

**УЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА УРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

БУХОРО МУХАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

«Назарий механика» фанидан
маърузалар матни

Механика кафедраси

Доц.Гайбуллаев З.Х

БУХОРО-2017

Кириш

Назарий механика фани олий техника ўқув юртларида ўқитиладиган асосий фанлардан бири бўлиб, унинг қонунлари материаллар қаршилиги, қурилиш механикаси, машина ва механизмлар назарияси каби қатор фанлар учун назарий база сифатида хизмат қилади. Ҳозирги замон техникаси ва фанинг ривожланиши умумтехника фанлари асоси бўлган назарий механикани пухта ўрганишни талаб қилади.

Назарий механиканинг кинематика бўлимида жисмларнинг ҳаракати бу ҳаракатни вужудга келтирувчи кучларни назарда тутилмай, фақат геометрик нуқтайи назардан текширилади. Кинематика сўзи грекча «кинема» сўзидан олинган бўлиб, ҳаракат деган маънони англатади. Кинематикада ҳаракатнинг аниқланиш усуллари, ҳаракатни кинематик характерлайдиган катталиклар (траектория, тезлик ва тезланишлар) аниқланади. Жисмнинг ҳаракатини кинематик усулда аниқлаш техникада турли машина ва механизмлар қисмларининг ҳаракатини ўрганиш учун назарий база бўлиб хизмат қилади. XIX асрнинг бошларида техниканинг тез тараққий этиши ва шу жумладан, машинасозликнинг ривожланиши, жисм ҳаракатини геометрик текшириш масаласини илгари сурди. Шу даврдан бошлаб кинематика назарий механиканинг мустақил қисми бўлиб ажралди.

Материя доимо ҳаракатда бўлганидан, уни вақт ва фазодан ажратиб тасвирлаб бўлмайди. Оламда ҳаракат қилувчи материядан бошқа ҳеч нарса йўқдир, ҳаракат қилувчи материя эса фазо ва вақтда ҳаракат қилади. Таърифга кўра ҳаракат материянинг ажралмас асосий хоссасидир.

Табиат тўғрисидаги фанлардан бири бўлган назарий механикани ўрганиш дунёга мантиқий нуқтайи назардан қараш ва тўғри услублар асосида фикр юргизишга ёрдам беради. Назарий механикада жисмлар ҳаракатининг энг содда шакли - **механик ҳаракат** текширилади. Вақтнинг ўтиши билан моддий жисмларнинг фазода бир-бирига нисбатан кўчишига **механик ҳаракат** дейилади. Кинематикада жисмларнинг ҳаракати бошқа бирор жисм билан боғланган, координата системасига нисбатан текширилади.

Табиатда мутлақ ҳаракатсиз жисм бўлмагани туфайли мутлақ қўзғалмас санок системаси ҳам мавжуд бўлмайди. Шу сабабли «Ҳаракат» ва «Мувозанат» тушунчалари нисбий тушунчалардир. Агар жисмни бирор санок системасига нисбатан вазияти вақтнинг ўтиши билан ўзгармаса, жисм мазкур санок системасига нисбатан тинч ҳолатда (мувозанатда) бўлади. Ердаги жисмларнинг ҳаракатини текширилганда асосий ёки «қўзғалмас» санок системаси учун одатда ерга нисбатан қўзғалмас бўлган санок

системаси олинади. Танлаб олинган санок системасига нисбатан ҳар онда жисмнинг вазиятини аниқлаш мумкин бўлса, жисмнинг ҳаракати кинематик аниқланган деб ҳисобланади. Классик механикада моддий жисмнинг кузатилаётган ҳаракати уч ўлчовли Эвклид фазосига нисбатан текширилади ва катталикларни аниқлашда Эвклид геометриясидан фойдаланилади. Классик механикада вақтни универсал деб ҳисобланади, яъни вақтни барча санок системалари учун, уларни нисбий ҳаракатидан қатъий назар бир хилда деб қаралади.

Кинематикада математик нуқтаи назардан қараганда, вақтни эркин ўзгарувчи (аргумент) сифатида қаралади ва t билан белгиланади. Техника масалаларини ечишда вақтнинг ўлчов бирлиги 1 секунд деб қабул қилинган. Кинематикада учрайдиган чизиқли ўлчовларни (ҳаракатдаги нуқтанинг координаталари, ўтган йўлнинг узунлиги ва ҳоказо) худди техник ва халқаро СИ бирликлар системасида, метрларда ўлчанади. Қаттиқ жисм ҳаракатини кузатар эканмиз, кўпинча унинг турли нуқталари турлича ҳаракатланишини кўрамыз.

Масалан. тўғри рельс бўйича ҳаракатланаётган вагон ғилдирагининг ҳаракатини олсак, ғилдиракнинг маркази тўғри чизиқли ҳаракатда бўлади. Ғилдирак тўғрисидаги нуқта эса эгри чизиқ (циклоида) бўйича ҳаракатланади. Жисм нуқталарининг бир хил вақтда ўтган йўли турли хил бўлади. Шу сабабли жисмнинг ҳаракатини текширишни айрим нуқтанинг ҳаракатини текширишдан, яъни нуқта кинематикасидан бошлаш керак.

Вақтнинг ўтиши билан нуқтанинг фазода қолдирган изига **траектория** дейилади. Нуқта траекторияси тўғри чизиқдан иборат бўлса, у ҳолда нуқтанинг бундай ҳаракатига **тўғри чизиқли ҳаракат**, акс ҳолда **эгри чизиқли ҳаракат** дейилади.

Умумий маълумотлар

Таълим муассасаларида ўқув меъёрий ҳужжатларнинг таҳлили.

Фан модули—давлат таълим стандарти ва фан дастурида белгиланган талабалар томонидан эгалланиши лозим бўлган билим, кўникма, малака ва компетенцияларни шакллантиришни, ўқув жараёнини комплекс лойиҳалаш асосида қафолатланган натижаларни олишни, мустақил билим олиш ва ўрганишни ҳамда назоратни амалга оширишни таъминлайдиган, талабанинг ижодий қобилиятларини ривожлантиришга йўналтирилган ўқув —услугий манбалар, дидактик воситалар ва материаллар, электрон таълим ресурслари, ўқитиш технологияси, баҳолаш методлари ва мезонларини ўз ичига олади.

Фаннинг модули компонентларининг мазмуни Давлат таълим

стандарти асосида тузилган фан дастурига мувофиқ, ҳамда шахсга йўналтирилган, ривожлантирувчи ва мустақил таълим олиш технологиялари, тамойиллари ва талаблари асосида ишлаб чиқилади. Фан модулини яратиш бўйича тавсиялар

Фан бўйича ўқув модули яратишда муаллифлар жамоаси тузилади. Муаллифлар жамоасига фан ўқитувчиси, соҳа мутахассислари, Давлат таълим стандарти ва фан дастурларини ишлаб чиқувчилари, электрон таълим ресурсларини яратиш бўйича муҳандис дастурчилар ва дизайнерлар, методистлар, психологлар киритиш тавсия этилади. Яратиладиган модулнинг сифати муаллифларнинг педагогик ва касбий маҳоратига, уларнинг билимдонлигига боғлиқ бўлади.

Дастлаб таълим йўналиши (мутахассислик) давлат таълим стандарти ва ўқув режаси билан танишиш тавсия этилади. Сўнгра яратиладиган ўқув модули таркиби ишлаб чиқилади. Ҳар бир компонент мазмуни фан бўйича қўйилган махсус талаблардан келиб чиққан ҳолда шахсга йўналтирилган, ривожлантирувчи ва мустақил таълим талаблари ва тамойиллари асосида ишлаб чиқирилиши керак

Муаллифлар биринчи навбатда яратиладиган фан модулининг концепциясини ёзма равишда тавсия этишлари, режа тузишлари, мазмуний-услубий тизимни баён қилишлари, компонентлар орасидаги ўзаро интеграцияни жорий қилиш йўллари изохлашлари ва шу билан бирга ўзларининг ижодий қобилиятларини намойиш этишлари керак. Фан модулини яратиш ва такомиллаштиришга доир семинарлар ва ўқишлар ташкил этилиши тавсия этилади.

Бир неча кишидан иборат муаллифлар биргаликда фан модулини яратишда қуйидаги имкониятлар яратилади:

Ўзаро фикр алмашиш учун тез-тез учрашиш орқали шахсий муносабатни ўрганиш;

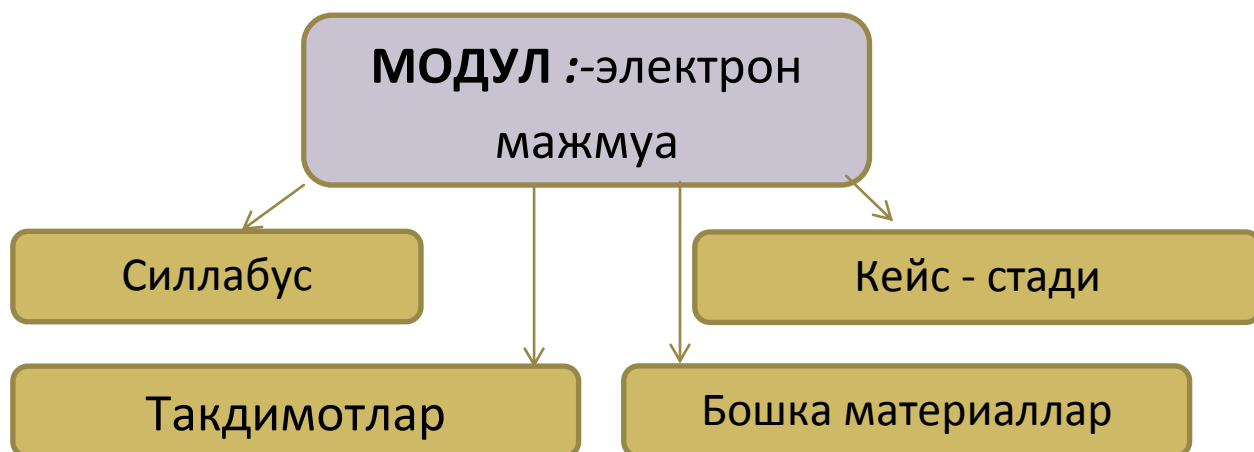
барча иш режаларни тузиш ва муҳим қарорларни биргаликда қабул қилиш;

вазифаларни мантиқий ва мақсадли тақсимлаш;

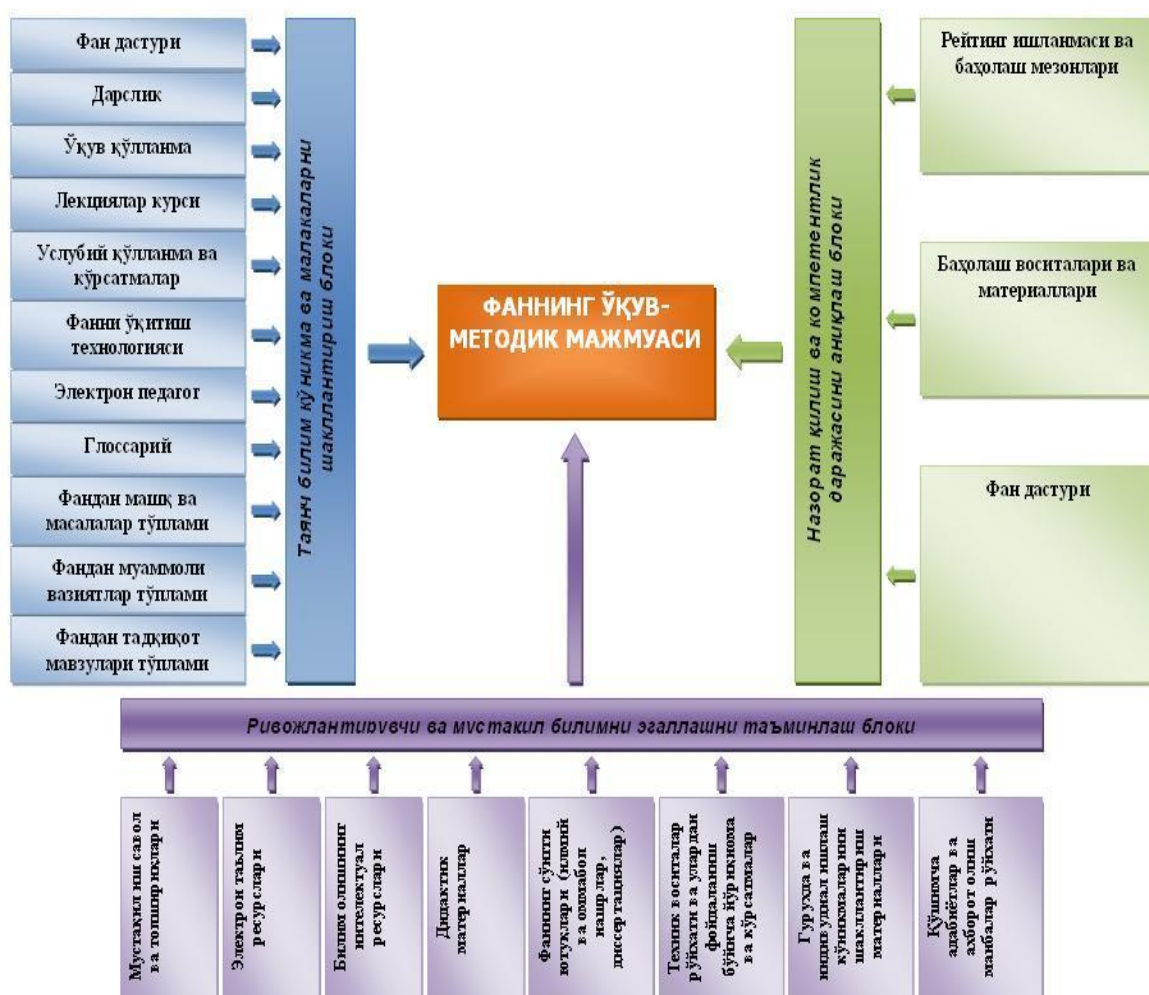
Модулни яратиш муддатларини белгилаб олиш ва уларга амал қилиш;

ягона ёндашувни сақлаб қолиш учун компонентлар шакл ва тузилмасини белгилаб олиш.

Фан ўқитувчиси учун янги яратилган модулдан самарали фойдаланиши учун услубий маслаҳатлар ва кўрсатмалар берилиши керак.



“Назарий механика” фанидан тузилган фаннинг уқув-методик мажмуаси келтирилган талаблар ва бандлар асосида ишлаб чиқилган бўлим институт Ахборот-ресурс марказининг электрон адабиётлар бўлимида электрон шаклда фойдаланиб келмоқда.



Фан дастурлари

Фан дастурлари – услубий меъёрий ҳужжат бўлиб, давлат таълим стандартининг муайян фан бўйича бакалавр (магистр) билим, кўникма, ва малакаларига ҳамда компетенциясига қўйилган талабларга мувофиқ ишлаб чиқилади.

Фан дастури таркибида фаннинг мақсади, вазифалари ва ўрганадиган муаммолари, талабаларнинг фан бўйича эгаллаши лозим бўлган билим, кўникма ва малакалар тавсифи, компетенцияси, назарий, амалий (лаборатория, семинар) ва мустақил иш машғулотлари ҳажми ва мазмуни, методик тавсиялар, тақвимий мавзуий режалар, ўқув-услубий адабиётлар ва дидактик воситалар рўйхати ҳамда баҳолаш мезонлари, шахснинг қайси фазилатларини шакллантиришга йўналганлиги киради.

Дастурда фан, техника, технологиянинг сўнгги ютуқлари, олий таълим ривожланишининг жаҳон тенденцияси ҳисобга олинishi, республикада жорий этилган узлуксиз таълим тизимининг таълим турлари ўртасидаги узвийлик ва узлуксизликни таъминлаши шарт.

Фан дастурини ишлаб чиқишда таълим олувчиларнинг мустақил билим олиш ва ўрганиш, ўқитиш жараёнини шахсга йўналтирилган ва ривожлантирувчи таълим талаблари асосида ташкил этишга, мавзуларнинг бир хил талқинда такрорланмаслигига эътибор берилиши зарур.

