

ХАРАКАТНИНГ АСОСИЙ ҚОНУНЛАРИ МАВЗУСИНИ ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИ

Қўқон Давлат Педагогика Институтини мустақил изланувчиси

Махкамова Намунахон Хурсанбек қизи

Email: hamidullomahkamov955@gmail.com

Хамма жисмлар бир – бири билан таъсирлашади. Хозирги замон физикасида қуйидаги ўзаро таъсирлар мавжуд:

- а) Гравитацион – жисмлар орасидаги бутун олам тортишиши хисобига таъсир.
- б) Электромагнит – қузғалмас ёки ҳаракатдаги зарядланган зарралар ёки жисмлар орасидаги таъсир.
- в) Ядровий – (икки хил: кучли ва кучсиз) атом ядроси таркибига кирувчи элементар заррачалар характерлайдиган таъсир.

Бир жисмнинг иккинчи жисмга механик таъсири куч дейилади, яъни жисмга тезланиш берадиган катталиқ. Куч вектор катталиқ бўлиб, у сон қиймат ёки $|F|=F_1$ модул билан, фазода йўналиш билан аниқланади.

Статик ва динамик таъсир.

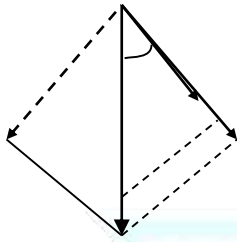
Кучнинг жисмга таъсири статик ва динамик кўришда бўлади.

1) Статик таъсир деформация кўринишда пайдо бўлади. Деформация деб, жисм ўлчамлари ва шаклининг ўзгариши миқдор жихатдан характерланадиган физик катталиқка айтилади. Реал жисм хар доим “қолдиқ деформация”га эга бўлади, яъни кучни олиб ташлангандан кейин у бошланғич шаклга қайтиб келмайди. Агар деформацияловчи куч кичик бўлса, деформация қўйилган кучга тўғри пропорционал $\beta=\alpha F$ ва кучнинг таъсири олингандан кейин бутунлай йўқолади.

Бу қоида Гук қонуни дейилади. Ҳанча катта деформация ҳосил қилмоқчи бўлсак, жисмга шунча катта куч билан таъсир қилиш керак, α –эластиклик коэффициентини. Бу коэффициент деформацияланаётган жисмнинг материалига боғлиқ ва куч бирлиги таъсиридаги абсолют деформацияга миқдор жихатдан тенг. Берилган материал учун α нинг катталигини билган ҳолда ва тажриба асосида деформацияни ўлчаб Гук қонуни ёрдамида кучни аниқлаш мумкин. Кучни ўлчашнинг статистик усули шуларга асосланади, масалан, пружинали тарозида жисмнинг оғирлигини аниқлаш.

2) динамик таъсир жисмлар тезлигининг сон қиймати ва йўналиши ўзгариши билан ифодаланади, яъни жисмларнинг тангенциал ва нормал тезланиши ҳосил бўлишида.

Тангенциал куч F ҳаракат йўналиши билан белгиланади (траекторияга ўтказилган урунма бўйлаб) ва тангенциал тезланишни ҳосил қилади. Нормал куч N ҳаракат йўналишига перпендикуляр йўналади ва нормал тезланишни ҳосил қилади (1 - расм).



Жисм ҳаракатининг ўзгариши билан куч орасидаги миқдорий боғланиш динамика қонунларини ташкил қилади.

Динамиканинг иккинчи қонуни.

Таҷриба кўрсатишича, агар иккита бир хил жисмга бир хил кучлар таъсир қилса, бу жисимлар бир хил тезланишга эга бўлади. Агар жисмга таъсир қилаётган кучнинг сон қийматини n марта оширсак, тезланиш ҳам n марта ортади, яъни тезланиш кучга пропорционал

$$a \sim F \quad (1)$$

Агар бир хил жисмга бир хил кучлар билан таъсир қилмасак, бу жисмларнинг тезланишлари ҳар хил бўлади. Миқдорий боғланишни ҳосил қилиш учун жисмни характерлайдиган физик катталиқ – масса m киритилади. Агар турли жисмлар бир хил материалдан ясалган бўлса, масса жисмнинг ҳажмига ёки ундаги модда миқдорига боғлиқ бўлади. Бу жисмларга миқдор жihatдан тенг кучлар билан таъсир қилинганда тезланишларнинг ҳажмга ва массага тескари пропорционал эканлигини кўрамыз:

$$a \approx \frac{1}{m} \quad (2)$$

(1) ва (2) ларни умумлаштириб, $a \approx \frac{F}{m}$ ни ҳосил қиламыз. Пропорционаликдан

