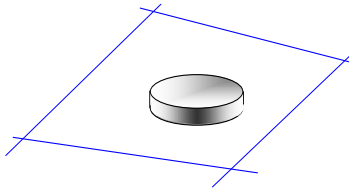


Plokščiasis kūno judėjimas

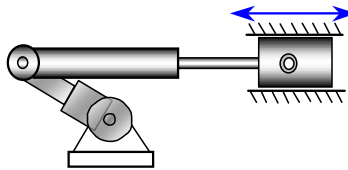
Kūno judėjimas vadinamas plokščiuoju, kai kūnui judant visi jo taškai juda plokštumose, lygiagrečiose su tam tikra nejudančia plokštuma. Pavyzdžiui: horizontaliu kelio ruožu riedantis automobilis gali judėti tiesiai, manevruoti arba stabdyti, tačiau visais šiais atvejais automobilio kėbulo ir ratų ašių taškai liks tame pačiame aukštyje kelio paviršiaus atžvilgiu, t. y. automobilio taškai judės plokštumose, lygiagrečiose su kelio plokštuma.

Ledo paviršiumi slystantčio ritulio (33 pav.) visų taškų atstumai iki ledo paviršiaus yra vienodi, t. y. ritulio taškai juda plokštumose, lygiagrečiose su nejudančia ledo plokštuma.

Visi variklio švaistiklinio mechanizmo (34 pav.) taškai taip pat juda lygiagrečioje plokštumoje.



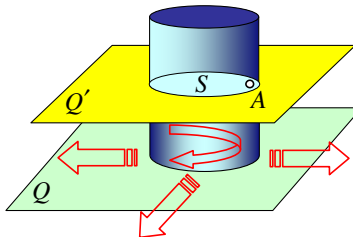
33 pav. Ledo paviršiumi slystantis ritulys



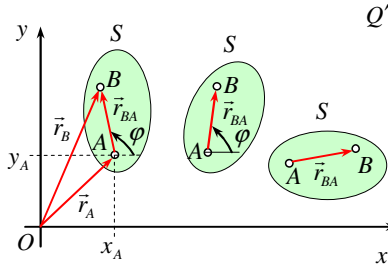
34 pav. Variklio švaistiklinis mechanizmas

Plokščiojo judėjimo lygtys

Nagrinėsime kietojo kūno plokščiąjį judėjimą (35 pav.), atsižvelgdami į tai, kad kietajam kūnui judant atstumai tarp jo taškų nesikeičia.



35 pav. Kūno ir jo pjūvio S judėjimas

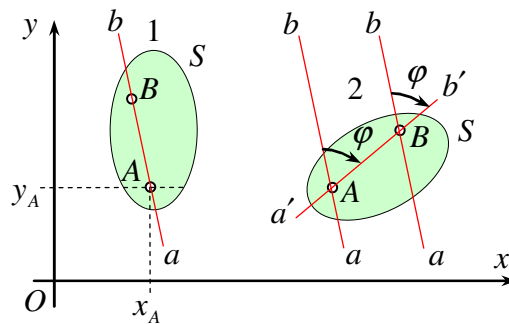


36 pav. Kūno pjūvio S judėjimas plokštumoje Q'

Kūno pjūvio S taškai judės atitinkamoje plokštumoje Q' lygiagrečiai su tam tikra nejudančia plokštuma Q . Kūno ir pjūvio S judėjimai yra neatskiriama, visi kiti kūno taškai taip pat judės plokštumose, lygiagrečiose su plokštuma Q , ir brėš trajektorijas, identiškąs pjūvio S laisvai pasirinkto taško A trajektorijai, todėl nagrinėjant kūno plokštuminį judėjimą, pakanka nagrinėti tik laisvai pasirinkto kūno pjūvio S judėjimą.