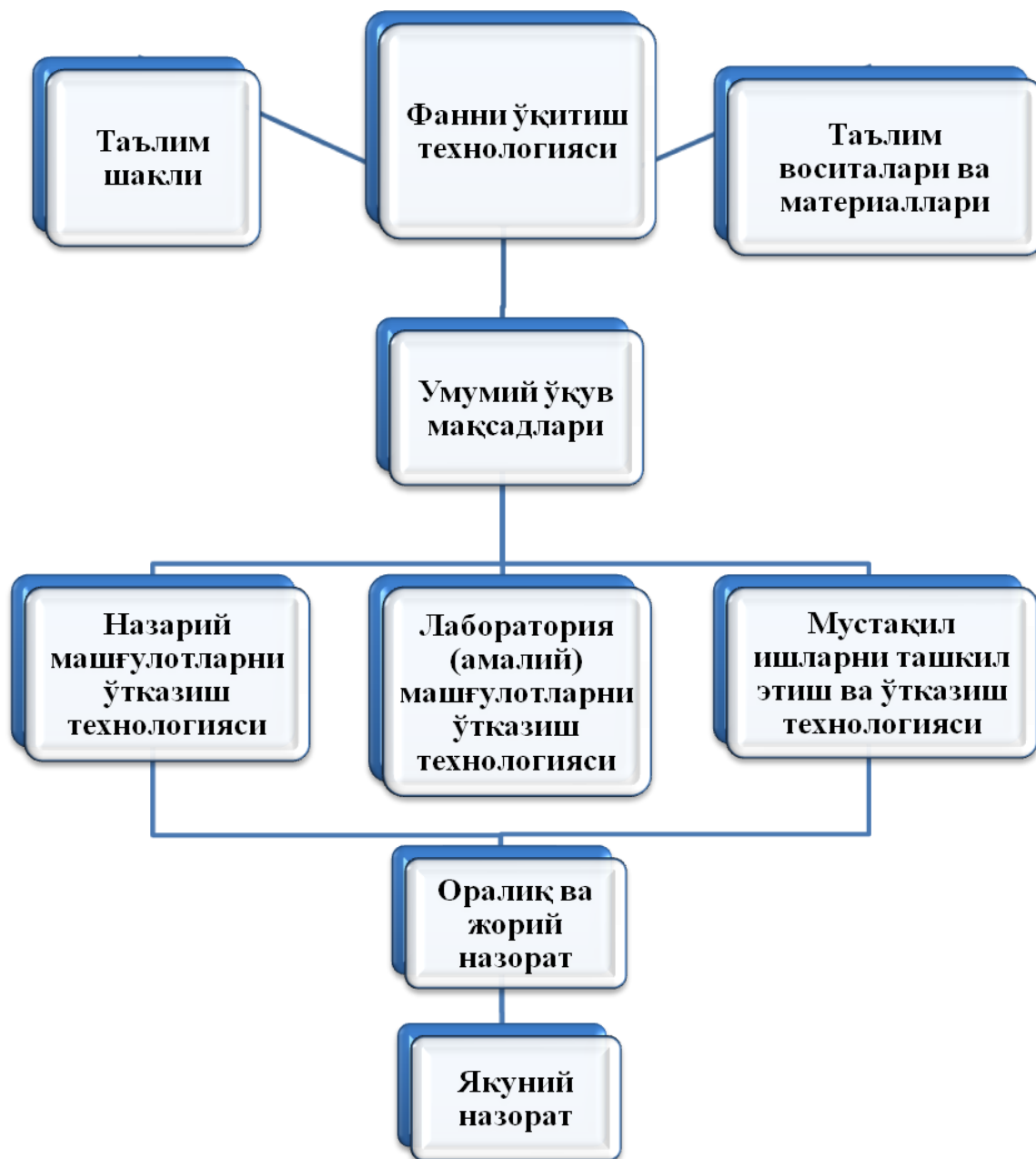
“Назарий механика” фанининг ўқув дастури Ўзбекистон республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 14.05. 2012 йил 107-сонли буйруғи билан тасдиқланган ва № БД 31000. 2.05 номер билан рўйхатга олинган.

Ушбу дастур асосида “Материаллар қаршилиги ва механика” кафедрасида ишчи ўқув дастури тузилиб, университетнинг ўқув ишлари бўйича проректори томонидан тасдиқланиб фойдаланиб келинмоқда.

Фанни ўқитиш технологияси

Ўқитувчи томонидан фаннинг шахсга йўналтирилган ва ривожлантирувчи таълимга асосланган ўқитиш технологияси бўйича методик қўлланма ишлаб чиқилади. Фанни ўқитиш технологияси таълим жараёнини лойиҳалаштириш, ташкил этиш, ўтказиш, билим ва кўникмаларни баҳолаш жараёнини ўз ичига олади. Ҳар бир машғулот учун технологик хариталари ишлаб чиқилади. Технологик харитани лойиҳалаш педагогик маҳорат чўққиси ҳисобланади, чунки машғулот давомида бажариладиган амалий иш жараёни технологик харитада кетма-кетлик қоидаси асосида тасвирланади.

Қуйидаги схемаларда методик қўлланмани ишлаб чиқишда фанни ўқитиш технологиясининг умумий намунавий тузилмаси тавсия этилган.



Умумий ўқув мақсадлари

Ўқув мақсадлари муайян таълим жараёни якунида таълим оловчи томонидан ўзлаштирилиши, янги ҳосил қилиниши лозим бўлган билим, ҳатти-ҳаракат билан боғлиқ бўлган амалий топшириқни уддалай олиш маҳорати, шахсий фазилатлар ва хулқни белгилайди.

Ҳар бир фаннинг ўқув мақсадлари тўғри белгиланиши муҳим аҳамиятга эга. Умумий ўқув мақсадларнинг мазмуни йўналтирувчи мақсадлардан келиб чиқиб белгиланади. Умумий ўқув мақсадлари йўналтирувчи мақсадларни аниқлаштиради. Умумий ўқув мақсадлари таълим олувчи муайян фан бўйича эгаллаши лозим бўлган билим, кўникма, малака ҳақида умумий тасаввурни беради.

Назарий ва амалий машғулотлар

Ўқитувчи томонидан назарий ва амалий машғулотларни ўтказиш технологияси, дарс ишланмаси ва технологик харитаси ишлаб чиқилади. Ҳар бир машғулот бўйича дарс ишланмалари ва технологик хариталарни ишлаб чиқиш ўқув жараёнини тўлақонли лойиҳалаштириш ҳамда самарали ташкил этиш имконини беради. Таълим йўналишларининг ўқув режасида фанга ажратилган аудитория ва аудиториядан ташқари соатлар асосида машғулотлар олиб бориш режалаштирилган. Фан дастурида назарий ва амалий машғулотлар мавзулари номи, кетма-кетлиги календар тематик режада берилган.

Мустақил иш

Мустақил ишлар талабанинг умумий ривожланишига ва касбий маҳоратини ўстиришга хизмат қилиши керак. Шунингдек талабаларнинг мустақил ва ижодий ишларини ташкил қилиш тарбиявий, таълими аҳамиятга ҳам эга бўлиши керак. Тарбиявийлик аҳамияти шундаки талаба ўз билимини ошириш ва мустаҳкамлаш учун ўзини-ўзини тарбиялаб боради. Таълими аҳамияти эса талаба бўш вақтдан самарали фойдаланган ҳолда мустақил билим олиш жараёнининг шаклланишига олиб келади.

Мустақил ишларнинг турлари, шакллари танлашда “оддийдан-мураккабга” ҳамда “умумийдан-хусусийга”, “мавҳумдан-аниқликка” тамойилларига амал қилиш лозим. Мустақил ва ижодий иш топшириқларини ишлаб чиқишда ҳар бир талаба шахсий имкониятлари, тушунувчанлик, ўқув материални ўзлаштириш даражаси инобатга олиниши, шахсга йўналтирилган ўқитиш технологияларини қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Машғулотларни ташкил этиш шакллари

Назарий, амалий ва мустақил иш машғулотлар жамоавий кичик гуруҳларда ҳамда индивидуал шаклда олиб борилади. Индивидуал шакл асосан ижодий топшириқларни бажаришга йўналтирилади. Ҳар бир талаба ўзининг индивидуал (жисмоний, психик ва б.) хусусиятларига эгаки, бу унинг ўқув фаолиятига катта таъсир этади. Педагогнинг бу хусусиятларни

ўрганиши ва инобатга олиши ўқитиш сифатини ошириш ҳамда ҳар бир талабанинг ижодий қобилиятларини ривожлантириш учун шароит яратади.

Кичик гуруҳларда ишлаш махсус билимлар билан бир қаторда амалий кўникмалар ўрганилиши керак бўлганда, шунингдек талабаларда мустақил ишлаш қобилиятларини ривожлантириш учун қўлланилади.

Дидактик воситалар ва материаллар

Ўқув-дидактик материалларга ўқитилиши ва ўрганилиши лозим бўлган билимларни берувчи ҳар қандай ахборот ташувчилар тушунилади. Назарий ва амалий машғулотларда ўқув-дидактик материаллар сифатида қўлланиладиган матнли - визуал воситалар, амалий машғулотларда курс материаллари, услубий қўлланмалар, жадваллар, жиҳоз ёки асбобни ишлатиш бўйича кўрсатмалар ҳамда электрон таълим ресурслари руйхати берилади.

Талабалар билимини баҳолаш мезонлари

Жорий, оралик баҳолаш. Талабалар томонидан ўқув материаллари ўзлаштирилганлигини, кўникма ва малакалар ҳосил бўлганлигини текшириш ҳамда баҳолаш таълим жараёнининг зарурий таркибий қисми ҳисобланади. Бу фақат ўқитиш натижаларини баҳолаш эмас, балки ўқитиш жараёни даврида талабалар билим олиш ва мустақил иш фаолиятига раҳбарлик қилиш ҳамдир. Ўқитувчи томонидан жорий ва оралик баҳолаш методлари ва мезонлари ишлаб чиқилади.

Жорий баҳолаш мунтазам равишда ўтказиб борилади. У таълим жараёнидаги ютуқ ва камчиликларни, самарасини тезкор аниқлаб бориш, ўқув жараёнини мувофиқлаштириш ҳамда таълим берувчи ва таълим олувчи ўртасидаги қайтар алоқани таъминлаш имконини беради. Оралик баҳолаш фан асосий бўлимлари бўйича машғулотлар ўтиб бўлингандан кейин талабаларнинг билим ва кўникмаларни ўзлаштирилганликлари баҳоланади.

Якуний баҳолаш. Якуний баҳолаш талабанинг фан бўйича ўзлаштириш натижаларини белгиланган мезон ва стандартларга жавоб беришини аниқлайди. Якуний баҳолаш фанни ўқитиш жараёнининг якунида ўтказилади.

Баҳолаш воситалари ва мезонлари. Фан бўйича назарий билим ва амалий кўникмаларни баҳолаш учун савол ва тестлар, топшириқлар ва машқлар, лойиҳалар, ёзма ишлар ва ҳ.к.лар берилади.

Назорат саволлари ва тестлар талабаларни билим олишга қизиқишларини, мустақил фикрлаш фаолиятини ривожлантиришга, таққослаш, умумлаштириш, таҳлил қилиш усулларида фойдалана олиш

маҳоратларини шакллантиришга йўналтирилган бўлиши керак. Ёзма саволлар ва топшириқлар ўқитувчи томонидан таълим олувчига ёзма тарзда жавоб олишга мўлжаллаб ишлаб чиқилган баҳолаш воситалари ҳисобланади.

Тестларнинг бир қатор турлари мавжуд бўлиб таълим олувчининг назарий билими ва ақлий лаёқатларини баҳолашда фойдаланилади. Амалий куникмаларни баҳолашда асосан амалий топшириқлардан фойдаланилади. Амалий топшириқлар таълим олувчига маълум бир меҳнат фаолиятини бажариш бўйича вазифа берилади. Ўқитувчи таълим олувчининг фаолиятини кузатиб олдиндан ишлаб чиққан мезонлар асосида баҳолаши керак.



Ўқув фани мазмуни хусусиятлари асосида таълим шакллари танлаш.

Таълим жараёни иштирокчилари (Ўқитувчи ва таҳсил олувчилар)нинг маълум белгиланган тартибда амалга ошириладиган ҳамкорликдаги фаолиятининг ташқи кўриниши касбий таълимнинг ташкилий шаклини англатади.

Кишилиқ жамиятининг тараққиёт этиш даврида таълимнинг ташкилий шакллари турлича бўлган.

Қадимги пайтларда якка тартибда ўқитиш кенг тарқалган бўлиб, маълум ижодий жиҳатларга эга бўлганлиги боис ҳозирги вақтгача сақланиб қолган. Ўрта асрга келиб, касбий таълим-тарбия кичик гуруҳлар шаклида ўтказила бошлаган. Чунки бу даврда саноат ишлаб чиқариши йўлга қўйилаётган давр эди.

XVI асрнинг охири ва XVII асрнинг бошларида чех педагоги Я.А.Коменский синф-дарс тизимини назарий жиҳатдан исботлаб берди.

Ҳозирги пайтда касбий таълимнинг ташкилий шакллари қуйидаги хусусиятларига биноан турланади:

1. Таҳсил олувчилар сонига кўра-оммавий, жамоавий, гуруҳли, индивидуал.
2. Ўқитиш жойига кўра-таълим-тарбия муассасаларида ва таълим муассасаларидан ташқарида (ўқув устахоналарида, машқ майдонларда, корхоналарда, уй ишлари, саёҳат ва шу кабилар).
3. Ўқув вақтининг давомийлигига кўра-40 минутлик, жуфтлик (80 мин). Амалиётда синф-дарс тизими кенг кўламда қўлланилганлиги сабабли дарс таълим тарбия ишининг асосий шакли деб юритилади. Синф-дарс тизимининг асосий ўзига хос жиҳатлари қуйидагилар ҳисобланади:

-деярли бир хил таркиб, ёш ва тайёргарлик даражадаги таҳсил олувчилар иштирок этади;

-таълим-тарбия жараёни ўзаро боғлиқ алоҳида-алоҳида қисмлар кўринишига эга бўлади;

-ҳар бир дарс ўқув режасига кирган маълум бир ўқув предметига оид бўлади;

-дарслар мунтазам равишда алмашиб туради;

-касб таълим дарсларига ўқитувчи муҳандис-педагог, тажрибали мутахассис кабилар раҳбарлик қилади;

-таҳсил олувчилар турли кўринишдан ўқув-билиш фаолиятида иштирок этадилар.

Қуйидагилар синф-дарс тизимининг ижобий томонлари ҳисобланади:

-қатъий ташкилий тузилмага эгаллиги;

-иктисодий кўрсаткичларининг нисбатан юқорилиги. Чунки бир ўқитувчи бир вақтни ўзида кўп сонли таҳсил олувчилар билан ишлайди;

-ўзаро ҳамкорлик фаолиятини амалга оширишга қулай шароит яратилади.

Шу билан бирга синф-дарс тизимининг қуйидаги камчиликлари ҳам эътироф этилган:

-ўртача таҳсил олувчига мўлжалланганлиги;

-ҳар бир таҳсил олувчилар билан индивидуал ишлаш имкониятининг йўқлиги.

Ижтимоий талаблар, касб таълимининг мақсад ва вазифалари, таҳсил олувчиларнинг талаб ҳамда эҳтиёжлари, таълим-тарбия қонуниятлари, принциплари кабиларга кўра касбий-таълим дарсларига қуйидаги талаблар қўйилиши келиб чиқади:

1. Фан-техника ва ишлаб чиқариш технологияларининг сўнгги ютуқлари, илғор педагогик тажрибалардан имкон қадар фойдаланиш, таълим-тарбия қонуниятларига асосан дарс тузилмасини мақбуллаштириш;
2. Дарсда барча дидактик принципларнинг мақбул нисбатини таъминлаш;
3. Таҳсил олувчиларнинг қизиқиши, эҳтиёжлари, мойиллигини ҳисобга олган ҳолда махсулли ўқув-билиш фаолиятига шарт-шароит яратиш;
4. Ўқув материални мукамал ўзлаштирилиши учун фанлараро алоқадорликка амал қилиш;
5. Таҳсил олувчилар томонидан илгари ўзлаштирилган билимлар ва уларнинг ҳаётий тажрибаларига таянган ҳолда иш кўриш;
6. Таҳсил олувчиларнинг барча ижобий жиҳатларини рағбатлантириш, ўқув-билиш фаолиятини фаоллаштириш йўли билан ривожлантиришга эришиш;
7. Дарснинг барча босқичларида мантиқий ва эмоционал ҳис-туйғуларга асосланиш;
8. Дидактик материаллар ва воситалардан самарали фойдаланиш;
9. Назарий материални амалиёт билан узвий боғлаб ўрганиш;
10. Зарурий билим, иш ҳаракат усуллари, оқилona фикрлаш ва амалий фаолият кўрсатиш усуллари таркиб топдириш;
11. Таҳсил олувчиларда узлуксиз равишда ўқиб-ўрганиш, ўз билими ва касбий маҳоратини ошира бориш малакасини шакллантириш;
12. Дарсларни мукамал режалаштириш натижаларини олдиндан башорат этиш ва ташҳислаш.

Касб таълимига оид замонавий дарсларда бир-бири билан узвий боғлиқ таълимий, тарбиявий ва ривожлантирувчи мақсадларни уйғунлаштириш бу соҳадаги аниқ мақсадларни ҳам аниқлаштириб олишни талаб этади.

Касб таълимда замонавий дарсларга қуйидаги дидактик тадлаблар қўйилади:

- а) ҳар бир дарснинг таълимий вазифасини аниқ белгилаб олиш;
- б) ижтимоий талаб ва таҳсил олувчиларнинг эҳтиёжларини ҳисобга олган ҳолда таълим мазмунини мақбуллаштириш;
- в) ўқув-билиш фаолиятини самарали педагогик технологиялар асосида ташкил этиш;
- г) таълимнинг турли шакл, метод ва воситаларининг оқилона уйғунлигини таъминлаш;
- д) дарс тузилмасини ижодий ёндошган ҳолда шакллантириш;
- ж) таҳсил олувчиларнинг турли ўқув-билиш фаолиятларини уйғунлаштириш;
- з) таълим жараёни иштирокчилари орасида тезкор тескари алоқани таъминлаш, таъсирчан бошқарув механизминини ишлатиш;
- е) дарсни илмий-услубий асосда ташкил этиш.

Дарсга қўйиладиган тарбиявий талаблар қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

-ўқув материалининг тарбиявий имкониятларига аниқлаб, улардан оқилона фойдаланиш:

-таълим мазмуни ва мақсадларидан келиб чиқадиган тарбиявий вазифаларни қўйиш;

-таҳсил олувчиларни умуминсоний кадриятлар асосида тарбиялаш;

-таҳсил олувчиларга аниқ ва дўстларга муносабатда бўлиш;

Дарсга қўйилган ривожлантирувчи талаблар;

-таҳсил олувчиларда ўқув-ўрганиш бўлган ижобий рағбатни шакллантириш ва ривожлантириш;

-таҳсил олувчиларнинг психологик хусусиятлари ва ривожланганлик даражасини ўрганиш ва ҳисобга олиш;

-ўқув машғулотларини одимлаш (илгарилаб бориш) даражасида ўтказиш;

-таҳсил олувчиларни ақлий, эмоционал ва ижтимоий ривожланишларини олдиндан башорат этиш ва бўладиган ўзгаришларга мос равишда тезкор ўзгартиришлар киритиш;

Бундан ташқари касб таълими методикасида ташкилий, психологик, бошқарувчилик, мақбул мулоқот ўргатиш, ҳамкорлик қилиш санитария-гигиена, этик ва шу каби талаблар ҳам ҳисобга олинади.

