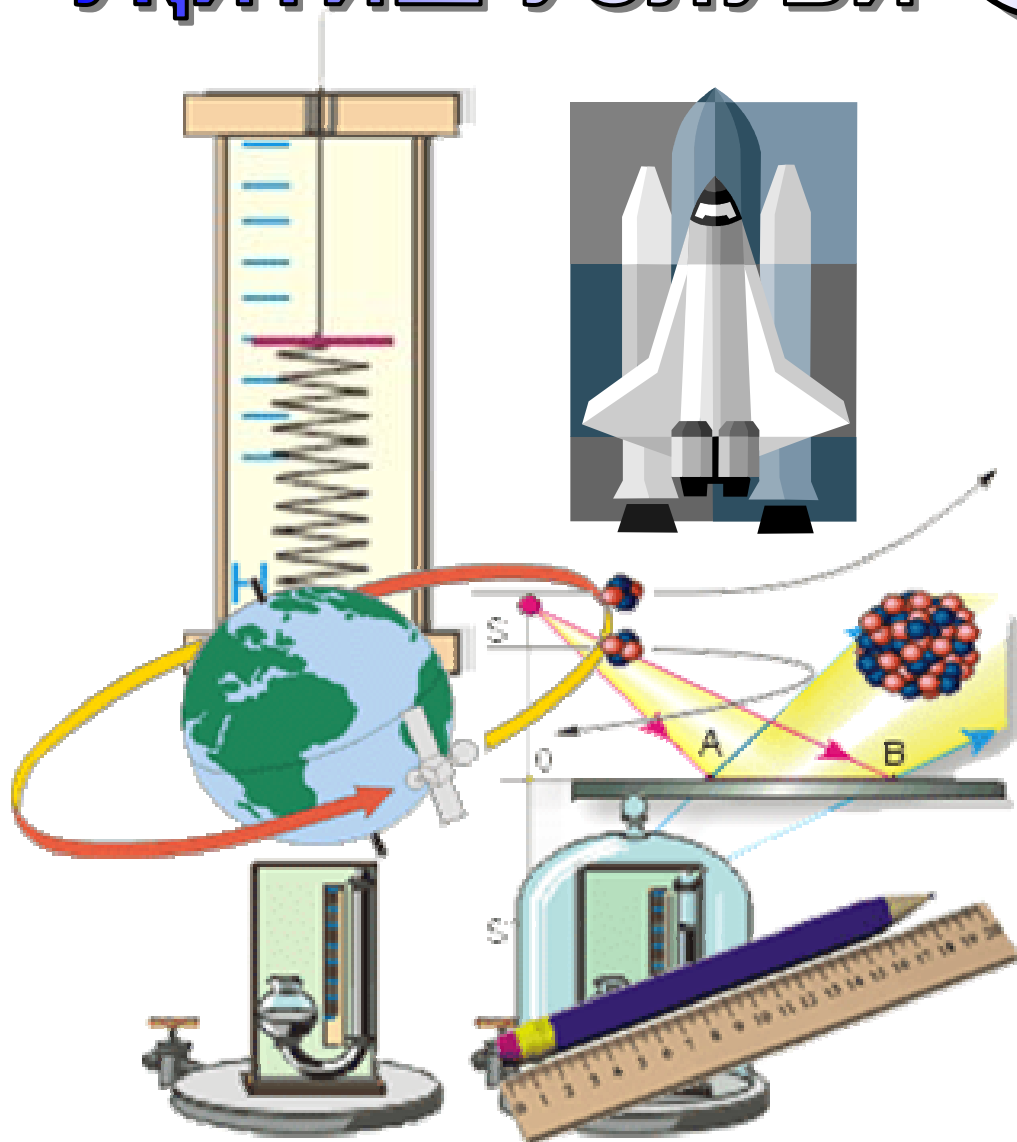


Н. Садриддинов, З. Жамалова, Х. Садриддинова

ФИЗИКА 6

ЎҚИТИШ УСЛУБИ



**Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги**

**Наманган Давлат Университети
Экспериментал физика кафедраси**

**Н. Садриддинов
З. Жамалова
Х. Садриддинова**

6-синфларда физика ўқитиш услуби

**Наманган Давлат Университети илмий-услубий кенгаши
томонидан ўқув услубий қўлланма сифатида чоп
этишга тавсия этилган**

Наманган - 2005

Такризчилар: проф. А. Рахимов
проф. Г. Гуломов
доц. А. Мамадалиев

Илмий мухаррир: физика-математика фанлари
доктори, профессор Н. Рахимов

Мухаррир: доц. Н. Юсупов

Ушбу ўқув-услубий қўлланмада умумий ўрта мактабларнинг 6-синфларида физика ўқитиш услуби кўриб чиқилган. Унда янги дастур асосида ётган илмий услубий ғояларни очиб берилган бўлиб, ўқув материални ўқитишга зарур бўлган услубий маслаҳатлар берилган.

НамДУ ўқув-услубий кенгашининг 2005 йил 8 апрелдаги йиғилишида тасдиқланган. Баённома №10

53 (07) ; 530. 4 Наманган Давлат Университети
2005 йил

СЎЗ БОШИ

Маълумки, кадрлар тайёрлаш миллий дастури Ўзбекистон Республикасининг «Таълим тўғрисида»ги Конунининг қоидаларига мувофик холда тузилган бўлиб, у таълим ҳақидаги конунни жорий этилишини, ўқув юртларини аттестациядан утказишни, узлуксиз таълим тизимини барпо этишни янги босқичлари, янги типдаги таълим муассасаларини ташкил этишни, янги ўқув режаларини, дастурларини, дарсликларини яратишни, замонавий дидактик таълимотни ишлаб чиқишни ва уларни амалга ошириш муддатларини (босқичларини) белгилаб берди.

Узлуксиз таълимни амалга оширишда умумий ўрта мактабларнинг аҳамияти каттадир. У академик лицейларга ва касб-хунар коллежларига ўқувчиларни тайёрлаб беради. Умумий ўрта мактабни битирган ўқувчилар давлат таълим стандарти талабларига асосан физик ҳодисаларни тўғри тасаввур қила олишлари; асосий физик тушунчалар, катталиклар ва уларнинг бирликлари, конуниятлар, формулаларни билишлари ва уларнинг куллай олишлари; физик ҳодисаларни кузатиш ва унинг натижаларини умумлаштира олишлари; улчов асбоблари билан ишлай олишлари ва уларнинг хатоликларини баҳолай билишлари; мустиқил равишда тажриба утказишлари ва уларни таҳлил қилиб хулосалар чиқара олишлари; буюк алломаларимиз ва уларнинг физика ривожига қушган ҳиссалари ҳақида тасаввурга эга бўлишлари; дарсликлар, ўқув қўлланмалар ва қўшимча адабиётлардан фойдаланиб, мустиқил билим олишлари ва уларни амалиётда куллай билишлари; масалалар ечиш бўйича қуниқма ва малакага эга бўлишлари; физикага оид олган билимларини амалиётда куллай олишлари; физик асбоблар билан ишлаш жараёнида техника ҳавфсизлиги қоидаларига риоя қила олишлари лозим.

Университет ва педагогика институтларининг физика бўлими талабалари ҳамда ўрта мактаб физика ўқитувчилари учун ёзилган ушбу услубий қўлланма Ўзбекистон Республикасининг «Таълим тўғрисида» ги конуни ва «Кадрлар тайёрлаш миллий дастури»ни ҳаётга тадбиқ этиш мақсадида ишлаб чиқилган «Умумий ўрта таълим мактаблари учун физикадан давлат таълим стандарти» асосида тузилган дастурга мувофик холда ёзилди. Ушбу услубий қўлланма 6-синфларда физика ўқитишга бағишлангандир.

Қўлланмада 6-синфларда дастур бўйича ўрганиладиган ўқув материалининг ўқитиш услуби ишлаб чиқилган. Унда дастур талаб этган илмий-услубий ғоялар очиқ берилган бўлиб, ўқув материални ўқитишга зарур бўлган услубий маслаҳатлар берилган.

Назарий хулосаларни тасдиқловчи тажрибаларнинг жадваллари ва уларни намойиш қилиш йўллари тушунтирилган. Ўрганилганларни амалда куллай олиш ва мустиқиллаш учун савол ва масалалар тавсия этилган.

Ўқув қўлланмани муаллифлар узларининг кўп йиллик тажрибаларига асосланган холда тайёрладилар. Қўлланма ҳақида ўз фикр мулоҳазаларини ёзиб, ундаги камчиликларни бартараф қилишга қимматли маслаҳатларини юборувчиларга муаллифлар олдиндан ўз миннатдорчилигини билдирадилар.

МАКТАБДА ФИЗИКА ЎҚИТИШНИНГ АҲАМИЯТИ ВА ВАЗИФАСИ

Мактабда физика таълимининг аҳамияти унинг фан-техника тараккиётида, ишлаб чиқариш соҳаларида ва кундалик ҳаётда тутган урни билан аникланади. Физика ҳозирги замон техникасининг илмий асосидир. Электротехника, автоматика, электроника, радиотелеметрия, информатика ва бошқа кўпгина техника соҳалари физика ютуқларига асосан ривожландилар.

Табиий фанларнинг ва техниканинг ривожланишида физиканинг аҳамиятини ортиб бориши ҳозирги вақтда ҳар бир киши бу фанни ўрганиши зарурлигини кўрсатади. Шунинг учун физика ўқитишга катта аҳамият берилмоқда.

Умумий ўрта таълим мактабларида физика фанини ўқитиш орқали ўқувчиларнинг илмий дунёқарашини, мантикий фикрлай олиш қобилиятини, ақлий ривожланишини, ўз-узини англаш салоҳиятини шакллантириш ва устириш, уларда миллий ва умуминсоний кадриятларни таркиб топтириш ҳамда ижтимоий ҳаётлари ва таълим олишни давом эттиришлари учун зарур бўлган билимлар берилади.

Физика ўқитиш жараёнида ўқувчиларни физиканинг саноатда, кишлоқ хужалигида, медицинада ва транспортда, алоқада,... қулланишлари билан таништириш имкониятлари тугилади; автоматика ҳақида тушунча берилади, ҳаётда кенг қулланадиган асбоблар билан муомала қилиш малакаси ҳосил бўлади. Бу ўқувчиларни умум фойдали меҳнатга тайёрлашда катта аҳамиятга эгадир.

Ўқувчилар физикани ўрганиш орқали табиатдаги катор ҳодисаларни ва уларни илмий асосланиши билан танишадилар; дунёнинг моддийлигига ишонч ҳосил қиладилар. Улар физиканинг ривожланиш тарихи билан танишиш орқали инсон табиатни чуқурроқ ўрганиб бораётгани, ундан фойдаланиш йўллари топаётганини кўриб, унга ишонч ҳосил қиладилар. Булар ҳаммаси ўқувчиларнинг дунё қарашларини тўғри шакллантириб боради. Физик қонунлар ва назарияларни, улар орасидаги боғланишларни, назарияларни физик масалаларни ҳал қилишдаги қулланишларини ўрганиш орқали ўқувчиларнинг мантикий фикрлаш ва билиш қобилиятлари ривожланади. Физикани ўрганиш орқали ўқувчилар олимларнинг ҳаёти ва ижодий фаолиятлари билан танишадилар. Бу эса катта тарбиявий аҳамиятга эгадир.

Умумий ўрта таълим мактабларида физика таълимининг асосий вазифалари:

- ўқувчиларни физик ҳодисалар, тушунчалар, катталиклар, моделлар, конунлар, ўлчашлар, физиканинг амалдаги татбиқлари, оламнинг физик манзарасига оид билимлар билан таништириш;

- ўқувчиларни фан-техника тараккиёти, физика конуниятларининг амалда кулланилиши билан таништириш;

- коинот тузилиши ва ундаги ҳодисалар ҳақидаги билимлар бериш орқали илмий дунёқарашни ривожлантириш;

- буюк мўтафаккирларимиз ва ҳозирги даврдаги ватанимиз физик олимларининг фаолиятлари билан таништириш, таълим мазмунини теварак атрофдаги маҳаллий ва тарихий материаллар билан бойитиш орқали ўқувчиларни миллий ва ватанпарварлик руҳида тарбиялаш;

- таълим мазмунини ижтимоий ҳаёт ва техника тараккиёти билан боғлаш орқали ўқувчиларни онгли равишда касбга йуналтириш, ўрта махсус ёки касб-хунар таълими муассасаларида уқишни давом эттиришлари учун замин тайёрлаш;

- физикага оид асбоб ускуналардан фойдаланиш, содда улчов ва тажриба ишларини бажариш, уларнинг натижалари асосида хулосалар чиқариш, хавфсизлик қоидаларига риоя қилиш малакаларини шакллантиришдан иборатдир. Ана шу вазифаларни амалга ошириш учун "Умумий ўрта таълим мактаблари учун физикадан давлат таълим стандарти"га асосланган ҳолда дастур тузилди. Ўрта таълим мактабларида физика ўқитиш шу дастур асосида олиб борилади.

I-БОБ. КИРИШ ДАРСИ

1-Дарс

Физикадан биринчи дарсда физик жисмлар ва ҳодисалар ҳақида тушунчалар берилади, физиканинг техникадаги аҳамиятини ва техниканинг физиканинг ривожланишидаги урни очиб берилади.

Биринчи дарслар ўқувчиларни физикага қизиқтирадиган ва уларни муҳим ишга йуналтирадиган бўлсин, чунки улар катталардан физик ҳодисаларнинг аҳамияти жуда катта экани ҳақида эшитиб келганлар ва уни ўрганишни кутиб юрганлар.

Ўқувчиларнинг физик билимлари жуда кам эканини эътиборга олиб, ўқитувчи содда тилда тажрибаларга аҳамият берган ҳолда тушунтириши лозим. Ўқувчи эшитувчи бўлиб қолмаслиги керак, уларни билиш қобилиятларини доим фаоллаштириб бормок лозим. Буни уларнинг ҳаётий тажрибаларидан, яъни кундалик ҳаётда кўриб кузатиб бораётган ҳодисаларни ва табиатшунослик, географиядан олган билимларини сўраш ва фаоллаштириш орқали амалга оширилади.

Биринчи дарсни физика хонасида утказиш мақсадга мувофиқдир. Дарс бошида ўқувчиларни бўйига, кўришига, эшитишига қараб утказилади. Кейин уларни хонада ишлаш ва юриш қоидалари билан таништирилади, қандай ўқув куролларига эга бўлишлари тушунтирилади.

Кириш суҳбатида ўқувчиларга физика фани, унинг ривожланиш тарихи, нима билан шугулланиши ҳақида қисқача маълумот берамиз.

Одамлар қадим замондан бошлаб атроф дунёни кузатиб келганлар, ҳодисаларнинг сирларини тушунишга уринганлар. Қуёш одамларга иссиқлик берган, ёмғир далаларни сугорган ва селларни ҳосил қилган, кучли шамол ва ер кимирашлар катта толофатлар келтирган. Одамлар авваллари бу ҳодисаларнинг келиб чиқиш сабабларини билмаганлар. Лекин секин-аста табиат ҳодисаларининг сабабларини ўрганиб била бошладилар ва уларни бир тизимга келтира бошладилар. Шундай қилиб табиат ҳақидаги фан вужудга келди. «Физика» атамаси грекча "фюзис" сузидан олинган бўлиб, у «табиат» деган маънони билдиради. Табиат-бу сув, ер, урмонлар, тоғлар, ҳаво, ҳайвонлар ва усимликлар дунёси, инсон ва бизни ураб олган турли жисмлардир. Табиат қонунларини, жисмларнинг хоссаларини билиш ва ундан инсон манфаатлари учун фойдаланиш йўллари топиш кўпгина фанларнинг шу жумладан физиканинг асосий мақсадидир. Бу ҳақда гапириб, кейин ўқувчилардан табиатни ўрганувчи қандай фанларни билишларини сўраш мумкин.

Шундан кейин ўқувчиларга бизнинг атрофимиздаги кўплаб жисмлар инсон учун зарур бўлган хоссаларга эга эканлигини айтиб, уларга магнит михларни ва темир кипикларини тортишини кўрсатиб баъзи бир темир рудалари бундай хоссага эгалигини бундан минглаб йиллар илгари билганликлари, уни физик-олимлар ўргана бошлагандан бери аҳамияти катта

эканлиги аниқланганлигини айтиб ўтамыз. Физиклар магнитлар факатгина тортишибгина қолмасдан улар орасида итариш кучи ҳам мавжудлигини аниқлаганликларини айтиб, уни тажрибада ҳам кўрсатамыз (бир хил исмли кутблар итаришади) Машхур инглиз олими Майкл Фарадей магнит ёрдамида электр токи ҳосил қилинишини аниқлаганини айтиб, магнитоэлектрик машина ёрдамида электр токи ҳосил қилиб лампочкани ёнишини кўрсатамыз ва ундаги магнитга болалар диққатини жалб қиламыз.

Ўқувчиларга атрофимиздаги ҳамма нарсаларни, яъни стол, стул, линейка, автомобиль, Куёш, Ой,... ларни физикада физик жисм ёки қисқача жисм деб юритилишини, уларда бўладиган ўзгаришларни, яъни сувнинг буғланишини, музлашини, вақт ўтиши, ёмгир ёғишини, шамолни, велосипед юришини, чакмоқ ҳосил бўлиши, уқ отилиши,... ларни физик ҳодиса деб юритилишини тушунтирамыз.

Шундан кейин ўқувчиларга физикани қуйидагича таърифлаб ўтамыз: “Физика-табиат ҳодисаларининг оддий ва шу билан бирга энг умумий конунларини, модданинг тузилишини, хусусиятларини ва унинг ҳаракат конунларини ўрганувчи фандир”. Ўқувчиларга физикада ўрганиладиган механик, иссиқлик, электр ва оптик ҳодисалардан тажрибалар ёрдамида мисоллар келтирамыз:

1. Қия нав буйлаб металл шарчанинг ҳаракати ва "ўлим сиртмоғи"ни ҳосил қилиш (механик ҳодиса) ;

2. Резонатор яшиқчага урнатилган товуш чиқараётган комертондан илга осилган енгил шарчанинг сапчиб кетиши (товуш ҳодисаси) ;

3. Ток утганда никелин симнинг кизиши (иссиқлик ва электр ҳодиса)

4. Электр лампасининг ёниши, чакмоқ (электр ҳодисаси) ;

5. Ёниб тўрган шамнинг линза ёрдамида тасвирини ҳосил қилиш (ёруғлик ҳодисаси)

Олимларнинг кидириш ишлари жуда катта меҳнатни талаб этишини айтиб, унга мисоллар келтирамыз. Бу катта тарбиявий аҳамиятга эгадир. Масалан: магнит ёрдамида электр токини ҳосил қилиш учун М. Фарадей 10 йил тинмай иш олиб борди; Лодыгин ва Эдиссонлар электр лампочкасини тайёрлашда минглаб тажрибаларни утказдилар.

Физиканинг инсон ҳаётидаги ва техникадаги аҳамиятини қуйидаги мисоллар орқали кўрсатиб ўтамыз.

1. Биз уйимизда дазмол, чангютгич, музлатгич, телевизор ва бошқа электр асбобларидан фойдаланамиз. Бу асбоблар электр ҳодисаларини ва турли материалларнинг хоссаларини ўрганиш орқали барпо қилинди.

2. Товушдан тез учадиган самалётнинг тайёрланиши иссиқлик, механик, товуш, электр ҳодисаларини ўрганиш орқали амалга оширилди.

3. Радио ва телевидение ҳаётда муҳим аҳамиятга эгадир. Уларнинг ихтиросини физикасиз тасаввур қилиб бўлмайди.

4. Ҳозирги техникани автоматлаштириш ва компьютерлаштириш тез суратлар билан амалга оширилмоқда. Улар физика, математика ва бошқа фанларнинг ютуқларига асослангандир.