тенгликка ўтганимизда, k – прпорционалик коэффициентни киритиб $a = k \frac{F}{m}$

ни оламыз. K – катталиқ куч, тезланиш ва массанинг ўлчов бирлигига боғлиқ. Физикада кучнинг ўлчов бирлиги қилиб, $K = 1$ бўлгандаги қиймати қабул қилинади, у ҳолда : (вектор кўришда)

$$a \approx \frac{F}{m} \quad (3)$$

Бу тенглик динамиканинг иккинчи қонуни (ёки Ньютоннинг иккинчи қонуни) дейилади жисмларнинг таъсирида олган тезланишларни шу кучга тўғри, массага тескари пропорционал бўлади. Динамиканинг иккинчи қонуни кўпинча қуйидагича ёзилади:

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad (4)$$

бундаги жисмнинг массасини классик механикада ўзгармас деб ҳисобланади. Хамма ҳолларда масса учун (4) формуладан олинган кучнинг тезланишга нисбати қабул қилинади. Жисмнинг массаси қанча катта бўлса, шунча кичик тезланиш олинади, яъни турли жисмларнинг ҳаракат тезликларини ўзгариши ҳар хил. У ҳолда бундай жисмларнинг инертлиги ҳар хилдир. Жисмнинг инертлигини характерлайдиган физик катталиқ унинг массасидир. Бошқача қилиб айтганда, масса – жисм тезлиги ўзгаришига қаршилик қилувчи катталиқдир.

Динамиканинг биринчи қонуни.

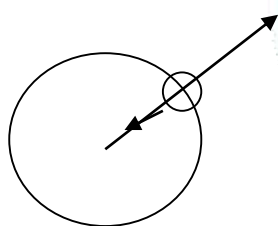
Хусусий ҳолларда, жисмга таъсир қилувчи хамма кучлар ўзаро мувозанатлашганда (тенг таъсир этувчи 0 га тенг), (4) дан $a=0$ бўлади, яъни жисм фақат миқдоран ва йўналиши билан ўзгармас тезлик билан ҳаракатланади ёки тенг ҳолатда бўлади $\vec{F} = 0, \vec{a} = 0, \vec{v} = const$, Айрим ҳолларда, $v = 0$. Бу динамиканинг биринчи қонуни. Жисмга таъсир қилувчи кучлар бўлмаганда тенг ҳолатда бўлади, ёки тўғри чизикли текис ҳаракат қилади.

Бу қонун жуда катта коинот жисмлар учун ҳам, майда чанг зарраларининг ҳаракати учун ҳам бирдай ўринлидир.

Динамиканинг учинчи қонуни

Биз шу давргача жисмларнинг бир томонлама таъсирини кўрдик, яъни жисмнинг ҳаракатига бошқа жисмларнинг таъсирини. Иккита жисмнинг ўзаро таъсирини қуйдагича ифодалаш мумкин:

Агар бир жисм иккинчи жисмга қандайдир куч билан таъсир қилса, иккинчи жисм ҳам биринчи жисмга миқдор жихатдан тенг ва йўналиши қарама – қарши бўлган куч билан таъсирлашади. Турли жисмларга ёки бир жисмнинг турли қисмларига қўйилган таъсир ва акстаъсир қилувчи кучлар. Масалан. Агар m массали жисм ипга маҳкамланган бўлса, у вертикал текислик бўйлаб айланма ҳаракат қилади, жисмга марказга интилма куч таъсир қилади F_{cm} , ипга эса марказдан қочма F_{mc} куч таъсир қилади.