Norint nustatyti pjūvio S padėtį laiko momentu t , reikia žinoti pjūvio taško, pavyzdžiui, A , padėtį laiko momentu t ir pjūvio pasisukimo apie šį tašką kampą φ . Pjūvio S pasisukimą įvertiname laisvai parinkę pjūvio tašką B ir sujungę taškus A ir B vektoriumi \vec{r}_{BA} , kuris nurodo taško B padėtį A taško atžvilgiu. Nagrinėjamas absoliučiai standus kūnas, todėl vektorius \vec{r}_{BA} visada bus pastovaus dydžio, tačiau kintamos krypties. Taškų A ir B padėtį atskaitos taško O atžvilgiu apibrėžiame vektoriais \vec{r}_A ir \vec{r}_B . Iš schemas (36 pav.) matyti, kad $\vec{r}_B = \vec{r}_A + \vec{r}_{BA}$, čia $\vec{r}_A = f_1(t)$ – taško A judėjimo dėsnis; $\vec{r}_B = f_2(t)$ – taško B judėjimo dėsnis; $\vec{r}_{BA} = f_3(t)$ – taško B sąryšio su tašku A funkcija.

Žinant taškų A ir B judėjimo dėsnius, visada galima rasti taško A ir vektoriaus \vec{r}_{BA} padėtį ir kartu pjūvio S padėtį bet kuriuo laiko momentu. Priklausomybė $\vec{r}_B = \vec{r}_A + \vec{r}_{BA}$, yra kūno plokščiojo judėjimo vektorinė lygtis.



37 pav. Kūno pjūvio judėjimo analizė

Kaip ir bet kuris kitas sudėtinis judėjimas, plokštuminis judėjimas gali būti skaidomas į paprastus judėjimus. Nagrinėsime dvi laisvai pasirinktas judančio pjūvio S padėtis (37 pav.).

Taško A ir tiesių ab bei $a'b'$ padėtys nusako pjūvio S padėtį pirmuoju ir antruoju laiko momentais. Matyti, kad tiesės $a'b'$ padėtį galima rasti lygiagrečiai perkėlus tiesę ab į antrosios padėties taškus A arba B ir pasukus ją apie taškus A arba B kampą φ . Galima įsivaizduoti,

kad iš pirmosios padėties į antrąją padėtį tiesė ab judėjo slenkamuoju judesiu, o paskui pasisuko kampu φ apie tašką A arba B . Taškas, apie kurį pasukama tiesė ab , vadinamas poliumi.

Išvada. Kūno plokščiasis judėjimas susideda iš slenkamojo judėjimo su laisvai pasirinktu poliumi ir sukimosi apie šį polių.

Slenkamajam judėjimui aprašyti pakanka žinoti poliaus judėjimo dėsnį, pavyzdžiui, poliaus A koordinates x_A ir y_A , o sukamajam judėjimui aprašyti – posūkio apie polių A kampą φ . Todėl analizinės kūno plokščiojo judėjimo lygtys yra užrašomos taip:

$$x_A = f_1(t), \quad y_A = f_2(t) \quad \text{ir} \quad \varphi = f_3(t).$$

Poliumi dažniausiai parenkamas taškas, kurio judėjimas lengvai apibrėžiamas.

Plokščiosios figūros taškų greičių vektorinė priklausomybė

Plokščiasis judėjimas gali būti nagrinėjamas kaip slenkamojo ir sukamojo judėjimų visuma. Žinome, kad kūno bet kurio taško, pavyzdžiui, B (36 pav.), padėtį apibrėžia vektorinė lygtis $\vec{r}_B = \vec{r}_A + \vec{r}_{BA}$. Diferencijuodami abi šios lygybės puses pagal laiką, gauname $\frac{d\vec{r}_B}{dt} = \frac{d\vec{r}_A}{dt} + \frac{d\vec{r}_{BA}}{dt}$, arba $\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{v}_{BA}$; čia \vec{v}_B – taško B greičio vektorius; \vec{v}_A – poliaus A greičio vektorius; \vec{v}_{BA} – taško B apie polių A sukamojo judėjimo greičio vektorius.

Matome, kad plokštuma judančio kūno bet kurio taško B greitis yra lygus poliaus A slenkamojo ir taško B sukimosi apie polių A greičių vektorinei sumai.