Физик олимларнинг хормай толмай иш олиб боргани туфайли ривожланиб боргани ҳақида сузлаб, чет эл ва мамлакатимиз олимлари ҳақида қисқача маълумотлар бериб ўтамиз. Булар Ньютон, Фарадей, Максвелл, Ом, Ленц, Ломоносов, Эйнштейн, Ал Фаргоний, Абу Райхон Беруний, Улугбек, П. Хабибуллаев, С. Азимов, У. Орифов, Р. Бекжонов ва шу қабила.

Қуйидаги саволлар орқали ўқувчиларнинг олган билимларини мустаҳкамлаймиз.

1. Физика атамаси қандай маънони билдиради?
2. Жисм деганда нимани тушунамиз?
3. Физика қандай фан?
4. Физикани ўрганиш натижалари қандай ютуқларни беради?
5. Физикани ривожланишига ҳисса қушган узбек олимларидан қимларни биласиз?

2-Дарс

Кўпгина ҳодисаларни ўрганишда физикада кузатишдан фойдаланилади. Масалан, қамалак, қакмоқ, қуёш ва ой тутилиши қаби табиатдаги ҳодисалар кузатилади. Лекин ҳодисаларни ҳамма вақт ва ҳамма ерда кузатилмайди. Баъзи ҳодисалар жуда қисқа вақтда бўлиб ўтади. Шунинг учун кўпгина ҳодисаларни тажрибалар қилиб кўриш орқали ўрганилади. Масалан, яшинни лабораторияда электрофор машинаси ёрдамида ҳосил қилиб, унинг кўпгина хоссалари ўрганилди. Буни ўқувчиларга қилиб кўрсатамиз. Ўқитувчи биринчи дарсда кўрсатилган тажрибалар ҳам физик тажрибалар эканини айтиб ўтади.

Физика-экспериментал фандир, физик тажриба эса ҳамма вақт ўлчаш билан боғлиқдир, мувоффақият ўлчаш сифатига боғлиқдир. Аниқ фанларни улчовисиз тасаввур қилиб бўлмайди.

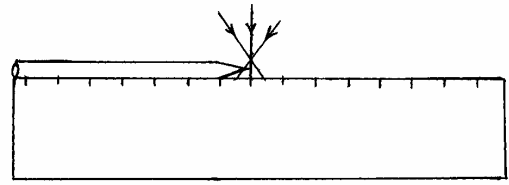
Физик ҳодиса ва жисмлар бир-бирларидан турли белгилари билан фарқ қиладилар. Масалан, жисмлар шакллари, ўлчамлари, ранги, ҳиди ва бошқалар билан бир-бирларидан фарқ қиладилар. Бир жисм оғир, иккинчиси енгил, бири эластик, иккинчиси мўрт бўлиши, бир жисм иккинчисидан тезроқ ҳаракат қилиши мумкин ва ҳоказо. Физик ҳодиса ва жисмларни ўрганишда уларнинг белгилари ва хоссаларини кўриб чиқиш етарли эмас, уларни миқдорий томонларини ифодалашга ҳаракат қилинади.

Физик ҳодиса ва жисмларнинг миқдорий характеристикасини физик катталиқ деб юритилади. Масалан, узунлиқ, юза, ҳажм, вақт, қуч, масса, тезлиқлар физик катталиқлардир.

"Синф хонасининг узунлиги" - физик катталиқ бўлиб, уни ўлчаш бирлиққа қабул қилинган улчов бирлиги билан солиштирилади, яъни ўлчанади. Физик катталиқни ўлчаш учун одатда физик асбоблардан фойдаланилади. Бу асбоблардан фойдаланишни яхши билиш лозимдир. Ҳар бир асбобдаги шкала бўлимларининг қийматларини ва уни ўлчашни билиш кераклигини айтиб ўтамиз, масалан кўришдаги ҳатолиқларни кўрсаткич стрелкани шкалага яқин қуйилишига боғлиқлиги ва уларни ёруғлиқ нурига тик ҳолатда қилиб кўриш

лозимлигини тушунтириб ўтамиз. Уларни тажрибада ҳам кўрсатамиз (1. 1-расм)

Шу ерда ўқувчиларга чизгич ёрдамида каламнинг узунлигини, китобнинг эни, бўйи ва қалинлигини ўлчашни топшириб қисқа вақтли амалий ишни қилдирамиз. Уйларида ўлчаб келиш учун ҳам бир неча топшириқлар берамиз.



1. 1-расм

Шундан кейин ўқувчиларга ўқув кулламасида берилган физик ҳодисани ўрганиш босқичларини ва унда келтирилган мисолларни тушунтирамиз.

Қуйидаги саволлар орқали ўқувчиларнинг олган билимларини мустахкамлаймиз:

1. Ҳодисани ўрганишни нимадан бошлаймиз?
2. Физик катталиқ деганда нимани тушунасиз?
3. Улчов асбобларидан фойдаланишда хатоликларнинг камайиши учун нима қилиш керак?
4. Ҳодисани ўрганиш босқичлари қандай?

II-БОБ. ҲАРАКАТ ВА ЖИСМЛАРНИНГ ЎЗАРО ТАЪСИРИ

1. Механик ҳаракат. Вақтни ўлчаш

Бу мавзуда кинематиканинг тушунчалари шакллантирилади. Бу тушунчалар абстракт фикрлашни талаб қилади. 6-синф ўқувчиларида бундай фикрлаш хали етарлича ривожланмагани учун уни шакллантириш устида яхши уйланган услубий иш олиб бориш зарурдир.

Механик ҳаракат, текис ҳаракат, нотекис ҳаракат, траектория каби тушунчаларни ўрганишдаги услубий иш шундай бўлиши керакки, механикадан дастлабки дарслар зерикарли ва қизиқарсиз булмасин. Масала ечишга ўтишга шошилиш керак эмас, чунки буларнинг ҳаммаси ўқувчиларнинг фанга бўлган муносабатларида кунгилсиз из қолдириши мумкин.

Механикадан тажрибалар, одатда содда ва уларни ҳар қандай физика хонаси шароитида ҳам бажариш мумкин. Тажрибаларни синфда намоиш қилгандан сунг синфдан ташқари шароитларда кузатиш бўйича топшириқ бериш фойдалидир. Бу ўқувчилар томонидан физик ҳодисаларни тасаввур қилиш қобилиятини ривожлантиришда катта аҳамиятга эгадир.

Ҳаракатларни намоиш қилганда, умумлаштиришга шошилиш керак эмас, чунки олдинроқ умумлаштириш ўқувчилар билимида формализмга олиб келиши мумкин.

Кинематикани ўрганиш механик ҳаракатдан бошланади. Аввал ўқувчиларга механик ҳаракатнинг аҳамиятини кўрсатиш учун турли мисолларни келтирамиз: дарёдаги сув, ҳаво, сув ва ер устидаги транспортлар, ракеталар, сунъий йўлдошлар; Ой ва планеталар ҳаракатини ўрганишининг аҳамиятига қисқача тўхталиб ўтамиз. Ўқувчилардан яна мисоллар келтиришни сўрашимиз мумкин.

Механик ҳаракатининг асосий белгиларини ажратиш кўрсатиш учун бир неча тажрибаларни утказиб, уларни таҳлил қиламиз. Уйинчок автомобил стол устида ҳаракатланади, блок ёрдамида юк кўтарилади; машинада брусокни маълум масофага кўчирилади ва хоказо.

Шуни ҳам айтиш керакки, тажрибалар фақат ерга нисбатан ҳаракатга оид бўлибгина қолмаслиги лозим, чунки бу ҳолда жисм ҳаракатланаяптими деган савол ўқувчиларга уйлаб чиқарилгандек ва кераксиз саволдек бўлиб туюлади. Шунинг учун юқоридаги тажрибаларни таҳлил қилаётганда бунга аҳамият берилмоғи лозим ва яна қуйидагича мисолни келтириб, ўқувчиларнинг қизиқишларини ортириш мақсадга мувофиқдир: станциядан кетаётган поезд деразаси олдида тўрган пассажир ҳаракатланаяптими, деган саволни ўқувчилар қизиқиш билан муҳокама қиладилар. Шунингдек ҳаракатнинг нисбийлигига улар бажонидил мисоллар уйлаб топадилар.

Ўқувчиларнинг келтирган мисоллари ва юқоридаги тажрибаларга асосланиб механик ҳаракат бир жисмнинг бошқа жисмга нисбатан вақт ўтиши билан вазиятини ўзгариши эканини тушунтирамиз ва уни таърифлаймиз.

Ўқувчилар бу янги тушунчани қандай узлаштирганликларини аниқлаш учун қуйидагича саволларни берамиз. Қуйидаги жисмлар қайси жисмга нисбатан ҳаракатда бўладию, қайси жисмга нисбатан - тинч ҳолатда бўлади; автобусда кетаётган пассажир; дарёда оқиб кетаётган муз парчаси, чархланаётган пичок, орбитага чиқарилган йўлдош кабинасидаги космонавт,...

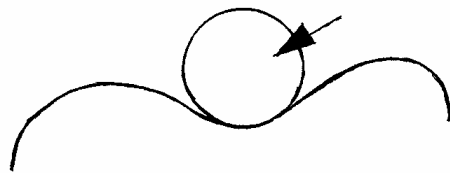
Агар ўқувчилар бу саволга тўғри жавоблар берсалар ва узлари мисоллар келтира олсалар, демак, улар ҳаракат ва тинчликни нисбий тушунча эканини тушунган бўладилар.

Шундан кейин траектория тушунчаси киритилади: 6- синфда реал жисмлар ўрганилади, траектория тушунчаси нуктага тегишли бўлгани учун, бу тушунчани киритишда ўлчамлари катта бўлмаган жисмларни намойиш қилиш керак. Аввал траекторияси яхши куринадиган жисмлар билан тажриба қиламиз. Масалан, бурни доска устида ҳаракатлантириб унинг траекториясини чизиб кўрсатамиз. Кейин чунтак фонаридан чиқаётган нурнинг траекториясини (доскадаги) кўрсатамиз. ипга боғланган тошни айлантириб ва тебратиб қандай траектория буйлаб ҳаракатланаётганини тушунтирамиз.

Траекториянинг шаклига қараб ҳаракатлар тўғри чизиқли ва эгри чизиқли бўлишини тушунтирамиз.

Ўқувчиларни тушунганликларини аниқлаш учун қуйидагича савол берамиз: қуйидаги жисмлар ерга нисбатан тўғри чизиқли ёки эгри чизиқли ҳаракат қилаётганлигини аниқланг: одам эскалаторда, трамплиндан сакраётган чангичи, соат тоши, тикув машинасининг нинаси, соат стрелкаси,...

Шундан кейин физик катталиқ йўл тушунчасини киритамиз: Уни траектория узунлигига тенг бўлишини айтиб унга мисоллар келтирамиз. Йўлни ўлчашни тушунтиришда ўқувчиларни математикадан олган улчов бирлиги метр ҳақидаги тушунчаларини такрорлаб ўтамиз: узунликнинг асосий бирлиги- метр (гост бўйича 1 метр криптон 86 нинг вакуумда $2P_{10}$ ҳолатдан $5d_5$ ҳолатга ўтишдаги нурланган нур тулкин узунлигининг 1650763, 73 тасига тенг) энг кўп тарқалган бирлиги км= 1000м: дцм= 10^{-1} м; см= 10^{-2} м; мм= 10^{-3} м дир. Доскага турли ҳаракатларнинг траекторияларини чизиб, уларни ўлчаб кўрсатамиз. Эгри чизиқли ҳаракатда йўлни ўлчашда траекториясини чизиб, уни устига симни ўшандай букиб қуямиз ва олиб тўғрилаймиз, кейин уни ўлчаймиз, бу эгри чизиқли ҳаракатдаги йўлнинг узунлиги бўлади. Ихтиёрий траекториядаги (формадаги) йўлни ўлчаш учун курвиметрдан фойдаланиш қулайдир (1. 2-расм) У гилдиракдан иборат бўлиб, унинг айланасини узунлиги аввал ўлчаб олинади (аниқ) Курвиметрни ҳаракат траекторияси буйлаб ҳаракатлантириб неча марта айланишини аниқлаб, уни айлана узунлигига кўпайтириб босиб утилган йўлни ўлчанади.



1. 2-расм

Ўқувчилар тангани гилдирак сифатида ишлатишлари қулайдир.

Ўқувчиларга дафтарларига турли ҳаракатларни траекторияларини чизиб уларнинг узунлигини, яъни йўлни ўлчашни топшириш яхши натижалар беради.

Вақтни ўлчаш. Хар бир мўтахассис, кайси соханики булмасин, вақтни ўлчашни билиши лозим. Ўқувчилар ёшлигидан вақт бирликларини биладилар. Бу ерда уни такрорлаб ўтиш кифоядир. Вақтнинг асосий бирлиги- секунд.

У $\frac{1}{60}$ мин, ёки $\frac{1}{3600}$ соат, ёки $\frac{1}{86400}$ ўртача куёш суткасини ташкил қилади.

Шундан кейин вақтни ўлчашни кўриб ўтамыз. Бир хил вақт ораликларини маятник ёрдамида ҳисоблаш мумкин. Маятникнинг узунлигини ортдирсак унинг тебраниш даври ортади, яъни хар бир тебраниш учун кўпрок вақт кетади. Бундан соатларда фойдаланилади. Тенг вақтларни товуш чиқарувчи метроном ва соат маятникларидан фойдаланиб ҳосил қилишни тушунтирамиз. Бундан ташкари ўқувчиларга кум соатлари ҳақида ҳам тушунча бериб ўтиш мақсадга мувофиқдир. Тенг вақтларни ва бу вақтларда ўқувчиларни ҳодисани кузатиб бориш имконини яратишда товуш чиқарувчи метрономлардан фойдаланиш қулайдир. Бунда метрономни урилиш товушидан вақтни, кўз билан кузатиш орқали ҳодисани ўрганиш имконига эга бўладилар.

Катта булмаган вақт ораликлари тўғрисидаги тасаввурларни аниқлаштириш ва соатсиз уларнинг ҳисоблаш ўқувини ҳосил қилиш учун 1, 2, 3, 5, 10 с вақт давом этадиган ҳодисаларни кўрсатиш фойдалиқдир. Тезлиги бошқариладиган узи юрар аравача кузатиш объекти бўлиши мумкин. Тажрибани бир неча марта такрорлаб, ўқувчиларга аравачанинг ҳаракатланган вақтини асбобсиз баҳолашни таклиф қилиш ва шундан кейин олинган натижаларни улчов асбоби ёрдамида текшириш мумкин.

"Вақт ва уни ўлчаш" мавзусида физика кечаси утказиш ўқувчиларда қизиқиш уйғотади. Уни қуйидаги режа асосида утказиш мақсадга мувофиқдир:

1. Нима учун вақтни ўлчаш керак? Бир минутнинг аҳамияти (вақтни иктисод қилиш ҳақида хикоя)
2. Қадим замонларда вақтни қандай ўлчанган (куёш, сув, кум соатлари)
3. Биринчи маятник соатлари (Гюйгенс, Галилей) Клубин соати.
4. Хозирги вақтда вақтни қандай ўлчанади?
5. Аниқ вақтни сақлаш.
6. Аниқ вақтни бериш (эшиттириш)

2. Тўғри чизиқли текис ва нотекис ҳаракатлар. Тезлик.

Текис ҳаракат ҳақидаги тушунчани шакллантиришни, унинг таърифини беришдан бошлаймиз. Жисм ихтиёрий тенг вақтлар ораликларида бир хилда йўлни босиб утса бундай ҳаракатни текис ҳаракат деб юритилади. Бу таърифнинг маъносини қуйидагича тажриба ёрдамида тушунтирамиз.

Бир томони берк бўлган 1 см диаметрли 1м узунликдаги шиша найчага рангли сув куйиб, кичкина ҳаво пуфакчаси колдирамиз. Найнинг огзини бармоғимиз билан беркитиб уни тунтарамиз ва метрономни юргизамиз. Пуфакчани метрономни хар бир уришида найча буйлаб кўтарилишда келган ерини тушга тегизилган чўткача ёрдамида белгилаб борамиз. Кейин хар-бир

белгилар орасидаги масофалар (пуфакчани босиб утган йўллари) ни ўлчаб уларнинг бир-бирига тенглигини кўрсатиб, пуфакча текис ҳаракат қилганига ўқувчиларда ишонч ҳосил қиламиз.

Метроном маятнигидаги юкни суриб тенг вақтлар ораликларини ўзгартириб, тажрибани такрорлаб, бу ҳолларда ҳам пуфакча текис ҳаракат қилганини кўрсатамиз. Шиша найчадаги белгилар орасидаги масофаларни ўлчаб миқдорий натижаларни ҳам олишимиз мумкин.

Нотекис ҳаракат ҳақидаги тасаввурни шарчани қия новда ҳаракатлантириш орқали ҳосил қилиш мумкин. Метрономни ҳар бир уришидаги келган ерларни белгилаб, шарча тенг вақтлар ораликларида бир хил йўлни босиб утмаётганлигини кўрсатиб, унинг ҳаракати нотекис ҳаракат эканлигини тушунтирамиз.

Ўқувчиларга ипга боғланган шарчанинг текис айланма ҳаркатини, ўлим сиртмогидаги нотекис айланма ҳаракатини ҳам кўрсатиб ўтиш мақсадга мувофиқдир.

Тажрибаларни таҳлил қилиб жисм тенг вақтлар ораликларида бир хилда йўллари босиб утса текис ҳаракат бўлишини, бир хилда йўллари босиб утмаса нотекис ҳаракат бўлишини яна бир марта такрорлаб ўтаемиз.

Мустаҳкамлаш мақсадида қуйидагича саволларни беришимиз мумкин: Қуйидаги ҳаракатларни қайси бири текис ҳаракат бўлади: метродаги эскалатор ҳаракати, стволдаги ук ҳаракати, парашютчининг парашют очилгандаги ҳаракати... ?

Шундан кейин тезлик тушунчасини киритаемиз.

Тезлик тушунчасини ўрганиш ўқувчилардан муҳим фикрлашни талаб қилади. Физик ва математик тушунчаларнинг шаклланиш жараёнида бу тушунча катта роль уйнайди. Ўқувчилар томонидан тезлиkning тўғри тушунилиши кейинчалик математик анализнинг асосий тушунчаларини шаклланишида, физикада эса ҳар қандай физик катталикларнинг, яъни қувватдан тортиб то электр ва магнит майдонларининг вақт бўйича ўзгариш тезликларини тушунишда катта рол уйнайди. Ундан ташқари бу тушунча ўқувчиларнинг политехник савиясини кенгайтириш учун муҳимдир. Шунинг учун тезлик тушунчасини шакллантириш услубий жиҳатдан жиддий эътибор талаб қилади.

Ўқувчилар ҳамма вақт ҳам ҳаракат тезлигининг сон кийматини катъий тасаввур қилаолмайдилар ва масала ечишда олган натижаларнинг тўғрилигини кўпинча баҳолай олмайдилар. Шунинг учун тезлик тушунчасини тушунтиришда намойиш тажрибаларидан ва ўқувчиларнинг кўрган билганларидан ва кузатишларидан фойдаланиш катта аҳамиятга эгадир.

