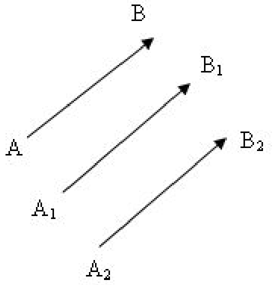
ЭМИЛОВА Ч.,
Жусуп ат. орто мектеби, Жумгал району

ФИЗИКА ЖАНА МАТЕМАТИКА КУРСУНДАГЫ ВЕКТОР ТҮШҮНҮГҮ ЖӨНҮНДӨ

Азыркы учурда орто мектептерде механиканы вектордук жол менен изилдөө колдонулат. Бул математиканын жаңы программасы окуучуларга бир канча жеңилдиктерди түзүп берет. Вектордук алгебранын программасында VII класстар үчүн 16 саат берилген. Вектор боюнча түшүнүк алгандан кийин VIII-IX класстарда геометрия сабагында өзүнчө темалар окутулат.

Физика мугалими физикалык вектор чоңдугун түшүндүрүүдө окуучулар геометрия курсунда вектор тууралуу түшүнүк алышкандыгын эске алуусу абзел. Окуучулар “вектор” түшүнүгү менен 8-класста геометрия курсунда параллелдик котоoру түшүнүгү менен бирге таанышышат.

Параллелдик котоoру – бул чекиттери бирдей аралыкта, бирдей багытта сүрөттөлгөн тегиздиктин бизге карай чагылдырылышы болуп эсептелинет. Бул түшүнүк вектор деп да аталат. Ал А чекитинен В чекитин, A_1 чекитинен B_1 чекитин, A_2 чекитинен B_2 чекитин сүрөттөйт (1-сүрөт). Бул төмөнкүдөй жазылат: $B = T(A) = \vec{a}(A),\ B_1 = T(A_1) = \vec{a}(A_1),\ B_2 = T(A_2) = \vec{a}(A_2)$ ж.б.

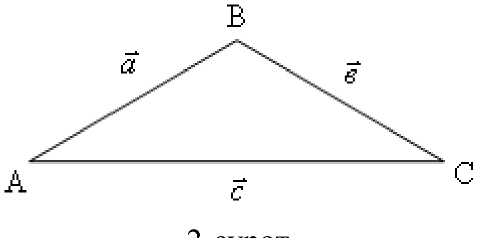


1-сүрөт

Ошол эле параллелдик которулуу Т жана андан башка чеги жок эквиваленттик чекиттерди берсе болот (A, B) ~ (A_1, B) ~ (A_2, B_2). Ошондо параллелдин которулуусун баардык эквиваленттүү түгөйлөрдөн алсак болот. Эгерде вектор А жана В чекитинен турса, анда ал $\vec{AB}$ деп жазылат. Вектордун багытын анын шооласынын багыты жана анын узундугу менен аныкталат. Параллелдик которулушту төмөнкүчө берсек болот:

- АВ аралыгын жана багытын көрсөтүү;
- А жана В $= \vec{a}(\vec{AB})$ болот.

Векторду аныктоодо мектепте геометрия курсунда вектор менен жүргүзүлүүчү бардык амалдар аткарылат. Алар: кошуу, кемитүү, көбөйтүү, бөлүү ж.б. Мисалы: эки вектордун суммасы $\vec{a}$ жана $\vec{в}$ өзүнүн сүрөттөлүшүн берет. а жана в сүрөттөлүшү 2-сүрөттө көрсөтүлгөн.



2-сүрөт

$$\vec{a} + \vec{в} = \vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC} = \vec{c}$$

Багытталган кесинди AB, BC жана AC үч бурчтуктун шартын канаатандырат.

7-класстын геометрия окуу китебинде теориялык билимдерди бекемдөө үчүн, векторду тургузууда билгичтиктерин калыптандыруу үчүн жана векторлор менен математикалык амалдарды аткаруу үчүн жетиштүү көнүгүүлөр келтирилген. Векторлорду түзүүдө 13 көнүгүү берилет. Көнүгүүлөр түзүүдө бардык шарттар каралган: векторлордун багытынын дал келиши, карама-каршылыктары бурч түзөөрү ж.б. Векторлорду көбөйтүү операциясына 10 көнүгүү бөлүнгөн. Вектордук алгебранын негизги закондоруна мисалдар да берилип, көнүгүүлөрдүн белгилүү бөлүгү геометриялык векторду тургузуу менен байланышкан. Мисалы: окуучуларга $\vec{a}$ жана $\vec{в}$ вектору боюнча эки коллинардык векторлорду түзүү сунуш кылынат: $\vec{a}-2\vec{в}$; $0{,}5\vec{a}-\vec{в}$; $\vec{a}-3\vec{в}$.