Ньютоннинг 3- қонунига асосан,

$$F_{cm} = - F_{mc}$$

Бу кучлар бир – бирини мувозанатлайди, чунки турли жисмларга қўйиляпти

Инерция кучлари.

Динамиканинг биринчи қонунига асосан, жисмга ташқаридан бошқа жисмлар таъсир қилмаса, у ўзининг тенг холатини ёки бир хил йўналишдаги ўзгармас тезликли харакатини сақлайди (жисмнинг инертлиги). Жисмга бошқа жисмлар таъсир қилган холда у ўз харакатининг тезлиги ёки йўналишини ўзгартиради, учинчи қонун, акстаъсир бўйича қаршилиқ хам қилади. Тезлатувчи жисмлар томонидан бўладиган бундай акстаъсирлар реал ёки Ньютон инерция кучлари дейилади.

Масалан. Ракетка билан урилаётган теннис коптоги ипни эгади ва ракеткани тормозлайди. Инерция кучи тезлатувчи копток кучига тенг ва тескари йўналган, яъни $F_u = -ma$ (m - копток массаси). Олдинги мисолга қайтиб келамиз. Ип жисмга марказга интилма тезланиш $\frac{v^2}{R}$ беради, яъни унга

$F_{hu} = \frac{mv^2}{R}$ куч билан таъсир қилади, у айлана маркази томонга йўналади, у ипга

кўйилган инерция кучи марказга интилма кучга тенг ва тескари йўналган, яъни $F_{mk} = -\frac{mv^2}{R}$. Бу куч марказдан кочма инерция кучи дейилади.

Куч ва жисм импульси.

Динамика қонунларининг қўлланилишини кўрамиз:

а) F куч ўзгармас. Тезланиш $a = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$: $F = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ формуладан (ёки

$F = ma$).

$$\vec{F} * \Delta t = m * \Delta \vec{v} = m\vec{v} - m\vec{v}_0 = \Delta(m\vec{v}) \quad (5)$$

Кучнинг унинг таъсир вақтига кўпайтмаси куч импульси дейилади, жисм массасининг харакат тезлигига кўпайтмаси эса – жисминг импульси ёки харакат миқдори дейилади (5) формула шундай уқилади;

Куч импульси жисм импульсининг ўзгаришига тенг.

б) Вақт ўтиши билан куч ўзгаради. Куч импульсини J , жисм импульсини

$\vec{P}, \vec{a} = \frac{\alpha \vec{v}}{\alpha t}$ ни билган холда, $\vec{F} = m \frac{\alpha \vec{v}}{\alpha t}$ формуладан

$$\vec{F} * \alpha t = \alpha \vec{J} = m d\vec{v} = d(m\vec{v}) = d\vec{P} \quad \text{вақт оралиғида}$$

$$\int_0^6 d\vec{J} = \int_{P_0}^P d\vec{P} \quad \text{ёки} \quad \vec{J} = \vec{P} - \vec{P}_0 = \Delta \vec{P} \quad (6)$$

Яъни вақтнинг охирги оралиғида хам ўша қонунни оламиз.

Динамиканинг иккинчи қонунини бошқача кўриниши. Ньютон динамиканинг иккинчи қонунини бошқача: харакат миқдорининг (импульсининг) ўзгариши таъсир қилаётган кучга пропорционал ва охирги томонга йўналади

$\Delta\vec{P} \approx \vec{F}$. Бу формула вақт ўтиши билан массанинг ўзгариши бўлган хол учун ўринли;

$$\vec{F} = \frac{d(m\vec{v})}{dt} = \frac{d\vec{P}}{dt} \quad (7)$$

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A.Abidov, D.Atabayev. Yer fizikasi
2. J.Toshxonova. Umumiy fizika kursi yadro va elementar zarralar
3. S.Tursunov, J.Kamolov. Umumiy fizika kursi Elektr va magnetizm
4. R.Mamatqulov, A.Tursunov. Termodinamika va statistik fizikadan masalalar
5. A.Teshaboyev. Qattiq jism fizikasi
6. M.Zakirov, Yu.Muslimova. Quyosh fizikasi