Фани ўқитишнинг педагогик технологиялар турлари

Талабани фанга қизиқтира билиш ўта муҳим омил ҳисобланади. Фанни ўқитувчининг ўз тажрибасидан, атроф муҳитдан олинган мисолларга асосланиб ўқитиш эса энг самарали усулдир. Демак, табиий фанларни ўқитиш жараёнида биз бугунги кунда қуйидагиларни ҳисобга олишимиз зарур:

- иложи борида талабага таниш бўлган ва ҳаётий ходисаларга асосланиш;

- дарсни талабанинг атроф муҳитига боғлиқ бўлган ҳолда ўтиш имконини яратиш. Одатда оила шароити, талабалар давраси, бўлажак касб шароити каби ҳаётий мисолларни қўллаш мумкин;

- фанни ўргатишда дастлаб унинг ҳаётдаги аҳамияти, уни ўрганишнинг талаба учун фойдали томонларини тушунтиришдан бошлаш мақсадга мувофиқ;

- талабани изланишга ундаш, билимини ошириш мақсадида алоҳида чуқурлаштирилган саволлар берилиши мумкин;

- ҳар бир фан бўйича албатта амалий машғулотлар бўлиши ва талабанинг ўз олдига маълум мақсадлар қўйишида ёрдамчи материаллар берилиши ҳамда унинг фанни янада чуқурроқ ўрганишга қодир эканини ўзи сезишига ундаш лозим.

Таълим бериш, ҳар бир мавзунинг мағзини талабалар онгига етказиш маҳорати ўқитувчидан кўп изланишни, кўп мутола қилишни талаб қилади. Билим уммонига бой бўлган устозгина мавзунинг мағзини талабалар онгига моҳирона етказа олади. Мавзунинг мақсадига қараб, таълим методларини танлай билади. Таълим методларидан оқилона фойдаланиб, илмий дарс ўтиш, талабаларни ўз ўрнини топишга, онгнинг шаклланишига катта асос бўлиб хизмат қилади. Ўқитувчининг маълум фан илмини талабалар онгига етказа олиш маҳорати, уларни бўлғуси йўллари танлашда муҳим аҳамиятга эга. Таълимнинг моҳияти инсон камолотини шакллантиришга хизмат қилади. Таълим методи таълим мақсади ва вазифаларига боғлиқ.

Талабалар ўзлаштириб олган билимларини имкониятларига қараб секин-аста амалиётга қўллай бошлайдилар. Талабалар билан бўлган мулоқотда, уларга билим бериш жараёнида ўқитувчи таълим - тарбия жараёнини самарали бошқариши лозим. Таълим тарбия жараёни узвий жараёндир. Таълим бериш жараёнида тарбилаётганлигимизни унутмаслигимиз керак.

Сухандонли, кинояси сўзлаш ўқитувчига хос кийиниш этикаси. Фикрни эркин баён қилиш ва таъмасиз етказа олиш хусусиятлари талабалар учун амалий кўргазма эканлигини унутмаслигимиз керак. Таълим беришда ўқитиш методлари асосий ўринни эгаллайди.

Метод — юнонча атама бўлиб, айнан нимагадир йўл деган маънони англатади. Яъни мақсадга эришиш йўлини билдиради. Методлар (усуллар)

ни ҳар қандай муаммони (мақсадни) узатиш ва қабул қилиш характериға қараб қуйидаги турларға ажратиш мумкин:

Сўз орқали ифодаланадиган метод;

Кўргазмали метод;

Амалий метод.

Таълим мазмунини ўзлаштиришда талабаларнинг билим савияси, ўзлаштириш қобилияти, таълим манбаи, дидактик вазифаларға қараб, муносиб равишда қуйидаги методлар қўлланилади:

- ўқитишнинг маъруза (сухбат) методи;
- ўқитишнинг амалий ишлар методи;
- Лаборатория ишлар методи;
- Илмий-тадқиқод методлари;
- Ўқитишнинг индуктив ва дидактив методи;
- Ўқитишнинг назорат ва ўз-ўзини назорат қилиш методи.

Методлар қуйидаги гуруҳчаларни ўз ичига олади:

Биринчи гуруҳ методлари:- сўз орқали узатиш ва информацияни эшитиш орқали қабул қилиш методлари (оғзаки методлар: ҳикоя, маъруза, сухбат ва бошқалар).

Иккинчи гуруҳ методлари – ўқув информациясини кўргазмали узатиш ва кўриш орқали қабул қилиш методлари (кўргазмали метод, тасвирий намоиш қилиш ва бошқалар).

Учинчи гуруҳ методлари ўқув информацияни амалий меҳнат ҳаракатлари орқали бериш (амалий методлар, машқлар, лаборатория ишлари, дастур тузиш, педагогик масалаларни ечиш, меҳнат ҳаракатлари ва бошқалар).

Таълимнинг рағбатлантириш методлари:

Таълимға қизиқишни рағбатлантириш методи.

Таълимға бурч ва маъсулиятни рағбатлантириш методи.

Худи шунингдек, таълимға назорат ва ўзини – ўзи назорат қилиш қилиш методлари қуйидагилар.

1. Оғзаки назорат ва ўз - ўзини назорат қилиш
2. Ёзма назорат ва ўз - ўзини назорат қилиш
3. Лаборатория ва амалий назорат ва ўз - ўзини назорат қилиш
4. Тест назорати.

Бу методларни талабаларда билиш фаолиятини, қабул қилиш, англаш ва амалда қўллаш фаолиятини шакллантиришда фойдаланилади.

Назарий механика фанини ўқитиш маъруза амалиёт ва мустақил таълимдан иборатдир. Маъруза дарсларида талабалар дастур асосида назарий механика назариясини тўлиқ эшитадилар. Фанни тўлиқ ўзлаштиришда фақат маъруза етарли эмас. Фани ўзлаштиришда талабаларнинг фикрлаш жараёнини тўғри йўлга солиш учун амалиёт дарси асосий негиздир. Амалий машғулоти дарсларида масалалар ечилиб, маъруза

дарсларида олган билимларини мустаҳкамлайдилар. Масалаларни албатта талабалар ўқиётган йўналишларини ҳисобга олган ҳолда танлаш мақсадга мувофиқдир. Маъруза, амалиёт дарсларининг билим олишдаги аҳамияти катта бўлсада, билимларини мустаҳкамлаш учун мустақил ишлар, ҳисоб-график ишларини бажариш муҳимдир.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили

1.Шоҳайдарова П. Шозиётов Ш. ва Зоиров Ж. “Назарий механика” ўқув қўлланмасида “Нуқтанинг мураккаб ҳаракати”. Нуқтанинг қўзғалувчан ва қўзғалмас координаталар системасига нисбатан ҳаракати ҳақида мисоллар келтирилган. Нуқтанинг нисбий, кўчирма ва мураккаб ҳаракати тушинтирилган, тезликларни қўшиш ҳақида теоремани исботи билан келтирилган. Тезланишларни қўшиш теоремаси (Кориолис теоремаси) векторлар назариясига оид исботланган. Кориолис тезланишини модули ва йўналишини топиш формуласи ва методи келтирилган. Агар нуқтанинг кўчирма ҳаракати илгариланма ҳаракатдан иборат бўлса тезланишларни қўшиш ҳақидаги теорема Кориолис теоремаси хусусий ҳолида келтирилган. Мураккаб ҳаракатдаги нуқтанинг тезлиги ва тезланишини аниқлашга доир мисоллар ечишга кўрсатилган.

Мураккаб ҳаракатдаги нуқтанинг тезлик ва тезланишларни аниқлашга доир масалаларни ечиш тартиби келтирилган. Шу мавзуга доир учта масала тўлиқ тушунтиришлар билан ечилган.

1-чи масала кўчирма ҳаракати илгариланма ҳаракатдан иборат бўлган ҳол учун ечилган. 2 чи ва 3 чи масалалар кўчирма ҳаракат айланма ҳаракатдан иборат бўлган ҳол учун ечилган. Кориолис тезланиши модули ва йўналиши аниқланган.

2. Т.Р.Рашидов ва бошқалар “Назарий механика асослари” дарслигида Нуқтанинг мураккаб ҳаракати ҳақида тушунча, нуқтанинг нисбий кўчирма ва абсолют ҳолати ҳамда тезликларни қўшиш теоремаси ва мураккаб ҳаракатдаги нуқтанинг тезланишларини қўшиш теоремаси кўчирма ҳаракат илгариланма ҳаракатдан иборат бўлган ҳолда исботланган. Мураккаб ҳаракатдаги нуқтанинг тезланишларини қўшиш теоремаси (Кориолис теоремаси) кўчирма ҳаракат айланма ҳаракатдан иборат бўлган ҳолда исботланган. Нуқтанинг мураккаб ҳаракатига доир мисоллар ечилган. Мавзу табиатда учрайдиган мисоллар билан тушунтирилган ва масалалар ечилган.

3. Муродов М.М.Иноятова Х.,Уснатдинов К.У. “Назарий механика” ўқув қўлланмада нуқтанинг мураккаб ҳаракати қисқача келтирилган. Нуқтанинг мураккаб ҳаракати, нуқтанинг нисбий, кўчирма ва абсолют ҳаракати мисоллар билан тушунтирилган. Тезликларни қўшиш теоремаси исботланган.

Нуқтанинг кўчирма ҳаракати айланма ҳаракатдан иборат бўлган ҳолда тезланишларни қўшиш теоремаси (Кориолис теоремаси) исботсиз

келтирилган. Кориолис тезланишини модули ва йўналишини аниқлаш кўрсатилган чизмаларда тушунтирилган. Мавзуни такрорлаш учун саволлар келтирилган лекин мавзуга доир масалалар ечилмаган.

4.Тўраев Х.Т. “Назарий механика статика ва кинематика” дарслигида Нуқтанинг мураккаб ҳаракати умуман келтирилмаган. Китоб олий ўқув юртлари талабалари учун дарслик сифатида тавсия этилган, лекин нуқтанинг мураккаб ҳаракати келтирилмаган. Мавзу барча техника олий ўқув юртлари, ўқув дастурлари бўйича аудиторияда ўтилиши керак.

5.Тарг С.М. “Краткий курс теоретической механики” техник олий ўқув юртлари учун дарслик китобида Нуқтанинг мураккаб ҳаракати мавзусида Нуқтанинг нисбий кўчирма ва мутлоқ ҳаракати уларнинг траектория, тезлик ва тезланишлари тушунтирилган. Мураккаб ҳаракатдаги нуқтанинг тезликларини кўшиш ҳақидаги теорема исботланган. Мутлоқ тезликни топиш бўйича 4-та масала ечилган. Мураккаб ҳаракатдаги нуқта тезланишларини кўшиш ҳақидаги теорема кўчирма ҳаракат илгариланма ҳаракатдан иборат бўлган ҳолда ва кўчирма ҳаракат айланма ҳаракатдан иборат бўлган ҳолларда исботлаб берилган.

Нисбий, кўчирма ва Кориолис тезланишларни йўналишлари ва модулларини топиш формулалари келтирилган. Мавзу бўйича 5-та масала ечиб кўрсатилган.

6. М.М.Гернет “Курс теоретической механики” олий ўқув юртлари талабалари учун дарслик. Китобда нуқтанинг мураккаб ҳаракати мавзуси унинг нисбий, кўчирма ва мутлоқ ҳаракати ва мутлоқ тезлигини аниқлаш, тезликларни кўшиш ҳақидаги теорема геометрик йўл билан исботланган ва мисоллар келтирилган. Тезликларни кўшиш ҳақидаги теорема кўчирма ҳаракат илгариланма ҳаракатдан иборат бўлган ҳол учун ва кўчирма ҳаракат айланма ҳаракатдан иборат бўлган ҳол (Кориолис теоремаси) учун тезланишларни кўшиш ҳақидаги теорема исботи билан келтирилган. Кориолис тезланишини аниқлаш мисоллар ёрдамида тушунтирилган. Мавзуга доир мисоллар ечиб кўрсатилган.

7. А.А.Яблонский., В.М.Никафорова “Курс теоретической механики” олий ўқув юртлари талабалари учун дарслик китобида нуқтанинг мураккаб ҳаракати мавзуси тўлиқ мисоллар ёрдамида тушунтириб ўтилган. Тезликларни кўшиш теоремаси исботланган ва мисоллар ишланган. Тезланишларни кўшиш теоремаси (Кориолис теоремаси) исботланган ва Кориолис тезланиш йўналиши ва модулини топиш формуласи келтирилган. Мавзуга доир мисоллар ечиб кўрсатилган.

8. Попов М.В. “Теоретическая механика” олий техника ўқув юртлари технологик мутахассисликлари талабалари учун дарслик китобида “Нуқтанинг мураккаб ҳаракати” мавзуси қисқача мисоллар ёрдамида тушунтирилган. Мураккаб ҳаракатдаги нуқта тезлик ва тезланишларини кўшиш ҳақидаги теорема оддий усуллар билан исботланган. Кориолис тезланиши модули ва йўналишини топиш келтирилган. Мавзуга доир

масалалар ечилган. Ўз-ўзини текшириш учун саволлар келтирилган. Талаба мавзуга доир масалаларни мустақил ечиш учун ўн иккита мисол берилган.

9. Мищчерский И.В. “Назарий механикадан масалалар тўплами” техник олий ўқув юртлари учун дарслик китобида Мураккаб ҳаракат тенгламаларини топиш учун 15-та масала, нуктани тезлигини топиш учун 27 та масала, нуктани тезланишини топиш учун эса 71 та барча мутахассисликларга мўлжалланган масалалар келтирилган.

10. О.Э.Копе “Сборник коротких задач по теоретической механике” техник олий ўқув юртлари учун ўқув қўлланма китобида, нуктанинг мураккаб ҳаракати мавзусига доир, нукта ҳаракат тенгламасини аниқлаш учун 9-та, нукта тезлигини топиш учун 25-та, кўчирма ҳаракат илгариланма ҳаракатдан иборат бўлганда нуктани тезланишини аниқлашга доир 15 та, Кориолис тезланишини аниқлашга доир 15 та ва нуктани тезланишини аниқлашга доир 10 та қисқача масалар келтирилган. Бу китобдаги масалаларни амалий машғулоти ўтишда дидактик материал тариқасида қўллаш мумкин.

11. А.А.Яблонский тахрири остида “Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике” тўплами олий техника ўқув юртлари учун ўқув қўлланма китобида “Нуктанинг мураккаб ҳаракати” мавзусига доир 30 та вариант берилган бўлиб, бу вариантларни ечиш учун методик кўрсатма берилган, яъни умумий қилиб барча масалалар ечиб кўрсатилган.

II-БОБ. АСОСИЙ ҚИСМ

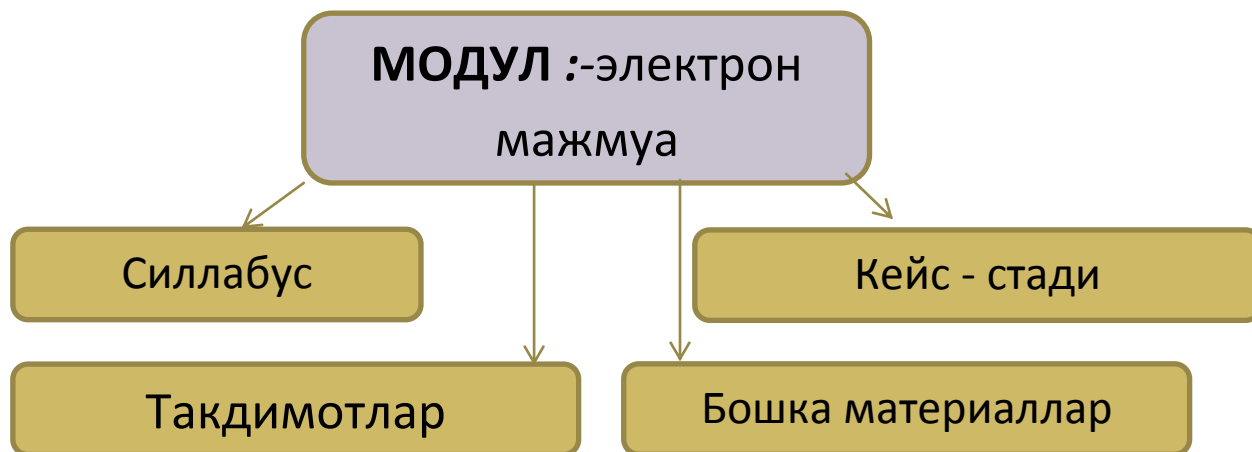
4-§. НУҚТАНИНГ МУРАККАБ ҲАРАКАТИ

Режа:

1. *Нуктанинг нисбий, кўчирма ва мутлақ ҳаракатлари.*
2. *Мураккаб ҳаракатдаги нуктанинг тезлиги.*
3. *Тезланишларни қўйиш теоремаси (Кориолис теоремаси.)*

4. **Кориолис тезланиши Таянч иборалар:** нисбий ҳаракат, кўчирма ҳаракат, мутлақ ҳаракат, нисбий ҳаракат траекторияси, нисбий тезлик, кўчирма тезлик, мутлақ тезлик нисбий тезланиш, кўчирма тезланиш, мутлақ тезланиш.

