

STANDŽIOJO KŪNO KINEMATIKA

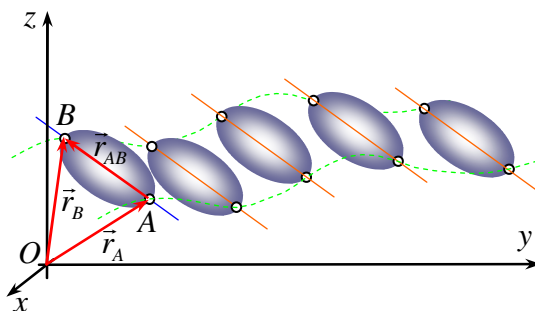
Kaip ir materialiojo taško atveju, standžiojo kūno kinematikos pirmajame uždavinyje nustatomas kūno judėjimo dėsnis, t. y. laiko funkcijos, rodančios kūno padėtį bet kuriuo laiko momentu. Antrajame kinematikos uždavinyje, remiantis judėjimo dėsniu, nustatomos kūno ir bet kurio jo taško kinematinės charakteristikos – judėjimo greitis ir pagreitis.

Atsižvelgiant į kūno judėjimą, parenkami kūno padėtį erdvėje apibūdinantys parametrai.

Slenkamasis kūno judėjimas

Slenkamuoju vadinamas toks kūno judėjimas, kai tiesė, jungianti bet kuriuos du kūno taškus, juda lygiagrečiai.

Parodysime kūno, o taip pat ir kūno taškų A ir B , sujungtų tiesę, judėjimą (29 pav.).



29 pav. Kūno slenkamasis judėjimas

Matome, kad judant kūnui kartu juda ir tiesė AB . Nuo kūno judėjimo priklausys ir tiesės judėjimas. Taip pat galima teigti, kad nuo atkarpos AB judėjimo priklauso ir kūno judėjimas. Jeigu žinosime atkarpos AB padėtį bet kuriuo laiko momentu, tai žinosime ir kūno padėtį tuo laiko momentu.

Atkarpos padėtį erdvėje lemia taškų A ir B padėtis. Šią padėtį nustato padėties vektoriai $\vec{r}_A$ ir $\vec{r}_B$. Taškus sujungiame vektoriais $\vec{r}_{AB}$. Iš vektorių trikampio turime: $\vec{r}_B = \vec{r}_A + \vec{r}_{AB}$,

čia $\vec{r}_{AB} = \text{const}$ – atstumas tarp taškų A ir B yra pastovus vektorius, nes nagrinėjamu atveju nekinta nei jo dydis, nei kryptis.

Iš (29 pav.) matome, kad taškų B ir A trajektorijos yra tokos pat, tik nutolusios vienu atstumu, lygiu vektoriui $\vec{r}_{AB}$. Turėdami taško A judėjimo dėsnį $\vec{r}_A = \vec{r}_A(t)$, gauname $\vec{r}_B = \vec{r}_A(t) + \vec{r}_{AB}$. Vektorinė priklausomybė yra kūno slenkamojo judėjimo vektorinė lygtis.

Suprojektavę šią priklausomybę į Dekarto koordinačių ašis gausime kūno judėjimo lygtis, išreikštas koordinatiniu būdu:

$$\begin{aligned}x_B &= x_A(t) + l_x, \\y_B &= y_A(t) + l_y, \\z_B &= z_A(t) + l_z,\end{aligned}$$

čia l_x, l_y, l_z – vektorių $\vec{r}_{AB}$ projekcijos į xyz koordinačių ašis.

Taškų A ir B greičius rasime diferencijuodami kūno slenkamojo judėjimo vektorines lygtis laiko atžvilgiu $\frac{d\vec{r}_B}{dt} = \frac{d\vec{r}_A}{dt} + \frac{d\vec{r}_{AB}}{dt}$. Kadangi $\vec{r}_{AB} = \text{const}$, tai $\frac{d\vec{r}_{AB}}{dt} = 0$, todėl $\frac{d\vec{r}_B}{dt} = \frac{d\vec{r}_A}{dt}$, arba $\vec{v}_B = \vec{v}_A$. Matome, kad kūno taškų A ir B greičiai yra vienodi.

Dar kartą diferencijuodami gautą greičių lygtį, gauname pagreičių sąryšį $\frac{d\vec{v}_B}{dt} = \frac{d\vec{v}_A}{dt}$, arba $\vec{a}_B = \vec{a}_A$. Vadinasi, kūno taškų pagreičiai taip pat vienodi.

Taškai A ir B buvo laisvai parinkti, todėl galima padaryti tokias išvadas:

Slenkančio kūno visų taškų trajektorijos yra vienodos, o greičiai ir pagreičiai lygūs ir nukreipti į tą pačią pusę;

Kai kūnas slenka, pakanka nagrinėti tik vieno laisvai pasirinkto taško judėjimą, visi kiti kūno taškai judės kaip ir nagrinėjamas taškas, todėl kūno slenkamojo judėjimo uždavinys virsta vieno taško kinematikos uždaviniu.