

Ўзбекистон Республикаси
Олий ва Ўрта Махсус Таълим Вазирлиги

Тошкент Тўқимачилик ва Енгил Саноат Институту

ФИЗИКА КАФЕДРАСИ

РЕФЕРАТ

Мавзу: *ЖИСМНИНГ ИМПУЛСИ ВА УНИНГ САҚЛАНИШ
ҚОНУНИ*

Бажарди: 3с-16гр. Талабаси. Рахматов Абдурасул
Текширди: Исаев.Х

Тошкент-2017

ЖИСМНИНГ ИМПУЛСИ ВА УНИНГ САҚЛАНИШ ҚОНУНИ.

РЕЖА.

1. Жисмнинг импульси.
2. Жисмлар тизимининг импульси.
3. Импульснинг сақланиш қонуни.

Юқорида курганимиз $a = F/m$ (1) тенглама жисм илгариланма ҳаракатда ўринли бўлади ва у ўз шаклини куч таъсирида ўзгартмайди деган фараз билан ёзилади. Агар жисм таъсир вақтида уш шаклини ўзгартирса унинг ҳар хил нуқталари турлича тезланишга эга бўлади ва жисмнинг ҳаракатини ўзгаришини у учун тегишли бўлган битта a тезланиш билан ифодалаб бўлмайди. МН учун (1) ифода ҳарқачон ҳам ўринлидир. Шунинг учун уни МН динамикасининг асосий қонуни деб юритилади.

Нютон механикасида МН массаси вақтга боғлиқ эмас, аммо

тезланиш $\overset{r}{a} = \frac{d\overset{r}{V}}{dt}$ бўлгани учун $\overset{r}{F} = m \cdot \frac{d\overset{r}{V}}{dt} = \frac{d}{dt} (\mathbf{mV})$ (2)

ёза оламиз.

Бу ерда m - ўзгармас катталиқ. Қиймати ўзгармас массани ҳосила белгиси остига киритиш мумкин. (2) ни $\mathbf{F} \cdot dt = d(\mathbf{mv})$ қурилишида ёзиш мумкин. $\mathbf{F} \cdot dt$ -кучнинг у таъсир этиб турган вақтга қупайтмаси билан ўлчанадиган вектор катталиқ куч импульси дейилади.

Жисм массасининг унинг тезлигига қупайт-масига тенг бўлган вектор катталиқ $d\mathbf{P} = d(m \cdot \mathbf{v})$ (3) жисмнинг импульси (ёки ҳаракат миқдори) деб аталади.

Демак $\mathbf{F} \cdot dt = d\mathbf{P}$ (4) чиқади. Шундай ки-либ, чекли dt вақт оралигида $\mathbf{M\!N}$ импульсининг узгариши шу вақт ичида $\mathbf{M\!N}$ га таъсир этувчи кучнинг элементар импульсига тенг булар экан деган хулосага келамиз. $\mathbf{M\!N}$ нинг t_1 дан t_2 вақт оралигида импульсининг узгаришини (4) ифодани интеграллаб топамиз.

$$\int_{t_1}^{t_2} \mathbf{F} \cdot dt = \mathbf{P}_2 - \mathbf{P}_1$$

Агар $\mathbf{M\!N}$ га таъсир этувчи куч доимий булса $\mathbf{F} \cdot (t_2 - t_1) = \mathbf{P}_2 - \mathbf{P}_1$

(4) ифодани $\mathbf{F} = \frac{d\mathbf{P}}{dt}$ (5) куринашда ёзиш мумкин.

Бу Ньютон II қонунининг умумий куринашидир. Жисм импульси векторидан вақт буйича олинган ҳосила унга таъсир этувчи куч векторига тенг ёки жисмга таъсир этувчи куч жисм импульсининг узгариши тезлигига тенг экан.

Хусусий ҳолда, жисмга таъсир этувчи куч нолга тенг ($F=0$) булса, инерциал санок систе-масидаги моддий нуктанинг импульси узгармас қолади: $F=0$ да $m dV=0$ ёки $mV = \text{const}$ чиқади.

II. (1) ифода инерциал санок системасида жойлашган моддий нукта ёки яқка жисм учун уринли эканини таъкидлаган эдик. Ньютонни учинчи қонунини куришда инерциал санок тизимидаги жисмлар сонини иккига етказилса уларнинг таъсирлашув қонуни узгача (яъни $F_{12} = -F_{21}$) булади. Физикада икки ва ундан ортиқ узаро таъсирлашувчи жисмлар туплами **жисмлар тизими** дейилади. Бундай тизимга хос хусусиятлардан бири шуки, уни ташкил қилувчи жисмлар узаро таъсирлашадилар. Бу таъсирлашувларнинг йуна-лиши ва катталигининг баҳолавчи кучлар **ички кучлар** дейилади ва f харфи билан белгиланади.

Факат ички кучлар таъсирида булган жисмлар туплами **ёпик** (берк) **тизим** (система) дейилади.

Агар жисмларнинг бир кисмига ёки хаммасига ташки кучлар таъсир этса, бундай ти-зим очик хисобланади. Ташки кучларга харакат-лантирувчи кучлар, ишкаланиш кучлари, каршилик кучлари, тортишиш ва итаришиш куч-лари, киради. Шу маънода ёпик тизим бу идеал тушунчадир. Факат Коинотдаги объектларга нис-батан ёпик тизим тушунчаси кулланилади холос.