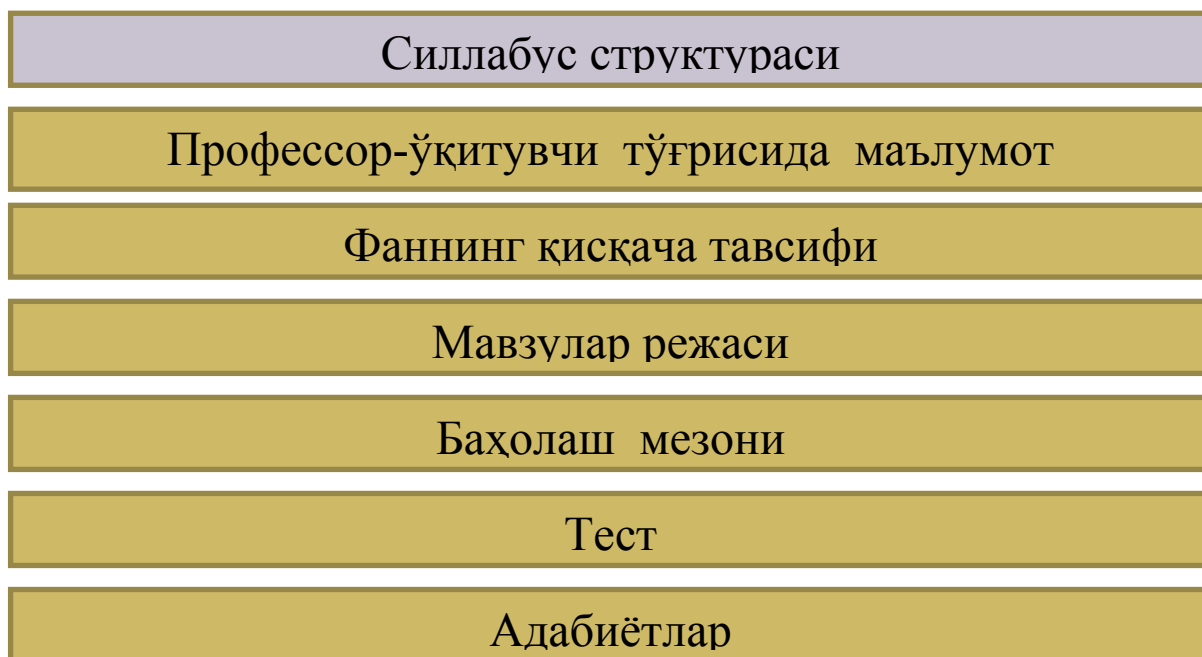
“Электрон ўқув модулларини яратиш ва мадад порталидан фойдаланиш” тақдимоти



МЕХАНИЗМ:

Профессор-ўқитувчи яратилган тақдимотлар, тарқатма материаллар, силлабус, кейс стади ва фан бўйича топшириқлардан ташкил топган фан модули ва электрон мажмуани шакллантиради, веб – сайтдаги порталга жойлаштиради.

ЎҚУВ УСЛУБИЙ ЖАРАЁН СИФАТИНИ ОШИРИШ



Фаннинг қисқача тавсифи			
ОТМнинг номи ва жойлашган манзили	Бухоро муҳандислик технология институти		Бухоро шаҳар, Қ.Муртазоев кўчаси 11 уй
Кафедра:	“Механика”		“Муҳандислик техника” факультети
Таълим соҳаси ва йўналиши	320.000 – Ишлаб чиқариш технологияси	5321500-Технологиялар ва жиҳозлар (чарм ва муйна, чарм буюмлари ишлаб чиқариш) бакалавриат таълим йўналиши	
Фанни олиб борадиган ўқитувчи:	Доц.Гайбуллаев Зайниддин Хайриевич	e-mail:	гайбуллаев@mail.ru
Дарс вақти ва жойи:	_____ -бино _____ аудитория	Курснинг давомийлиги:	5.01.2015- 14.02.2015
Индивидуал график асосида ишлаш вақти:	Душанба, пайшанба ва шанба кунлари 14.00 дан 18.00 гача		
Фанга ажратилган соатлар	Аудитория соатлари		Мустақил таълим :
	Маъруза:36	Амалиёт 36	68
Фаннинг бошқа фанлар билан боғлиқлиги:	“Олий математика”, “Чизма геометрия”, “Физика”, “Чизмачилик”		

Fanning mazmuni

Талабалар учун талаблар	- ўқитувчи ва гуруҳбошига нисбатан ҳурмат билан муносабатда бўлиш; - институт ички тартиб – интизом қоидаларига риоя қилиш; - уяли телефонларни дарс давомида ўчириш; - берилган уй вазифаси ва мустақил топшириқларни ўз вақтида ва сифатли бажариш; - кўчирмачилик (плагиат) қатъиян ман этилади; - дарсларга қатнашиш мажбурий ҳисобланади, дарс қолдирган ҳолатда қолдирилган дарс қайта ўзлаштири-лиши шарт; - дарсларга олдиндан тайёрланиб келиш ва фаол иштирок этиш; - талаба ўқитувчидан сўнг дарс хонасига киритилмайди; - талаба рейтинг баллидан норози бўлса эълон қилинган вақтдан бошлаб бир кун мобайнида апелляция комиссиясига мурожаат қилиши мумкин.
Электрон почта орқали муносабатлар тартиби	Профессор – ўқитувчи ва талаба ўртасидаги алоқа электрон почта орқали ҳам амалга оширилиши мумкин, телефон орқали баҳо масаласи муҳокама қилинмайди , баҳолаш фақат институт ҳудудидаги ажратилган хоналарда ва дарс давомида амалга оширилади. Электрон почта очиш вақти соат 15.00 дан 20.00 гача

ФАН МАВЗУЛАРИГА АЖРАТИЛГАН СОАТЛАР ТАҚСИМОТИ:

№	Мавзулар	Маъруза	Амалий	Мустақил иш
1.	Кириш. Фаннинг ривожланиш тарихи. Статиканинг асосий тушунчалари ва аксиомалари.Богланишлар ва богланиш реакция кучлари.	2		2

2.	Кесишувчи кучлар системаси.Кучларни кушишнинг геометрик ва аналитик усуллари.Геометрик ва аналитик мувозанат шартлари.	2	2	2
3.	Текисликдаги жуфтлар системаси. Кучнинг нуктага нисбатан алгебраик моменти. Жуфт куч.Жуфтларнинг эквивалентлиги хакидаги теорема.	2		4
4.	Текисли кучлар системаси.Текисликдаг кучлар системаси бош вектор ва бош моменти.Вариньонтеоремаси.Текислик-даги кучлар системасининг мувозанат шартлари.	2	4	6
5.	Фазода ихтиёрий жойлашган кучлар системаси. Кучнинг нуктага нисбатан момент вектори. Жуфтнинг момент вектори. Фазодаги кучлар системасининг мувозанати.	2	2	2
6.	Параллел кучлар маркази ва оғирлик маркази ва уни аниқлаш усуллари.	2	2	2
7.	Нукта кинематикаси. Нукта ҳаракатининг берилиш усуллари. Нуктанинг тезлик ва тезланишини аниқлаш. Уринма ва нормал тезланиш.	2	2	4
8.	Қаттиқ жисмнинг энг содда ҳаракатлари. Қаттиқ жисмнинг илгариланма ҳаракати.Қаттиқ жисмнинг кўзғалмас ўқ атрофида айланма ҳаракати. Айланувчи жисм нуктасининг тезлик ва тезланишини аниқлаш.	2	2	4
9.	Қаттиқ жисмнинг текис параллел ҳаракати. Текис параллел ҳаракат тенгламалари. Текис шакл нуктасининг тезлигини кутб усулида аниқлаш.. Тезликлар оний маркази ва ундан	2	4	6

	фойдаланиб текис шакл нуктасининг тезлигини аниқлаш. Текис шакл нуктасининг тезланишини аниқлаш			
10	Нуктанинг мураккаб ҳаракати. Нуктанинг нисбий, кўчирма ва мутлақ (абсолют) ҳаракатлари.. Кориолис тезланиши. Мураккаб ҳаракатдаги нуктанинг тезлик ва тезланишларини кўшиш ҳақидаги теорема	2	2	4
11	Динамика предмети. Динамика қонунлари. Моддий нукта ҳаракатининг дифференциал тенгламалари. Динамика масалалари.	2	2	4
12	Механик система динамикасига кириш. Механик система. Система массаси. Система массалар маркази ва унинг координаталари. Механик система ва қаттиқ жисмнинг инерция моменти. Гюгенс теоремаси	2		4
13	Кучнинг элементар иши; унинг аналитик ифодаси. Кучнинг чекли оралиқдаги иши. Қувват. Моддий нукта ва механик системанинг кинетик энергияси. Нукта ва система кинетик энергиясининг ўзариши ҳақидаги теорема.	2	4	4
14	Механик система ҳаракатининг дифференциал тенгламалари. Моддий нукта ва механик система ҳаракат миқдори; механик система ҳаракат миқдорини массалар марказининг тезлиги орқали ифодаланиши. Куч импульси. Нукта ва система ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теорема. Сақланиш қонуни.	2	2	4
15	Моддий нукта ҳаракат миқдорининг марказга ва ўққа нисбатан моменти. Механик система ҳаракат миқдорининг марказга ёки ўққа нисбатан бош моменти (кинетик моменти). Нукта ва система	2	2	4

	кинетик моментининг ўзгариши ҳақидаги теорема. Сақланиш қонуни.			
16	Даламбер принципи. Моддий нуқта учун Даламбер принципи. Механик система учун Даламбер принципи. Инерция кучларининг бош вектори ва бош моменти	2	2	4
17	Аналитик механика элементлари. Боғланишлар ва боғлаништенгламалари Боғланишлар клафсикацияси Мумкин булган кучиш принципи.Даламбер-Лагранж принципи. Динамиканинг умумий тенгламаси .	2	2	4
18	Лагранжнинг 2-тур тенгламалари. Моддий нуқтанинг тўғри чизиқли эркин бир маромдаги (гармоник) тебранма ҳаракати.	2	2	4
ЖАМИ		36	36	68

ТАЛАБАЛАР БИЛИМИНИ БАҲОЛАШ ТИЗИМИ

т/р	Назорат туридаги топшириқларнинг номланиши	Максимал йиғиш мумкин бўлган балл	ЖН ва ОН баллар	
І. Жорий назорат баллар тақсимои		40балл	20	20
Маъруза ва амалий машғулотларда		Максимал балл	1-ЖН	2-ЖН
1.	Талабанинг маъруза ва амалий машғулотлардаги фаоллиги ва ўзлаштириш даражаси, дафтарининг юритиш ҳолати	24	0-12	0-12
2.	Мустақил таълим топшириқларини ўз вақтида ва сифатли бажариши (кейс-стади, реферат, тақдимот ва ҳ.к.)	16	0-8	0-8

Оралиқ назорат		30 балл	
1.	Фаннинг назарий қисми бўйича талабаларнинг билими 1 та оралиқ назоратида тест- рейтинг асосида баҳоланади Оралиқ-баҳолаш— кириш,богланишлар ,кесишувчи кучлар системаси,текислик-даги ва фазодаги кучлар системаси, огирлик маркази,нукта кинематикаси, каттик жисмнинг илгариланма ва кузгалма ук атрофидаги айланма ҳаракати,каттик жисмнинг текис параллел ҳаракати, нуктанинг мураккаб ҳаракати,нукта динамикаси,механик система,инерция моменти,иш ва кувват,куч импулси, динамиканинг умумий теоремалари, Даламбер принципи,аналитик механика мавзуларида ўтказилади.	30	Семестрнинг 9-ва охириги ҳафта оралиғида
III. Яқуний назорат		30 балл	Семестрнинг охириги ҳафта
Жами:		100 балл	

«Назарий механика» фанидан талабалар билимини рейтинг тизими асосида баҳолаш мезони

Ўқув семестр	Назорат турлари ва уларга ажратилган баллари				
	ЖН-1	ОН -1	ЖН-2	ОН-2	ЯН
	20	15	20	15	30

Жорий баҳолаш – 1 - "Статика ва кинематика булимлари мавзулари бўйича ўтказилади:

- мавзулар бўйича жами - 20 балл рейтинг белгиланади ва у қуйидагидан ташкил топади: ҳар бир бажарилган масала учун 4 балл

(талаба мисолни ечиб беради): юқорида келтирилган мавзулар бўйича амалий машғулотларда ишланган масалалар бўйича - аниқ тенглама ёки формулалар ёзиб тушунтириб берилса – 3 балл (ҳар бир масалага); белгиланади.

Жорий баҳолаш - 2 - "Динамика "булимининг нукта динамикаси ,нукталар системаси динамикаси ва аналитик механика булимлари мавзулари бўйича ўтказилади.

Оралик баҳолаш - тест шаклида ўтказилади.

"**Якуний баҳолаш**"да"- ўқув режасидаги амалий ва тажриба машғулотларида белгиланган мавзуларни ўзлаштирган барча жорий ва оралик назоратларидан камида 55% рейтинг тўплаган талабалар қатнашадилар якуний баҳолаш ёзма иш шаклида ўтказилади. Ёзма ишда ҳар бир талабага камида 5 саволдан ташкил топган топшириқ берилади, бунинг учун ўқув мавсумида иш режада белгиланган барча мавзуларни ўз ичига оладиган топшириқлар вариантлари тузилади. Якуний баҳолаш учун белгиланган - 30 балл рейтингни саволлар сонига бўлиб, ҳар бир саволни рейтингни (6 балл) аниқланади. Битта саволга тўғри жавоб бериб- 6 балл тўплаш учун талаба саволдаги таърифни тўлиқ ифодалаши (- 2 балл); чизма аниқ ва раво бажарилиши (-2 балл); формулалар аниқ ёзилган бўлиши (-2 балл); чизмадаги ўлчамлар, формуланинг ўлчов бирлиги тўғри ёзилиши шарт.

Баҳолаш мезони

№	Амалий машғулотда топшириқни номланиши	Максимал балл
I.	Талабаларнинг мустақил таълим ва ҳисоблаш-график ишлари бўйича билимларини баҳолаш	40 балл
I-ЖН		
1.1	Кесишувчи кучлар системасининг мувозанат шартларига доир масалалар ечиш.	2 балл
1.2	Текисликдаги кучлар системасининг мувозанат шартларига доир масалалар ечиш.	2 балл
1.3	Фазодаги кучлар системасининг мувозанат	2 балл

	шартларига доир масалалар ечиш.	
1.4	Нуктанинг тезлик ва тезланишини аниклаш.	2 балл
1.5	Каттик жисмнинг текис параллел ҳаракатига доир масалалар ечиш.	2 балл
1.6	Нуктанинг мураккаб ҳаракати. Кориолис тезланишини аниклаш.	2 балл
	Жами	12 балл
1.6	мустақил таълим ва ҳисоблаш-график ишлари	8 балл
	I-ЖН жами	20 балл

II-ЖН		
1.7	Нукта ҳаракатининг дифференциал тенгламаларини интеграллашга доир масалалар ечиш.	2 балл
1.8	Нукта ва механик система кинетик энергиясининг узгариши ҳақидаги теоремага доир масалалар ечиш	2 балл
1.9	Нукта ва механик система ҳаракат миқдорининг узгариши ҳақидаги теоремага доир масалалар ечиш	2 балл
2.10	Нукта ва механик система ҳаракат миқдори моментининг узгариши ҳақидаги теоремага доир масалалар ечиш	2 балл
2.11	Нукта ва механик система учун Даламбер принципи	2 балл
2.12	Аналитик механика мавзусига доир масалалар ечиш	2 балл
	Жами	12 балл
	мустақил таълим ва ҳисоблаш-график ишлари	8 балл
	II -ЖН жами	20 балл

№	Маърузаларнинг номи	Максимал балл
II.	Талабаларнинг мавзулар бўйича билимларини тест шаклида баҳолаш	30 балл
2.1	1 – мавзу Кириш. Фаннинг ривожланиш тарихи. Статиканинг асосий тушунчалари ва аксиомалари. Боғланишлар ва боғланиш реакция кучлари..	1 балл
2.2	2 – мавзу. Кесишувчи кучлар системаси.Кучларни кушишнинг геометрик ва аналитик усуллари.Геометрик ва аналитик мувозанат шартлари.	1 балл
2.3	3– мавзу Текисликдаги жуфтлар системаси. Кучнинг нуқтага нисбатан алгебраик моменти. Жуфт куч.Жуфтларнинг эквивалентлиги хақидаги теорема.	2 балл
2.4	4– мавзу Текисликдаги кучлар системаси.Текисликдаги кучлар системаси бош вектор ва бош моменти. Вариньонтеоремаси.Текисликдаги кучлар системасининг мувозанат шартлари.	2 балл
2.5	5 – мавзу Фазода ихтиёрий жойлашган кучлар системаси. Кучнинг нуқтага нисбатан момент вектори. Жуфтнинг момент вектори. Фазодаги кучлар системасининг мувозанати.	2 балл
2.6	6 – мавзу Параллел кучлар маркази ва оғирлик маркази ва уни аниқлаш усуллари.	1 балл
2.7	7 – мавзу Нуқта кинематикаси. Нуқта ҳаракатининг берилиш усуллари. Нуқтанинг тезлик ва тезланишини аниқлаш. Уринма ва нормал тезланиш	2 балл
2.8	8 – мавзу Қаттиқ жисмнинг энг содда ҳаракатлари. Қаттиқ жисмнинг илгариланма ҳаракати.Қаттиқ жисмнинг кўзғалмас ўқ атрофида айланма ҳаракати. Айланувчи жисм нуқтасининг тезлик ва тезланишини аниқлаш	2 балл
2.9	9 – мавзу Қаттиқ жисмнинг текис параллел ҳаракати. Текис параллел ҳаракат тенгламалари. Текис шакл нуқтасининг тезлигини қутб усулида аниқлаш.. Тезликлар оний маркази ва ундан фойдаланиб текис шакл нуқтасининг тезлигини аниқлаш. Текис шакл нуқтасининг тезланишини аниқлаш	2 балл
II.	Талабаларнинг мавзулар бўйича билимларини тест шаклида баҳолаш	15 балл

2.10	10 – мавзу. Нуктанинг мураккаб ҳаракати. Нуктанинг нисбий, кўчирма ва мутлақ (абсолют) ҳаракатлари.. Кориолис тезланиши. Мураккаб ҳаракатдаги нуктанинг тезлик ва тезланишларини қўшиш ҳақидаги теорема	2 балл
2.11	11- – мавзу. Динамика предмети. Динамика қонунлари. Моддий нукта ҳаракатининг дифференциал тенгламалари. Динамика масалалари.	2 балл I
2.12	12- мавзу Механик система динамикасига кириш. Механик система. Система массаси. Система массалар маркази ва унинг координаталари. Механик система ва қаттиқ жисмнинг инерция моменти. Гюгенс теоремаси	1 балл
2.13	13- мавзу. Кучнинг элементар иши; унинг аналитик ифодаси. Кучнинг чекли ораликдаги иши. Қувват. Моддий нукта ва механик системанинг кинетик энергияси. Нукта ва система кинетик энергиясининг ўзариши ҳақидаги теорема.	2 балл
2.14	14- мавзу Механик система ҳаракатининг дифференциал тенгламалари. Моддий нукта ва механик система ҳаракат миқдори; механик система ҳаракат миқдорини массалар марказининг тезлиги орқали ифодаланиши. Куч импульси. Нукта ва система ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теорема. Сақланиш қонуни.	2 балл
2.15	15- мавзу Моддий нукта ҳаракат миқдорининг марказга ва ўққа нисбатан моменти. Механик система ҳаракат миқдорининг марказга ёки ўққа нисбатан бош моменти (кинетик моменти). Нукта ва система кинетик моменти-нинг ўзгариши ҳақидаги теорема. Сақланиш қонуни.	2 балл
2.16	16- мавзу Даламбер принципи. Моддий нукта учун Даламбер принципи. Механик система учун Даламбер принципи. Инерция кучларининг бош вектори ва бош моменти	2 балл
2.17	17- мавзу Аналитик механика элементлари. Боғланишлар ва боғлаништенгламалари Боғланишлар клафсикацияси Мумкин булган кучиш принципи. Даламбер-Лагранж принципи. Динамиканинг умумий тенгламаси	2 балл
2.18	18- мавзу Лагранжнинг 2-тур тенгламалари. Моддий нуктанинг тўғри чизиqli эркин бир маромдаги (гармоник) тебранма ҳаракати.	2 балл
ОН жами		15 балл