8-класстын окуу процессинде изилдөөлөр көрсөткөндөй, математика сабагындагы окуучулардын вектордук операцияларды аткарууда вектордук негизде механиканы үйрөнүүнү жеңилдетүүчү билимдерге ээ болот. Кээ бир окуучулар вектордук теңдемелерди өздөштүрө алышпайт; алынган чыгарылышты теңдеменин бир бөлүгүнөн экинчи бөлүгүнө алмаштырууда, теңдеменин оң жана сол жактарын санга көбөйтүү же бөлүү амалдарын аткарууда кыйналышат. Ушул сыяктуу проблемаларды чечүү үчүн физика мугалими геометрия мугалими менен кеңешип, вектордук катыштарга көп көңүл буруусун сунуштоо керек деген ойдобуз.

Векторлорду жана алар менен жүргүзүлүүчү негизги амалдарды киргизүүнүн башкы белгиси болуп векторлорду кошуу эрежеси эсептелинет. Окуучуларда векторлор жана алар менен болгон амалдарды калыптандыруунун башка мүмкүнчүлүгү жокко эсе. Азыркы учурда 7-класста геометрия сабагында окуучулар геометриялык векторлор жана алардын үстүндөгү амалдарды окуп үйрөнүшөт.

Физика мугалими “которулуш” жөнүндөгү материалды түшүндүрүүгө чейин төмөнкүнү эске алуусу зарыл: “которулуш” деген түшүнүккө математиктер башкача аныктама беришет, ал эми геометрияда которулуш – бул математикалык кайра өзгөртүү болуп саналат. Бул түшүнүк менен окуучулар геометрия сабагында параллель көчүрүү, айлананы, симметрия огу аркылуу түшүнө алышат.

Физика мугалими “которулуш” термини жалпы кабыл алынгандыктан жана окуу китебинде пайдаланылгандыктан, бул териминдин маанисине өзгөчө көңүл буруусу зарыл.

Которулуш физикада өтө тар түшүнүк. Которулуш вектору материалдык чекиттин же катуу нерсенин жүрүшүндө киргизилет. Мындай кыймылда чекиттер бирдей кыймылдашат, б.а. бирдей багытта жана бирдей аралыкта жүрөт.

Нерсенин кыймылында механикадагы которулуш геометриядагы параллель которуу менен дал келет. Окуучуга белгилүү болгондой параллель которууга туура келген чекиттерди багыт менен көрсөтөт. Физикада материалдык чекиттин баштапкы жана акыркы абалын туташтыруучу кесинди же багыт которулуш деп аталат. Демек, которулуш $\vec{S}$ деген геометриялык вектору.

8-класстын окуучулары геометриялык вектордун касиетин билгендей эле аларга векторлордун операциясынын болгонун эскертет. Векторду геометриялык түшүнүксүз эле, көрсөтүү багытын чийбей деле түшүндүрө алышын эске алуубуз керек. Вектор мейкиндик ичинде тандалган координат системасында 3 сан менен, вектордук тегиздикте 2 сан менен аныкталат. Векторлорду кошууда $(\vec{S}_1+\vec{S}_2)$ алардын проекциясы кошулат $(\vec{S}_{1X}+\vec{S}_{2X})$, ал эми $(\vec{S}_1-\vec{S}_2)$ векторлордун айырмасын $(\vec{S}_{1X}-\vec{S}_{2X})$ берет. Векторду $R\vec{S}$ санына көбөйткөндө вектордун проекциясы $R\vec{S}_X$ санына көбөйтүлөт. Проекция жөнүндөгү теорема кыймыл эрежесин негиздегенде проекциялык жана вектордук теңдемелерге туура келет.

Проекция теңдемелери формасы боюнча вектордук теңдемелер менен дал келүүсүн физика сабагында түшүндүрүш керек.

Ошол үчүн окуучуларга формулаларды бир көрүнүштө сактап калыш керек. Тапшырмаларды чыгарган кезде проекция менен жазылган формулаларды колдонсо болот. Негизгиси бардык векторлор бир түз сызыкта жайгашканына көңүл бурушу керек.

Физика сабагында вектордук проекция жана проекциялык теорема түшүнүгүнө жана төмөнкү формулага көбүрөөк көңүл буруш керек:

$$\left|\vec{S}\right| = \sqrt{S_X^2 + S_У^2}$$

Которулуш векторунун проекциясына токтололу.

8-класстын геометрия курсунда тригонометриялык функцияларды ($Sin\alpha, \cos\alpha$) өткөндөн кийин вектордук координата түшүнүгү өтүлө баштайт.

10-класстын физика китебинде проекцияны аныктоолор боюнча көнүгүүлөр мурунку окуу китептерине караганда жөнөкөйлөтүлгөн. Проекция вектордон эмес, көлөмдөн көрсөтүлгөн. Абсолюттук көргөзмөсү анын узундугу проекциялардын аягы менен вектордун башталышынын кесилишине барабар. Бул көлөм оң деп эсептелинет. Эгерде анын багыты проекциянын башталышынан аягына дал келсе оң багыт менен багытталган координат болот. Ал эми терс мааниси проекциянын терси болуп эсептелинет.

