

DINAMIKA

Dinamika yra teorinės mechanikos dalis, nagrinėjanti materialiujų taškų, arba kūnų judėjimą priklausomai nuo visų juos veikiančių jėgų ir šių kūnų inertiškumo.

Patirtis rodo, kad, norint išjudinti arba sustabdyti judantį kūną, t. y. pakeisti jo greitį arba judėjimo kryptį, tenka pridėti tam tikrą jėgą, kuri pakeistų kūno judėjimo būseną. Laisvojo materialiojo taško judėjimas dėl jėgos poveikio tampa netiesiaieigis ir netolygus, pasikeičia taško judėjimo greičio kryptis arba greičio didumas. Greičio pokyčio matas yra pagreitis, o tai reiškia, kad jėgos poveikis pasireiškia tuo, kad judančiam objektui yra suteikiamas pagreitis.

Greičio pokytis priklauso nuo veikiančių jėgų, taip pat nuo kūno medžiagos kiekio, kuris apibūdinamas kūno mase. Kūno judėjimas priklauso nuo jo geometrinių charakteristikų – dydžio ir formos, masės pasiskirstymo jame ir kt.

Materialiujų kūnų savybė pasipriešinti greičių pasikeitimui vadinama inertiškumu. Kūno inertiškumas priklauso nuo kūno masės ir jos išsidėstymo erdvėje.

Dinamikos uždavinių sprendimo pagrindus sudaro dinamikos aksiomos.

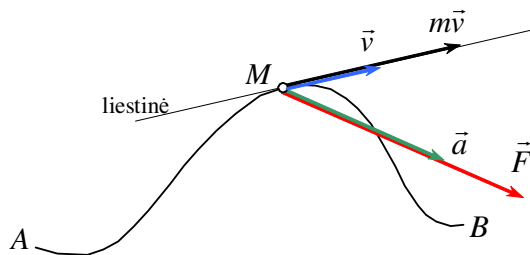
Pirmoji aksioma – inercijos dėsnis: kiekvienas kūnas yra ramybės būsenos ($\vec{v} = 0$) arba juda tiesiai ir tolygiai ($\vec{v} = const$), kol atsiranda jėgos, kurios priverčia jį pakeisti šią būseną.

Galilėjus iškėlė mintį, kad tik dinaminis jėgos poveikis turi įtakos laisvojo materialiojo kūno greičio kitimui.

Minėtoji kūno kinematinė būseną vadinama inercine ir šiuo atveju kūno pagreitis lygus nuliui, t. y. $\vec{a} = 0$. Atskaitos sistema, pagal kurią nagrinėjamas kūno judėjimas, vadinama inercine (nejudančiąja).

Antroji dinamikos aksioma – pagrindinis dinamikos dėsnis. Pagrindinį dinamikos dėsnį suformulavo Niutonas: materialiojo taško pagreitis yra proporcingas tašką veikiančiai jėgai ir nukreiptas jėgos veikimo kryptimi: $\vec{F} = m\vec{a}$.

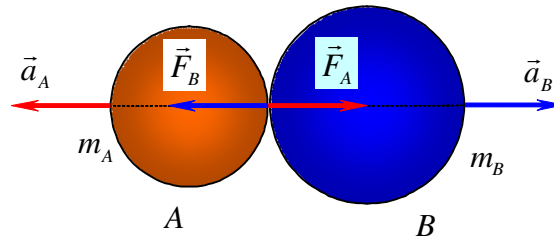
Gautoji lygtis yra antrojo Niutono (dinamikos) dėsnio matematinė išraiška, ji vadinama pagrindine dinamikos lygtimi. Iš šios lygties išplaukia pagrindinio dinamikos dėsnio apibrėžimas: materialiojo taško masės ir pagreičio sandauga lygi jį veikiančiai jėgai, o pagreičio kryptis sutampa su jėgos veikimo kryptimi (49 pav.).



49 pav. Taško M judėjimas veikiant jėgai \vec{F}

Trečioji dinamikos aksioma – veiksmo ir atoveikio dėsnis. Poveikis visada lygus atoveikiui, t. y. dviejų kūnų poveikiai vienas kitam yra vienodo dydžio ir nukreipti į priešingas puses.

Tarkime, kad judantis materialusis taškas A , turintis masę m_A , jėga \vec{F}_A veikia materialųjį tašką B , turintį masę m_B (50 pav.).



50 pav. Materialiųjų taškų sąveika

Užrašysime materialiajam taškui B pagrindinę dinamikos lygtį, įvertindami tai, kad taškas B juda pagreičiu \vec{a}_B : $\vec{F}_A = m_B \vec{a}_B$.

Taško B atoveikis į taško A poveikį pasireiškia reakcija \vec{F}_B , kuri bus pridėta prie taško A ir kurios reikšmė remiantis pagrindine dinamikos lygtimi bus lygi taško A masės m_A ir taško pagreičio \vec{a}_A sandaugai, t. y. $\vec{F}_B = m_A \vec{a}_A$.

Įvertinant tai, kad $F_A = F_B$, gaunama $m_A a_A = m_B a_B$, todėl $\frac{m_A}{m_B} = \frac{a_B}{a_A}$.

Vadinasi, materialųjų taškų įgyjami pagreičiai yra atvirkščiai proporcingi jų masėms – didesnės masės taškas įgyja mažesnį pagreitį, ir atvirkščiai. Be to, pagreičiai nukreipti ta pačia tiese, kaip ir veikiančios jėgos.

Ketvirtoji dinamikos aksioma – jėgų veikimo nepriklausomumo dėsnis. Kai materialųjį tašką vienu metu veikia kelios jėgos, taško pagreitis lygus geometrinei pagrečių sumai, kurias taškas įgis nuo kiekvienos jėgos. Iš čia $m\vec{a} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i$. Gautoji išraiška yra pagrindinis dinamikos dėsnis tuo atveju, kai judantį materialųjį tašką veikia kelios jėgos.

Klasikinėje mechanikoje laikoma, kad materialiojo taško masė yra pastovus dydis ir nepriklauso nuo judėjimo greičio. Todėl iš pagrindinės dinamikos lygties kyla išvada, kad, norint suteikti materialiajam taškui tam tikrą pagreitį, reikia jį paveikti jėga, kuri priklausytų nuo taško masės. Kuo didesnė taško masė, tuo didesnė turėtų būti veikiančioji jėga, ir atvirkščiai. Kitaip sakant, išjudinti lengvesnį materialųjį tašką yra lengviau negu tašką, kurio masė didesnė, nes didesnės masės taško inertiškumas yra didesnis. Taigi materialiojo taško masė yra šio taško inertiškumo matas.