Намойиш тажрибаси учун иккита шиша пайчадаги ҳаво пуфакчаларининг ҳаракатини олиш қулайдир. Найчаларнинг бирида ҳаво пуфакчасини каттарок, иккинчисида кичикроқ қилиб, уларни бир вақтда тунтарсак, ҳар иккала пуфакча текис ҳаракат қилишини ўқувчилар биладилар, чунки уни аввал кузатганлар, лекин пуфакчалар бир хил вақтда турлича йўллари босиб ўтадилар. Бу тажрибадан фойдаланиб, ҳаракатлар бир-биридан махсус сифатлари билан фарқланишларини, бу сифатни тезлик деб юритилишни айтиб, унинг

таърифни берамиз: «Текис ҳаракатланаётган жисмнинг босиб утган йўлини, уни босиб ўтиш учун кетган вақтига нисбатини текис ҳаракат тезлиги деб юритилади», яъни

$$тезлик = \frac{йул}{вакт}$$

Кейин тезлик формуласининг харфий ифодасига ўтаймиз.

$$V = \frac{S}{t}$$

Хар бир харфнинг нимани билдиришини тушунтирамиз. Кейин тезликнинг бирлигини мисоллар асосида берамиз. Масалан, шиша найчада пуфакча 2 сек да 6 см йўлни босиб утса; унинг тезлиги:

$$V = \frac{S}{t} = \frac{6см}{2с} = 3 \frac{см}{с}$$

Ўқувчилар билан қуйидагича саволларни хал қилиш мақсадга мувофиқдир:

$$3 \frac{см}{с}; 10 \frac{м}{с}; 300000 \frac{км}{с} \text{ нимани билдиради?}$$

Бу мисоллардан кўринадики, тезлик бирлиги йўл ва вақтнинг бирликларини танланишига боғлиқ бўлади. Ўқувчиларга йўлнинг асосий бирлиги метр, вақтники секунд эканини эсларига тушуриб, уларга тезликнинг асосий бирлиги $\frac{м}{с}$ эканини тушунтирамиз.

Амалда км/соат, км/с, см/с каби бирликлардан ҳам фойдаланишини айтиб ўтамиз. Ўқувчиларга тезлик ва унинг бирлигини узлаштирганликларини синаш мақсадида қуйидагича саволлар берамиз:

Қуйидаги икки жисмдан қайси бири катта тезликда ҳаракатланади: 5с да 20 м йўл юрганими ёки 2 с да 10 м йўл юрганими?

1. Берилган:

$$йул \ 20 \ м$$

$$вакт = 5$$

$$тезлик = ?$$

ечиш

$$тезлик = \frac{йул}{вакт}, \text{ буни харфий белгиларини қуйсак}$$

$$V = \frac{S}{t} = \frac{20м}{5с} = 4 \frac{м}{с}$$

ечиш

$$2. \frac{йул = 10м : S = 10м}{вакт = 2с : t = 2с}$$

$$тезлик = ? : V = ?$$

$$V = \frac{S}{t}; V = \frac{10м}{2с} = 5 \frac{м}{с}$$

Ўқувчилар дафтарларига ҳам худди шундай ёзадилар ва иккинчи ҳолда жисм тезлиги катта эканини биладилар. Шунга ухшаш содда мисоллардан ишлаб, кейин дарсликдаги тезликлар жадвалини кўриб чиқамиз.

Ўқувчиларга улар мактабга келаётганларида, уйга кетаётганларида ёки сайр қилиб юрганларида қандай тезлик билан юришларини аниклашни топшириқ қилиб бериш фойдалидир (бунинг учун улар олдин кадамлари узунликларини олдиндан ўлчашлари керак) Айрим ўқувчилар олдиндан ўлчанган йўл булагиди автомобилнинг ҳаракат тезлигини аниклашлари мумкин ва хоказо. Бу машқлар тезликнинг сон киймати ҳақидаги тасаввурларни аниклаштиришга ёрдам беради.

Амалий топшириқнинг бажарилиш сифатини баҳолашда фақат ўлчаш натижасинигина эмас, балки ўқувчиларнинг бажарилган ишни сузлаб бериш ўқувини ҳам ҳисобга олиш керак. Бу ўқувчиларнинг оғзаки нутқини ривожлантиради.

3. Масса

Масса тушунчаси механиканинг энг кийин тушунчаларидан биридир. Мактабда куйи синфда (6-синфда) сифат томонидан юқори синфда (8-синфда) массани жисмларнинг гравитацион ва инерцион хоссаларининг уллови сифатида кўриб чиқилади.

Жисмнинг гравитацион хоссаси сифатида массасини бутун олам тортишиш қонунидан фойдаланиб аникланади: $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$, бу ерда γ - гравитацион доимий, m_1 ва m_2 -лар бир-биридан масофада тўрган жисмларнинг массалари. Бу қонундан аниқланган массани жисмнинг гравитацион массаси деб юритилади. Ньютоннинг классик механикасидаги инерт масса динамиканинг асосий тенгламасига киради:

Таҷриба гравитация ва инерт массаларни пропорционал эканлигини тасдиқлайди. Бир хил уллов бирлигида уларнинг фарқи бўлмайди.

Эйнштейннинг $E=mc^2$ тенгламасидан қураимизки фақат жисмлар эмас балки майдон ҳам массага эга бўлади. Фотон массаси $m_\phi = h\nu/c^2$ Фотон ва нейтринонинг тинчликдаги массаси $m_0 = 0$ дир.

Турли физик объектларни массалари турлича бўлиб, уларнинг хоссаларига маълум даражада таъсир қилади. Масалан, электронлар массаси электромагнит табиатга эга бўлиб, Дирак тенгламасига бўйсинадилар, тинчликдаги массаси нолга тенг бўлган фотонлар Максвелл тенгламаларига бўйсинадилар, гравитация ва инерт массага эга бўлган макроскопик жисмлар кичик тезликларда классик механика тенгламалари билан ўрганилади (тасвирланади) Масса-модданинг инерция ва гравитацион хоссаларининг микдорий характеристикасидир. Модданинг бошқа микдорий характеристикалари ҳам мавжуд, Масалан энергия ва импульс.

Баъзи бир адабиётларда, методик адабиётларда массани модда микдорининг уллови сифатида таърифланади. Ньютон ҳам шундай маъно берган, лекин у масса ва "модда микдори" атамаларини синоним деб қараган.

"Масса" ва "Модда микдори"- бу турли физик катталиклар. Уларнинг уллов бирликлари ҳам турличадир. "Массани" килограммларда "Модда микдорини" молларда ўлчанади. Иккита турли жинсли жисмлар бир хилда

модда миқдорига эга булса (молекулалари сони тенг) ҳам "массалари" турлича бўлади. (мас. H_2 , O_2 ,...)

Бир жинсли моддаларнинг "модда миқдорлари" тенг булса массалари ҳам тенг бўлади (улардаги молекулалар сони ҳам тенг бўлади)

Юқоридагилардан куришиб турибдики, масса тушунчасини узлаштириш анча кийиндир. У ҳақдаги ўқувчилар тасаввури лицейларда ва Олий ўқув юртларида кенгайиб, тўғри шаклланиб боради. Биз қуйида масса тушунчасини 6-синфда ўқитилишига тўхталиб ўтамиз.

Ўқувчиларга аввал бир неча намоёниш тажрибаларини кўрсатамиз: коғоз, пат, тош, ёғоч, темир ва бошқа турли моддаларнинг парчаларини кўлимизда юқорига отамиз ва уларни қайтиб тушишини кузатамиз. Ўқувчилар билан суҳбат қилиб, ҳамма жисмларни Ер узига тортгани учун улар қайтиб тўшади, деган хулосани келтириб чиқарамиз.

Шундан кейин турли оғирликдаги жисмларни Ерга турлича тортилишини, катта ва кичкина темир шарларни тарозининг икки паллаларига қуйиб, катта шарча қуйилган палласи босиб кетаётганига сабаб, уни Ер узига кучлироқ тортаётгани эканини тушунтириб ўтамиз. Бу шарларни блок орқали утказилган ипнинг учларига боғлаб, катта шар тортиб кетишини ёки пружинага бирин-кетин илаб, катта шар пружинани кўпроқ чизишини кўрсатамиз. Буларга асосан яна катта шарни Ер кучлироқ тортиётганини уқдириб ўтамиз.

Ўқувчиларга ҳаракат жадаллигини тезлик тушунчаси, жисм эгаллаган урнини ҳажм тушунчаси,... орқали ерга тортилиш хоссасини "масса" деб аталувчи физик катталиқ орқали характерланишини айтиб, уни таърифини берамиз: Жисмларнинг Ерга ва бошқа жисмларга тортилиш хоссасини характерловчи физик катталиқни масса деб аталади. Жисм массаси катта булса, Ер уни каттароқ куч билан тартади, яъни тортиш кучи жисм массасига тўғри пропорционалдир. Шундан кейин масса бирлиги, эталони, кг т, г, мг ларга, уни шайнли тарозида тортилишига, шайнли тарозилар ва уларда тортиш қоидаларига тўхталиб ўтамиз.

4. Модда зичлиги

Модда зичлиги ҳақидаги тушунчани беришда аввал ўқувчиларга бир хил ҳажмли турли массали жисмларни, кейин ҳар хил ҳажмли бирхил массали жисмларни кўрсатиб, уларни таҳлил қилиш орқали зичлик тушунчасига ўтамиз. Жисмларнинг массаларини шайнли тарозида, ҳажмларини эса мензурка ёрдамида ўлчаб кўрсатамиз. Зичликнинг таърифини берамиз: Модда ҳажми бирлигининг массаси шу модданинг зичлиги деб аталади: $\rho = m / v$, бирлиги: $кг / м^3$;

Ўқувчилар модда зичлигининг сон киймати бирликларнинг танлаишига боғлиқ эканлигини яхши тасаввур қила олишлари ва уни $кг / м^3$ га келтира олишлари лозим, чунки амалда $г / см^3$ бирлик ҳам кўпроқ ишлатилади: Масалан, гранитнинг зичлиги $2,6 г / см^3$. Уни $кг / м^3$ га айлантирилса

$$2,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 2,6 \frac{\frac{1}{1000000} \text{кг}}{\frac{1}{1000} \text{м}^3} = 2600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \text{булади.}$$

Ўқувчилар "масса" тушунчасини жисмга, "зичлик" эса жисм тайёрланган моддага тегишли эканлигини ушлаштириб олишлари ва бу ифодалардан тўғри фойдалана билишлари лозим.

Шу муносабат билан ўқувчилардан сўрашда, масалан, бундай савол бериш фойдалидир: сополнинг зичлигини қандай аниқлаш мумкин ва агар зичликни иккинчи марта аниқлаш учун сопол булагини икки марта кам олинса, нима ўзгаради? Ўқувчи иккинчи марта ўлчаганда масса ва ҳажмнинг бошқа қийматлар олишини, аммо зичликнинг ўзгармаслигини равшан тушуниши керак.

Шундан кейин ўқувчиларга ўқув қўлланмасида келтирилган масалаларни ишлаб кўрсатамиз.

5. Куч

Куч-физикадаги асосий тушунчалардан биридир. Ҳозирги физикада 4 та типдаги куч маълумдир (ўзаро таъсир) : тортиш кучи, электромагнит кучлари, ядро кучлари ва кучсиз ўзаро таъсир. Классик механикада биринчи икки типдаги кучлар кўриб чиқилади.

6-синф физика курсида куч тушунчасини бир жисмга иккинчи жисмнинг таъсирини ҳаракатловчи физик катталиқ сифатида киритилади. Бу таъсир натижасида жисм тезлиги ўзгаради ва бевосита тегиши орқали деформацияланади.

Дарс жараёнида икки группа тажрибаларни намойиш қилиш мақсадга мувофиқдир. Уларнинг бирлари ўзаро таъсир натижасида тезликларининг ўзгаришига бағишланган бўлса, иккинчилари шаклини ўзгартиришига, яъни деформацияланишга оид бўлиши лозим.

Ўқув қўлланмасида ўзаро таъсир натижасида жисмларнинг тезликларини ўзгаришига ва деформацияланишига оид мисоллар келтирилган. Уларни айтиш билан бирга, қуйидаги тажрибаларни ҳам намойиш қиламиз: иккита аравачининг бирига пулат чизгични маҳкамлаб, уни букиб ип билан боғлаб қуямиз ва иккинчи аравачини унга тегизиб қуямиз. Ипни қуйдирсак чизгич тўғриланиб ўзаро таъсир бўлади, аравачалар икки томонга қараб ҳаракатланадилар, яъни тезликлари ўзгаради. Пулат линейкани бир учига еки пружинага юк илиб уларнинг деформацияланишини кўрсатамиз. Бу ҳам ўзаро таъсир натижаси эканини тушунтирамиз. Магнитни темир шарга яқинлаштирсак, шарча ҳаракатга келади, яъни тезлиги ўзгаради, пружинани чузамиз, деформацияланиди. Булардан бир жисм таъсирида иккинчисининг тезлиги ўзгараётганини ёки деформацияланаётганини кўрсатамиз.

Тажрибалардан келиб чиқиб жисмларнинг ўзаро таъсирини, характерлаш учун физикада куч деб аталувчи физик катталиқ тушунчаси киритилганлигини

айтиб ўтамиз. Демак куч жисмларнинг ўзаро таъсирини характерловчи физик катталиқдир.

6-синф ўқув қўлланмасида куч тушунчаси киритилгандан кейин динамометр тушунтирилган, кейин куч бирлиги, куч вектор катталиқ экани берилгандан кейин оғирлик кучига тўхталган.

Бизнингча ўқувчилар куч бирлигини яхши узлаштиришлари учун аввал оғирлик кучини кўриб кейин куч бирлиги, динамометр ва кучни вектор катталиқ эканини тушунтириш мақсадга мувофиқдир.

Оғирлик кучи. Ўқувчиларга масса тушунчасини ўрганишда бир неча тажрибаларни кўрсатиб, ҳамма жисмларни ер тортишини айтиб, тажрибаларни таҳлил қилиб, шунга кура масса тушунчасини киритган эдик. Бу ерда ўқитувчи тортиш кучини руёбга чиқишини янада катъийлаштиради: Тортишиш кучи факат ер ва ундаги жисмлар орасидагина эмас, балки ихтиёрий жисм қандай ҳолатда (газ, суюқ, каттик) бўлишидан катъий назар бошқа жисмларни узига тортади ва узининг атрофидаги жисмларга тортилади.

Шундай саволни қуямиз: "Нима учун биз жисмларнинг ўзаро тортишишини сезмаймиз?" Бунга сабаб шуки массаси унча катта бўлмаган жисмларнинг ўзаро тортиш кучи жуда кичик бўлади. Масалан, океандаги иккита катта кеманинг 200 м масафадан туриб тортишиш кучи ингачки ипни узишга ҳам етмайди.

Ернинг массаси жуда катта бўлгани учун турли жисмларни у куч билан тортади. Демак, ҳамма жисмлар Ерга тортилади. Бу жисмларнинг ўзаро тортишишини хусусий холи эканини ўқувчиларга уқдириб ўтамиз. Шундан кейин оғирлик кучини таърифини берамиз: Жисмларнинг Ерга тортилиш кучини оғирлик кучи деб аталади. Оғирлик кучи Ер марказига қараб йуналган. Шунинг учун у Ер сиртига тик йуналгандир. Оғирлик кучи жисм массасига тўғри пропорционалдир (буни ўқувчилар масса тушунчасидан биладилар) :

$$P=mg; (g=9,8 \text{ н/кг})$$

Куч бирлиги. Куч бирлигининг илмий таърифи Ньютоннинг 2- конунига асосан берилади, яъни 1кг массали жисмга 1 км/с^2 тезланиш берувчи куч 1Н бўлади. 6-синфда бу конун утилмаганлиги учун куч

бирлигини оғирлик кучига асосан киритамиз:массаси О, 1кг, аникроги

$$\frac{1}{9,8} \text{ кг бўлган жисмнинг оғирлиги } 1\text{Н бўлади. Ўқувчиларга шуни}$$

ҳам айтиш керакки, жисмга таъсир этувчи оғирлик кучи географик кенгликка боглиқ бўлади. Таърифдаги оғирлик кучи 1Н Севр шаҳрида ойлашган географик кенгликда тўғридир. Бошқа кенгликда

$$\frac{1}{9,8}$$

массали жисмнинг оғирлик кучи 1 Н дан бир оз фарқ қилади. Бошқа планеталарда $\frac{1}{9,8}$ кг массали жисмнинг оғирлик кучи бошқача

бўлади. Масалан, Ойда уни оғирлик кучи Ердагига нисбатан 6 марта кичикдир.

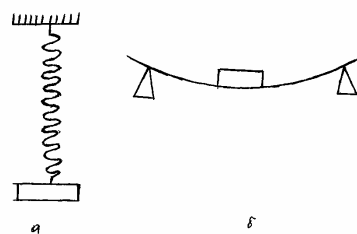
$$\left(\frac{1}{6}H\right).$$

Ўқувчилар 1Н куч ҳақида аниқроқ тасаввурга эга бўлишлари учун, уларга 1 кг ли, 100г ли, тошларни ва турли тангаларни бериб, уларнинг оғирлик кучларини солиштириб кўришларини топширилади.

КУЧНИ ЎЛЧАШ. ДИНАМОМЕТР

Аввал эластиклик кучи ҳақида тушунча бериб, уни деформация катталигига пропорционал бўлишини (кичик деформацияда) тушунтирамиз. Кейин унга асосан динамометрлар уларда кучларни ўлчаш ҳақида тушунча берамиз. Тушунтиришни тажрибадан бошлаймиз.

Пружинага ёки резина ипга жисмни илиб қуямиз (1. 3-а-расм), бошқа жисмни стол устидаги линейкага қуямиз (1. 3-б-расм) Пружина чузилган, линейка эгилган ҳолатда жисм тинч уради. Бу ерда Ньютоннинг 3-конунини ошқормас ҳолда қўлаймиз. Жисм оғирлик кучи туфайли осма ёки тағлиққа таъсир а) б) қилгани учун пружина ва линейка ҳам бу



1. 3-расм

жисмларга қарши йуналишда таъсир қиладилар. Бу кучларни эластиклик кучлари деб юритилади.

Оғирлик кучи билан эластиклик кучи тенглашганда жисм тинч ҳолатда туради. Демак, жисмлар чузилганда, эгилганда,..., уларда эластиклик кучи ҳосил бўлади.

Эластиклик кучи ҳақида тушунчани берилгандан кейин, бу кучни деформация катталигига боғлиқлигини резина ип ёки пружинага оғирлик кучи 1Н, 2Н, 3Н,... бўлган юкларни осиб, чузилишларини ортиб боришини кўрсатиш орқали тушунтирамиз. Резина ип ва пружина ёнига линейкалар қуйиб, узайишлар кучга пропорционал бўлишини ва шунга асосан динамометрлар тайёрланишини айтиб, пружинани даражалаб динамометр ясаймиз. Ўқувчиларга уйларида динамометрлар тайёрлаб келишини топширамиз. (Резина ип, пружина, пулат линейка ёрдамида)

Кейин ўқувчиларга динамометрларнинг турлари, ўлчаш диапазонлари ҳақида тушунчалар берамиз.

Куч-вектор катталиқ. Аввал ўқувчилар билан скаляр ва вектор катталиқ ҳақида тушунчаларни такрорлаб ўтамиз: факат миқдори билан аникланадиган катталиқларни скаляр катталиқ деб аталишини, миқдоридан ташқари йуналишга ҳам эга бўлган катталиқларни вектор катталиқлар деб аталишини айтиб, унга мисоллар келтирамиз: хажм, юза, масса-скаляр катталиқлар, куч-вектор катталиқлар.

Кучни вектор деб юритдик, чунки у жисмларнинг бир-бирига таъсир йуналишини ҳам кўрсатади. Ўқувчиларга кучни катталигини (миқдорини)

билган холда унинг таъсирини натижаси кандай бўлишини хали кўрсатиш мумкин эмаслигини, унинг йуналишини ҳам билиш муҳимлигини айтиб ўтамиз. Масалан, эшикни очишда кул билан уни турли йуналишда ва турли нукталарига таъсир қилиш натижаларини кўрсатамиз. (синф эшигини очиш тажрибасида) Охирида, демак, куч-вектор катталиқдир деб хулоса қиламиз.

