. Un cotxe que circula per una corba de radi 80 m a velocitat constant experimenta una acceleració normal de $3,1\text{m/s}^2$. A quina velocitat lineal circula el cotxe? A quina velocitat angular?

Sol. $v=15,7\text{ m/s}$; $\omega=0,197\text{rad/s}$