№	Якуний назоратда топшириқлари	Максимал балл
III.	Умумий балл	30 балл
3.1	« Якуний баҳолашда »- ўқув режасидаги амалий ва тажриба машғулотида белгиланган мавзуларни ўзлаштирган барча жорий ва оралиқ назоратларидан камида 56% рейтинг тўплаган талабалар қатнашадилар якуний баҳолаш ёзма иш ёки тест шаклида ўтказилади. Ёзма ишда ҳар бир талабага камида 5 саволдан ташкил топган топшириқ берилади, бунинг учун ўқув мавсумида иш режада белгиланган барча мавзуларни ўз ичига оладиган топшириқлар вариантлари тузилади. Якуний баҳолаш учун белгиланган - 30 балл рейтингни саволлар сонига бўлиб, ҳар бир саволни рейтинги (6 балл) аниқланади..	
ЯН жами		30 балл

ФАН БЎЙИЧА ЎҚУВ УСЛУБИЙ (ТЕХНОЛОГИК) ХАРИТА

Мавзу №	Маърузада ўрганиладиган мавзулар номи	Машғулотлар	Фойдаланиладиган кўрсатма, УТВ ва услубий кўрсатмалар	Талабалар-нинг мустақил иши (мазмун)	соатлар	назорат тури
		Амалий				
1	Нуктанинг нисбий, кучирма ва абсолют ҳаракати. Тезликларни кушиш ҳақидаги теорема.	22.15 23.5 23.18	3.12 [4-13] 3.14 [5-13]	Эркин каттик жисм ҳаракати 3.12 [207-212]	2	Оғзаки

2	Кучирма ҳаракат илгариланма булган ҳолда тезланишларни қўшиш ҳақидаги теорема.	23.27	3.12 [13-16] 3.14 [13-20] ПС-1	Катти жисмнинг мураккаб ҳаракати 3.12 [228-237]	2	Оғзаки
3	Кучирма ҳаракат айланма булган ҳолда тезланишларни қўшиш ҳақидаги Кориолис теоремаси	2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10	3.12 [16-18] 3.14 [20-24]	Катти жисмнинг мураккаб ва винт ҳаракати. 3.12 [228-239]	2	Сухбат

Ўқув жараёнини технологик модели
Мавзу: Нуктанинг мураккаб ҳаракати

1	Ўқув машғулоти вақти-2 соат	Талабалар сони-50 нафар
2	Ўқув машғулотининг шакли	Маъруза
3	Ўқув машғулотининг режаси	1. Нуктанинг нисбий, кўчирма ва абсолют ҳаракатлари; 2. Мураккаб ҳаракатдаги нуктанинг тезлиги; 3. Тезланишларни қўшиш теоремаси (Кориолис теоремаси); 4.Кориолис тезланиши; 5. Мавзуга оид масалалар ва уларни ечиш тартиблари.
4	Ўқув машғулотининг мақсади	Нуктанинг мураккаб ҳарактини шу жумладан: нисбий ҳаракат, кўчирма ҳаракат, абсолют ҳаракат, нисбий ҳаракат траекторияси, нисбий тезлик, кўчирма тезлик , абсолют тезлик нисбий тезланиш, кўчирма тезланиш, абсолют тезланиш ҳақида билим ва тасавурни шакллантириш
5	Педагогик вазифа	1. Нуктанинг нисбий, кўчирма ва абсолют ҳаракатлари ҳақида тушунча бериш; 2. Мураккаб ҳаракатдаги нуктанинг тезлиги ҳақида маълумот бериш; 3. Тезланишларни қўшиш теоремаси (Кориолис

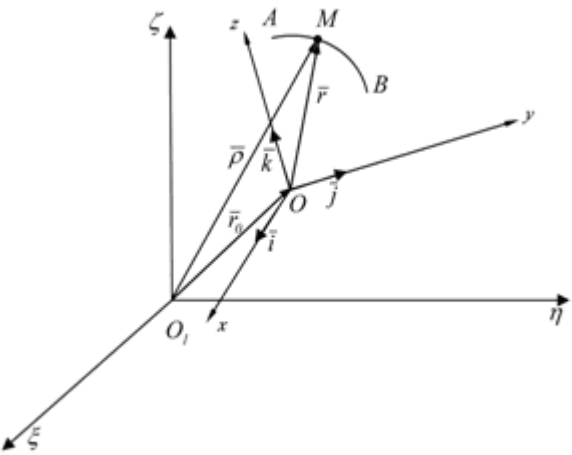
		теоремаси) тушунтириш; 4. Кориолис тезланиши ҳақида маълумот бериш; 5.Нуктанинг мураккаб ҳаракати мавзусида масалалар ва уларни ечиш тартибларини тушунтириш.
6	Ўқитиш усули	Оғзаки,тушунтириш,гуруҳларда, кластер, домино
7	Ўқитиш шакли	Жамоавий
8	Ўқитиш воситаси	Проектор, уқув-методик мажмуа
9	Ўқитиш шарт – шароити	Замонавий жиҳозланган аудиторияда
10	Мониторинг аҳолаш	Оғзаки сўров, домино усули

Ўқув жараёнини режалаштиришнинг технологик харитаси

Ўқув жараёни воситалари	Фаолият мазмуни	
	Ўқитувчи фаолияти	Талаба фаолияти
1-босқич Кириш 5 минут	1.1.Ўқув машғулоти мавзуси, мақсади ва кутилаётган натижалар билан талабаларни таништириш; 1.2. Мавзунинг ўзлаштиришда фойдаланиладиган адабиётлар билан таништирилади 1.3.Ўқув машғулотида қўлланиладиган «Домино» методи билан таништирилади.	1.1. Ўқув машғулоти мавзуси билан танишади; 1.2.Адабиётларни ёзиб олади; 1.3.Фикр туғилса савол беради.
2-босқич Асосий қисм	2.1.Талабаларга қизиқтирувчи савол беради. Масалан Кема палубасида ҳаракатланувчи жисмнинг дарё қирғоғига нисбатан ҳаракати қандай аниқланади? 2.2.Мавзу режаси асосида визуал тарзда маърузани баён этади: 2.2.1. Нуктанинг нисбий, кўчирма ва абсолют ҳаракатлари ҳақида тушунча беради; 2.2.2. Мураккаб ҳаракатдаги	2.1.Саволни эшитади ўз фикрларини баён этади; 2.2.Тинглайди, кўриб ва ёзиб боради; 2.2.1. Тинглайди, ёзиб олади; 2.2.2. Тинглайди, тушуниб, ёзиб олади; 2.2.3.Тинглайди, схемаларни чизади ва ёзиб олади;

60минут	нуктанинг тезлиги ҳақида маълумот беради; 2.2.3. Тезланишларни қўшиш теоремаси (Кориолис теоремаси) тушунтиради; 2.2.4. Кориолис тезланиши ҳақида маълумот беради; 2.2.5. Кориолис тезланиши масалалар ва уларни ечиш тартибларини тушунтиради; 2.3. Талабаларни қизитирган саволларга жавоб беради.	2.2.4. Тинглайди, ёзиб олади; 2.2.5. Мавзуга оид саволлар беради ва тахлилий жавоблар билан танишади.
3-босқич Якуний қисм 15 минут	3.1. Кичик гуруҳларга бўлиб Домини методини қўллайди; 3.2. Ўйин натижасини тахлил қилади ва баҳолайди; 3.3. Уйга вазифалар беради.	3.1. Кичик гуруҳларга бўлинади ва Домино ўйинида иштирок этади; 3.2. Тахлил натижаси билан танишади; 3.3. Уйга вазифаларни ёзиб олади.

Нуктанинг нисбий, қўчирма ва абсолют ҳаракатлари

 1-шакл	Нукта икки ва ундан ортиқ ҳаракатда иштирок этса, унинг бундай ҳаракати мураккаб ҳаракат деб аталади. Нуктанинг ҳаракатини қўзғалувчи координаталар системаси ҳамда қўзғалмас координаталар системаларига нисбатан текшираемиз. O_1, ξ, η, ζ -қўзғалмас координаталар системаси <i>Охуз-қўзғалувчан</i> координаталар системаси .
---	--

Нисбий ҳаракат- нуктанинг қўзғалувчан координаталар системасига нисбатан ҳаракатига

Қўчирма ҳаракат-нуктанинг қўзғалувчи координаталар системаси билан биргаликдаги қўзғалмас координаталар системасига нисбатан ҳаракатига

Абсолют ҳаракат-ҳаракатланувчи нуктанинг бевосита қўзғалмас координата системасига нисбатан ҳаракатига

Нуктанинг нисбий ҳаракатини текширилганда, қўзғалувчи координата системасини ҳаракатда эканлигини назарда тутиб, ҳаракатини фақат шу системага нисбатан кузатилади. Бу кузатилган ҳаракат траекториясига **нисбий ҳаракат траекторияси** дейилади. Нисбий траектория бўйлаб нуктанинг тезлигига нисбий тезлик, нисбий тезликнинг ўзгаришини ифодаловчи тезланишга **нисбий тезланиш** дейилади. Нисбий тезликни $\bar{g}_r$ ва нисбий тезланишни $\bar{a}_r$ билан белгиланади. Жисмнинг кемага нисбатан тезлиги нисбий тезлик, тезланиши нисбий тезланиш бўлади. Ҳаракат кузатилаётган пайтда M нукта қўзғалувчи $O_{хуз}$ координаталар системасига бирор нуктаси билан устма-уст тушган деб қараб, шу нуктанинг тезлигига **кўчирма тезлик** ва **тезланишига кўчирма тезланиш** дейилади. Кўчирма тезликни $\bar{g}_e$, тезланишни $\bar{a}_e$ деб белгиланади. Келтирилган мисолда жисм (нукта) кеманинг бирор нуктасида жойлашган деб қараб, жисмнинг кема билан қирғоққа нисбатан ҳаракати кўчирма ҳаракат бўлади. Нуктанинг бевосита O_1, ξ, η, ζ қўзғалмас системасига нисбатан мутлақ ҳаракати тезлигига **абсолют тезлик**, тезланишига **абсолют тезланиш** дейилади. Мутлақ тезликни $\bar{g}_a$, мутлақ тезланишни $\bar{a}_a$ билан белгиланади. Келтирилган мисолда кема палубасида ҳаракатланаётган жисм (нукта)ни тўғридан-тўғри дарё қирғоғи билан боғланган координата системасига нисбатан ҳаракати **абсолют ҳаракат** бўлади.

Мураккаб ҳаракатдаги нуктанинг тезлиги

Қўзғалувчи $O_{хуз}$ координата системаси қўзғалмас O_1, ξ, η, ζ системага нисбатан $\bar{g}_0$ тезлик билан илгариланма ҳаракат қилсин дейлик, ҳаракатланувчи M нуктанинг $O_{хуз}$ га нисбатан нисбий ҳаракат тенгламалари (1) да берилган бўлиб, ҳаракат текшириляётган онда унинг нисбий ҳаракат траекторияси AB эгри чизикдан иборат бўлади. O_1, ξ, η, ζ қўзғалмас системага нисбатан $\overline{OO_1} = \bar{r}_0(t)$, ҳамда $\overline{OM} = \bar{\rho}(t)$ деб белгиласак, M нуктанинг мураккаб ҳаракат радиус вектори 1-шаклдаги

$$\bar{\rho} = \bar{r}_0 + \bar{r} \quad (6)$$

га тенг. Агар $\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}$ ларни қўзғалувчи координата ўқларининг бирлик векторлари десак, нисбий ҳаракат радиус векторини

$$\bar{r} = x \cdot \bar{i} + y \cdot \bar{j} + z \cdot \bar{k} \quad (7)$$

кўринишда ёзиш мумкин. (7) га кўра (6) ни қуйидаги кўринишда ёзамиз:

$$\bar{\rho} = \bar{r}_0 + x \cdot \bar{i} + y \cdot \bar{j} + z \cdot \bar{k} \quad (8)$$

Бу тенгликдаги $\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}$ ларнинг йўналиш ўзгарувчи векторлар эканлигини эътиборга олиб, (8) дан t вақт бўйича биринчи тартибли ҳосила оламиз:

$$\frac{d\bar{\rho}}{dt} = \frac{d\bar{r}_0}{dt} + \frac{dx}{dt} \bar{i} + \frac{dy}{dt} \bar{j} + \frac{dz}{dt} \bar{k} + \left(x \frac{d\bar{i}}{dt} + y \frac{d\bar{j}}{dt} + z \frac{d\bar{k}}{dt} \right) \quad (9)$$

бундан

$$\frac{d\bar{\rho}}{dt} = \bar{\vartheta}_a; \quad \frac{d\bar{r}_0}{dt} = \bar{\vartheta}_0. \quad (10)$$

Эйлер формулаларига асосан

$$\frac{d\bar{i}}{dt} = \bar{\omega} \times \bar{i}, \quad \frac{d\bar{j}}{dt} = \bar{\omega} \times \bar{j}, \quad \frac{d\bar{k}}{dt} = \bar{\omega} \times \bar{k} \quad (11)$$

(2), (4), (10), (11) ларни ҳисобга олсак, (9) қуйидагича ёзилади:

$$\bar{\vartheta}_a = \bar{\vartheta}_r + \bar{\vartheta}_o + \bar{\omega}_e \times (x\bar{i} + y\bar{j} + z\bar{k}). \quad (12)$$

$$\bar{\vartheta}_a = \bar{\vartheta}_r + \bar{\vartheta}_o + \bar{\omega}_e \times \bar{r}. \quad (13)$$

Бунда

$$\bar{\omega}_e \times \bar{r} = \bar{\omega}_e \times (x\bar{i} + y\bar{j} + z\bar{k}).$$

M нуктанинг кўчирма тезлиги қуйидаги ифодага тенг.

$$\bar{\vartheta}_e = \bar{\vartheta}_o + \bar{\omega}_e \times \bar{r}. \quad (14)$$

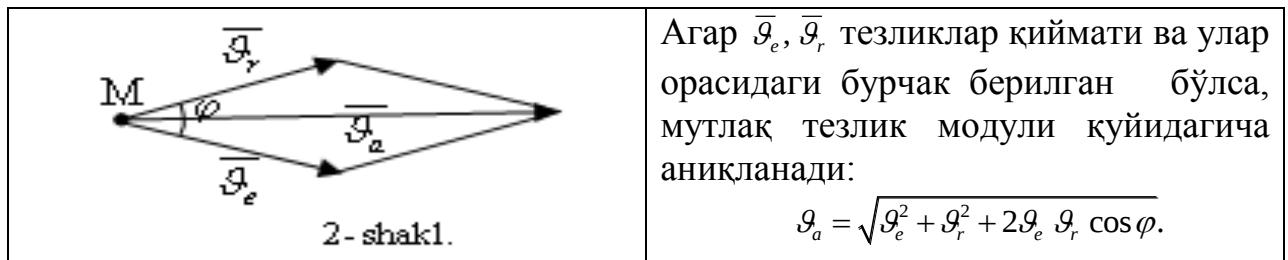
Агар кўчирма ҳаракат илгариланма ҳаракатдан иборат бўлса, $\bar{\vartheta}_e = \bar{\vartheta}_0$,

кўзғалмас ўқ атрофида айланма ҳаракатдан иборат бўлса, $\bar{\vartheta}_e = \bar{\omega}_e \times \bar{r}$

бўлади. Шундай қилиб, $\bar{\vartheta}_a = \bar{\vartheta}_r + \bar{\vartheta}_e. \quad (15)$

Бунда (15) тенглик тезликларни қўшиш теоремасини ифодалайди.

Теорема. Нуктанинг мураккаб ҳаракатида унинг абсалют тезлиги кўчирма ва нисбий тезликларнинг геометрик йиғиндисига тенг бўлади (2-шакл). Бошқача айтганда абсалют тезлиги кўчирма ва нисбий тезлик векторларига қурилган параллелограмм диагоналига тенг бўлади.



Агар. $\varphi = 0^\circ$ бўлса, $\vartheta_a = \vartheta_e + \vartheta_r$, $\varphi = 90^\circ$ бўлса, $\vartheta_a = \sqrt{\vartheta_e^2 + \vartheta_r^2}$,

$\varphi = 180^\circ$ бўлса, $\vartheta_a = |\vartheta_e - \vartheta_r|$.

Тезланишларни қўшиш теоремаси (Кориолис теоремаси).