6. Босим

Босим тушунчасини шакллантиришнинг узига хос кийинчиликлари мавжуд, чунки ўқувчилар ҳаётда босимни " жисмга куч билан таъсир қилиш" маъносида тушунадилар, физикада эса босим бирлик юзага тик равишда таъсир этувчи кучдир. Ўқувчиларга босим ҳақидаги физик тушунчани тушунтириш муҳимдир. 6-синф ўқув қўлланмасида чангида учаётган бола мисолида аввал босимнинг юзага тескари пропорционаллигини кейин босим кучига тўғри пропорционаллигини берилган ва юзага тик равишда таъсир этувчи кучни тушунтириб, босим формуласи тушунтирилган. Охирида босим бирлиги берилиб, катта ва кичик босимларни ҳосил қилиш кўрсатиб утилган.

Маълумки, юз марта эшитгандан бир марта кўрган яхшидир. Шунинг учун ҳам тажрибалардан фойдаланиб тушунтириш мақсадга мувофиқдир. Босимни юзага тескари пропорционаллигини, кучга тўғри пропорционаллигини, қуйидагича тажрибада намоиш қилиш мумкин:

Хул кумга стўлчани (кичкина стўлча) оёқлари билан қуямиз ва унинг устига кетма-кет тошлар қуямиз ва стўлча оёқларини кумга ботиш чуқурлиги ортаётганини кўрсатамиз. Бундан босим кучга тўғри пропорционаллигини тушунтирамиз.

Энди стўлчани оёқларини тепага каратиб қуямиз ва унинг устига биринчи холдаги тошларни қуйиб, стўлчанинг деярли кумга ботмаганини кўрсатамиз. Бунга асосан босим таянч юзага тескари пропорционаллигини тушунтирамиз. Босимнинг формуласини, таърифини ва бирлигини берамиз.

$$\text{босим} = \frac{\text{босимкучи}}{\text{Юза}}; \quad p = \frac{F}{S}; \quad \text{бирлиги } \text{Па} = \frac{N}{m}; \quad 1\text{кПа} = 10^3 \text{Па}..$$

Шундан кейин ўқувчиларга кучлар турли йуналишларда босим беришини айтиб, мисоллар келтирамиз: китобнинг босим кучи столга тик йуналган, дискни деталга босим кучи горизонтал йуналган, кусачкани симга босим кучи фазода турли йуналишда бўлиши билан бирга ҳамма вақт симга перпендикулярдир.

Ўқувчиларнинг олган билимларини мустаҳкамлаш ва чуқурлаштириш учун аввал арифметик кейин формула бўйича масалалар ечамиз. Масалан, параллелопипед шаклидаги брусокни турли ёқлари би-

лан столга қуйганда кандай босим беришини ҳисоблашга оид масалани ечиб, уни тажрибада ҳам кўрсатилса яна ҳам яхши бўлади. Кейин юзаси жуда кичик (нина учи) бўлган холлар учун масала ечиб ундан пичок, болта, нина,

керналарда фойдаланилгани тушунтириб кетилади. Трактор гусиначаларининг аҳамиятини кўрсатувчи масалалар ечиш ҳам фойдалидир.

Ўқувчиларнинг политехник билим доирасини кенгайтириш учун жуда катта босимда тайёрланган пулат сим оддий тайёрлангандан кўплаб марта пишиқ бўлишини ва бошқа мисолларни айтиб ўтамиз.

Ўқувчиларга мустакил уқиш учун Я. И. Перельманнинг "Қизиқарли физика» китобининг нима учун уткир предметлар кадалувчан бўлади", "Левнафан ухшашлиги" каби қисмларини уқиб келиш топширилса, улар кўпгина қизиқарли мисолларни топиб келадилар (китобни кутубхонадан олишни тавсия этилади)

7. Иш ва энергия механик иш

Иш ва энергия тушунчалари физиканинг асосий тушунчалари каторига киради. Бу икки тушунча ўзаро чамбарчас боғлангандир. Мактабда уларни ўрганишни нимадан бошлаш кераклиги методик баҳсга айланди.

Бизга маълумки, энергия ҳаракатнинг турли шакллари умумий ва ягона улчовидир. Ҳаракатнинг турли шакллари билан мос равишда энергиянинг ҳар хил турлари ҳақида гапирилади. Ҳаракатнинг бир туридан иккинчи турига ўтишининг улчови сифатида иш тушунчаси қабул қилинган.

Юқоридагилардан курамизки, энергия система ҳолатини ва унинг ўзгаришини характерласа, иш системанинг бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиш улчови бўлиб хизмат қилади. Демак, энергия- физикада энг кенг ва мураккаб тушунчадир. Энергия атамасини 1850 йилда инглиз олими Ж. Юнг киритган. Иш-оддийрок ва аниқрок тушунчадир. Иш атамасини француз олими Понселе 1926 йилда киритган.

Фанга дастлаб киритилган иш тушунчаси, мураккаброк энергия тушунчасининг шаклланишига сабабчи бўлган. Шунинг учун аввал ишни, кейин энергияни ўрганиш мақсадга мувофиқдир. Ўрганишни механик ишдан бошланади.

6-синф ўқув қўлланмасида касбда, ҳаётда ва меҳнатда иш деган ибора ишлатилишига келтирилган мисолларни айтиб, доим одамлар меҳнат билан шугулланишлари (ақлий, механик, ижодий,...) да иш атамасидан фойдаланилишини, физикада эса бу атама бошқа маънога эгаллигини, яъни у куч таъсирига боғлиқ бўлган физик катталиқни аңлатилишини тушунтирамиз.

Физикада механик иш аввал ўрганилишини айтиб, унга мисоллар келтирамиз: пружинани сикиш, тошни кўтариш, брусокни стол устида тортиб ҳаракатлантириш,... Мисолларга асосан механик иш доим куч ва кучишга боғлиқ бўлишини тушунтирамиз. Кучиш бўлмаса механик иш бажарилмайди.

Иккита ўқувчини доска олдида чиқариб, бирига 1 кг ли, иккинчисига 5 кг ли тош бериб, уларга тошларни 1 м баландликка кўтартириб, ўқувчилардан қайси бири кўп иш бажарганлигини сураймиз. Улар 5 кг ли тошни кўтарган бола кўп иш бажаришини айтадилар. Кейин 2 м баландга кўтарганда 1 м га қараганда кўп иш бажарилишини ҳам савол- жавоб орқали аниқлаймиз.

Тажрибадан иш таъсир этувчи куч билан йўл катталигига боғлиқ бўлади, деган хулосани келтириб чиқаримиз ва ишнинг таърифини берамиз: «Кучнинг шу куч таъсирида жисм босиб утган йўлга кўпайтмасига тенг бўлган скаляр катталиқ иш» деб аталади:

$$Иш = куч \cdot йўл; A = F \cdot S \text{ улчов бирлиги } 1ж = 1н \cdot 1м = 1нм$$

1Н кучни 1 м масофада бажарган иши 1 ж. 1ж иш 102 г ли жисмни 1м баландликка кўтарганда бажарилган ишдир.

Шундан кейин ўқувчилар билан бир неча масалаларни ишлаб чиқамиз (ўқув қўлланмадан ва масалалар тупламидан)

8. Қувват

Қувват тушунчасини мисоллардан келиб чиқиб киритамиз Масалан, маълум бир вақт ичида (айтайлик 2 соатда) бир одам 1 сотих ерни чопса, трактор 2га ерни хайдаб чиқади.

Шунга ухшаш бир неча мисолларни келтириб, ўқувчилар диққатини турли машиналарнинг ишини солиштиришда уларнинг бу ишларни бажариш тезлигига қаратмоқ лозим.

Ўқувчиларга турли машиналарнинг иш бажариш қобилиятларини солиштириш мақсадида қувват тушунчаси киритилганлигини айтиб, унинг таърифини берамиз. Қувват иш бажариш тезлигини характерловчи катталиқ бўлиб, у бажарилган ишни шу ишни бажариш учун кетган вақтига нисбатига (вақт бирлигида бажарилган ишга) тенгдир:

$$Қувват = \frac{иш}{вақт} \quad N = \frac{A}{t}. \quad \text{Бирлиги } 1Вт = \frac{1ж}{1с} = 1\frac{ж}{с}$$

1сда 1ж иш бажарадиган механизмнинг қуввати 1вт бўлади. 1квт= 1000 вт; 1мвт= 1000000 Вт; 1 от. к= 736 вт

Масала ечиш вақтида $N=Fv$ формулани келтириб чиқариш мумкин, бунга асосан машина, трактор, электровозларнинг тортиш қувватини осонгина аниқланади.

Ишнинг вт-с, гвт. соат, квт. соат, Мвт-соат бирликлари бу ерда берилмайди, чунки ўқувчиларга уларни узлаштириш кийинлик тугдиради. Уларни 8-синфда механикани ўрганаётган вақтларида берилади. Қувватга оид бир неча масалалар ечиб, ўқувчилар билимини мустахкамлаймиз.

9. Энергия

Ўқувчилар билан механик ишни такрорлаганимиздан кейин энергия тушунчасини ўрганишни тажрибалардан бошлаймиз. Стол устида тошни юқорига кўтарамиз ва тошни иш бажармаётганига ўқувчилар диққатини қаратамиз. Тошни қуйиб юборсак иш бажаришини, масалан, ёнғокни чакишини, симни эгишини айтиб, уни тажрибада намойиш қиламиз. Кейин қия новнинг охирига ёғоч цилиндр қуйиб, тепарокдан шар думалатиб ташлаб юборсак у цилиндрга урилиб, уни ҳаракатлантиради, яъни иш бажаради.

Кетаётган аравачага юк ташласак, уни маълум масофага олиб бориб тўхтайди, яъни иш бажаради. Пружинани сиқиб, кейин шарга уриладиган қилиб қуйиб юборсак шарни ҳаракатлантиради, бу ерда ҳам иш бажарилди. Шу каби тажрибаларни ва бошқа мисолларни келтириб, жисмлар иш бажариш қобилиятига эга бўлишларини ва уни физикада энергия деб аталувчи физик катталик орқали ифодаланишини айтиб, унинг таърифини берамиз: «Жисмларнинг иш бажариш қобилиятини характерловчи физик катталикни энергия деб аталади». (грекча «энергия»-фаолият, қобилият)

Жисм энергияга эга булсагина иш бажаради, пружина сиқилмаган ҳолатда иш бажармай, уни сиқилса иш бажариш қобилиятига эга бўлади, яъни сиқилган пружина энергияга эга бўлади. Шу каби юқорига кўтарилган, ҳаракатланаётган жисмлар энергияга эга бўлади. Жисмнинг энергияси булмаса иш бажармайди. Иш бажариш натижасида жисм бир ҳолатдан бошқа ҳолатга ўтади: тош тўшади, пружина тўғриланади, ҳаракатланувчи шарча ва аравача тезлиги камаяди, бунда бу жисмларнинг энергияси камаяди. Демак, бажарилган иш жисмнинг бир ҳолатдан бошқа ҳолатга ўтишда энергия ўзгаришининг улчови бўлади: $A=E_2-E_1$

Шундан кейин ўқувчиларга жисм энергияси канча кўп булса у шунча кўп иш бажаришини юқоридаги тажрибалардан тушунтириб (пружинани кўпрок қисиб, тошни баландроқ кўтариб,...) Кейин кинетик ва потенциал энергияларни кўриб чиқишга ўтамиз.

Кинетик энергия. Тушунтиришни тажриба ва мисоллардан бошлаймиз. Аввал юқорида қурилган аравача ва шарни қандай иш бажарганини, натижада тезликларининг ўзгарганини тушунтирамиз ва тажрибаларни такрорлаймиз. Кейин бошқа мисолларни келтирамиз.

Кетаётган автомобилнинг двигатели учирилса, у ишқаланиш ва хавонинг қаршилиқ кучини енгиб ўз ҳаракатини давом этдиради, яъни тўхтагунча яна маълум вақт иш бажаради.

Учиб келаётган ук тусикка кириб бориб, тезлиги нолга айлангунча иш бажаради. Бу вақтда ук жисм зарралари орасидаги тортишиш кучини енгиб ўтишда иш бажаради. Укнинг тезлиги нолга тенг бўлганда у иш бажариш қобилиятини йўқотади.

Бу мисолларга асосланиб ҳаракатланаётган жисмлар ҳаракатлари туфайли ҳам энергияга эга бўлишини, бу энергияни кинетик энергия деб аталишини уқдириб ўтамиз (кинема-ҳаракат)

Тажрибада новдан шарни юқоридан ташлаб ёки уни турли тезликларда ташлаб, у цилиндрга урилганда цилиндрнинг босиб утган йўлига асосан ҳулоса қиламиз: шарнинг тезлиги канча катта булса у шунча кўп иш бажаради ва демак, шунча кўп кинетик энергияга эга бўлади.

Кинетик энергияни жисм массасига боғлиқ бўлишини ҳам шу тажрибада турли массали шарларни тушуриб кўрсатамиз ва ҳулоса қиламиз: Ҳаракатлаётган жисмнинг массаси канча катта булса ва тезлиги канча катта булса кинетик энергияси ҳам катта бўлади.

Кейин кинетик энергиянинг кулланишига шамол электр станциялари ва бошқа курилмаларни, пневматик болгалар ва бошқаларни мисол қилиб айтиб кетамиз.

Потенциал энергия. Тушунтиришни тажрибадан бошлаймиз. Трибо метрни горизонтал куйиб унга илгаги бор ёғоч брусокни куямиз ва ипни бир учини унга боглаб иккинчи учини блок орқали утказиб унга тош боғлаймиз. Тошни куйиб юборсак пастга тўшади ва брусокни силжитиб иш бажаради.

Пружинани чузамиз ва унинг учига юк иламиз. Уни куйиб юборсак, қисқариб юкни юқорига кўтаради. Демак, кўтарилган тош, сиқилган ёки чизилган пружина иш бажариш қобилиятига, яъни энергияга эга бўлади. Бу тажрибалардан фойдаланиб жисмларнинг ёки унинг қисмларини вазиятлари ўзгарса, улар энергияга эга бўлишини, бу энергияни потенциал энергия деб аталишини уқдириб ўтамиз.

Потенциал энергияни, нималарга боғлиқ бўлишини қуйидаги тажриба ердамида кўрсатамиз. Куми бор идишга бирор козикни ушлаб туриб унга турли массали (оғирликдаги) жисмларни турли баландликлардан ташлаймиз. Козикнинг ботиш чуқурликларини тахлил қилиб, жисм канча баландга кўтарилса ва оғирлик кучи катта бўлса унинг потенциал энергияси шунча катта бўлади деган хулосани келтириб чиқарамиз. Ўқувчилар диққатини тошни кўтарганимизда оғирлик кучига қарши иш бажарилишига қаратамиз.

Агар бир жисмни бирор баландликдан юқорирок баландликка кўтарсак унинг энергияси ортади, энергиянинг ўзгариши $E_2 - E_1$ бўлади. Лекин жисмни кўтаришда бажарилган иш энергиянинг ўзгаришига тенг бўлади, яъни $A = E_2 - E_1$ ёки $Fh = E_2 - E_1$ бўлади (бу ерда $h = h_2 - h_1 = S$) Бундан курамизки, энергиянинг бирлиги ишнинг бирлиги билан бир хилдир, яъни "жоул"дир.

Шуни ҳам айтиш керакки, энергияси нол бўлган ҳолатни ўқувчилар яхши билишлари лозим. Бирор жисмга нисбатан жисм тезлиги нолга тенг бўлса, бу жисмнинг кинетик энергияси ўша жисмга нисбатан нолга тенг бўлади.

Потенциал энергияни жисмнинг ихтиёрий ҳолатида нолга тенг деб олиш ихтиёрийдир. Одатда Ер сиртида тўрган жисмларнинг ва деформацияланмаган жисмларнинг потенциал энергияларини кўпроқ нолга тенг деб олинади. h баландликдаги жисмни потенциал энергияси уни ерга тушганда бажарадиган ишига тенг бўлади (ер сиртида потенциал энергияни нол деб оламиз) : $A = FS = Fh = E_n$. Бунга масалалар ечамиз.

Энергиянинг бир турдан бошқа турга айланиши: Буни ҳам тажриба асосида тушунтирамиз:

а) ипга осилган тош тебранганда (маятникда) кинетик энергияни потенциал энергияга ва аксинча айланишини кўрсатамиз.

б) Пружинада потенциал энергияни кинетик энергияга ва аксинча айланишини тушунтирамиз.

в) Тошни ёқорига отганимизда биз унга кинетик энергия берганимизни, у юқорига кўтарилиб борганда тезлиги камайиб, яъни кинетик энергияси камайиб боришини, потенциал энергияси ортиб боришини, энг юқори нуктада кинетик энергия нолга, потенциал энергия энг катта қийматга эга бўлишини, пастга тўшаётганда потенциал энергия кинетик энергияга айланиб бораётганини ва

отилган нуктага келганда потенциал энергия нолга кинетик энергия максимал кийматига (отилган пайтдаги кийматга, каршилиқни ҳисобга олмаймиз) эга бўлишини тушунтирамиз.

Тугонлар қилиб сув сатҳини кўтариб унинг потенциал энергиясини ортдириб, ундан электр энергиясини қандай ҳосил қилишга, шамол энергиясини электр энергиясига айлантирилишига қисқача тўхталиб ўтамиз.

Буларга асосан энергия бир турдан иккинчи турга айланиб туришини, ундан турли ишларни бажаришда фойдаланилишини айтиб кетамиз.

Шу ерда Куеш энергиясидан фойдаланиш ҳақида ҳам қисқача тўхталиб ўтамиз (қўлланмада етарли берилган).

III-БОБ. ЖИСМЛАРНИНГ МУВОЗАНАТИ. ОДДИЙ МЕХАНИЗМЛАР.

Бу мавзуни ўрганиш жараёнида муҳим физик тушунчалардан-куч, иш, энергия ва бошқалардан фойдаланилади, умумлаштирилади ва чуқурлаштирилади. Ўқувчиларга политехник таълим беришда у катта аҳамиятга эгадир. Унда ўқувчилар ричаг, блок, қия текислик ва бошқа оддий механизмлар ҳақида бошлангич маълумотларга эга бўладилар, уларнинг техникада, ҳаётда кулланишлари билан танишадилар. Ўқув устахоналаридаги, мактаб участкаларидаги, кундалик ҳаётдаги машгулотларида оддий механизм ҳақидаги билимлар зарурдир.

Бу мавзуни ўрганиш жараёнида ўқувчилар механиканинг "олтин қоида"сини ва уни амалда кулланишларини яхши узлаштиришлари лозим. Ўқувчилар оддий механизмларда кучдан ютиш орқали бажариб булмайдиган ишларни бажариш мумкинлигини яхши узлаштира олсинлар. Шу билан бирга оддий механизмлар ёрдамида ишдан ютиб булмаслигини билсинлар.

Ўқитиш услубига келганимизда мавзуни ўқитишга икки хил қараш бор: бири "олтин қоидани" назарий равишда бериб, яъни дедуктив услубда бериб кейин уни оддий механизмларда кулланилишини кўриб чиқиш; иккинчиси, аввал ричагни ва ундан фойдаланиб тажриба асосида "олтин қоида"ни беришни, яъни индуктив услубни таклиф этади.

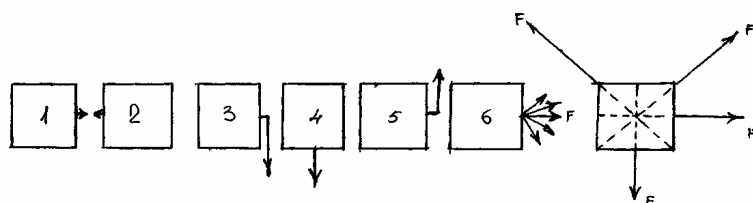
Бизнингча ҳам иккинчи йўл мақсадга мувофиқдир. Чунки биринчи усул ўқувчиларга кийинлик қилади, унда формал ва абстракт қарашлар бўлиб, 6-синф ўқувчилари уни яхши тасаввур қила олмайдилар.

