

KINEMATIKA

Kinematika – mechanikos dalis, nagrinėjanti materialųjų objektų judėjimą nepriklausomai nuo jų inertiškumo ir veikiančių jėgų.

Laiko funkcijų visuma, apibrėžianti kūno padėtį erdvėje bet kuriuo laiko momentu, vadinama judėjimo dėsniu.

Kinematikoje vyrauja dvių rūšių uždaviniai:

pirmajame kinematikos uždavinyje nustatomi kūno judėjimo dėsniai;

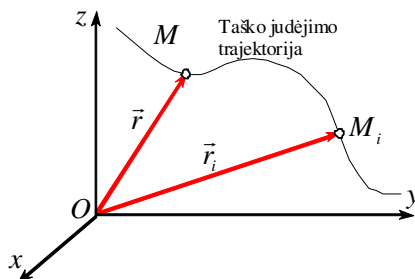
antrajame kinematikos uždavinyje, remiantis šiais judėjimo dėsniais, apskaičiuojamos viso kūno arba atskirų jo taškų judėjimo kinematinės charakteristikos (trajektorijos, greičiai, pagreičiai ir kt.).

Tais atvejais, kai kūno matmenų galima nepaisyti, kūnas pakeičiamas materialiuoju tašku.

Taško judėjimo funkcijos matematinis požiūris gali būti sudarytos taikant vektorinį, koordinatinį arba natūralųjį judėjimo aprašymo būdą.

Vektorinis taško judėjimo aprašymo būdas

Judančio erdvėje taško padėtis nejudančiosios atskaitos sistemos $Oxyz$ atžvilgiu gali būti nustatyta pagal vektoriaus $\vec{r}$ padėtį (22 pav.).



22 pav. Taško padėties vektoriai

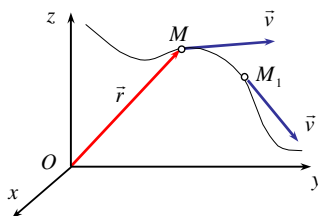
Laikui bėgant taško padėtis erdvėje keičiasi, o kartu keičiasi ir padėties vektorius $\vec{r}$. Vektoriaus $\vec{r}$ kitimą išreiškę laiko funkcija, turėsime tokio pavidalo taško judėjimo dėsnį:

$$\vec{r} = \vec{r}(t)$$

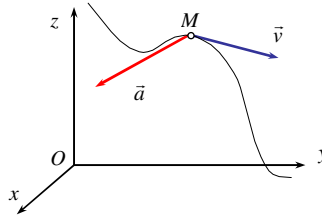
Funkcija turi būti be trūkių, vienareikšmė ir du kartus diferencijuojama laiko atžvilgiu.

Ieškant trajektorijos, į taško judėjimo lygtis įrašoma keletas augančio laiko t reikšmių ir randama atitinkama taško M padėtis. Sujungę taškus M sklandžiąja kreive, gausime taško judėjimo trajektoriją.

Taško kinematinės charakteristikos yra greitis (23 pav.) ir pagreitis (24 pav.).



23 pav. Judančio taško greičiai.



24 pav. Judančio taško pagreičiai

Taško greičiu laiko momentu t vadiname vektorinį dydį $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$. Kitaip tariant, taško greičio vektorius tam tikru laiko momentu yra pirmoji padėties vektoriaus išvestinė laiko atžvilgiu. Jis pridėtas taške M ir nukreiptas judėjimo kryptimi trajektorijos liestine. Taško greitis nusako taško padėties vektoriaus kitimo spartą. Greičio dimensija – $\left[\frac{\text{ilgis}}{\text{laikas}} \right]$, arba $\left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$.

Taško pagreičiu laiko momentu t vadiname vektorinį dydį $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$. Kitaip tariant, taško pagreičio vektorius tam tikru laiko momentu yra greičio vektoriaus pirmoji išvestinė arba padėties vektoriaus antroji išvestinė laiko atžvilgiu. Taško pagreitis nukreiptas nuo judančio taško į trajektorijos vidų.

Pagreitis apibūdina greičio vektoriaus kitimą laike. Jo matas – greičio pokytis per sekundę, o matavimo vienetas atitinka tokio taško pagreitį, kurio greitis kinta greičio

vienetu per sekundę, t. y. $\frac{1 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\text{s}}$. Pagreičio dimensija skaitoma taip: metras per sekundę kas sekundę, o ne metras per sekundę kvadratu, kas tiksliau apibūdintų fizinę pagreičio esmę.

Matematinė pagreičio dimensija lieka ta pati $\left[\frac{\text{ilgis}}{\text{laikas}^2} \right]$, arba $\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$.