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 rovn. 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 rovn. 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 trajektorií je kružnice a jehož velikost rychlosti se nemění
– při rovn. 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 → plný úhel má velikost 2π rad
– přímý úhel má velikost π rad

– pravý úhel má velikost rad
– pro převod velikostí úhlů v míře stupňové (°) a v míře obloukové platí: π rad = 180°
– 1 rad = 57°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 = ; T =
  – pomocí periody lze vyjádřit úhlovou rychlost jako: ω = = 2πf
  – pro rychlost rovn. pohybu po kružnici platí: v = 2πfr = ωr = =