M нуктанинг абсалют тезланишини аниқлаш учун (9) дан вақт бўйича ҳосила оламиз:

$$\begin{aligned} \frac{d\bar{\vartheta}_a}{dt} &= \frac{d^2\bar{r}_0}{dt^2} + \left(\frac{d^2x}{dt^2}\bar{i} + \frac{d^2y}{dt^2}\bar{j} + \frac{d^2z}{dt^2}\bar{k} \right) + \\ &+ 2 \left(\frac{dx}{dt} \frac{d\bar{i}}{dt} + \frac{dy}{dt} \frac{d\bar{j}}{dt} + \frac{dz}{dt} \frac{d\bar{k}}{dt} \right) + \\ &+ x \frac{d^2\bar{i}}{dt^2} + y \frac{d^2\bar{j}}{dt^2} + z \frac{d^2\bar{k}}{dt^2}. \end{aligned} \quad (16)$$

Бунда $\frac{d\bar{g}_a}{dt} = \bar{a}_a$ – M нуқтанинг абсолют тезланиши.

$$\begin{aligned}\frac{d^2\bar{i}}{dt^2} &= \frac{d}{dt}(\bar{\omega}_e \times \bar{i}) = \frac{d\bar{\omega}_e}{dt} \times \bar{i} + \bar{\omega}_e \times \frac{d\bar{i}}{dt} = \bar{\varepsilon}_e \times \bar{i} + \bar{\omega}_e \times (\bar{\omega}_e \times \bar{i}) \\ \frac{d^2\bar{j}}{dt^2} &= \frac{d}{dt}(\bar{\omega}_e \times \bar{j}) = \frac{d\bar{\omega}_e}{dt} \times \bar{j} + \bar{\omega}_e \times \frac{d\bar{j}}{dt} = \bar{\varepsilon}_e \times \bar{j} + \bar{\omega}_e \times (\bar{\omega}_e \times \bar{j}) \\ \frac{d^2\bar{k}}{dt^2} &= \frac{d}{dt}(\bar{\omega}_e \times \bar{k}) = \frac{d\bar{\omega}_e}{dt} \times \bar{k} + \bar{\omega}_e \times \frac{d\bar{k}}{dt} = \bar{\varepsilon}_e \times \bar{k} + \bar{\omega}_e \times (\bar{\omega}_e \times \bar{k})\end{aligned}$$

бўлиб,

$$\begin{aligned}x \frac{d^2\bar{i}}{dt^2} + y \frac{d^2\bar{j}}{dt^2} + z \frac{d^2\bar{k}}{dt^2} &= \bar{\varepsilon}_e \times (x\bar{i} + y\bar{j} + z\bar{k}) + \bar{\omega}_e \times \\ &\times (x\bar{i} + y\bar{j} + z\bar{k}) = \bar{\varepsilon}_e \times \bar{r} + \bar{\omega}_e \times (\bar{\omega}_e \times \bar{r}) = \bar{a}_e^r + \bar{a}_e^n\end{aligned}$$

$$\frac{d^2\bar{r}_0}{dt^2} = \bar{a}_0 \text{ – кутбнинг тезланиши.}$$

$\bar{a}_e = \bar{a}_0 + \bar{a}_e^n + \bar{a}_e^r$ – M нуқтанинг кўчирма тезланиши бўлиб, O нуқтанинг тезланиши ҳамда айланма ва ўққа интилма тезланишларнинг геометрик йиғиндисига тенг:

$$\bar{a}_e = \bar{a}_{en} + \bar{a}_{er}$$

$$\text{нисбий тезланиш.} \quad \bar{a}_r = \frac{d^2x}{dt^2}\bar{i} + \frac{d^2y}{dt^2}\bar{j} + \frac{d^2z}{dt^2}\bar{k} \quad (17)$$

Кориолис тезланиши.

$$\bar{a}_k = 2 \left(\frac{dx}{dt} \frac{d\bar{i}}{dt} + \frac{dy}{dt} \frac{d\bar{j}}{dt} + \frac{dz}{dt} \frac{d\bar{k}}{dt} \right) = 2(\bar{\omega}_e \times \bar{g}_r) \quad (18)$$

Демак, M нуқтанинг мутлақ тезланиши қуйидагича ҳисобланади:

$$\bar{a}_a = \bar{a}_e + \bar{a}_r + \bar{a}_k. \quad (19)$$

(19) Кориолис теоремасини ифодалайди: кўчирма ҳаракати илгариланма бўлмаган мураккаб ҳаракатдаги нуқтанинг абсолют тезланиши унинг нисбий кўчирма ва Кориолис тезланишларининг геометрик йиғиндисига тенг.

Агар кўчирма ҳаракат илгариланма ҳаракатдан иборат бўлса ($We=0$), (18) га асосан Кориолис тезланиши ($\bar{a}_k=0$) нолга тенг бўлади. Бу ҳолда Кориолис теоремаси қуйидагича бўлади.

Агар нуқтанинг кўчирма ҳаракати илгариланма ҳаракатдан иборат бўлса, унинг абсолют тезланиши нисбий ва кўчирма тезланишларининг геометрик йиғиндисидан иборат бўлади.

$$\bar{a}_a = \bar{a}_r + \bar{a}_e. \quad (20)$$

Кориолис тезланиши. Кориолис тезланиши кўчирма ҳаракат бурчак тезлик векторининг нисбий ҳаракат тезлик векторига векторли кўпайтманинг иккиланганлигига тенг:

$$\bar{a}_k = 2(\bar{g}_r \times \bar{\omega}_e). \quad (21)$$

Кориолис тезланиши нисбий тезликни кўчирма ҳаракат таъсиридан,

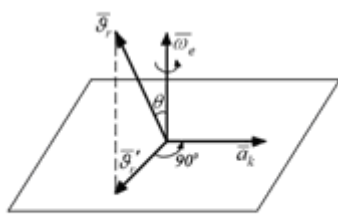
аксинча кўчирма ҳаракат бурчак тезлигини нисбий ҳаракат таъсирида ўзгаришини характерлайди. Агар кўчирма ҳаракат илгариланма бўлса, $\omega_e = 0$, бу ҳолда $a_k = 0$. Кориолис тезланиши ҳосил бўлмайди. Кўчирма ҳаракати айланма бўлган нуқта мураккаб ҳаракатига тегишли масалани ечишда, кўчирма, нисбий тезланишлардан ташқари Кориолис тезланишини ҳам ҳисоблаш талаб этилади. (21) формуладан Кориолис тезланишининг миқдор ва йўналишини аниқлаймиз.

Агар $\bar{\omega}_e$ билан $\bar{\mathcal{Q}}_r$ орасидаги θ бурчак берилган бўлса, Кориолис тезланиши $\bar{a}_k$ нинг миқдори, қуйидаги тенгликдан топилади.

$$a_k = 2\omega_e \mathcal{Q}_r \sin \theta. \quad (22)$$

Кориолис тезланиши кўчирма ҳаракат ω_e -бурчак тезлик вектори билан $\bar{\mathcal{Q}}_r$ нисбий ҳаракат тезлик векторининг вектор кўпайтмаси йўналишида йўналган $\bar{a}_k$ вектор бўлиб, $\bar{\omega}_e$ билан $\bar{\mathcal{Q}}_r$ ётган текисликка тик йўналади. $\bar{a}_k$ нинг йўналишини аниқлаш учун $\bar{\omega}_e$ векторни тезланиши изланаётган M нуқтага кўчирамиз.

Кориолис тезланиши вектори учидан қараганда, вектор соат милининг айланишига тескари айланишда θ бурчакка буриб $\bar{\mathcal{Q}}_r$ вектор билан бир йўналишда кўриниши керак. Кориолис тезланиш йўналишини қуйидаги **Жуковский қоида**си асосида аниқланади.



3-шакл

Нисбий тезлик векторини кўчирма ҳаракат бурчак тезлиги йўналишига перпендикуляр текисликка проекциялаймиз. Бу проекция $\bar{\mathcal{Q}}_r'$ ни мазкур текисликда кўчирма ҳаракат айланиш йўналишида 90° га бурамиз (3-шакл). Бу йўналиш Кориолис тезланишининг йўналишидир.

Қуйидаги ҳолларни текширамиз:

1. Агар $\bar{\mathcal{Q}}_r$ нисбий тезлик, кўчирма ҳаракат $\bar{\omega}_e$ - бурчак тезлигига тик йўналган бўлса, Кориолис тезланишининг қиймати $a_k = 2\omega_e \mathcal{Q}_r$ га тенг бўлади.
 $\bar{\mathcal{Q}}_r$ ни $\bar{\omega}_e$ га тик текисликда айланма ҳаракат йўналишида 90° га айлантирсак, Кориолис тезланишининг йўналишини оламиз.
2. Агар $\bar{\mathcal{Q}}_r$ $\bar{\omega}_e$ га параллел бўлса, у ҳолда $(\omega_e \wedge \mathcal{Q}_r) = 0$, ёки $(\omega_e \wedge \mathcal{Q}_r) = 180^\circ$ бўлиб, $a_k = 0$ бўлади.
3. Кўчирма ҳаракат илгариланма ҳаракатдан иборат бўлса, $\omega_e = 0$ бўлиб, $a_k = 0$ бўлади.

Амалий машгулот:	НУКТАНИНГ МУРАККАБ ХАРАКАТИ
Амалий машгулотнинг уқитиш технологияси.	
Вакти – 2 соат	Талабалар сони 20-30 нафар
Уқув машгулот шакли.	Билимларни чуқурлаштириш ва кенгайтиришбуйича амалий машгулот.
Уқув машгулот режаси:	1. Нуктанинг нисбий, кучирма ва абсолют ҳаракати 2. Тезликларни кушиш ҳақидаги теорема 3. Тезланишларни кушиш ҳақидаги теорема 4. Кориолис теоремаси
Уқув машгулотининг мақсади: Амалий машгулотда мураккаб ҳаракатдаги нуктанинг абсолют тезлиги ва абсолют тезланишини аниқлаш маълумот беради.	
Педагогик вазифалар: Мавзу бўйича билимларни мустаҳкамлаш. Дағслик билан ишлаш куникмасини ҳосил қилиш. Масала ечиш методларини таҳлил қилиш куникмаларини ривожлантириш.	Талаба уқув фаолиятининг натижалари: -Нуктанинг нисбий, кучирма ва абсолют ҳаракат таърифини едлайди - Муркаб ҳаракатдаги нуктанинг тезликларини кушиш ҳақидаги теоремани урганади - Мураккаб ҳаракатдаги нуктанинг тезланишларини кушиш ҳақидаги теоремани урганади - Кориолис тезланишининг модуль ва йуналиши аниқланади
Уқитиш услубий техникаси.	Ахборот усули , мулоқот усули , биргаликда уқиймиз усулларини қўллаш.
Уқитиш шакли:	Билимларни чуқурлаштириш ва кенгайтириш индивидуал ва гуруҳ бўйича уқитиш.

Амалий машгулотнинг технологик харитаси

Босқичлар вақти	Фаолият мазмуни	
	Уқитувчи	Талаба
босқич Қириш (10 мин)	1.1. Мавзунинг мазмунини режадаги уқув натижаларини эълон қилади, уларнинг аҳамияти ва долзарблигини асослайди. Машгулот ҳамкорликда ишлаш технологиясини қўллаган ҳолда утишни маълум қилади. 1.2. Мулоқот , савол-жавоб усулларида фойдаланиб аудиториянинг тайергарлик даражасини аниқлайди. - Мураккаб ҳаракат деб нимага айтилади - Нисбий ҳаракат таърифини айтиш - Кучирма ҳаракат таърифини айтиш - Абсолют ҳаракатни тарифлаш	Эшитади, езиб олади.

боскич Асосий (60 мин)	2.2.Мураккаб ҳаракатдаги нуктанинг абсолют тезлиги ва абсолют тезланишини доир масалалар ечади. - Масалалар ечиш тартиби:	1. Мавзуни езади ва саволларга жавоб беради. 2. Масалалар ечиш нитахлил қилади, саволлар беради. 3. Масала ечилади.
3-боскич Якуний (10 мин)	Мавзу бўйича яқин ясайди ва талабаларни этиборини асосий масалаларга қаратади. Уйга вазифа берилади.	Эшитади, уйга вазифани олади.

КЕЙС- СТАДИЛАР

Мустақил таълимда бажариладиган ҳисоблаш – график ишни бажариш учун топшириқлар, амалий машғулотларда ечиладиган мисоллар ва уларнинг ечилиш методикаси.

Талаба мустақил ишларни бажаришда қуйидаги топшириқларни бажариши керак ва у қуйидагича баҳоланади. Топшириқлар варианты гуруҳ журналидаги талаба номери билан олинади.

Топшириқ – С-3

Кушма конструкциянинг таянч реакцияларини аниқлаш (икки жисмдан иборат система). 4-бал

Топшириқ – К-3

Текис механизмнинг кинематик анализи. 4-бал

ЖН-1 учун жами -8 бал.

Топшириқ – Д-1

Узгармас куч таъсирида бўлган моддий нуктанинг ҳаракат дифференциал тенгламаларини интеграллаш. 4-бал.

Топшириқ – Д-10

Кинетик энергиянинг узгариши ҳақидаги теоремани механик системанинг ҳаракатини урганишга тадбиқ этиш. 4-бал.

ЖН-2 учун жами -8 бал.

7-§. Мураккаб ҳаракатдаги нуктанинг тезлик ва тезланишларини аниқлашга доир масалалар.

Мураккаб ҳаракатдаги нуктанинг тезлик ва тезланишларини аниқлашга доир масалаларни қуйидаги тартибда ечиш тавсия этилади.

Қўзғалмас ва қўзғалувчи координата системалари танлаб олинади.

Ҳаракатни нисбий, кўчирма ва абсолют ҳаракатларга ажратилади.

Кўчирма ҳаракатни фикран тўхтатиб, нуқтанинг нисбий ҳаракат тезлиги ва тезланишлари аниқланади.

Нисбий ҳаракатни фикран эътиборга олмай, нуқтанинг кўчирма ҳаракат тезлиги ва тезланишлари аниқланади.

Тезликларни қўшиш теоремасидан фойдаланиб, нуқтанинг изланаётган абсолют тезлиги топилади.

Нуқта илгариланма кўчирма ҳаракатда бўлмаса, унинг Кориолис тезланиши аниқланади.

(19) ёки (20) ни координата ўқларига проекциялаб нуқта абсолют тезланишининг проекциялари топилади.

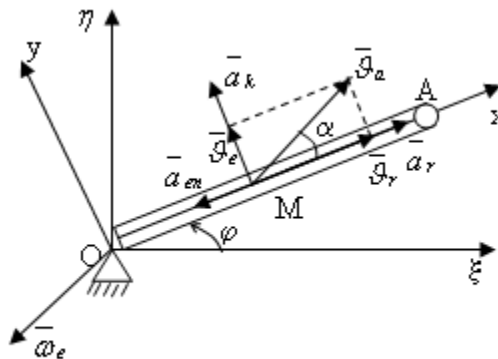
Мазкур проекциялар воситасида нуқта абсолют тезланишининг миқдори ва йўналиши аниқланади.

1-Масала. OA кулиса ўзининг учи атрофида ўзгармас $\omega = 2 \text{ c}^{-1}$ бурчак тезлиги билан айланади. M ползун OA кулиса бўйлаб O дан A га қараб $S = OM = (2 + 3t^2)$ м қонун асосида ҳаракат қилади. Ползуннинг $t = 1 \text{ с}$ даги абсолют тезлиги ва тезланиши топилсин (4-шакл).

Ечиш. O нуқта орқали $O\xi\eta$ қўзғалмас координаталар системасини ҳамда OA кулиса орқали Ox қўзғалувчи ўқни ўтказамиз. M нуқтанинг тезлигини тезликларни қўшиш теоремасига мувофиқ аниқлаймиз:

$$\vec{g}_a = \vec{g}_e + \vec{g}_r.$$

M нуқтанинг нисбий тезлигини топиш учун унинг Ox бўйлаб нисбий ҳаракат тенгламаси $S = (2 + 3t^2)$ дан вақт t бўйича ҳосила оламиз.



4-shakl

$g_r = 6t \text{ м/с}$. g_r тезлик M дан A га қараб йўналади. M ползунни OA кулисага нисбатан ҳаракатсиз деб қарасак, M нинг кулиса билан биргаликда қўзғалмас O нуқта атрофидаги ҳаракати кўчирма ҳаракат бўлади ва унинг тезлиги

$$v_e = \omega |OM| = 2(2 + 3t^2) \text{ м/с}$$

га тенг. g_r айланиш йўналишида, яъни g_r, g_e, g_a – модули

$$g_a = \sqrt{g_r^2 + g_e^2} = \sqrt{(4 + 6t^2)^2 + (6t)^2}$$

тенгликдан топилади $t=1$ с бўлганда $\vartheta_r = 11,64$ м/с α -бурчак тангенсини эса

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\vartheta_e}{\vartheta_r} = \frac{5}{3} \quad \text{га тенг бўлади. } \alpha \text{ бурчак қийматига кўра } \vartheta_a \text{ нинг йўналиши}$$

топилади. M ползуннинг кўчирма ҳаракати айлана бўйлаб ҳаракат бўлганидан унинг абсолют тезланиши Кориолис теоремасидан аниқланади

$$\overline{a}_a = \overline{a}_r + \overline{a}_e + \overline{a}_k$$

демак, $\overline{a}_r$ -нисбий, $\overline{a}_e$ -кўчирма ва $\overline{a}_k$ -Кориолис тезланишларини аниқлашимиз керак. Нисбий ҳаракат тўғри чизикли бўлганида, унинг тезланиши нисбий тезликнинг t бўйича ҳосиласига тенг:

$$a_r = \frac{d\vartheta_r}{dt} = 6 \text{ м/с}^2.$$

Бунда, $a_r > 0$ бўлганидан нисбий тезланиш нисбий тезлик бўйича йўналган. Кўчирма ҳаракат кулисанинг айланма ҳаракатидан иборат бўлганидан, M нуктанинг a -кўчирма ҳаракат тезланиши

$$\overline{a}_e = \overline{a}_{en} + \overline{a}_{er}$$

формула асосида топилади. Берилган масалада, кўчирма ҳаракат бурчак

тезлиги ω_e -ўзгармас бўлганидан, $\varepsilon_e = \frac{d\omega_e}{dt} = 0$ бўлади.

$$\text{Бу ҳолда} \quad a_{er} = \varepsilon_e |OM| = 0; \quad a_e = a_{en} = \omega_e^2 |OM| = 4(2+3t)^2 \text{ м/с}^2.$$

Бу тезланиш OA бўйлаб M дан O айланиш марказига қараб йўналади.