Вектордук проекция деп – координаттын аягынын вектордун башталышына болгон айырмасына барабар болгон алгебралык чоңдук аталат (S_x=x-x_0). Бул аныктама эң жөнөкөй жана эң ыңгайлуу болуп, эске сактоого оңой болуп эсептелинет. Ошондой эле математикада бул аныктаманы көп колдонушат. Проекция оң жана терс болот. Эгерде координаттын аягы вектордун башталышынан чоң болсо, анда проекция оң деп болот. Ал эми тескерисинче кичине болсо, терс мааниге ээ болот.

Көпчүлүк учурда физика мугалимдеринде “вектор” жана “вектордук физикалык чоңдук” түшүнүктөрүнүн ортосунда айырма барбы? деген суроо туулат. Бул эки түшүнүктө принципиалдуу өзгөчөлүктөр жок. Эгерде векторду жөн эле вектордун туюк элементи катары эсептесек, анда которулуш, ылдамдык, ылдамдануу, күч ж.б. чоңдуктар вектордук аксиомалык туюктугун далилдейт жана анын элементи болуп эсептелинет.

Механикалык курстарда негизинен полярдык векторлор көрсөтүлөт: которулуш, ылдамдык, ылдамдануу, күч, импульс ж.б. полярдык вектордун багыты анын координаттык багытынан көз каранды эмес. Алардын инверциясы өзгөрбөйт.

Аныкталуучу вектордук чоңдуктар мектептеги механика бөлүмүндө колдонулуучу, талаалык векторлорго тиешелүү. Аксиалдык векторлор (мисалы: бурчтук ылдамдык, күчтүн моменти, импульстун моменти), алардын багыты координата системасынан көз каранды.

Механика бөлүмүндө вектордун скалярдык берилишин гана окутат (жумушту мисалга алсак). Ошондон улам төмөнкү формула киргизилген: $A = \left|\vec{F}\right| \cdot \left|\vec{S}\right| \cdot \cos\alpha$

Бул формулада эки вектордук чоңдуктун модулу киргизилген: күч жана которулуш. Математикада эки вектордун модулдарынын алардын ортосундагы бурчтун косинусуна болгон көбөйтүндүсү вектордун скалярдык көбөйтүндүсү деп аталат. Физикада төмөнкү бөлүштүрүү закону маанилүү: $(\vec{в} + \vec{c}) \cdot \vec{a} = \vec{в}\vec{a} + \vec{c}\vec{a}$.

Себеби жумушту жыйынтыктоочу күч ошол күчтү түзүүчү жумуштун суммасына барабар. Бул аныктаманы математика сабагында скалярдык чоңдук жөнүндө түшүндүрүүдө төмөнкү маселени чыгаруу менен далилдешет. Нерсеге бир нече күч аракет этет: $\vec{F}_1, \vec{F}_2, ..., \vec{F}_n$. Которулуш $\vec{S}$ ке барабар болсо, анда жумушту жыйынтыктоочу күч ошол күчтү түзүүчү жумуштун суммасына барабар болот. Окуучулар күчтү жыйынтыктоочу жумуштун формуласын жазышат:

$$A = (\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + ... + \vec{F}_n) \cdot \vec{S}$$

Андан кийин бөлүштүрүү законун колдонуп, төмөнкү барабардыкты алышат:

$$\vec{F}_1\vec{S}+\vec{F}_2\vec{S}+\ldots+\vec{F}_n\vec{S}=A_1+A_2+\ldots+A_n$$

Окуу китептеринде механиканын сакталуу законунун формулалары вектордук түрдө киргизилет (1-таблица).

1-таблица

Вектордук түрдөгү формулалар	Проекциялык формулалар
$\vec{S}=\vec{S}_1+\vec{S}_2$	$S=S_1+S_2$
$\vec{\vartheta}=\vec{\vartheta}_1+\vec{\vartheta}_2$	$\vartheta=\vartheta_1+\vartheta_2$
$\vec{\vartheta}=\vec{\vartheta}_0+\vec{a}t$	$\vartheta=\vartheta_0+at$
$\vec{S}=\vec{\vartheta}_0 t+\frac{\vec{a}t^2}{2}$	$S=\vartheta_0 t+\frac{at^2}{2}$
$m\vec{a}=\sum_i \vec{F}_i$	$ma=\sum_i F_i$
$\sum m_i\vec{\vartheta}_i=const$	$\sum m_i\vartheta_i=const$

Таблицада берилген формулаларды окуучулар маселе чыгарууда колдонушат. Вектордук барабардыкты чыгарууда графикалык методду пайдалануу менен бирге проекциялык метод да колдонулат.