Ишларнинг барабарлигини ва "олтин қоидани" аввал ричагда тажрибалар орқали кўриб чиқиб, кейин уларни бошқа оддий механизмларда кўрсатиб бориш мақсадга мувофиқдир. Аввал ишқаланишни эътиборга олмаймиз, кейин уни эътиборга оламиз.

Мавзуни қуйидаги тартибда кўриб чиқамиз:аввал жисмларнинг масса маркази ва уни аниқлашни, мувозанат турлари, кейин оддий механизмларни кўриб чиқамиз. Охирида куч моменти ва айланиш уқига эга бўлган жисмларнинг мувозанатини, сунгра механиканинг "Олтин қоидаси» ва механизмларнинг фойдали иш коэффициентини тушунтирамиз.

1. Жисмларнинг масса марказлари ва уларни аниқлаш

Ўқувчиларга масса маркази ҳақидаги тушунчани ўқитишни тажрибадан бошлаймиз. Пенопластдан гишт шаклида жисм тайёрлаб унинг турли ерларига ирмокли игналар сайиб қуямиз. Жисмни столга қуйиб, бир ўқувчини чакириб, у билан биргаликда тажрибани утказамиз. Синф ўқувчилари кузатиб борадилар. Ипни игналарнинг ирмоқларига кетма-кет илиб, ҳар сафар жисмни тортамиз, яъни жисмга турли йуналишларда куч таъсир этдирамиз ва



1. 4-расм

жисмнинг қандай ҳаракат қилишини кузатамиз. 1, 2, 4 тажрибаларда жисм куч йуналишида илгариланма ҳаракат қилади. 3 ва 5 тажрибаларда жисм олдин бурилиб, кейин илгариланма ҳаракат қилади. 6-тажрибада жисм битта йуналишда (F куч ёзиб қуйилган йуналишда) илгариланма ҳаракат қилиб, бошқа кучларнинг таъсирида бурилиб кейин илгариланма ҳаракат қилади (1. 4-расм)

Хар бир тажрибада жисм бурилиб, кейин илгариланма ҳаракат қилаётган вақтдаги кучнинг йуналишини ўқувчи билан ўқитувчи биргаликда брусок устига чизиб боради ва хар сафар синфдаги ўқувчиларга кўрсатади. Жисм илгариланма ҳаракатларни қилган вақтдаги кучларнинг йуналиш чизиқлари бир нуктада кесишганини ўқувчилар курадилар. Бунга асосан қуйидагича хулосани қиламиз: Хар бир жисм учун уни илгариланма ҳаракатга келтирувчи кучларнинг таъсир йуналишлари кесишадиган битта нукта мавжуд. Бу нукта массалар маркази деб аталади. Массалар марказидан утмайдиган тўғри чизиқ буйлаб йуналган хар қандай куч жисмни буради.

Агар пенопласт бир жинсли, қалинликлари ҳамма ерда бир хил булса, унинг масса маркази диагоналлариининг кесишган нуктасида бўлади. Агар пенопласт булмаса тажрибани чизгич ёрдамида қилишимиз ҳам мумкин. Агар чизгичнинг ярми ёғоч, ярми пулат булса унинг масса маркази диагоналлариининг кесишган нуктасида булмайди, у пулат томонга (зичлиги катта бўлган томонга) силжиган бўлади.

Массалар маркази жисмдан ташқарида бўлиши ҳам мумкин. Масалан, бир жинсли халкага қуйилган кучлар радиус буйлаб йуналгандагина у илгариланма ҳаракат қилади. Бундай кучларнинг таъсир чизиқлари халканинг геометрик марказида кесишади. Унинг масса маркази ҳам ўша нуктада бўлади.

Ўқувчиларга масса марказини аниқлашни яна бир усулни кўрсатиш мақсадга мувофиқдир. Бу усул улар учун анча қулай ва тушунарлидир: жисмни турли ерларидан ипга илиб у мувозанат ҳолатига келганда оғирлик кучи ип буйлаб йуналган бўлишини ва шу ип буйлаб чизиқ чизишимиз лозимлигини, жисмни бошқа нукталаридан ҳам ип боғлаб осиб мувозанатга келтириб, ип буйлаб чизиқ чизишни ва шу каби бир неча чизиқлар ҳосил бўлиб, улар бир нуктада кесишишини, бу нукта шу жисмнинг масса маркази эканини тажрибада кўрсатиб тушунтирамиз. Ўқувчиларга бу усул билан турли шаклдаги ва бир жинсли булмаган жисмларнинг ҳам масса марказларини аниқлашимиз мумкинлигини айтиб, уни тажрибада ҳам кўрсатамиз. Жисмнинг масса марказини оғирлик маркази деб ҳам юритилади.

Ўқувчиларга турли шаклдаги жисмларнинг оғирлик марказларини аниқлашни топшириқ қилиб берамиз.

2. Мувозанат турлари

Жисмлар кайси вақтда тургун, тургунмас ва бефарқ мувозанатда бўлишларини қуйидагича тажрибалар ёрдамида тушунтирамиз. Кабарик, ботик ва горизантал холдаги тагликлар олиб, уларнинг устига (чуккисига) шар қуйиб, кайси холатда кандай мувозанатда бўлишини кўрсатамиз.

Каварик тагликнинг чуқкисига тўрган шарчанинг мувозанат вазияти тургунмас эканлиги биринчи қарашдаёқ қуриниб туради: уни мувозанат вазиятидан озгина чиқарсак думалаб тушиб кетади. Худди шу шарчани ботик таглик устига қуяйлик. Энди уни бу жойдан чиқариш осон эмас. Шарчанинг бу мувозанатини тургун мувозанат дейиш мумкин; уни мувозанат вазиятдан чиқариб қуйиб юборсак аввалги холатига қайтиб келади. Жисмни горизантал тагликка қуйиб уни озгина силжитсак борган ерида тураверади. Бу мувозанатни бефарқ мувозанат деб юритилади: Шарчани тагликнинг каерига қуймайлик, ўша ерда мувозанатда булаверади.

Айланиш укига эга бўлган жисмлар ҳам тургун, тургунмас ва бефарқ мувозанатда бўлиши мумкин. Масалан, чизгични бир учи ва ўртасидан (масса марказида ётувчи) тешикча очамиз. Чизгични учидаги тешикчаси билан михга илиб, осилтириб қуйиб тургун мувозанатни, юқорига тик қуйиб, тургунмас мувозанатни кўрсатиб тушунтирамиз. Охирида чизгични ўртасидаги тешикчага илиб бефарқ мувозанатни кўрсатамиз.

Тургун ва тургунмас мувозанат вазиятлари бир-биридан жисмнинг оғирлик марказининг урни билан фарқ қилишини тушунтирамиз: шарча тургунмас мувозанат вазиятида бўлганда унинг оғирлик маркази ҳар кандай қушни вазиятларидагидан юқори туради. Аксинча ботик таянчдаги шарчанинг оғирлик маркази тургун мувозанат вазиятида ҳар кандай қушни вазиятларидагидан пастда бўлади.

Демак, тургун мувозанат бўлиши учун жисмнинг оғирлик маркази узининг мумкин бўлган вазиятларидан энг пасткисида туриши керак.

Айланиш укига эга бўлган жисмнинг оғирлик маркази айланиш укидан пастда тўрганда бу жисмнинг мувозанати тургун мувозанат бўлади.

Бу айтилганларни юқорида қурилган тажрибаларда ҳам кўрсатамиз.

Биз жисм таянч нуктага ва укка эга бўлгандаги мувозанатни кўриб чиқдик. Жисм бирор сиртга таянадиган хол ҳам анча муҳимдир. Буни ҳам ўқувчиларга тажриба ёрдамида тушунтирамиз.

Горизантал сиртда тўрган призма мувозанатда туради. Бу мувозанат тургун мувозанатдир, чунки призма кичик бурчакка огдирилганда унинг оғирлик кучининг шавун йуналиши билан бир хил бўлган таъсир чизиги призманинг таянч юзасидан ўтади (оғирлик кучи доим тик равишда пастда йуналиши билан ўқувчилар олдин танишганлар) ва призмани аввалги вазиятига қайтаради.

Призмани янада кўпроқ бурчакка бурсак оғирлик кучининг таъсир чизиги призманинг таянч юзасидан четга чиқиб кетади ва уни янада кўпроқ огдиради ва йикитади.

Шундай қилиб, жисм тургун бўлиши учун унинг оғирлик марказидан утказилган вертикал чизик (оғирлик кучининг таъсир чизиги) таянч сиртини кесиб ўтиши зарурдир. Жисмнинг оғирлик маркази таянч юзага канча яқин булса, тургунлиги шунча катта бўлади. Буни гугурт кутисида ҳам кўрсатишимиз мумкин. Гугуртни тикка қилиб куйсак, унинг тургунлиги кам бўлади, чунки озгина мувозанат ҳолатидан чиқарсак, у думалаб тўшади. Агар гугуртни (ёки призmani) ёткизиб куйсак, унинг оғирлик маркази таянч юзага жуда яқин бўлади, таянч юза ҳам аввалги тик тўрган ҳолатдагига нисбатан анча катта бўлади. Бу вақтда гугуртни мувозанат вазиятидан анча кўпроқ чиқарсак ҳам у аввалги ҳолатига қайтиб келади, чунки оғирлик кучининг таъсир чизиги таянч юзадан ўтади.

Тажрибадан шундай хулосани чақарамиз: мувозанат таянч сиртига ва оғирлик марказининг таянч сиртига яқин узоқлигига боглик экан. Жисмнинг таянч сирти катта булса ва оғирлик маркази бу сиртга яқин булса, у тургунрок бўлади.

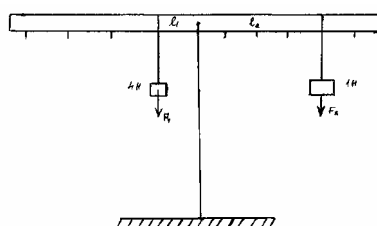
Жисмнинг таянч сирти деганда ҳамма вақт ҳам унинг таянчга ҳақиқатан ҳам тегиб турадиган сиртини тушунилмаслик кераклигини, масалан, стол полга оёқлари тўрган жойлардагина тегиб туришини, лекин столнинг таянч сирти унинг ҳамма оёқларини тўғри чизиклар билан бирлаштирганда ҳосил бўладиган контур (туртбурчак) ичининг сиртидан иборатлигини уқдириб ўтамыз. Уч оёкли штативнинг таянч сирти учоёқ учларини тўташтирувчи кесмалардан ҳосил бўлган учбурчакнинг юзидир.

Шундан кейин жисмларнинг тургунлигини оширишга мисоллар келтирамиз: Иморатларнинг таянч юзаларини катта қилиб, унинг оғирлик марказини паст бўлишини таминлаш учун фундаментни бетондан қилиниб, юқори каватларга чиккан сари ингичкалаштириб борилади («Чорсу» мехмонхонаси ва бошқа кўп каватли бинолар) ..

3. Ричаг ва унинг мувозанатлик шартлари. Куч моменти

Ричаг кўзгалмас таянч нуктага ёки айланиш укига эга бўлган каттик жисмдир. Ўқувчиларга кадим замонлардан бери одамлар механик иш бажаришда турли мосламалардан фойдаланиб келганлари, кул билан силжитиш мумкин булмаган оғир буюмларни етарлича узун ва мустаҳкам таёк-ричаг ёрдамида силжитиб келганларини айтиб ўтамыз.

Шундан кейин, ўқувчиларга намоиш ричагида кичкина куч билан оғир юкни кўтариш мумкинлигини кўрсатамиз (1. 5-расм) Кейин ричагнинг тузилишини, кучнинг қуйилиш нукталари, унинг таъсир чизиги ва елкаси ҳақидаги тушунчаларни берамиз.



1. 5-расм

Бу ерда кучнинг елкаси ҳақидаги тушунчага катта эътибор берилмоғи лозим, ўқувчилар айланиш укидан куч қуйилган нуктагача бўлган масофани кучнинг елкаси деб тушунмасликлари керак.

Куч елкаси-айланиш укидан куч чизиги ёки унинг давомига утказилган перпендикулярнинг узунлигидир. Буни расмларда кўрсатамиз. Шундан кейин, ричагнинг мувозанат шартини тажриба йўли билан чиқарамиз: ричагга унинг таянч нуктасидан икки

томонга, ричаг ҳар сафар мувозанатда бўладиган қилиб, турли юклар осилади. Ричагга таъсир этувчи кучлар бу ёқларнинг оғирлик кучига тенг. Ҳар бир ҳол учун кучларнинг модули ва уларнинг елкаси ўлчанади. Масалан, ричагни айланиш укидан бир томонига уқдан 10 см нарига 4та тош (4н) иккинчи томонига уқдан 40 см нарига 1та тош (1н) илиб, унинг мувозанатда туришини кўрсатамиз. Кейин елкаларни ва кучларни ўзгартириб уларни ҳам мувозанатга келтириб кўрсатамиз.

Тажрибаларга асосланиб, уларни таҳлил қилиб қуйидаги хулосани чиқарамиз:Ричагга таъсир қилувчи кучлар шу куч елкаларига тесқари пропорционал бўлганда ричаг мувозанатда бўлади. Бу қонидани формула қурилишида қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{L_2}{L_1}$$

Бунда F_1 ва F_2 - ричагга таъсир қилувчи кучлар, L_1 ва L_2 бу кучларнинг елкалари.

Пропорциянинг асосий хоссасидан фойдаланиб қуйидагини ҳосил қиламиз: $F_1 L_1 = F_2 L_2$

Шунга асосан куч моменти ҳақидаги тушунчани киритамиз:

Кучни узининг елкасига қўпайтмасини куч моменти ёки айлантйрувчи момент деб юритилади. Унинг улчов бирлиги Нм (нютонметр)

Куч моментига асосан ричагнинг мувозанатлик шартини қуйидагича таърифлаймиз: агар ричагни соат стрелкаси бўйлаб айлантйрувчи куч моменти соат стрелкасига қарши йуналишда айлантйрувчи куч моментига тенг бўлса ричаг мувозанатда бўлади. Буни тажрибада ҳам кўрсатамиз: қайси куч қайси томонга айлантйришини секин- аста тушунтирамиз.

Ричагнинг мувозанат шарти (қонидаси) Архимед томонидан аниқланганини айтиб ўтамиз.

4. Техникада, турмушда ва табиатда ричаг

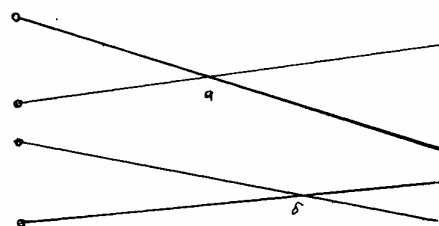
Техникада ва турмушда кучдан ёки йўлдан ютиш талаб қилинадиган жойларда қулланиладиган турли хил асбоб ва қурилмаларнинг ишлаш ва тузилиши ричаг қонидасига асосланганлигини айтиб, унга мисоллар келтирамиз.

1. Турли-туман қайчиларни биламиз. Улар ҳам ричагдир. Бу ричагнинг айланиш уқи қайчининг иккала ярмини бирлаштирувчи винт орқали ўтади. Қайчида кесаётган одам қулининг мускул кучи ҳаракатлантирувчи F_1 куч

бўлади; кайчида киркилаётган материалга таъсир этувчи куч F_2 кучдир. Кандай ишга мунжалланишига қараб кайчининг тузилиши ҳар хил бўлади. Материал ва коғоз киркадиган кайчиларнинг тиг томонлари узун бўлади, чунки уларни киркишга унча кўп куч талаб этилмайди (1. 6-а-расм)

Тунука киркадиган кайчининг дастаси тигидан анча узун бўлади (1. 6-б-расм)

Омбур, кулда сок чиқарадиганларнинг ҳам дастаси узун бўлади.



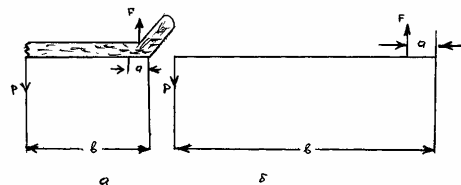
1. 6-расм

2. Тикув машиналарининг дастаси, велосипеднинг педали, автомобил ва тракторларнинг педаллари, ёзув машинкаси ва пианиноларнинг клавишлари ричаг каби ишлайдилар.

3. Тарозиларнинг ишлаши ҳам ричаг принципига асослангандирлар. Магазинлардаги, юк вагонлари, автомобиллар ва араваларни тортадиган тарозиларнинг тузилиши ҳам ричаг конунларига асослангандир.

4. Хайвонлар ва одамларнинг таналарини турли қисмларида ҳам ричаглар учрайди. Булар, масалан, кул, оёқ, жағ. Хашоратлар, куш, усимлик-ларнинг тузилишида кўп ричагларни кўрсатиш мумкин. Узига хос ричаг- усимликнинг танаси ва унинг давоми - илдиздир.

Расмдан билан суяклари ричаг сифатида қандай ишлашини кўриб чиқайлик (1. 7-а-расм) Таянч нуқтаси тирсак бўғинида жойлашган. Таъсир қилувчи F куч биланки бўқувчи мускул кучи, қаршилик кучи P -кул панжалари кўтариб тўрган юкнинг оғирлик кучи. F куч P кучга



1. 7-расм

нисбатан таянч нуқтасига яқинроқ қуйилган. Демак, $F > P$, яъни ричагда кучдан ютилади ҳақиқатан ҳам кучларнинг моментлари тенг (кўтариб тўрган пайтида), яъни : $Fa = Pb$;

$$\frac{F}{P} = \frac{b}{a} \quad b > a \text{ бўлгани учун } F > P \text{ бўлади (1. 7-б-расм)}$$

Бундан қурамыз, одамлар юкни чеканакни букиб (90° ҳолатда) кўтаришда бу юкнинг оғирлигидан кўпроқ мускул кучи қуйиши лозим булар экан.

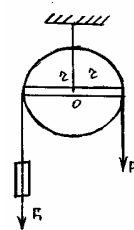
5. Винт ва болтларни, гайкаларни буриш ҳам ричаг асосида амалга оширилади.

5. Блок, қия текислик, чигирик

1. БЛОК. Аввал ўқувчилар билан суҳбат қилиб, блокдан қурилишларда ва турли машиналарда (кўтариш кранлари...) қулланишларини аниқлаб, кейин

айланаси нов шаклида бўлган айланиш укига эга бўлган гил- диракни блок деб аталишини, уки кўтарилмайдиган ва пасаймайдиган қилиб махкамланса кучмас блок деб аталишини, юк билан бирга ку тариладиган ва тўшадиган булса уни кучар блок деб аталишини айтиб, кейин уларда кучдан қайси вақтда ютиш мумкинлигини тажрибада кўрсатамиз.

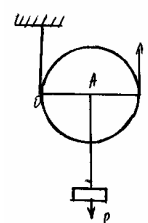
Блокни махкам урнатамиз ва ундан ип утказамиз. Ипнинг бир учига оғирлиги маълум бўлган юк иккинчи учига динамометр иламиз ва динамометр юкнинг оғирлигини кўрсатганига асосан кучмас блокда кучдан ва йўлдан ютилмаслигини, факат куч йуналишини ўзгартиришга имкон беришини тушунтирамиз



(1. 8-расм)

Кучмас блокда кучдан ютилмаслигининг сабаби 1. 8-расм унга куйилган кучларнинг елкаларини тенглигидир. $F_1 r = F_2 r$ бундан $F_1 = F_2$ (моментлари тенглигидан келиб чиқди)

Кучар блокда кучдан икки марта ютилишини айтиб, уни ҳам тажрибада кўрсатамиз



(1. 9-расм)

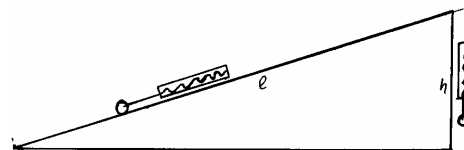
О-ричагнинг таянч нуктаси, О А кес ма- Р кучнинг елкаси ва ОВ кесма -F кучнинг елкаси. ОВ елка ОА елкадан 2 марта узун бўлгани учун F куч Р кучдан 2 марта кичик бўлади, яъни кучдан 2 марта ютилади:

$$\frac{P}{F} = \frac{OB}{OA}; \quad \frac{P}{F} = \frac{2r}{r}; \quad \frac{P}{F} = 2; \quad P = 2F; \quad F = \frac{P}{2};$$

Кўпинча амалда кучмас ва кучар блоклар комбинацияси кулланилади.

