

Otázka: Kinematika hmotného bodu

Předmět: Fyzika

Přidal(a): Stedentka1

Kinematika hmotného bodu

- kinematika – část fyziky, která popisuje pohyb těles (jak se pohybují, ale nezkoumá proč)
- pro zkoumání pohybu zavádíme **hmotný bod** = ideální model tělesa, u něhož je zachována hmotnost, ale zanedbány rozměry; těleso můžeme považovat za hmotný bod, když jsou jeho rozměry mnohem menší než prostředí, ve kterém se pohybuje

Mechanický pohyb = děj, při němž těleso mění svoji polohu vzhledem k jinému tělesu (klid a pohyb jsou relativní – záleží na tom, vzhledem k čemu je posuzujeme)

– abychom mohli pohyb popisovat, potřebujeme k tomu vztažnou soustavu

Vztažná soustava:

a) vztažné těleso = těleso, vzhledem ke kterému pohyb popisujeme

b) vztažný bod = bod na vztažném tělese

c) soustava souřadnic

d) dohodnutý způsob měření času

- pomocí vztažné soustavy můžeme určovat polohu hmotného bodu – nejčastěji pomocí souřadnic (v rovině 2, v prostoru 3)
- polohu hm. bodu lze popsat pomocí **polohového vektoru** = jeho počáteční bod je v počátku soustavy souřadnic a koncový bod ve zkoumaném bodě (velikost polohového

vektoru: v rovině

- $d =$; v prostoru -
 $d =)$

Trajektorie a dráha

- **trajektorie hmotného bodu** = geometrická čára, kterou hmotný bod při pohybu opisuje

- **dráha** = fyz. veličina def. jako délka trajektorie, kterou hmotný bod během pohybu opíše (značka s , [m])

- dělení pohybu podle tvaru trajektorie:

- 1) přímočaré - trajektorií je část přímky
- 2) křivočaré - trajektorií je cokoliv jiného než část přímky

- všechny pohyby těles můžeme složit ze **2 základních pohybů**:

- 1) posuvné (translační) - všechny body tělesa opisují trajektorie stejného tvaru a všechny přímky spojené s tělesem zachovávají svůj směr vzhledem k soustavě souřadnic
- 2) otáčivé (rotační) - kolem nehybné osy; všechny body tělesa opisují kružnice se středy v ose otáčení a tyto kružnice leží v rovinách kolmých na osu otáčení, body na ose otáčení se nepohybují

- pro popis pohybu hmotných bodů obvykle používáme graf závislosti dráhy na čase

Rychlost hmotného bodu

= fyz. veličina, která udává, jak se mění poloha hmotného bodu v závislosti na čase

- existují 2 fyz. veličiny vyjadřující rychlost hmotného bodu:

- 1) průměrná rychlost
- skalární veličina, $v_p =$
- 2) okamžitá rychlost

- vektorová veličina; udává, jak se mění poloha hmotného bodu v daném časovém okamžiku, tzn. za co nejmenší časový úsek

- směr okamžité rychlosti = směr tečny k trajektorii hmotného bodu v daném bodě

- ; = změna polohového vektoru hmotného bodu, = za co nejmenší časový okamžik

podle toho, zda se při pohybu mění nebo nemění velikost okamžité rychlosti, rozdělujeme pohyby na:

- 1) rovnoměrné - velikost okamžité rychlosti se při pohybu nemění; řadíme sem i pohyby, u nichž se nemění velikost, ale mění se směr okamžité rychlosti
- 2) nerovnoměrné - velikost okamžité rychlosti se při pohybu mění

Rovnoměrný přímočarý pohyb

= pohyb, při němž je velikost rychlosti stálá (konstantní)

- nejjednodušším rovnoměrným pohybem je pohyb rovnoměrný přímočarý (existují i rovnoměrné křivočaré - pohyb koncového bodu minutové ručičky hodinek)
- při rovnoměrném pohybu urazí těleso za stejné časové úseky stejné dráhy
- rovnoměrný pohyb můžeme popsat pomocí grafů:

- 1) graf závislosti velikosti rychlosti na čase - část přímky rovnoběžná s časovou osou; čím je rychlost rov. pohybu větší, tím je část přímky znázorňující pohyb vzdálenější od časové osy
- 2) graf závislosti dráhy na čase - část rostoucí přímky; čím větší je rychlost, tím strměji graf stoupá
 - pro dráhu rov. pohybu platí vzorec: $s = s_0 + v \cdot t$... s_0 - dráha hmot. bodu v okamžiku, kdy začínáme měřit čas
 - v případě, že pohyb začne až v čase t_0 : $s = v \cdot (t - t_0)$

Rovnoměrný pohyb po kružnici

= pohyb, jehož trajektorii je kružnice a jehož velikost rychlosti se nemění

- při rov. pohybu po kružnici se nemění velikost okamžité rychlosti, ale mění se její směr
- směr okamžité rychlosti v libovolném bodě trajektorie je vždy směrem tečny ke kružnici sestrojené v daném bodě
- pro popis pohybu po kružnici používáme fyz. veličinu **orientovaný úhel** se značkou φ a jednotkou radián (rad)
- 1 radián = orientovaný úhel, kterému přísluší oblouk kružnice stejné délky jako je poloměr kružnice
- délka kružnice: $l = 2\pi r$
- plný úhel: $\varphi = 2\pi$ rad \rightarrow plný úhel má velikost 2π rad
- přímý úhel má velikost π rad

- pravý úhel má velikost rad
- pro převod velikostí úhlů v míře stupňové ($^{\circ}$) a v míře obloukové platí: $\pi \text{ rad} = 180^{\circ}$
- $1 \text{ rad} = 57^{\circ}17'45''$
- další fyz. veličina popisující pohyb po kružnici je **úhlová rychlost** (ω , [rad/s])
- rovn. pohyb po kružnici patří mezi periodické pohyby
- periodický pohyb = pohyb, který se pravidelně opakuje
- každý periodický pohyb lze charakterizovat pomocí 2 veličin:
 - 1) Perioda = doba oběhu; doba, po které se pohyb začne opakovat
 - T [s]
 - 2) Frekvence = kmitočet; udává, kolik oběhů se uskuteční za 1s a je převrácenou hodnotou periody
 - f [Hz]; $f = \frac{1}{T}$; $T = \frac{1}{f}$
 - pomocí periody lze vyjádřit úhlovou rychlost jako: $\omega = 2\pi f$
 - pro rychlost rovn. pohybu po kružnici platí: $v = 2\pi r f = \omega r$