Кўчирма ҳаракат бурчак тезлик вектори O нуктадан шакл текислигига перпендикуляр ўтган ўқ бўйлаб кузатувчи томонга йўналгандир, яъни $\overline{\omega}_e \perp \overline{\vartheta}_r$, бу ҳолда a_k нинг миқдори қуйидагича бўлади.

$$a_k = 2\omega_e \vartheta_r = 24t \text{ м/с}^2$$

$\overline{\omega}_e \perp \overline{\vartheta}_r$ бўлганидан ϑ_r ни M нукта атрофида айланма ҳаракат йўналишида 90° га айлантирсак, a_k нинг йўналиши топилади.

$$\text{Мутлақ тезланиш модулини} \quad a_a = \sqrt{a_{ax}^2 + a_{ay}^2}$$

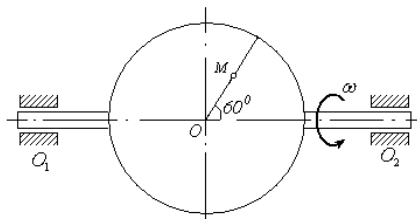
формуласига кўра аниқлаймиз. 4-шаклдан

$$a_{ax} = a_r - a_{en}, \quad a_{ay} = a_k.$$

Шунга кўра $t=1$ с мутлақ тезланишнинг модули

$$a_a = \sqrt{(a_r - a_{en})^2 + a_k^2} = 27,8 \text{ м/с}.$$

Масала 2. O_1O_2 ўқ атрофида $\omega_e = 2t \text{ rad/sek}$. бурчак тезлик билан айланувчи диск радиуси бўйлаб M нукта диск марказидан унинг гардишига томон $OM = 4t^2 \text{ см}$ қонунга мувофиқ ҳаракатланади. OM радиус O_1O_2 ўқ билан 60° бурчак ҳосил қилади. $t=1 \text{ sek}$. бўлган пайтда M нуктанинг мутлақ тезлиги ва абсолют тезланишининг миқдори аниқлансин (5-шакл).



5- шакл.

Ечиш:

M нуктанинг берилган вақтдаги ҳолатини аниқлаймиз

$$t = 1 \text{ c. да } OM = 4 \cdot 1 = 4 \text{ sm}$$

M нуктанинг абсолют тезлиги унинг нисбий ва кўчирма тезликларининг геометрик йигиндисига тенг:

$$\vec{v}_a = \vec{v}_e + \vec{v}_r$$

M нуктанинг нисбий тезлиги модули $v_r = ds_r/dt = 8t$ бўлиб,

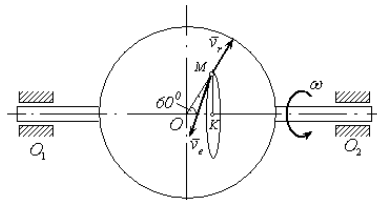
$$t = 1 \text{ c да } v_r = 8 \text{ sm/sek. га тенг.}$$

v_r нинг мусбат ишорали эканлиги, нуктанинг нисбий ҳаракати s_r ўқнинг мусбат йўналиши бўйича эканлигини кўрсатади. Нисбий тезлик вектори 6-шаклда кўрсатилган. Кўчирма тезликни аниқлаймиз. Дискнинг бурчак тезлиги тенг:

$$t = 1 \text{ c да } \omega_e = 2 \text{ sek}^{-1}.$$

M нуктадан кўчирма ҳаракат айланиш ўқиғача бўлган масофа MK тенг:

$$MK = OM \sin 60^\circ = 4 \cdot 0,866 = 3,464 \text{ sm}$$



6-шакл.

$$MK = OM \sin 60^\circ = 4 \cdot 0,866 = 3,464 \text{ sm}$$

Кўчирма тезлик модули $v_e = \omega_e \cdot MK = 2 \cdot 3,464 = 6,928 \text{ sm/sek.}$

$\vec{v}_e$ вектор M нуктадан диск текислигига перпендикуляр равишда, кўчирма ҳаракат айланиш томонига йўналади. Кўчирма ва нисбий тезликлар орасидаги бурчак 90° дан иборат бўлгани учун M нуктанинг мутлақ тезлиги қуйидагича аниқланади:

$$v_a = \sqrt{v_e^2 + v_r^2} = \sqrt{8^2 + 6,928^2} = 10,58 \text{ sm/sek.}$$

$$\text{Натижада : } v_a = 10,58 \text{ sm/sek.}$$

Нуктанинг абсолют тезланиши унинг нисбий, кўчирма ва Кориолис тезланишларининг геометрик йигиндисидан иборат (7-шакл):

$$\vec{a}_a = \vec{a}_e + \vec{a}_r + \vec{a}_k \text{ ёки}$$

$$\vec{a}_a = \vec{a}_e^n + \vec{a}_e^\tau + \vec{a}_r + \vec{a}_k \quad (*)$$

Нисбий ҳаракат тўғри чизиқли бўлгани учун нисбий тезланишнинг модули тенг:

$$a_r = \frac{dv_r}{dt} = \frac{d^2 s_r}{dt^2}. \quad a_r = 8 \text{ sm/sek}^2.$$

Кўрилатган ҳолда a_r нинг мусбат ишораси, a_r вектори $\bar{v}_r$ (нисбий ҳаракат тезлиги) каби s_r ўқнинг мусбат томонига йўналган эканлигини кўрсатади.

Кўчирма тезланишни аниқлашга ўтамиз. Яъни ε_e дискнинг бурчак тезланиши бўлиб, унинг алгебраик қиймати тенг:

$$\varepsilon_e = \frac{d\omega_e}{dt} = 2 \text{ rad/sek}^2. \quad \varepsilon_e = 2 \text{ sek}^{-2}.$$

ω_e ва ε_e катталикларнинг ишоралари бир хил эканлиги дискнинг айланма ҳаракати тезланувчан эканлигини кўрсатади. Кўчирма тезланишнинг уринма ташкил этувчиси модули

$$a_e^r = \varepsilon_e \cdot MK = 2 \cdot 3,464 = 6,928 \text{ sm/sek}^2$$

бўлиб, йўналиши $\bar{v}_e$ кўчирма тезлик билан бир хилдир.

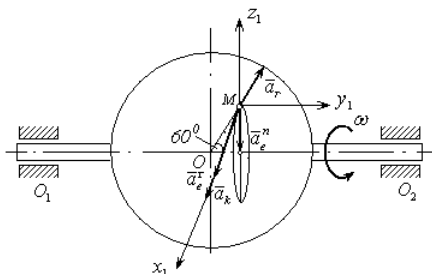
Кўчирма тезланишнинг марказга интилма ташкил этувчиси

$$a_e^n = \omega^2 \cdot MK = 2^2 \cdot 3,464 = 13,856 \text{ sm/sek}^2.$$

$\bar{a}_e^n$ - вектори M дан K нуқтага томон йўналади.

Кориолис тезланишини аниқлаймиз.

Модули тенг: $a_k = 2\omega_e v_r \sin(\bar{\omega}_e \wedge \bar{v}_r)$



$\bar{\omega}_e$ ва $\bar{v}_r$ векторлар орасидаги бурчак 60° га тенг, шунинг учун

$$a_k = 2\omega_e v_r \sin 60^\circ = 2 \cdot 2 \cdot 8 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 27,7 \text{ sm/sek}^2.$$

$$a_k = 27,7 \text{ sm/sek}^2.$$

$\bar{a}_k$ векторнинг йўналишини аниқлаш учун, $\bar{v}_r$ векторни $\bar{\omega}_e$ га тик бўлган текисликка проекциялаб, шу проекцияни кўчирма айланма ҳаракат йўналишида 90° га буриш керак. $\bar{a}_k$ вектор Mx_1 ўқи бўйича йўналгандир.

Абсолют тезланишнинг модулини аниқлаш учун (*) тенгликни Mx_1, My_1, Mz_1 ўқларига проекциялаб, қуйидагиларни ҳосил қиламиз:

$$a_{ax} = a_e^r + a_k = 6,928 + 27,712 = 34,64 \text{ sm/sek}^2$$

$$a_{ay} = a_r \cos 60^\circ = 4 \text{ sm/sek}^2$$

$$a_{az} = -a_e^n + a_r \sin 60^\circ = 6,928 - 13,856 = -6,928 \text{ sm/sek}^2$$

Натижада : $a_a = \sqrt{a_{ax} + a_{ay} + a_{az}} = 35,56 \text{ m/sek.}^2$ келиб чиқади.

Демак, нуктанинг абсолют тезлиги ва абсолют тезланиши қуйидагига тенг: $v_a = 10,58 \text{ m/sek.}$ ва $a_a = 35,56 \text{ m/sek.}^2$

21.10. Темир йул поезда 36 км/соат тезлик билан ҳаракат қилади; охири вагонда осиб қуйилган сигнал фонари кронштаундан чиқиб кетади. Агар фонар абсолют ҳаракатининг траекторияси ва ерга тушгунча поезднинг босиб ўтган S йули аниқлансин; координата уқлари фонарнинг бошланғич ўрнидан ўтказилган; Ох ўқ горизонтал ва поезд ҳаракати томонига, Оу ўқ вертикал равишда пастга йуналган.

жавоб: Вертикал ўқли парабола; $y = 0.049 x^2$, $S = 10\text{м}$ (x, y – метрлар, t -секундлар ҳисобида).

22.10. Даре киргоклари параллел; қайик А нуктадан чиқиб, киргокларга тик курс олди ва жунаганидан 10 минут кейин нариги киргокка бориб етди. Бунда u , А нуктадан даренинг оқими бўйлаб ҳисоблаганда 120м пастдаги С нуктага келди. А нуктадан чиқиб, киргокка тик бўлган АВ тугри чизикка нисбатан қандайдир бурчак остида ва оқимга қарши курс олиши керак; бу ҳолда қайик нариги киргокка, 12,5 минутга етади. Даре кенглиги l , қайикнинг сувга нисбатан нисбий тезлиги u ва даре оқимининг тезлиги σ аниқлансин.

Жавоб: $l = 200\text{м}$, $u = 20\text{м/мин}$, $\sigma = 12\text{м/мин}$ ё.

22.11. Кема $36\sqrt{2}$ км/соат тезлик билан жанубга қараб сузмакда. Иккинчи кема жануби-шарққа қараб курс олиб, 36 км/соат тезлик билан бормокда. Виринчи кема палубасида турган кузатувчи томонидан аниқланадиган иккинчи кема тезлигининг йуналиши ва миқдори топилин.

жавоб: $v_r = 36\text{км/соат}$ v_r шимоли-шарққа йуналган.

23.2. Велосипедчи тугри чизикли горизонтал йулнинг бирор участкасида $S = 0,1t^2$ (S - метрлар, t -секундлар ҳисобида) қонунга мувофиқ ҳаракат қилади. Берилган: $R = 0,35\text{м}$, $l = 0,18\text{м}$; тишлар сони: $z_1 = 18$, $z_2 = 48$. $t = 10$ с бўлганда велосипед педаллари М ва N ўқларининг абсолют тезланишлари аниқлансин (гилдираклар сирганмай гилдирайди деб фараз қилинсин); шу пайтда MN қривошип вертикал йуналган.

Жавоб: $\omega_M = 0,860 \text{ м/с}^2$, $\omega_N = 0,841 \text{ м/с}^2$.

23.8 Устига мотор ўрнатилган аравача горизонтал йуналишда ўнг томонга $\omega = 0,4 \text{ м/с}^2$ ўзгармас тезланиш билан ҳаракатланади. Ротор $\varphi = \frac{1}{2}t^2$ қонун билан айланади. Роторнинг, ротор ўқидан $l = 0,2\sqrt{2}$ масофада турувчи туртта M_1, M_2, M_3 ва M_4 нукталарининг расмда тасвирланган ҳолатлари учун $t = 1\text{с}$ пайтдаги абсолют тезланишлари аниқлансин.

Жавоб: $\omega_1 = 0,4\sqrt{2} \text{ м/с}^2$, $\omega_2 = 0$,
 $\omega_3 = 0,4\sqrt{2} \text{ м/с}^2$, $\omega_4 = 0,8 \text{ м/с}^2$.

Такрорлаш учун саволлар.

Нуқтанинг нисбий, кўчирма, абсолют ҳаракатлари деб қандай ҳаракатларга айтилади?

Нисбий, кўчирма, абсолют тезликлар орасида қандай боғланиш мавжуд?

Кўзғалмас санок системасига нисбатан тинч турган нуқтанинг нисбий ва кўчирма тезликлари орасида қандай боғланиш мавжуд?

Нуқтанинг абсолют тезланиши қандай аниқланади?

Кориолис тезланиши қандай аниқланади? Кориолис тезланиши қандай ҳолларда нолга тенг бўлади?

Кўчирма ҳаракат илгариланма бўлган ҳолда нуқтанинг абсолют тезланиши қандай аниқланади?

Нуқтанинг абсолют тезлиги модули қандай аниқланади?

Нуқта доира гардиши бўйлаб, доирага нисбатан, доира айланишига тескари томонга ҳаракатланади. Бу нуқтанинг абсолют тезлиги қандай йўналади?

Ҳаракатдаги доира гардиши бўйлаб, доира ҳаракати йўналиши бўйича ҳаракатланувчи нуқтанинг Кориолис тезланиши қандай йўналади?

Ўз ўқи атрофида текис айланувчи цилиндрнинг йўналтирувчиси бўйлаб нуқта текис ҳаракат қилади. Нуқтанинг Кориолис тезланиши нимага тенг?

Таълим технологияларининг самарадорлигига оид тажрибалар.

“Назарий механикани” ўқитишда Кластер усулини қўллаш

Кластерларга ажратиш педагогик стратегия бўлиб, у кўп вариантли фикрлашни ўрганилаётган тушунча (ходиса) лар ўртасида алоқа ўрнатиш малакаларини ривожлантиришда, бирор мавзу талабаларни эркин ва очикдан-очик фикрлашига ёрдам беради. «Кластер» сўзи гунча боғлам маъносини англатади. Кластерларга ажратишни даъват, англаш ва мулоҳаза қилиш босқичларидаги фикрлашни уйғотиш, мавжуд билимларга ўтиб бориш стратегияси бўлиб, муайян мавзу бўйича янгича фикр юритишга чорлайди. Бирор мавзу бўйича кластерлар тузишни, бу мавзунини мукамал ўрганмасдан олдин фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Кластерлар тузиш кетма-кетлиги.

1. Аудитория ёзув тахтаси ўртасида катта қоғоз варағига асосий сўз ёки гапни ёзинг.

2. Сизнинг фикрингизча бу мавзуга тегишли бўлган сўзлар ёки гапларни ёзинг.

3. Тушунча ва ғоялар тўғрисидаги ўзаро боғланишни ўрнатинг.

4. Эслagan вариантларингизни ҳаммасини ёзинг.

Кластер тузишда гуруҳлардаги барча талабаларнинг иштирок этиши, бу гуруҳда пайдо бўлган ғояларнинг ўзагини аниқлашни таъминлайди.

Кластер тузишни муайян тушунча ёки ғояни “англаш” фазасида қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Чунки, бунда талаба ўқув материални

нафақат мустақил ва фаол ўзлаштириши, балки ўз тушунчаларини ҳам кузатиб боришлари керак. Асосий тушунча ва муносабатларнинг Кластер таркибидагилар ўртасидаги мумкин бўлган боғланишларни аниқлаш, вариатив фикр юритишни ривожлантиради, унинг “атрофига” турлича назар ташлашга мажбур этади.

Назарий механика фанининг Кинематика қисмидан маъруза ва амалий машғулотлар борасида (1-илова) ва “Нуктанинг мураккаб ҳаракати” мавзусини тушунтиришда (2-илова) кластерлар тузилди.

Назарий механика фани “Нуктанинг мураккаб ҳаракати” мавзусида **«Домино» методини қўллаш**

Мавзу мазмуни

Домино методи-таълим олувчиларни фаоллаштиришга, мустақил фикрлашга, ҳамда ўз фикрини бошқаларга етказиб бериб уни асослаб беришга қаратилган.

Ушбу метод ўтилган мавзуларни такрорлаш ёки бирор боб тугаганда қўлланилиши мумкин.

Методнинг мавзуга қўллаш тартиби қуйидагича:

кичик гуруҳларни ракамли карточкалар ёки санок асосида шакллантириш;

тайёрланган доминоларни ҳар бир гуруҳга тарқатиш;

доминони жойлаштириш учун вақт ажратиш;

хатолар устида ишлаш.

Домино методини тайёрлаш. Домино кичик гуруҳларда бир хил берилади. Доминонинг бир томонига савол, иккинчи томонига жавоб ёзилган бўлади. Таълим олувчилар саволларга жавоб, жавобни эса саволини бошқа карточкалардан топиб тўғри жойлаштиришлари керак.

Талабаларга тарқатиладиган доминода келтирилган саволларни ва жавобларни ўрни алмаштирилади, уларни бугунги ўтилган фанни такрорлаш сифатида талабалар тўғри жавобларни топишлари керак бўлади.

“Домино” методининг афзалликлари:

таълим олувчиларда мустақил фикрлаш қобилиятларини шакллантиради;

таълим олувчилар биргаликда ишлаш кўникмаси ошади;

бир-бирини эшитиш ва бир-бирига ўз фикрларини асослаб беришни ўрганади;

таълим олувчилар натижаларни таҳлил қилишни ўрганадилар.