2. ҚИЯ ТЕКИСЛИК. Тажриба ёрдамида

Қия текисликда жисмнинг мувозанатлик шартини кўрсатамиз



(1. 10-расм)

Тажрибада аввал ишкалишни эътиборга олмайдиган даражадаги думалашдан фойдаланиб, цилиндрик жисмни қия текислик буйлаб юқорига динамометр ёрдамида тортиб чиқарамиз. 1. 10-расм

Динамометр кўрсатишидан тортувчи кучни аниқлаб бажарилган ишни хисоблаймиз.

$$A_1 = Fl$$

Кейин динамометр ёрдамида юкни (цилиндрни) тик равишда кўтариб, қия текисликнинг юқори нуктасига олиб чиқамиз. Бу ҳолда ҳам бажарилган ишни хисоблаймиз.

$$A_2 = Ph$$

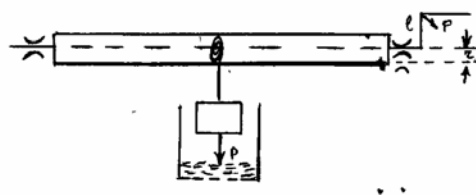
Булардан кураимизки, $A_1=A_2$ ёки $F_l = Ph$ бўлиб чиқади.

Бундан $\frac{F}{P} = \frac{h}{1}$ яъни қия текисликда (агар ишкалиш кучи булмаса)

кучдан ютилади: Қия текислик узунлиги баландлигидан неча марта катта булса унда кучдан шунча марта ютилади.

Шундан кейин ўқувчиларга қия текисликлардан машина ва бошқа ерларга юкларни чиқаришда фойдаланишини, яъни унга тахта куйиб қия текислик ҳосил қилиб, кейин оғир юкни чиқарилишини, транспортёрлар ёрдамида пахта пунктларида пахталарни юқорига чиқарилишини айтиб, унинг аҳамияти катта эканини уқдириб ўтамиз. Охирида пона ҳам қия текислик каби ишлашини, унинг юқори қисми учидан неча марта катта булса кучдан шунча марта ютилишини тушунтириб, унга мисоллар келтирамиз (масалан, утин ериш)

3. ЧИҒИРИҚ. Аввал ўқувчиларга кудуклардан сув чиқаришда чиғириқлардан кенг фойдаланишни айтиб, кейин унинг ёрдамида кучдан кандай ютилишини тажрибада тушунтирамиз: Р юкнинг елкаси



1. 11-расм

г кесма-аркон ураладиган тусин (стержен) радиуси, F кучнинг елкаси l кесма-чиғириқ дастасининг узунлиги (айланиш радиуси) (1. 11-расм)

Чиғириқ дастасининг узунлиги (айланиш радиуси) (l), тусин (стержен) радиусидан неча марта катта булса кучдан шунча марта ютамиз. Хакикатан ҳам $F_l = Pr$ (моментлари тенг) бундан

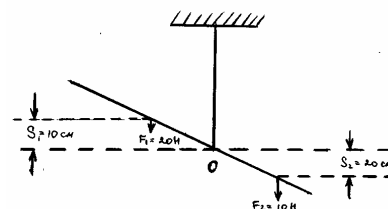
$$\frac{F}{P} = \frac{r}{1} \text{ ёки } \frac{P}{F} = \frac{1}{r}$$

Бу ерда кучдан неча марта ютсак, йўлдан шунча марта ютказамиз.

Бунга асосан масалалар ечиб, ўқувчиларнинг билимларини мустахкамлаймиз.

6. Механиканинг олтин қондаси (ишларнинг тенглиги)

Бу мавзуни ўрганишни савол куйишдан бошлаймиз: Оддий механизмлар кучдан ёки йўлдан ютуқ берса, ишдан ҳам ютуқ бермасмикан? Бу саволга жавобни тажриба орқали берамиз. Намойиш ричагининг бир томонига уқдан 20 см нарига 20 н юк иламиз. Уни 10см юқорига кўтариш учун уқдан иккинчи томонда 40 см нарига



(1. 12-расм)

канча куч куйиб кўтарилишини динамометр илиб тортамиз, динамометр 1. 12-расм 10н кучни кўрсатади. Лекин бу нукта 20 см пастга тушганини кураимиз.

Тажрибадан шундай хулоса чиқарамиз: ричагда кучлар куйилган нукталарнинг утган йўллари узунлиги кучлар катталигига тескари пропорционал бўлади:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{F_2}{F_1} (1)$$

Демак, ричагнинг узун елкали томонига таъсир қилиб, кучдан ютамиз, аммо бунда йўл узунлигидан шунча марта ютказамиз.

Шундан кейин ўқувчилар билан суҳбат қилиб, кучнинг йўлга кўпайтмаси механик ишни ифодалашини эсларига тушурамиз ва бизнинг тажрибада ричагнинг иккала томонида бажарилган ишлар ўзаро тенг эканини ҳисоблаб кўрсатамиз ((1) дан ҳам у қурииб турибди)

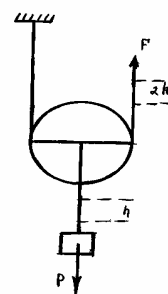
$$A_2 = F_2 S_2 = 10 \text{ н} \cdot 0,2 \text{ м} = 2 \text{ ж};$$

$$A_1 = F_1 S_1 = 20 \text{ н} \cdot 0,1 \text{ м} = 2 \text{ ж}.$$

$$\text{Демак, } F_2 S_2 = F_1 S_1; A_1 = A_2$$

Бундан курамизки, ричагдан фойдаланилганда ишдан ютилмайди ёки кучдан ёки йўлдан ютишимиз мумкин. Агар кучни узун елкали томонга куйсак, кучдан ютишимизни, аммо масофадан шунча марта ютказишимизни, ричагнинг қисқа елкасига куч билан таъсир қилсак, масофадан ютишимизни, аммо кучдан шунча марта ютказишимизни тушунтирамиз.

Кучмас ва кучар блоклар ҳам ишдан ютуқ бермаслигини тажриба орқали тушунтирамиз. Аввал кучар блокда юкни кўтариб (динамометр ёрдамида) P ва F кучлар куйилган нукталарнинг утган йўллариининг бир хил эканлигини, кучлар ҳам тенг эканлигини ва, демак, ишлар ҳам бир хил бўлишини тушунтирамиз ва тажриба натижаларини ҳисоблаб кўрсатиб ўқувчиларда ишдан ютуқ бермаслигига тўла ишонч ҳосил қиламиз (1. 13-расм)



1.13-расм

Кучар блокда ҳам тажриба қилиб P юкни h баландликка кўтариш учун F куч (динамометр) куйилган нуктани $2h$ баландликка кўтариш кераклигини ва кучдан икки марта ютганимизни, йўлдан эса икки марта ютказганимизни, демак ишдан ютуқ бермаслигини кўрсатамиз. Тажриба натижаларини ҳисоблаб кўрсатиб, ишдан ютуқ бермаслигига тўла ишонч ҳосил қиламиз (1. 13-расм)

Юқорида кўриб утилганлардан қуйидагича хулосани чиқарамиз: ҳеч бир механизм ишдан ютуқ бермайди, кучдан неча марта ютсак, масофадан шунча марта ютказамиз. Буни механиканинг "олтин қоидаси" деб аталади.

7. Оддий механизмларнинг фойдали иш коэффициенти.

Ўқувчиларга оддий механизмларда ишларнинг бараварлигини ва мувозанатлик шартини ўрганаётган вақтда ишқаланишни эътиборга олмаганимизни, аслида эса доим ишқаланиш мавжудлигини, уни енгиш учун қўшимча иш бажариш лозимлигини айтиб, унга мисоллар келтирамиз.

Масалан, блокда юк кўтарганимизда блок ва аркон, ҳамда унинг укидаги ишқаланишни енгиш учун қўшимча иш бажаришга тўғри келади. Ричагда айланиш уки ёки таянч нуктасидаги, қия текисликда юк билан қиялик орасидаги ишқаланишларни енгиш учун қўшимча иш бажарилади.

Булардан шундай хулоса киламиз: амалда механизм ёрдамида бажарилган бутун иш фойдали ишдан ҳамма вақт бир оз ортик бўлади. Ҳақиқатан шундай бўлишини, блокда, қия текисликда, ричагда тажрибалар қилиб, ҳисоблаб кўрсатиб ўқувчиларда ишонч ҳосил киламиз.

Шундан кейин механизмларнинг фойдали иш коэффициентини тушунчасини киритамиз: Биз қандай механизм олмайлик, унинг ёрдамида бажарилган фойдали иш ҳамма вақт бутун ишнинг фақат бир қисминигина ташкил қилади, бутун ишнинг қолган қисми ишқаланишни енгиш учун кетади. Фойдали ишни (Аф) бутун ишга (А) нисбатини механизмнинг фойдали иш коэффициентини деб юритилади:

$$\Phi ИК = \frac{A\phi}{A} \text{ фоишларда ифодаласак } \Phi ИК = \frac{A\phi}{\phi} 100\%$$

$$A > A\phi \text{ бўлгани учун } \Phi ИК < 1 \text{ ёки } \frac{A\phi}{A} < 1 \text{ бўлади}$$

Мисол. Ричагнинг қисқа елкасига оғирлик кучи 1000н бўлган юк илиб, уни 250 н куч билан узун елкасига таъсир қилиб, 8смга (0, 08м) кўтарилди. Куч қуйилган узун елка 40см (0, 4м) пастга тушди. Ричагнинг ФИКни аниқланг.

Берилган: Ечиш Аф

$$p=1000\text{н} \quad \Phi.И.К. = \frac{A\phi}{A} 100\%; \quad A\phi = Ph; \quad A = Fh_1$$

$$h=0,08\text{м}$$

$$F=250\text{н} \quad \Phi.И.К. = \frac{Ph}{Fh} 100\% = \frac{1000h0,08}{250h * 0,4\text{м}} 100\% = \frac{80}{100} 100\% = 0,8 * 100\% = 80\%$$

$$\frac{h_1 = 0,4\text{м}}{\Phi.И.К. = ?} = 0,8 \bullet 100\% = 80\%$$

Демак, бу ҳолда ричагнинг тўла бажарган ишининг 80% и фойдали иш бўлиб, 20% и ишқаланишни енгиш учун сарфланади.

IV-БОБ. МОДДА ТУЗИЛИШИ

1. Модда тузилиши ҳақида демокрит, Беруний, Ар-Розий ва Ибн Сино фикрлари. Молекулалар

Бу мавзунинг таълим ва тажрибавий аҳамияти катта эканлиги ва уни ўрганиш анча мураккаблигини эътиборга олиб, ўрганиш учун 6 соат вақт ажратилган.

Бу мавзунини ўрганишни қуйидагича савол қуйишдан бошлаймиз: "Нима учун модданинг ички тузилишини билишимиз керак? Халқ хужалигида бу қандай аҳамиятга эга?"

Ўқувчиларга ҳозирги замон техникасини модда тузилишини билмасдан тасаввур қилиб бўлмаслигини айтамыз ва унга мисоллар келтирамыз. Масалан, "Лунаход-1"ни тайёрлашда енгил ва пишиқ материал талаб этилган. Бу масалани ҳал қилишда модда тузилиши ҳақидаги махсус билимларга эга бўлиш лозим эди.

Ўқувчиларнинг кундалик ҳаётида учрайдиган, масалан, сув уч хил ҳолатда бўлишини айтиб, қуйидагича саволни қуямиз: "Нима учун бир модда каттик, суюқ ва газ ҳолатда бўлиши мумкин?"

Ўқувчилар табиатшуносликдан биладиларки, жисмларни киздирганда улар кенгайдилар, совутганда тораядилар. Бундай ҳодисаларни физика фани тушунтира олади.

Юқоридаги каби қўплаб саволларга жавоб топишга қадимги олимлар ҳам ҳаракат қилганлари, юнон олимларидан Демокрит, Анаксимен (2500 йил илгари), Ар-Розий, А. Беруний, Ибн Сино ва бошқалар бизни ураб олган ҳамма жисмлар яхлит бўлиб қурингани билан аслида улар қўзга қуринмайдиган зарралардан ташкил топган, деган хулосага келганликларини айтиб, бу зарраларни "атом"лар (булинмас) деб юритишганларини уқдириб ўтамыз. Шундан кейин молекула ҳақидаги тушунчани берамыз.

Ўқувчиларга моддалар майда зарралардан ташкил топганлигини ҳозирги фан аниқ исбот қилганлиги, унга ҳеч шубҳа қолманлиги ҳақида сузлаб, ўқув қўлланмасида келтирилган жисмларнинг майдаланиши, эриши ҳақидаги мисолларни келтирамыз ва қуйидаги тажрибаларни намойиш қилиб ҳамма жисмлар ҳақиқатан ҳам молекулалардан тузилганлигига тул ишонч ҳосил қиламыз: 2-3л сувда марганцовкани бир заррасини эритиб, сувнинг буялиб кетишини, атирнинг хидини тарқалишини, қандни сувда эришини, ҳаво шарининг сиқилишини, сувнинг спирт билан аралашилишини тажрибада намойиш қилинади.

Шундан кейин молекулалар бир-биридан маълум масофаларда бўлишини дарсликда келтирилган мисоллардан (майда тошга кум аралаштирилса умумий ҳажми алоҳида ҳажмлари йигиндисидан кам бўлиши, 50см^3 дан сирт ва сув олиб аралаштирсак у 95 см^3 бўлиши) фойдаланиб, уларни тажрибада ҳам

кўрсатиб тушунтирамиз. Газни сиқилиши, катта босимда пулатдан ёғни утганини айтамыз.

Бир хил моддаларнинг (М. сув) молекулалари бир хил бўлади. Турли моддаларнинг молекулалари турлича бўлади.

Ўқувчилар ҳозирги фан молекулаларнинг узи атомлардан ташкил топганлигини аниқлаганини айтиб баъзи моддаларни М. сувни молекулалари 3 та икки хил нав (водород ва кислород) атомларидан ташкил топганлигини айтиб ўтамыз. 6-синф ўқувчиларига атомларнинг мураккаб тузилишга эга эканини билиш кийинлик тугдиради. Шунинг учун бу ҳақда тўхталмаймиз.

Ўқитувчи "Ҳамма жисмлар молекулалардан тузилган" деган даво аниқ эмаслигини назарда тўтиши керак. Атомлардан ташкил топган жисмлар ҳам бор (Na, олмос,...)

Ўқувчиларни модда тузилиши ҳақидаги билимларини узлаштиришлари ва уни мустахкамлаш учун қуйидагича саволларни хал қиламиз.

1. Сув ва сув буғи;сув ва муз бир хил молекулалардан ташкил топганми?

2. Каучук кубикни сиқилганда унинг ҳажмининг камайишини қандай тушунтириш мумкин?

3. Нима учун симни чўзганда унинг ҳажми ортади?

Бу саволларни кўриб чиқилгандан кейин қуйидаги умумий хулосаларни қиламиз.

Ҳамма моддалар жуда майда заррачалар-молекула ва атомлардан ташкил топгандир. Молекулаларнинг ўлчамлари жуда кичикдир. Молекулалар ва атомлар ҳам бир-бирларидан кочиқ турадилар. Бир модда молекулалари бир хилдир. Турли моддаларнинг молекулалари бир-биридан фарқ қиладилар

Ўқувчиларга молекулаларнинг ўлчамларини аниқлашни ўқув қўлланмасида қўшимча уқиш учун берилган. Бизнингча уни дарсликда берилгандай тушунтириш етарлидир. У ерда шарчалар диаметри ва зайтун мойи молекуласи диаметри аниқланган. 1мм^3 зайтун мойи 10^5 см^2 сув сиртига ёйилган. У ҳолда молекула диаметри

$$d = \frac{0,001\text{см}^3}{100000\text{см}^2} = 10\text{см}^{-8}\text{см} = 0,00000008\text{см}.$$

Ўқувчиларга молекулаларнинг ўлчами жуда кичиклигини тасаввур қилишлари учун қуйидагича мисолларни келтирамиз: бир олмани 1 миллион марта катталаштирсак, у ер шаридек бўлади. Молекулани 1 миллион марта катталаштирсак, гап охиридаги нуктанинг ярмисича бўлади. Одамни 1 миллион марта катталаштирсак, унинг панжасини бир буғини тахминан 10 км бўлади. 1см^3 ҳавода 10^{19} дона молекула бор, уни ҳар бир секундда 100000 тадан санаб турилса, ҳаммасини санаб тугатиш учун 3000 йил вақт кетади. 1см^3 ҳаводаги 10^{19} дона молекула сонига тенг кум заррасини бир ерга тупласак, у катта завод биносини кумиб юборади.

2. Диффузия ҳодисаси (молекулалар ҳаракати) Броун ҳаракати

Молекулалар ҳаракатини диффузия ҳодисаси орқали тушунтирамиз. Уни ўқувчилар ҳаётида кўрганларига асосан мисоллар келтириш ва тажрибалардан бошлаймиз. Диффузия таърифини берамиз.

Ўқувчиларга аввал ҳавода бир неча хил газлар мавжудлиги, улар аралашган ҳолатда бўлишини, молекулалари доим ҳаракатда бўлишини айтиб, кейин бирор хидли гази бор идишни очсак, унинг хиди дарров хонага тарқалишини, демак, газ молекулалари ҳаво молекулалари билан аралашиб кетишини савол- жавоб орқали аниқлаймиз.

Одеколон ёки духини ва нафталинни (ёки бошқа каттик жисмни) биринкетин очиб куйсак, синфга уларнинг хидлари чиккани молекулалари ҳаво молекулалари билан аралашиб кетишини кўрсатади.

Сувга шакарни ташлаб эритамиз ва бунга асосан каттик жисм молекулалари суюқлик молекулалари билан аралашиб кетишини тушунтирамиз.

Суюқликлар орасидаги диффузияни сувга сиёҳ томчисини тушириб аралаштириш орқали кўрсатамиз.

Каттик жисмлар орасидаги диффузияни қуйидагича тажриба ёрдамида кўрсатамиз: Шиша пластинкага кичкина йод кристалчасини қуйиб, унга эритилган парафин қуямиз у тезда котади ва бир неча кундан кейин йод кристали ёнида парафин йод рангини олганлигини курамыз.

Ўқитувчи дарсдан бир ҳафта илгари бу тажрибани қилиб қуйиши ва унинг натижасини эпидиаскоп ёрдамида синфга кўрсатиши мақсадга мувофиқдир. Дарсда уни қандай қилганини 2-марта кўрсатиб ўтади.

Келтирилган мисоллар ва кўрсатилган тажрибаларга асосан ҳамма газ, суюқ, каттик жисмларда диффузия ҳодисаси кузатилади, бир модда молекулалари иккинчи модда молекулалари билан аралашадилар, молекулалар доим узлуксиз ҳаракатда бўладилар деган хулосани чиқарамиз.

Ўқувчиларга молекулалар турли тезликларда ҳаракат қилишини ҳам айтиб ўтиш зарурдир. Масалан, уй ҳароратида водород молекуласининг тезлиги 2000 м/с, кислород молекуласининг (у оғирроқ) тезлиги ундан 4 марта камдир.