III. Ёпик тизимларнинг импульсини курайлик.

Айтайлик, иккита жисм инерциал санок тизи-мида жойлашган булсин. Уларнинг импульс-ларини $P_1 = m_1 v_1$ ва $P_2 = m_2 v_2$ дейлик. Улар бир-бирлари билан f_{12} ва f_{21} ички кучлар таъсирида булсалар Нгютон III конунига асосан $f_{12} = -f_{21}$ ва $f_{12} + f_{21} = 0$

ёки
$$\frac{dP_1}{dt} + \frac{dP_2}{dt} = m_1 \frac{dV_1}{dt} + m_2 \frac{dV_2}{dt} = 0$$
 булади.

Бундан
$$\frac{d}{dt}(m_1 V_1) + \frac{d}{dt}(m_2 V_2) = \frac{d}{dt}(m_1 V_1 + m_2 V_2) = \frac{d}{dt}(P_1 + P_2) = 0$$

Узгармас катталиқдан олинган хосила нолга тенг булгани учун юкоридагидан

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = P_1 + P_2 = \text{const} \quad (6) \text{ ни оламыз.}$$

Демак, ёпик тизимдаги жисмларга ташки кучлар таъсир этмаса, шу тизимдаги жисмлар-нинг импульсларининг йигиндиси узгармас экан. Ёпик тизим ичида узаро таъсирлашувчи жисм-ларнинг бирини импульси камайиб, иккинчи-синики купайиши мумкин, аммо тизимнинг импульси доимий кола беради. Демак, ички кучлар инерциал санок тизимида жойлашган тизимнинг импульсини узгартириши ёки унга тезланиш бериш кобиятига эга эмас экан. Бу мулохазаларни купгина жисмлардан ташкил топган ёпик тизим учун хам куллаш мумкин.

Тизимни импульсани узгартириш ёки унга тезланиш бериш учун ёпик тизимни очик холга келтириш яъни ундаги жисмларнинг бир кисмига ёки хаммасига ташки кучлар билан таъсир килмок керак. Айтайлик, n та жисмдан иборат тизим инерциал санок тизимида жойлашган булсин. Уларнинг хар бирига таъсир этадиган ташки кучларни мос равишда $F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$ деб белгилайлик, жисмларнинг узаро таъсир ички кучларни f_{ik} булсин. Хар бир жисм учун динамиканинг II конуни куйидагича булади.

$$\frac{dP_1}{dt} = (f_{12} + f_{13} + f_{14} + \dots + f_{1n}) + F_1$$

$$\frac{dP_2}{dt} = (f_{22} + f_{23} + f_{24} + \dots + f_{2n}) + F_2$$

$$\frac{dP_n}{dt} = (f_{n1} + f_{n2} + f_{n3} + \dots + f_{n-1,n}) + F_n$$

Уларни хадма-хад кушсак ва динамиканинг III конунига асосан ($f_{12} = -f_{21}$; $f_{23} = -f_{32}$. . . ва х.к) ички кучларнинг вектор йигиндиси нолга тенг булишини хисобга олсак.

$$\frac{d}{dt} (P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n) = \frac{dP}{dt} = \sum_{i=1}^n F_i \quad (7) \text{ чикади.}$$

Жисмлар тизими импульсидан вақт буйича олинган хосила тизимдаги жисмларга таъсир килаётган барча ташки кучлар йигиндисига тенг экан. Агар жисмлар тизимида ташки кучлар таъсир

эзмаса ($\sum_{i=1}^n F_i = 0$), (7) ифода $\frac{dP}{dt} = 0$ курунишига келади.

Бундан $P = \text{const}$ (8) чикади. (6) ва (8) лар бир хил маънога эга яъни тизимдаги жисмлар орасидаги узаро таъсир кандай булишидан катъий назар, унинг импульси узгармайди.

Бу ифода МН ёки жисмлар тизимининг импульсани сакланиш конуни дейилади яъни жи-смлар тупламида кандай узгаришлар содир

булмасин, тизимнинг импульси узгаришсиз қола-ди. Лекин тизимдаги жисмлар орасида импульс-ларнинг қайта тақсимланиши амалга ошиши мумкин. Берк булмаган система учун (7) ифода урнига учта тенглама ёзиш мумкин.

$$\frac{dP_x}{dt} = \sum_{i=1}^n F_{ix} ; \quad \frac{dP_y}{dt} = \sum_{i=1}^n F_{iy} ; \quad \frac{dP_z}{dt} = \sum_{i=1}^n F_{iz}$$

Агар ташки кучларнинг бирор координата укига масалан, ОХ укига проекциялари йигин-диси нолга тенг $\sum F_{ix} = 0$ булса $P_x = \text{const}$ (9) булади.

(9) импульс проекциясининг сакланиш қонунидир. Импульснинг сакланиш қонунига доир тажрибалар: (шарлар, аравача, осилган юклар) намоёиш этилади.

АДАБИЁТЛАР

1. Савельев И.В. Умумий физика курси. Дарслик. 1, 2, 3 қисм - Тошкент.: Ўқитувчи, 1992. – 352, - 442, - 528 бет.
2. Назаров У.К. ва бошқ. Умумий физика курси Дарслик. 1 қисм - Т.: Ўзбекистон, 1992. – 260 бет.
3. Султанов Н.А. Физика курси. Дарслик. - Фан ва технология, 2007. - 304 бет.
4. О.Қодилов. Fizika kursi III qism. Mexanika va molekulyar fizika. Darslik – fan va texnika, 2005. – 270 bet.
5. Султанов Н.А. Курс физики. Учебник – Тошкент. Фан, 2002. - 264 стр.