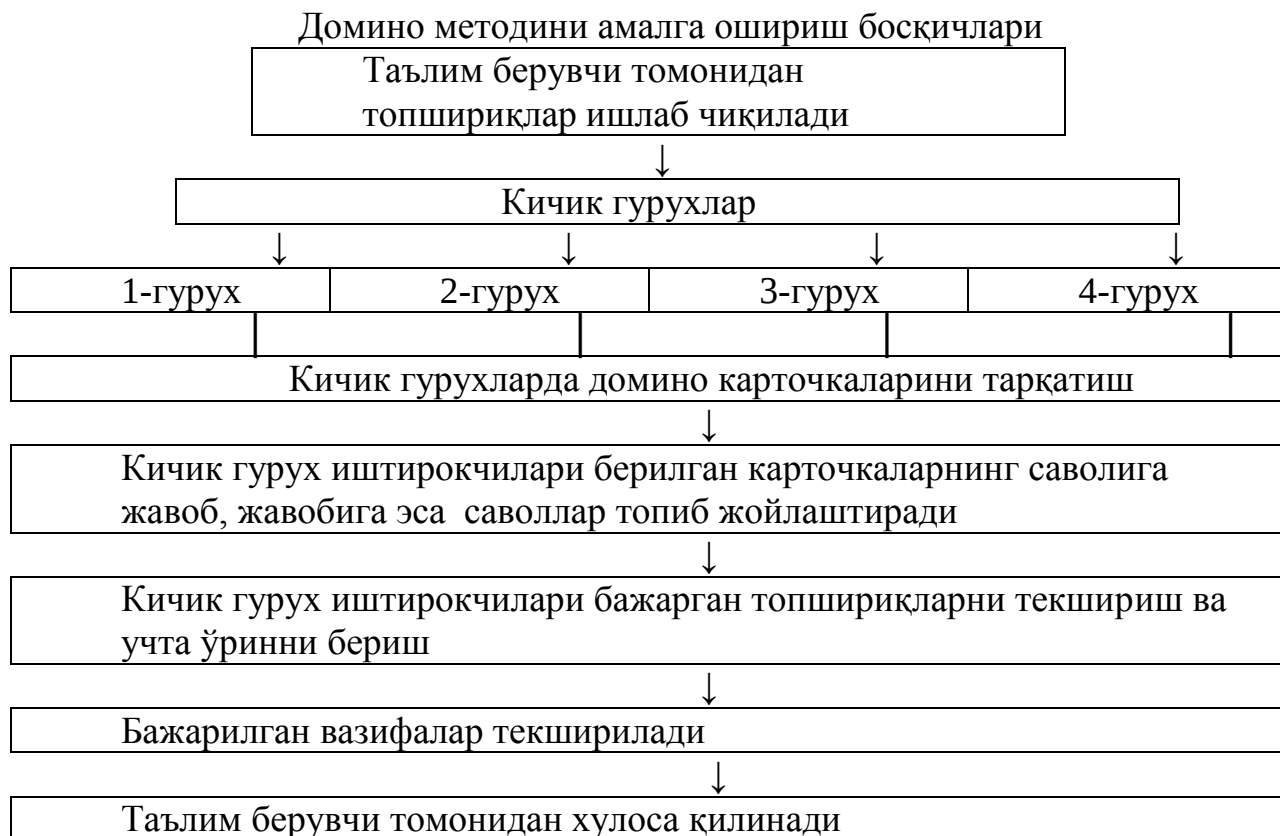
“Домино” методи айрим камчиликлардан холи эмас. Масалан:

укувчилардан юқори мотивация талаб этилади;

шовқин сирон бўлиши мумкинлиги;

кўп вақт талаб этилиши мумкин.

Лекин бундай камчиликларга йўл қўймаслик ўқитувчининг махоратига боғлиқ бўлади албатта.



Домино методини ўқув жараёнида қўлланилишини ўқув жараёнини технологик модели ва ўқув жараёнини технологик харитасида киритилади ва талабаларга тушунтирилади. Домино карточкаларини талабаларга берилишидан олдин тўғри жавоблар ўрни алмаштирилади ва карточкалар алоҳида қилиб кесиб чиқилади.

Домино карточкаларини тузиш

мураккаб ҳаракат	Нукта икки ва ундан ортиқ ҳаракатда иштирок этса, унинг бундай ҳаракати..... деб аталади.
нисбий ҳаракат	Ҳаракатланувчи M нуктанинг қўзғалувчи O_{xuz} системасига нисбатан ҳаракатигадейилади.
кўчирма ҳаракат	M нуктани қўзғалувчи системага нисбатан ҳаракатсиз деб қараб, шу система билан биргаликда қўзғалмас O_1, ξ, η, ζ системага нисбатан ҳаракатига.....дейилади.
мураккаб ёки мутлақ ҳаракат	Ҳаракатланувчи M нуктани бевосита қўзғалмас координата системасига нисбатан ҳаракатигадейилади.
нисбий ҳаракат траекторияси	Нуктанинг нисбий ҳаракатини текширилганда, қўзғалувчи координата системасини ҳаракатда эканлигини назарда

	тутиб, ҳаракатини фақат шу системага нисбатан кузатилади. Бу кузатилган ҳаракат траекториясигадейилади.
нисбий тезланиш	Нисбий траектория бўйлаб нуктанинг тезлигига нисбий тезлик, нисбий тезликнинг ўзгаришини ифодаловчи тезланишгадейилади.
кўчирма тезлик	Ҳаракат кузатилаётган пайтда M нукта қўзғалувчи $Oxuz$ координаталар системасига бирор нуктаси билан устма-уст тушган деб қараб, шу нуктанинг тезлигигадейилади.
кўчирма тезланиш	Ҳаракат кузатилаётган пайтда M нукта қўзғалувчи $Oxuz$ координаталар системасига бирор нуктаси билан устма-уст тушган деб қараб, шу нуктанинг тезланишигадейилади.
мутлақ тезлик	Нуктанинг бевосита O_1, ξ, η, ζ қўзғалмас системасига нисбатан мутлақ ҳаракати тезлигига..... дейилади.
мутлақ тезланиш	Нуктанинг бевосита O_1, ξ, η, ζ қўзғалмас системасига нисбатан мутлақ ҳаракати тезланишигадейилади.
нисбий ҳаракат тенгламалари	Қўзғалувчи $Oxuz$ координаталар системасига нуктанинг ҳолатини аниқловчи x, y, z координаталари вақтнинг функциялари $x = x(t), \quad y = y(t), \quad z = z(t) \quad (1)$ шаклда берилган бўлса, нуктанинг қўзғалувчи координата системасига нисбатан исталган пайтдаги ҳолатини - ҳаракатини аниқлаш мумкин Шу сабабли (1) тенгламаларга нуктанинг дейилади.
Нуктанинг мураккаб ҳаракатида мутлақ тезлиги	Кўчирма ва нисбий тезликларнинг геометрик йиғиндисига тенг бўлади
Кориолис теоремаси	Кўчирма ҳаракати илгариланма бўлмаган мураккаб ҳаракатдаги нуктанинг мутлақ тезланиши унинг нисбий кўчирма ва Кориолис тезланишларининг геометрик йиғиндисига тенг. $\vec{a}_a = \vec{a}_e + \vec{a}_r + \vec{a}_k.$

Кориолис теоремаси	Агар кўчирма ҳаракат илгариланма ҳаракатдан иборат бўлса ($We=0$), Кориолис тезланиши ($\bar{a}_k = 0$) нолга тенг бўлади. Агар нуқтанинг кўчирма ҳаракати илгариланма ҳаракатдан иборат бўлса, унинг мутлақ тезланиши нисбий ва кўчирма тезланишларининг геометрик йиғиндисидан иборат бўлади. $\bar{a}_a = \bar{a}_r + \bar{a}_e$.
Кориолис тезланиши	Кўчирма ҳаракат бурчак тезлик векторининг нисбий ҳаракат тезлик векторига векторли кўпайтманинг иккиланганлигига тенг: $\bar{a}_k = 2(\bar{\omega}_r \times \bar{v}_e).$
Жуковский қоидаси	Нисбий тезлик векторини кўчирма ҳаракат бурчак тезлиги йўналишига перпендикуляр текисликка проекциялаймиз. Бу проекция $\bar{\omega}_r$ ни мазкур текисликда кўчирма ҳаракат айланиш йўналишида 90° га бурамиз (3-шакл). Бу йўналиш Кориолис тезланишининг йўналишидир. 3шакл

Домино саволлари сони жуфт бўлиши ва 10-12дан кам бўлмаслиги мақсадга мувофиқдир.

Домино карточкалари бир хил ўлчамда тайёрланиб, жавоблар ўрни алмаштирилгандан сўнг кесиб чиқилади. Агар гуруҳ 4та гуруҳчаларга бўлинса домино карточкалари 4 нусхада тайёрланади. Гуруҳни гуруҳчаларга бўлиш учун ўқитувчи олдиндан тайёрланган 1дан 4гача сонлар ёзилган ҳар хил рангли карточкаларни ва конвертга солинган домино карточкаларини тайёрлаб келади.

Бу усулни қўллаш орқали талабалар томонидан бугунги мавзу қандай ўзлаштирилганлигига баҳо беришингиз мумкин бўлад

Ушбу усулни фанни аниқ бир модулини тугатгандан сўнг ҳам, амалий машғулотларда ҳар бир гуруҳчаларга алоҳида домино карточкалари тарқатилиб талабалар билимини баҳолаш мумкин бўлади

Хулоса ва таклифлар.

Кинематика бўлимининг “Нуқтанинг мураккаб ҳаракати” мавзуси бўйича талабаларга дарс ўтилганда қуйидагиларни эътиборга олиш керак:- Дарсни замонавий техник воситаларга таянган ҳолда ўтиш мақсадга мувофиқдир.

-Талабаларга билиш эҳтиёжини шакллантириш керак.

-Талабаларга тафаккурни кучайтириш керак. Бунинг учун ўтилган мавзудан саволлар бериш ва ҳар бир талабанинг ўз фикри эшитиш керак, сўнгра умумий хулосани ўқитувчи келтириб чиқаради. Амалий машғулоти ва мустақил таълимга эътиборни кучайтириш керак.

-Фикрлашга ўргатиш педагогиканинг асосий йўналишидир.

Бунинг учун субъект-субъект тизимида дарс ўтиш зарур.

- Ўқитувчи талабаларнинг ўзлаштиришини тўғри кузатиб бориши ва уларнинг билимини адолатли баҳолаши керак, унда рейтинг тизимида қатъий амал қилиш зарур.

- Талабаларни китоб мутоала қилишга, компьютер ва Интернет тармоғидан фойдаланишни ўргатишга эътиборни қаратиш керак.

- Машғулотларни олиб боришда ноананавий дарс ўтиш усулларида кенг фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

-Талабалар ўтиладиган мавзунинг моҳиятини тушуниб етса, бу педагогнинг ютуғидир.

-Фанга киришда аввал « Назарий механика » нинг луғавий маъносига эътибор бериш керак. Шу ўринда « Механика » нинг таърифидан келиб чиқиб, жисмларнинг ўзаро таъсирлашувини машина ва механизмларни кинематик ва динамик таҳлил асослари келтирилади.

-Ҳар қандай механизм кинематикаси нуқта кинематикасига асосланган бўлиб, назарий механика нуқта ва қаттиқ жисм (механизм) кинематикасини - аналитик усулда ўрганади, механизм ва машиналар назарияси эса диаграмма ва қутбий тезлик ва тезланиш режасига асосланган усули билан ўрганади

-Механизм ва машиналар динамикаси ҳам назарий механика қонуниятига асосланган. Демак, назарий механика фани ўрганадиган қонуниятлар – механизмлар кинематикаси ва динамикасини ўрганишда ўз тадбиқини топади. Шунинг учун – «Назарий механика» ва «Механизм ва машиналар назарияси» фанлари узаро чамбарчас боғлиқлигини талабаларга тугри етказиш лозим.

-Куч ва унинг турлари, боғланиш ва боғланиш турлари назарий механика ҳамда материаллар қаршилигида ўрганилади. Назарий механикадаги динамик кучлар мавзуси материаллар қаршилиги фанидаги динамик кучланишлар мавзуси билан кетма – кет ўрганилади, Шунинг учун назарий механика фанида урганиладиган динамика мавзусига кенг маънода эътибор берилиши керак.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

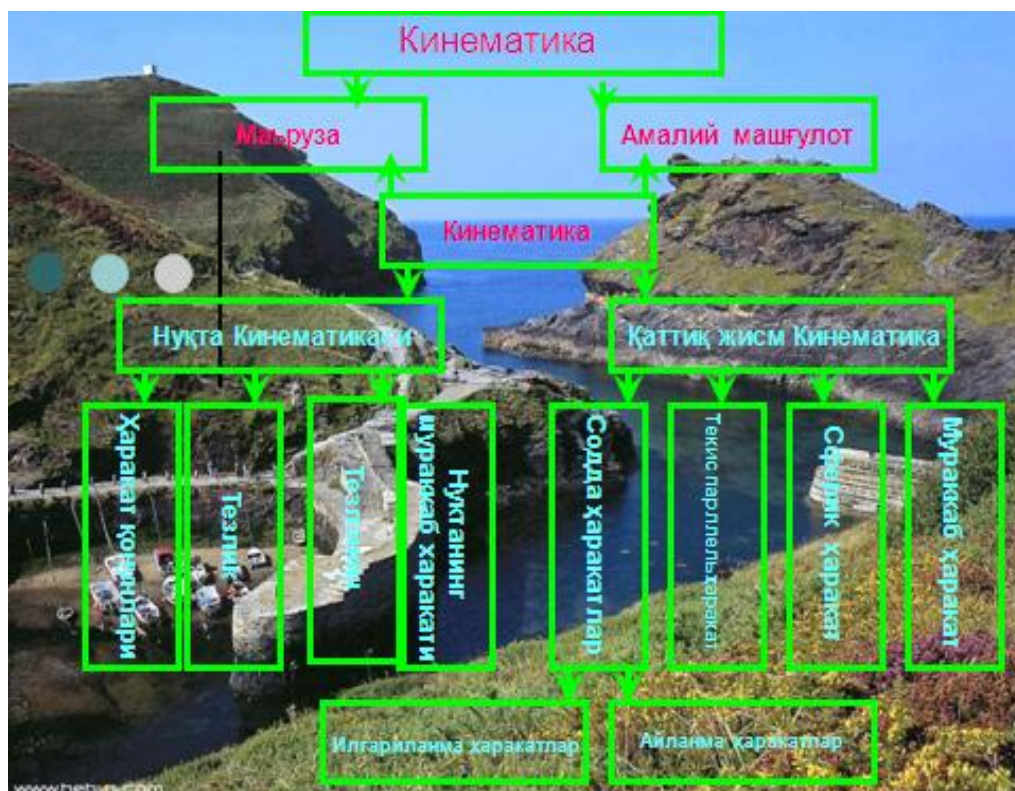
1. Шохайдарова П. ва бошқалар.
«Назарий механика» -Т., Ўқитувчи, 1992.
2. Рашидов Т.Р. ва бошқалар.
«Назарий механика асослари» -Т., Ўқитувчи, 1991.
3. Shoobidov Sh.A., Habibullayeva H.N., Fayzullayeva F.D. «Nazariy mexanika» O'quv qo'llanva. -Т., Yangi asr avlodi, 2008.
- 4,. Мирсаидов М.М. ва бошқалар.
«Назарий механиканинг қисқа курси» -Т., Ўзбекистон,2008.
- 5 Тарг С.М.
«Краткий курс теоретической механика»,12-изд., Высшая школа, 2002.
6. Мешчерский И.В.
«Назарий механикадан масалалар тўплами» -Т., Ўқитувчи, 1990 .
7. Анорқулов Т., Хусанов Қ., Комилжонов А.
«Назарий механикадан курс ишлари учун топшириқлар тўплами» -Т., Зиёнашр, 2002.

Электрон ресурслар

1. Зозуля В.В., Мартыненко Л.В, Лукин А.Н.
Теоретическая механика. -Харьков, 2004. 244стр. Russian djvu. 1971 KB 8.1 KB/p. 300dpi OCR lib.homelinux.org /файл/
2. Журавлев В.Ф.
Основы теоретической механики. 2-е изд., Физматлит, 2001 321p. Russian djvu. 2901 KB 0,9 KB/p. 600dpi OCR lib. homelinux.org /файл/
3. Shoobidov Sh.A., Habibullayeva H.N., Fayzullayeva F.D.
«Nazariy mexanika» (Kinematika). O'quv qo'llanva.TDTU, 2006, [http: // ziyonet. Uz](http://ziyonet.Uz).
2010, [http: // ziyonet. Uz](http://ziyonet.Uz).
4. Habibullayeva H.N., Fayzullayeva F.D.
«Nuqtaning murakkab harakati»Uslubiy ko'rsatma.TDTU, 2011, [http: // ziyonet. Uz](http://ziyonet.Uz).
5. Мирсаидов М.М. ва бошқалар.
«Назарий механиканинг қисқа курси», -Т., Ўзбекистон. 2008, [http: // ziyonet. Uz](http://ziyonet.Uz).

Иловалар

Кластер-Кинематика



Кластер-Нуқтанинг мураккаб ҳаракати



Мундарижа

Кириш.....	7
I–боб. Умумий маълумотлар.....	9
1-§. Таълим муассасаларида ўқув- меъёрий хужжатларнинг тахлили.....	9
- Ўқув методик мажмуалар ишлаб чиқиш бўйича тавсия.....	9
- Фан дастури.....	11
- Фанни ўқитиш технологиялари.....	12
- Умумий ўқув мақсадлари.....	14
- Машғулотларни ташкил этиш шакллари.....	15
- Талабалар билимини баҳолаш мезонлари.....	15
2-§. Ўқитувчининг ўқув режалаштириш хужжатлари тавсифи.....	18
- Профессор-ўқитувчиларнинг шахсий режа дастури.....	18
- Ўқув фани мазмуни хусусиятлари асосида таълим шакллари танлаш.....	19
- Фанни ўқитишнинг педагогик технологиялар турлари.....	22
3-§. Курсни тугатиш иши муаммосига оид адабиётлар тахлили.....	24
II-боб. Асосий қисм.....	28
4-§. Нуқтанинг мураккаб ҳаракати.....	28
- Нуқтанинг нисбий, кўчирма ва мутлақ ҳаракатлари.....	31
- Мураккаб ҳаракатдаги нуқтанинг тезлиги.....	34
- Тезланишларни кўшиш теоремаси (Кориолис теоремаси).....	37
- Кориолис тезланиши.....	38
5-§. Таълим технологияларининг самарадорлигига оид тажрибалар.....	46
Назарий механикани ўқитишда Кластер усулини қўллаш.....	46
Назарий механика фани “Нуқтанинг мураккаб ҳаракати” мавзусида Домино методини қўллаш.....	47
Хулоса.....	53
Интернет янгиликлари.....	54
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	65
Иловалар.....	66