Ўқувчиларга молекулаларнинг тезлиги ҳароратга боғлиқлигини тушунтириб, кейин буни тажрибада уларнинг узлари ҳам кузатишларини топширамиз. Топшириқ қуйидагичадир: Иккита бир хил стакан олиб, уларга уйдаги пакирда тўрган сувдан бир хил миқдорда қуямиз ва бу стаканлардаги суюқликлар остига пипетка ёрдамида бир томчидан сиёҳ туширамиз. Стаканларнинг бирини хонада иккинчисини холодильникда қолдирамиз. Эртасига хонадаги ва холодильникдаги стаканлардаги сувлар қандай баландликкача сиёҳ билан бўялганини, яъни сиёҳ сувда қандай баландликкача кўтарилганини аниқлаймиз. Ўқувчилар хонадаги сувда сиёҳ баландроқка кўтарилганини аниқлаб келадилар. Бунга асосан ҳарорат юқори бўлса молекулалар тезроқ ҳаракат қилади ва демак, молекулалар тезроқ ҳаракат қилаётган ерда ҳарорат катта бўлади, деган хулосани чиқарамиз.

Шундан кейин ўқувчиларга диффузиянинг табиатдаги ва техникадаги аҳамиятини қисқача айтиб ўтамиз.

-диффузия ҳодисасига асосан Ер сиртидаги ҳаво таркиби бир жинсликдир;

-усимлик ва бошқа организмларнинг овқатланишида диффузия муҳим аҳамиятга эгадир;

-шакар заводларида кизилчадан шакарни ажратишда диффузия ҳодисасидан фойдаланилади.

-каттик жисм молекуласи диффузиясидан техникада кенг фойдаланилади, масалан юқори каттикликка эга бўлган темир ва пулат деталлар (буюмлар) тайёрлашда уларнинг сиртида маълум қалинликда кумир (углерод) диффузия орқали туйинтирилади (шимдирилади, цементланади) Дарсда эпидиаскоп ёрдамида яхши цементланган каватли детал синигини кўрсатиш мақсадга мувофиқдир.

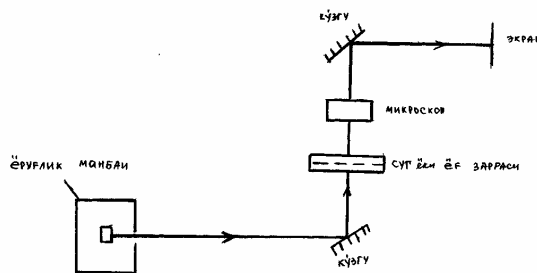
-бодринг, помидор тузланади, хорорат катта булса тезроқ тузланади;

-иссиқ сувда канд ва туз тезроқ эрийди; ва хоказо

Ўқувчиларга қизиқиш уйғотиш учун броун ҳаракатининг очилишини маълум тартибда ҳикоя қилишимиз мумкин: Инглиз ботаниги Роберт Броун 1827 йилда микроскоп остида усимликнинг сувдаги кичик чангини кузатади ва у доим тартибсиз хаотик ҳаракатда бўлишини аниқлайди. Броун бу чанг зарраси " тирик" бўлгани учун ҳаракатланаётган булса керак, деб қуриган баргнинг чанги заррасини кузатади. Бу чанг зарраси ҳам аввалгисидай узлуксиз тартибсиз ҳаракатда бўлишини қуради. Кейин у қадимги грек хайкалчиси (статуя) дан бир булакчани майдалаб чанг қилиб унинг бир заррасини кузатиб юқоридагидай ҳаракатни кузатади ("Комсомольская правда" 1-февраль 1969й)

Шундан кейин дарсликда айtilган тутун заррасини кузатиш натижаларини айтиб кейин броун ҳаракати модели билан бу ҳаракатни намойиш қиламиз. Унда шарчалар молекулалар ролини уйнаса, шайбача ёки пластинкача модда зарраси ролини уйнайди. Тажрибани проекцияси орқали намойиш қилиш мақсадга мувофиқдир.

Агарда мактабда микроскоп булса, унда броун ҳаракатини кўрсатилса янада яхши булар эди (1. 14-расм) Уни намойиш этиш усули кўпгина методик адабиётларда берилган (масалан, Методика преподавания физики 6-7 под. ред. В. П. Орехова и Л. В. Усовой М-1972,...)



1. 14-расм

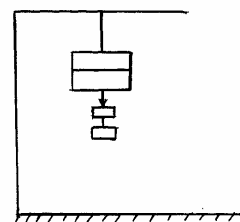
Шуни ҳам айтиш керакки, молекулалар ва атомларнинг ҳаракатлари ҳеч тўхтамайди. Бу ҳаракатлар модда зарраларининг ажралмас хоссаси эканлигини ўқувчиларга уқдириб ўтишимиз лозим.

Дарс охирида "Диффузия" ва "Броун ҳаракати" кинолавхаларини кўрсатиб ўқувчилар билимини мустахкамлаймиз.

3. Молекулаларнинг ўзаро таъсири

Молекулаларнинг ўзаро таъсирини ўрганишни қуйидагича савол қуйишдан бошлаймиз: "Агар ҳамма жисмлар молекула ва атомлардан ташкил топган булсалар ва бу зарралар бир-биридан маълум масофаларда жойлашган булсалар, нима учун улар ўз-ўзидан парчаланиб кетмайдилар?"

Бу саволга жавоб бериш учун ўқув қўлланмасида берилган цилиндрлар билан қилинадиган тажрибани намойиш қилиш лозим. Иккита кургашин цилиндрни бир-бирига маҳкам қисиб ёпиштирамиз ва штативга илиб, унинг тагидагисига юклар ила бошлаймиз. Цилиндрлар ажралиб кетиши учун анча юк осиш керак бўлади. (1. 15-расм) Тажриба яхши чиқиши учун цилиндрларнинг аосларини майин эгов билан яхшилаб тозалаш лозим. Бу вақтда 100 н гача юкни кўтариши мумкин. Суюқлик молекулалари билан каттик жисм



1. 15-расм

молекулалари орасидаги тортишиш кучининг мавжудлигини қуйидагича кўрсатамиз: динамометрга ирмоғи бўлган шиша ёки металл пластинкани горизантал холда илиб, унинг тагига шиша идишдаги сувни келтириб пластинка ости сувга тегадиган қилиб қуямиз. Кейин идишдаги сувни аста тушира бошлаймиз. Динамометр пружинаси чузилиб кучни ортаётганини кўрсатади. Бундан курамызки, суюқлик молекулалари билан каттик жисм молекулалари орасида ҳам тортишиш кучи мавжуддир. Тортишиш кучи 10^{-8} см масофада бўлади.

Ўқувчиларга молекулалар орасида итариш кучи мавжудлигини цилиндрдаги сувни поршен ёрдамида сиқиб булмаслигини кўрсатиш орқали тушунтирамиз.

Булардан ташкари резина ва пружинани сиқиб ва чузиб, уларга асосан тортишиш ва итариш кучларининг (молекулалари орасида) мавжудлигини кўрсатамиз.

Шундан кейин ўқувчиларга молекулалар ва атомлар орасидаги тортишиш ва итариш кучлари бир вақтда мавжуд бўлиб, улар яқинлашиб кетса итариш кучи ортиб кетиши, масофа ортиб кетса, тортишиш кучи ортиб кетишини, тахминан 10^{-8} см масофада тортишиш ва итариш кучлари тенг бўлишини тушунтирамиз.

Билимни мустахкамлаш учун ўқувчиларга қуйидагича саволларни берамиз:

1. Нима учун ёмғир томчиси дарахт баргидан маълум вақт ичида тушмай туради?
2. Нима учун симни узиш учун жуда кўп куч қуйиш керак?

3. Нима учун иккита резина парчасини бир-бирига сиқиб, уларни бирлаштириб булмайди?

4. Икки варақ курук коғозни ва шундай хул коғозни ёпиштирсак, қайси бирини ажратиш осон бўлади? Нима учун?

5. Стаканни оғзи билан сувга ботирсак, унинг ичига сув қирмайди. Нима учун?

4. Каттик жисм, суюқлик ва газларнинг молекуляр тузилишидаги фарқ

Ўқувчилар табиатшуносликдан ва ҳаёт тажрибаларидан биладиларки, сув уч хил ҳолатда бўлиши мумкин: газ, суюқ ва каттик ҳолатларда. Уларга бошқа жисмлар ҳам шундай уч хил ҳолатларда бўли-

шини айтиб, мисоллар келтирамиз (масалан. темир, симоб, мис,...) Уларнинг молекуляр тузилишининг муҳим томонлари "нимада?" деган саволни қуямиз.

Аввал ўқувчилар диққатини моддаларнинг кўпгина физик хоссалари, уларнинг ички тузилишларига ва молекулалари ҳаракатига боғлиқлигига қаратамиз.

Газларда молекулаларнинг тартибсиз ҳаракатини Броун ҳаракати моделининг шайбасини олиб қуйиб кўрсатамиз. Уни проекцияда кўрсатиш қулайдир.

Газ ҳолатини доскага молекулаларнинг тартибсиз ҳаракатини мураккаб синик чизиқларни чизиш орқали ҳам тасвирлаб кўрсатиш яхши натижа беради.

Шундан сунг газларнинг асосий хусусиятлари: сиқилувчанлиги, кенгайиш (бутун хажмни эгаллаш) қобиляти тажрибада намойиш қилинади: ҳаво билан тулдирилган коптокни, ҳаво шарининг сиқилиши, болаларнинг резина шарини ўртасидан боғлаб, ярмига ҳаво пуфлаб, белбоғни ечиб юборганда ҳавони бутун шарни эгаллаши кўрсатилади. Газ молекулалари бир-биридан анча узок, ўзаро таъсир кучи эътиборга олмаслик даражада бўлишини тушунтирамиз.

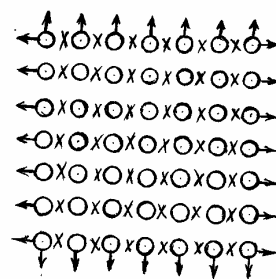
Шу ерда "газларда молекуляр ҳаракат" кино халқани намойиш қилиб кўрсатамиз..

Шундан кейин суюқликларнинг молекуляр тузилиши газларникидан фарқ қилишини айтиб, уларда молекулалар зичроқ лекин тартибсиз жойлашганлигини, шунинг учун ўзаро таъсир кучи сезиларли даражада (газникига нисбатан) бўлишини уқдириб ўтамыз. Суюқликларнинг оқувчанлиги уларнинг молекулаларининг ўзаро таъсирини утувчанлиги сабабли содир бўлишини тушунтирамиз: Суюқликда молекулаларнинг ўзаро таъсири утувчан бўлади, Буни қуйидагича тушунмок лозим: Бир молекула маълум бир пайтда 2- молекула билан ўзаро таъсирлашаётган булса бошқа бир пайтда 3- молекулага озгина яқинлашиши билан ўша 3- молекула билан ўзаро таъсирлашиб, 2- молекула билан таъсирлашиши йўқолади. Шу каби ўзаро таъсир молекуладан бошқасига утиб бораверади. Шунинг учун ҳам суюқлик оқувчан бўлади.

Суюқлик идиш тубидан тулиб боришини ва куйилган идишнинг шаклини олишини, шиша стаканга ва бошқа шаклдаги идишларга сув куйиш орқали кўрсатамиз. Суюқликнинг жуда катта куч билан озгина сиқилишини цилиндр ичидаги сувни поршен ердамида сиқиб булмаслигини намоиш қилиб кўрсатиш мумкин.

Каттик жисмларда молекула ёки атомлар аник бир тартибда жойлашганликларини, хар бир каттик жисм узининг ички тузилишига эга эканлигини, улардаги атомларни хаёлан чизиклар билан бирлаштирсак геометрик фигуралар ҳосил бўлишини, уларни кристаллик панжара дейилишини, атом-молекулалари орасидаги тортишиш кучи суюқликларникидагидан янада катта бўлишини, шунинг учун улар ўз шаклини ва хажмини саклашини тушунтирамиз. Каттик жисмнинг шаклини ўзгартириш учун унга катта куч куйиш керак бўлади. Буни ўқувчиларга симни, ипни узиш орқали намоиш қиламиз.

Каттик жисмларда ҳам атом-молекулалар доим тартибсиз ҳарокатда бўлишини, улар ўз уринларида туриб тартибсиз ҳаракатда тебраниб ва айланиб туришларини доскада чизмалар орқали тушунтирамиз. Расмда айланачалар кристалл панжара тугунларидаги заррачаларни, стрелкалар уларнинг тебранишини кўрсатади. (1. 16-расм) Шундан кейин ўқувчиларга "жисмнинг каттик, суюқ ва газ ҳолатларида зарраларнинг иссиқлик ҳаракати" кино халкани намоиш қилиб кўрсатамиз.



1. 16-расм

Ўқувчиларнинг олган билимларини қуйидаги саволларни хал қилиш орқали мустақамлашамиз.

1. Газнинг суюқликка нисбатан кўп сиқилишини қандай тушунтириш мумкин?"
2. Идишдаги хавонинг хажми унинг молекулаларининг хажмлари йигиндисига тенг бўлади дейиш мумкинми? нима учун?"
3. Идишдаги сувнинг хажми унинг молекулаларининг хажмлари йигиндисига тенг булмайди дейиш мумкинми?"
4. Нафталиннинг газ, суюқ, каттик ҳолатларида молекулаларининг ҳаракатини муҳим томонлари қандай?"

Бу маърузани тугатиш билан бирга уларнинг моддаларнинг атом-молекуляр тузилиши ҳақидаги олган билимларини системалаштириб ва умумлаштириб қуямиз. Бу ерда қуйидагиларни алоҳида ажратиб кўрсатамиз.

Ҳамма жисмлар майда зарралар-атом ва молекулалардан ташкил топган. Бир модданинг молекулалари ҳаммаси бир хилдир. Молекулалар жуда кичикдирлар. Йирик молекулаларни юз минглаб марта катталаштирадиган микроскопларда кўриш мумкин. Молекулалар доим узлуксиз тартибсиз

ҳаракатда бўладилар. Молекулалар орасида масофа бўлади. Молекулалар орасида тортишиш ва итариш кучлари таъсир қилади. Харорат ортиши билан молекулаларнинг ҳаракат тезлиги ортади.

6-синф ўқув қўлланмасида сувнинг учта агрегат ҳолатларидаги молекуляр тузилишлари ва хусусиятлари кўриб чиқилган. Бизнингча уни юқорида кўриб чиқилганлар билан кушиб кўриб чиқиш мақсадга мувофиқдир.

Ўқувчиларнинг модда тузилиши ҳақидаги билимини кенгайтириш ва чуқурлаштириш учун синфдан ташқари ишлардан ҳам фойдаланиш мумкин. Унга оид физика кечалари утказиш, тематик деворий газета чиқариш, кургазмали куроллар тайёрлаш ва “Молекула ҳақида мен нима биламан?!” мавзусида иншо ёздириш яхши натижа беради.

V-БОБ. ИССИҚЛИК ҲОДИСАЛАРИ

1. Иссиқлик манбалари. Иссиқликни қабул қилиш.

Аввал ўқувчиларга ёруғликни, товушни ва бошқаларни аҳамиятини айтиб, кейин иссиқликнинг аҳамияти ҳақида қисқача тўхталиб ўтамиз. Иссиқлик булмаса овкат пиширолмаймиз, сув кайната олмаймиз, дазмол кила олмаймиз ва хоказо. Иссиқлик булмаса инсон ҳам, хайвонлар ҳам, усимликлар ҳам булмайди. Булардан курамизки, иссиқликнинг аҳамияти жуда каттадир, иссиқлик ҳодисаларни ўрганишимиз муҳимдир.

Шундан кейин иссиқлик манбалари ҳақида тушунча берамиз, иссиқлик манбалари икки хил бўлиб, уларнинг аҳамияти жуда каттадир. Асосий иссиқлик манбаи бу – қуёшдир. Қуёш иссиқликнинг табиий манбаидир.

Қуёшдан Ер олаётган иссиқлик миқдори, ерда ҳосил қилинаётган иссиқлик миқдоридан юзлаб миллион марта каттадир. Ерда ёнилгиларни ёқишда ҳосил қилинаётган иссиқлик ҳам Қуёшдан олинган иссиқлик миқдоридан иборатлигини айтиб ўтиш мақсадга мувофиқдир. Қумир, нефт, торф, утин,... лар Қуёшдан олган энергияни берадилар.

Ўқувчиларга иссиқликни ҳар хил йўллар билан олиш мумкинлигини айтиб, қадимда ёғочларни ишкалаш орқали уларни ёқилганлиги, уни ўқувчилар уйларида қилиб кўришларини топширамиз. Ҳозир эса гугуртлар, зажигалкалар ва бошқалар ёрдамида ёқиш осонлашгани бу фан ва техниканинг ютуғи эканини айтиб ўтамиз.

Хулоса қилиб, Қуёш ва юлдузлар, қумир, нефт, торф, утин ва бошқалар иссиқлик манбалари бўлишини, нефт ва бошқалар иссиқлик беришини уқдирамиз. Атом энергияси ҳам иссиқлик манбаидир. Сульфат кислота сувда эриганда исийди. У ҳам иссиқлик манбаидир.

Ўқувчиларга иссиқликни қабул қилишни молекулаларнинг ҳаракатига асосан тушунтириш мақсадга мувофиқдир. Улар диффузия ҳодисасини ўрганиётганларида молекулаларнинг ҳаракат тезлиги ҳароратга боғлиқ эканлиги билан танишганлар. Шунга асосан жисмга иссиқлик таъсир этса, уларда молекулаларининг тезлиги ортиши ва демак, ҳарорати ортишини, яъни жисм исиниши тушунтирамиз.

2. Жисмларнинг иссиқликдан кенгайиши

Бу мавзунини ўқитиш тартиби ҳақида икки хил қараш бўлиб, уларнинг бири аввал суюқлик ва газларнинг кейин каттик жисмни иссиқликдан кенгайишини кўриб чиқишни таклиф этадилар, бошқалари эса унинг аксини маъқул деб топадилар. Бизнингча ҳам кейинги таклиф мақсадга мувофиқдир, чунки ўқувчилар бошланғич синфларда каттик жисмларнинг иссиқликдан кенгайиши ҳақидаги тушунчага эга бўлганлар.

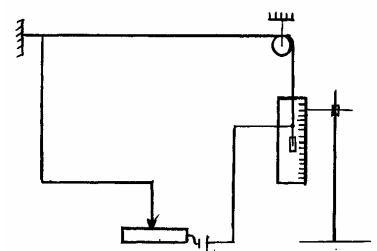
КАТТИК ЖИСМЛАРНИНГ КЕНГАЙИШИ. Каттик жисмларнинг иссиқликдан кенгайиши ўқувчиларга куйи синфлардан маълумдир. Улар билан сухбат орқали билганларини такрорлаб кейин Гравезанда шари билан тажриба қилиб кўрсатамиз; Ҳар совук бўлганда халкадан ўтади, уни бир оз аланга устига тутиб киздирсак халкадан утмайди. Демак, шар иссиқликдан кенгайди.

Ўқув кулламасида берилган тажриба ҳам жуда кургазмалидир. Унда стерженнинг бир учи махкамланган бўлиб, иккинчи учи кўрсаткичнинг пастки учига тиралиб туради. Стерженни спиртовка ёрдамида киздирсак, у узайиб стрелканинг пастки учини итариб суради, стрелка бурилади. Бундай тажрибаларни ўқувчиларни доска олдига чиқариб бажаришларини узларига буюрилса, улар кийналмасдан бажарадилар (ўқув қўлланмасида 64-расм)

Ўқитувчининг асосий вазифаси ўқувчиларнинг билимларини чуқурлаштириш ва кенгайтиришдан иборатдир. Уларга турли каттик жисмлар иссиқликдан турлича кенгайишини, жисмларни сиқилганда ёки кенгайтирганда жуда катта куч ҳосил бўлишини ва уни амалда ҳисобга олиш лозимлигини тушунтириш лозимдир.

