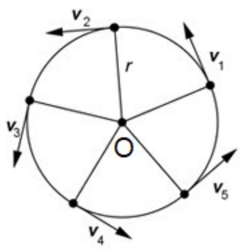
Rovnoměrný pohyb po kružnici

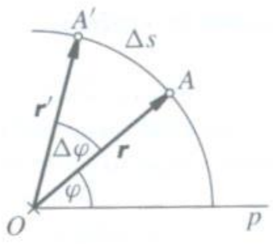


Rovnoměrný pohyb po kružnici:

- velikost vektoru okamžité rychlosti je stálá (nemění se)
- mění se však směr vektoru okamžité rychlosti
- vektor okamžité rychlosti má vždy směr tečny ke kružnici, po níž se hmotný bod pohybuje.

r = průvodič hmotného bodu (spojnice bodu otáčení (O) a hmotného bodu)

Určíme základní směr polopřímkou p:



Za dobu Δt se průvodič otočí o úhel Δφ.
Dráha, kterou za dobu Δt urazí hmotný bod po kružnici je Δs.

Δφ nazýváme **úhlovou dráhou**

Platí: $\Delta\varphi = \Delta s/r$
Pro rovnoměrný pohyb po kružnici můžeme psát: $\boldsymbol{\varphi = s/r}$

Úhel φ se měří v radiánech (je to výhodné z hlediska soustavy jednotek).

Značka: rad

1 rad = úhel, kterému přísluší oblouk kružnice stejné délky, jako je poloměr kružnice r.
Protože:

$\varphi = s/r$

$1 = s / r \quad \Rightarrow \quad s = r$

Radián je bezrozměrná veličina (jednotka je 1).

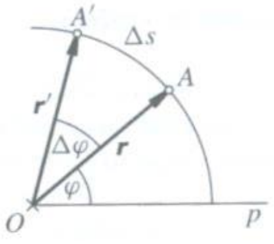
Plný úhel: $\varphi = 2\pi r / r = 2\pi$ rad

Převod na stupně:

$1° = 2\pi / 360 = (\pi / 180)$ rad

1 rad = $180° / \pi = 57°\ 18'$

Úhlová rychlost



Pro popis rovnoměrného pohybu po kružnici jsme zavedli veličinu úhlová dráha: $\varphi = s/r$

Zavedeme také veličinu úhlová rychlost, značit ji budeme Řeckým písmenem omega (ω).

Podobně, jako je rychlost definována jako dráha, již hmotný bod urazí za nějaký časový interval, definujeme úhlovou rychlost, jako úhlovou dráhu, již hmotný bod urazí za časový interval:

$$\boldsymbol{\omega = \Delta\varphi / \Delta t}$$

Jednotka: rad.s^{-1} (radián za sekundu), neboli s^{-1} (rozměr rad je 1)

Při rovnoměrném pohybu po kružnici se úhlová rychlost nemění.

Pozn. Úhlová rychlost je vektorová veličina. Směr vektoru rychlosti je totožný se směrem osy otáčení.

Úhlová dráha při RPK je lineární funkcí času (přímo úměrná)

$$\boldsymbol{\varphi = \omega\, t}$$

RPK je periodický – po určitém čase prochází hmotný bod týmiž body na kružnic. Průvodič opíše plný úhel $\varphi = 2\pi$ vždy za tutéž dobu T.

T = **oběžná doba**, nebo též **perioda** pohybu hmotného bodu.

Te vztahu pro úhlovou rychlost $\omega = \Delta\varphi / \Delta t$, dostáváme pro T:

$\Delta\varphi = 2\pi$; $\Delta t = T$ => $\boldsymbol{\omega = 2\pi / T}$

Počet oběhů hmotného bodu za jednotku času = frekvence. $\boldsymbol{f = 1 / T}$

Frekvenci jako fyzikální veličinu už známe:
Značka: **f**
Jednotka: $\mathbf{s^{-1}}$ = **Hz** (Hertz)

Při frekvenci 1 Hz vykoná hmotný bod jeden oběh za jednu sekundu.

Z předchozích vzorců vidíme, že také platí: $\boldsymbol{\omega = 2\,\pi\, f}$

Rychlost pohybu hmotného bodu:

Vztah mezi úhlovou rychlostí (ω) a velikostí rychlosti (v) pohybu hmotného bodu po kružnici:

$v = \Delta s/\Delta t = (r.\ \Delta\varphi) / \Delta t = r.(\Delta\varphi / \Delta t)$

protože $\Delta\varphi) = \Delta s / r$, můžeme psát: $v = \Delta s/\Delta t = (r.\ \Delta\varphi) / \Delta t = r.(\Delta\varphi / \Delta t)$

protože $\Delta\varphi / \Delta t = \omega$, platí: $\boldsymbol{v = \omega.r}$

protože $\omega = 2\pi/T$ nebo také $\omega = 2\pi.f$, platí též:

$$\boldsymbol{v = 2\,\pi\, r\, f} \qquad \boldsymbol{v = (2\,\pi\, r) / T}$$

JVe 10.12.2018