

KROŽENJE

Kroženje je gibanje po krožnici. Lego točkastega telesa v poljubnem času t opišemo tako, da podamo:

1. **kot** φ (grška. črka fi), za katerega se zasuka polmer (radij) r v času t ;
2. **lok** l , ki ga telo opiše v času t ;
3. **trenutni koordinati** telesa v narisanim koordinatnem sistemu

$$x = r \cos \varphi$$

$$y = r \sin \varphi$$

Kot φ merimo v radianih, ki pa jih v računih ne pišemo. Hitrost telesa ima v vsakem trenutku smer tangente na krog. Pri kroženju se smer hitrosti neprestano spreminja. Kaj se dogaja z velikostjo hitrosti, zavisi od vrste kroženja.

Enakomerno kroženje

Velikost hitrosti v se med gibanjem ne spreminja. Telo opiše v enakih časih enako velike loke. V času t opiše lok l

$$l = vt$$

Hitrosti v pravimo tudi **obodna hitrost**. Pri enakomernem kroženju telo opiše v enakih časih tudi enako velike kote. Telo se v času t zavrti za kot φ

$$\varphi = \omega t$$

Količina ω (gr. črka omega)

$$\omega = \frac{\varphi}{t}, \quad [\omega] = \frac{1}{s}$$

se imenuje **kotna hitrost**. Kotna hitrost je kot, za katerega se telo zavrti v eni sekundi. Pri enakomernem kroženju je kotna hitrost konstantna. Zveza med hitrostjo in kotno hitrostjo je naslednja

$$v = \omega r$$

Točkasto telo napravi en obhod (ali en vrtljaj), ko je opisani lok enak obsegu kroga, po katerem kroži. Drugače povedano, ko se zasuka za polni kot $\varphi = 360^\circ = 2\pi$ radianov. Čas, potreben, za en obhod, se imenuje **obhodni čas** t_0 . Število obhodov (ali vrtljajev) v časovni enoti je **frekvenca** ν (gr. črka ni)

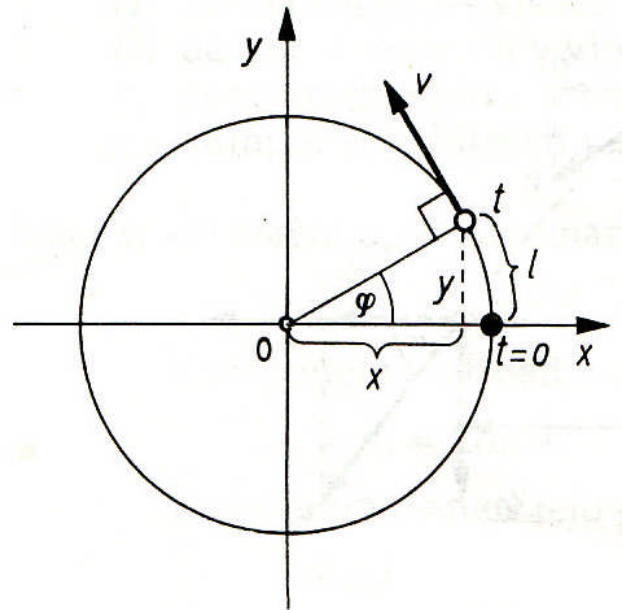
$$\nu = \frac{1}{t_0}, \quad [\nu] = \frac{1}{s} = 1\text{Hz}$$

Pri enakomernem kroženju sta obhodni čas in frekvenca konstantni količini. Kotna hitrost je premo sorazmerna s frekvenco in obratno sorazmerna z obhodnjim časom

$$\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{t_0}$$

Pospešek pri enakomernem kroženju

Smer hitrosti enakomerno krožečega telesa se neprestano spreminja. Telo ima **radialni pospešek** a_r , ki ima smer radija in kaže proti središču kroženja. Imenujemo ga tudi **centripetalni pospešek**. Pri enakomernem kroženju se smer radialnega pospeška spreminja, njegova velikost pa je ves čas stalna



$$a_r = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r = \omega v$$

Tangentni pospešek enakomerno krožečega telesa je enak nič (velikost hitrosti se ne spreminja).

Enakomerno pospešeno kroženje

Telo kroži enakomerno pospešeno, če se giblje po krožnici s stalnim **tangentnim pospeškom** a_t

$$a_t = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \text{konstanta}$$

Tedaj je stalen tudi **kotni pospešek** α , ki ga definiramo z enačbo

$$\alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t} = \text{konst.}, \quad [\alpha] = \frac{1}{s^2}$$

Kotni pospešek pove, kolikšna je sprememba kotne hitrosti na časovno enoto. Tangentni pospešek in kotni pospešek povezuje enačba

$$a_t = r\alpha$$

Celotni pospešek telesa \vec{a} je enak vektorski vsoti radialnega in tangentnega pospeška:

$$\vec{a} = \vec{a}_r + \vec{a}_t$$

$$a^2 = a_r^2 + a_t^2$$

Pri enakomerno pospešenem kroženju radialni pospešek ni konstanten.

Mirujoče telo, ki začne krožiti enakomerno pospešeno, opiše v času t lok l in kot ϕ

$$l = \frac{a_t t^2}{2}, \quad \phi = \frac{\alpha t^2}{2}$$

Ter ima obodno hitrost v in kotno hitrost ω

$$v = a_t t, \quad \omega = \alpha t$$

Če telo začne krožiti enakomerno pospešeno pri začetni kotni hitrosti ω_0 , so zveze med kotnimi količinami naslednje:

$$\phi = \omega_0 t + \frac{\alpha t^2}{2}$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\phi$$

Pri enakomerno pojemajočem kroženju je kotni pospešek negativen.

Kotna hitrost ω in kotni pospešek α sta vektorja, ki imata po dogovoru smer osi kroženja.