Юқоридаги тажрибани темир, мис алюминий стерженларини ёнма-ён куйиб, уларнинг ҳар бирига алоҳида стрелкалар куйилса ва уларнинг тагига спиртовка алангасини бир хилда берилса алюминий кўпрок, мис ундан озрок, темир ундан ҳам озрок узайишини курадилар (ўқув қўлланмасида 65-расм)

Ўқув қўлланмасида келтирилган тажрибани намойиш қилиш имкони булмаса, қуйидагича тажрибани кўрсатиш ҳам мумкин (1. 17-расм) : синф буйлаб мис симнинг бир учини махкамлаб, иккинчи учини блок орқали утказиб унга тош илиб куямиз: Симнинг икки учини реостат орқали ток манбасига улаймиз. Реостат ёрдамида кучланишни ортидириб борсак сим тўтайди.



1. 17-расм

Шу вақтда тош бир оз пастга тўшади ва симни канча узайганини линейкадан кўриб турилади. Тажрибани темир ва алюминий симларида ҳам намойиш қилиб, бу ерда ҳам турли моддали жисмлар иссиқликдан турлича узайишини кўрсатамиз. Сим совуганда қисқаргани ҳам куриниб туради.

Тажрибаларга асосан ўқувчиларга 1м узунликдаги темир сим 100°С киздирилганда 1, 2мм, мис сим -1, 7 мм, алюминий сим 2, 4 мм узайишини айтиб ўтамыз.

СУЮҚЛИКНИ КЕНГАЙИШИ. Ўқувчилар суюқликларнинг иссиқликдан кенгайишини кундалик ҳаётларида кўриб юрганлар. Масалан, идишга сувни тўла куйиб уни иситганда сув тошиб чикиб кетишини доим кўриб юрганлар. Буни сухбат орқали аниқлаб уни яна бир марта тажрибада кўрсатамиз: колбани қиялатиброк куйиб, унга тўла сув куямиз ва иситамиз. Сув колбадан тошиб чикиб туқилади.

Турли суюқлакларнинг иссиқликдан кенгайишини ўқув қўлланмасида берилган тажрибадан фойдаланиб тушунтириш етарлидир. Унда 3 та колбага уч хил суюқлик (сув, керосин, спирт) куйиб, уларга найчалар бирлаштириб

суюқликларнинг найчалардаги устунларини бир хил қилиб оламиз. Колбаларни ҳаммасини бир идишдаги сувга тушириб сувни киздирсак, 3 та колбадаги суюқликлар бир хилда исийди. Найчалардаги суюқликлар турлича баландликларга кўтарилганини курамиз.

Спирт кўп, керосин озрок, сув ундан ҳам оз кенгайганини ўқувчилар кўриб узлари хулоса чиқарадилар (ўқув кулламмасида 70-расм)

ГАЗЛАРНИНГ КЕНГАЙИШИ. Қўлланмада берилган тажриба ёрдамида (колба огзига 90° бурчакли найча урнатиб, унинг горизантал кисмига сув киритиб, колбани кўлимиз билан ишкаласак хаво кенгайиб, найдаги сувни суради) газларнинг ҳам иссиқликдан кенгайишини кўрсатамиз.

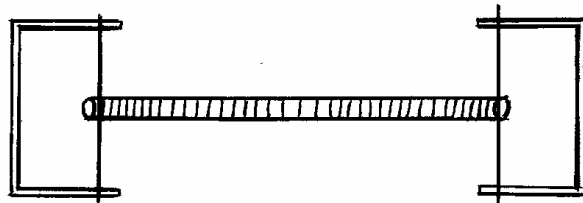
Моддаларнинг иссиқликдан кенгайишини молекуляр тушилишига асосан тушунтириш қуйидагичадир. Иситилганда модда молекулаларининг ҳаракат тезлиги ортади, натижада уларнинг ораларидаги масофа ортади ва демак, жисм кенгайди, ҳамма газлар бир хилда кенгайди.

ИССИҚЛИҚДАН КЕНГАЙИШНИНГ АҲАМИЯТИ

Иссиқликдан кенгайишнинг аҳамияти Иссиқликдан кенгайишнинг кулланишларини кўрсатиш орқали ўқувчиларга политехник таълимни кучайтирамиз.

Аввал каттик жисмларнинг иссиқликдан кенгайиши натижасида жуда катта кучлар ҳосил бўлишини қуйидагича тажриба ёрдамида кўрсатиш мумкин; кизиган стерженнинг бир учини махкамлаб, иккинчи учининг тешикчасидан чуян стержан утказиб уни ҳам махкамлаб куйсак, стержен совуганда қисқариб чуян стерженни синдриб юборади (1. 18-расм)

Стерженни иситганимизда ҳам шундай хол кузатилади. Ўқувчиларга



1.18-расм

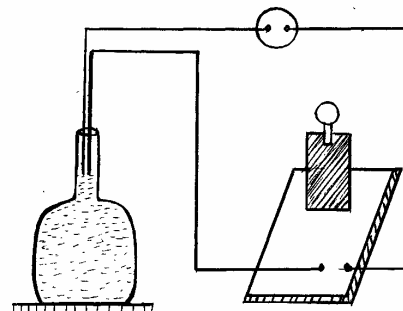
иссиқликдан кенгайиш натижасида тоғ жинслари ёрилиб кетишини, айниқса бир жинсли булмаган тоғ жинслари, масалан, гранитнинг ташкил этувчилари (кварц, слюда, дала шпати) турли хил кенгайишлари натижасида тез емирилишларини, бир катор олимлар Ойда ҳосил бўлган дазларни (ёрилган ерларни) ҳосил бўлиш сабаби иссиқликдан кенгайиш деб кўрсатаётганларини айтиб ўтаамиз.

Техникада иссиқликдан кенгайишни ҳисобга олинади. Темир йўлларда рельсларнинг уланиш ерларида кичкина оралик (тиркиш) колдирилишининг сабаби иссиқликдан кенгайишни ҳисобга олишдир. Агар рельслар бир-бирига тегизиб кетилса, иссиқ вақтда улар узайиб букулиб кетади ва поезд рельсдан чикиб кетади, яъни авария (фалокат) бўлади. Катта кўприкларни пулат гулаларга урнатиш, бетон кўприк ва сув омборининг бетон деворларида харорат чокининг, буғ козонларида заклепкалар ёрдамида уланиш жойларини (клепки) ҳосил қилишининг сабаби ҳам иссиқликдан кенгайишни ҳисобга олинишидир. Сув музлаганда узи тўрган идишни ёриб юборади, сабаби

кенгайишидир (0°C да) 4°C да сув энг кичик хажмга эга бўлади. Ундан паст ва юқори хароратларда хажми катта бўлади.

Иссиқликдан кенгайишдан фойдаланиб, турли техник автомат асбоблари тайёрланишини ҳам ўқувчиларга тушунтириш мақсадга мувофиқдир.

а) Туз ёки кислота эритилган сувни (электродитни) колбачага (найчада бир оз кўтарилиган ҳолатда) қуямиз

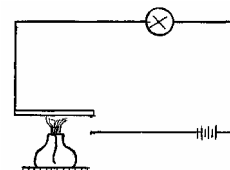


(1. 19-расм)

Найчанинг юқори огзидан учлари тозаланган изоляцияли иккита симни бир оз тушириб қуямиз. Бу симларни лампочка орқали ток манбаига улаймиз. Колбанинг остидан спирт лампа ёкилса сув исиб кенгайди ва найчадан кўтарилиб симларга тегиб уларни улайди. Натижада лампочка ёнади. Сув совуса найчада пасаяди. Натижада симлар узилиб лампочка учади. Бундан фойдаланиб автоматик узиб 1. 19-расм

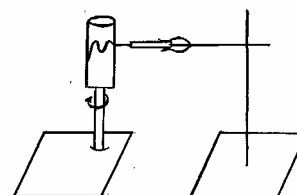
улайдиган асбоб таёрлаш мумкин.

б) Электр токини узиб, улашда биметаллдан фойдаланишимиз ҳам мумкинлигини кўрсатамиз. Аввал ўқувчилар биметалл пластинкани киздирганимизда эгилишини тажрибада кўрсатиб, кейин лампочкани токка улаб узишни намоёниш қиламиз



(1. 20-расм)

Синфдан ташкари машгулотларда бундан фойдаланиб турли автоматик асбоблар тайёрлатиш мумкин. Масалан, термограф моделини ўқувчиларга тайёрлатиш орқали уларни техникага бўлган қизиқишларини янада ортдирамиз. Уларнинг техник ижодкорликлари ортади. Термограф модели қуйидагича тайёрланади



(1. 21-расм) :

Қўл билан секин айлантирадиган барабан ва биметаллни шаклдагидек жойлаштирамиз. Биметаллнинг бир учига кисточка бириктирамиз. Биметалл турли хароратларда турлича букилиб, унинг учигаги кисточка (чўткача) айланиб тўрган барабанга чизиқ чизиб боради. Бу чизиқ хароратни ўзгариб туришини кўрсатади.

Шу каби моделларни тайёрлаш ўқувчиларда автоматика элементларига ва техник ижодкорликка қизиқиш уйғотади.

3. Каттик жисм, суюқлик ва газларда иссиқлик узатиш

Бу мавзунинг мазмуни термодинамиканинг иккинчи конунини тушунишга олиб келади, яъни ўқувчилар иссиқликни ўз-ўзидан совук жисмдан иссиқ жисмга утмаслигини, иссиқлик юқори хароратли жисмдан паст хароратли жисмга томон ўтишини билиб оладилар.

Иссиқлик утказиш механизмини ўқувчилардаги молекуляр кинетик назария (молекула) ҳақидаги билимларига суянган холда тушунтирилади. Бунда ўқувчиларнинг иссиқлик узатиш ҳақидаги билимлари чуқурлашади.

Ўқувчилар кундалик ҳаётларидан биладиларки, иссиқлик ҳодисаси утказувчанликка нисбатан анча мураккабдир. Шунинг учун аввал иссиқлик утказувчанлик кейин конвекцияни, охирида нурланишни кўриб чиқиш мақсадга мувофиқдир.

ИССИҚЛИК УТКАЗУВЧАНЛИК. 6-синф ўқув қўлланмасида айtilган тажрибани намойиш қилиб кўрсатамиз: пулат стерженнинг бир учини штативка маҳкамлаб унинг икки-уч ерига пластилин билан гугурт доналарини ёпиштириб қуямиз ва иккинчи учига аланга келтирамиз. Гугурт чупларининг алангага яқин тўрган аввал, узокрокдагиси кейин тушиб кетади. Бундан иссиқлик жисмнинг иссиқ қисмидан совук қисмига утиб боради, деган ҳулосани чиқариб уни қуйидагича тушунтирамиз.

Иситиш натижасида стержен учигаги молекулалар тезлашадилар. Бу ҳаракат қушни молекулаларга узатилади, натижада бу молекулаларнинг тезлиги ва демак стерженнинг бу қисмини харорати ортади. Шу каби иссиқлик узатилади.

Шундан кейин иссиқликни яхши ва ёмон утказувчилар ҳақида тушунча берамиз. Иссиқликни яхши утказувчилар металлардир. Энг яхши утказувчи қумуш, ундан кейин мис, алюминий ва бошқалардир. Иссиқликни ёмон утказувчилар, жун, наMAT, похол колориметрдаги ва дераза ойналари орасидаги ҳаво катлами, гишт ёғоч ва бошқалардир. Ёғочни бир учидан ёкиб иккинчи учидан ушлаб турсак у ёниб тугагунча ҳам қулга иссиқлик келмайди. Буни ўқувчилар кундалик ҳаётларидан яхши биладилар. Уй жой қурилишларида иссиқликни ёмон утказувчи материаллардан фойдаланилади, акс холда хонада иссиқликни ушлаб туриб бўлмайди. Қор ҳам иссиқликни ёмон утқазади шунинг учун унинг тагида ер музламайди, экинлар сакланиб қолади. Сув ҳам иссиқликни ёмон утқазади. Буни қуйидагича қўлланмада келтирилган тажрибада кўрсатиш мумкин: пробиркага сув қуйиб, уни қиялатиб урнатамиз ва ўртасига аланга олиб келсак юқорисидаги сув қайнаса ҳам пастидегиси совук ҳолича тураверади. Бу тажрибадан конвекцияни тушунтиришда ҳам фойдаланамиз: аланга тегаётган ердаги суюқлик исиб юқорига кўтарилади, юқоридаги совуғи пастга тўшади (аланга тегаётган ерга) шу каби айланиб туради, яъни конвекция бўлади.

Ўқувчиларга қуйидаги каби топшириқларни бериш фойдалидир:

1. Кулингизга 5-6 см ли михни ушлаб бир учини гугурт чупи алангасига тутинг. Бу тажрибага асосан темир ва ёғоч утказувчанликларини солиштиринг.
2. Шимолда совукдан сакланиш учун, жанубда (Туркманистонда) иссиқдан сакланиш учун жун телпак қиядилар. Буларнинг мақсадга мувофиқлигини тушунтиринг.

Ўқувчиларга баъзи бир жисмларнинг утказувчанликларини солиштириб кўрсатиш мақсадга мувофиқдир. Масалан, темир иссиқликни дубга нисбатан 163 марта, сувга нисбатан 100 марта яхши утказади. Сув иссиқликни хавога нисбатан 27 марта яхши утказади.

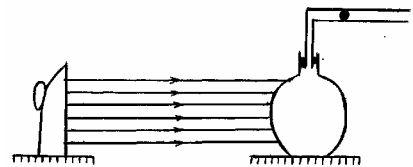
КОНВЕКЦИЯ. Конвекцияга оид бир тажрибани юқорида айтиб утдик. Ўқув қўлланмасида ҳам унга тажрибалар келтирилган. Бу ерда қуйидагиларни қўшимча қилишимиз лозим. Шунда ўқувчилар конвекцияни тўғри ушлаштирадилар.

Сухбат орқали ўқувчилар билан сув исиганда кенгайишини, натижада унинг зичлиги камайишини (масалан, 100°C да 1 м^3 сув массаси 0°C дагидан 42 кг кам бўлади), шунинг учун Архимеднинг кучи таъсирида бу сув катлами юқорига кўтарилишини ва демак, иссиқликни юқорига олиб чиқишини аниқлаймиз.

Юқоридаги пробирка билан қилинадиган тажрибани хаво билан қилиб кўрсатиб, конвекция ҳодисаси газларда ҳам бўлишини тушунтирамиз. Кейин иссиқлик манбаси (шиша лампа, тутун) тепасига пилдирагуч келтириб унинг айланишини кўрсатамиз. Ўқувчиларга 1 м^3 хавонинг массаси 100°C да 0°C дагидан 1, 4 марта кам бўлиши, бу енгил хавони Архимед кучи юқорига кўтариши, натижада иссиқлик юқорига кўтарилишини, совук хаво пастга манбага келишини ва айланиш, яъни конвекция ҳосил бўлишини тушунтирамиз.

Конвекцияга мисоллар тарикасида уйларни иситиш системасини, двигателлардаги совўтиш системасини, мурилари айтиб ўтиш мумкин. Ўқув қўлланмасида бу материаллар етарли берилган.

НУРЛАНИШ. Бизнингча ўқув қўлланмасида келтирилган тажрибалар ёрдамида нурланишни тушунтириш етарлидир. Унда куёшдан иссиқлик нурланиш орқали келишини, кизиган дазмолни колбага яқин келтириб, ундаги горизантал найдаги суюқликни силжишига асосан хавонинг кенгайганини ва иссиқлик дазмолдан чиккан нурланиш орқали келганини 1. 22-расм шу тажриба орқали кўриш мумкинлиги айтилади. Бу тажрибани ўқувчиларга қилиб кўрсатамиз.



(1. 22-расм)

Кора жисмни иссиқликни кўп ютиши ва кўп нурлашини кўрсатувчи тажрибалар ҳам ўқув қўлланмасида тушунтирилган. Имкон булса бу тажрибани ҳам қилиб кўрсатамиз. Имкон булмаса қуйидаги тажрибани қилиш мумкин. Бири корага буялган бири буялмаган иккита бир хил идиш (колба) олиб уларга бир хил миқдорда, бир хил хароратли сув куямиз ва термометрлар солиб

куямиз. Маълум вақт утгандан кейин корага буялган идишдаги сув кўпрок совуганини термометрдан курамиз.

Ўқувчиларга нурланиш орқали иссиқлик узатилмаганда эди, бизга куёшдан иссиқлик келмаслигини ва Ерда ҳаёт ҳам булмаслигини айтиб ўтамиз. Гулхан ёнида ултирганда юзимизга иссиқ тегмаслиги учун юзимизни бирор экран ёки кўлимиз билан тусамиз, демак, гулхандан келаётган нурни тусамиз. Иссиқлик бизнинг юзимизга утказувчанлик ёки конвекция орқали келганда эди, у холда биз иссиқ хаво куршовида колган булар эдик, экран ҳеч қандай роль уйнамаган булар эли. Шунингдек, бошимизни куёш нуридан химоя қилиш мақсадида шляпа қиямиз ёки соябон тўтамиз. Буларнинг ҳаммаси иссиқлик нурланиш орқали ҳам узатилишини тасдиқлайди.

Охирида ўқувчиларга иссиқлик узатишга баъзи бир мисоллар келтирамиз.

1. Хавонинг пастки катлами тупрокнинг юқори катлами хароратлари усимликларнинг ривожланиши учун катта аҳамиятга эга. У ерларда харорат муттасил ўзгариб туради.

Кундузи тупрок иссиқликни кўп ютиб исийди, кечаси эса совийди. Тупрокнинг исиши ва совушига усимликларнинг бўлиши катта таъсир кўрсатади. Масалан, хайдалган кора тупрок нурлар таъсирида кўпрок исийди, аммо устида усимлик ушиб ётган тупрокка караганда тезроқ совийди.

2. Тупрок билан хаво орасида иссиқлик алмашилишига об-хаво маълум даражада таъсир қилади. Очик, булутсиз кечада тупрок каттик совийди-тупрокдаги иссиқлик фазога нурланиш тарзида тухтовсиз тарқалади. Эрта баҳорда кечалари тупрокнинг юзи музлаши мумкин. Агар хаво булутли булса, булут Ерни коплаб олиб тупрокни нурланиш йўли билан иссиқлик йўқотишдан сакловчи узига хос парда вазифасини ўтайди.

3. Парникларда тепаси шиша- ойнавон ромлар билан беркитилади. Куёшнинг куринадиган нурларини шиша яхши утказади, бу нурлар корамтир тупрокка тушгач, уни киздиради, аммо шиша исиган Ер сиртидан тарқалувчи куринмас нурларни ёмон утказади. Бундан ташқари шиша иссиқ хавонинг юқорига кўтарилишига, яъни конвекциянинг амалга ошишига каршилиқ қилади. Шундай қилиб парникларнинг ойнаси иссиқликни "тутиб қолиш" вазифасини бажаради. Парник ичидаги харорат усти беркитилмаган ердаги хароратдан тахминан 10° юқори бўлади.

4. Термос икки кават деворли шиша идишдан иборат бўлиб, деворларининг ички сирти ялтирок металл катлами билан копланган. Деворлар орасидаги хаво суриб олинган. Хавосиз фазо иссиқликни деярли утказмайди, ялтирок металл катлами эса нурларни кайтариб, иссиқликнинг ўтишига тускинлик қилади. Термос синмаслиги учун металл гилоф ичига жойлаштирилади. Унда иссиқ овкат ёки совук музкаймоқ,... ларни сакланади.

Шундан кейин ўқувчиларга иссиқлик ҳадисалари ҳақидаги олимларнинг, жумладан, Форобий, Беруний ва Ибн Синонинг фикрларини қисқача айтиб ўтамиз. Бу ўқувчиларда анча қизиқиш ва ватанпарварлик хиссини уйғотади.

А. Беруний Ибн Синога ёзган хатида шундай дейди: "Бизга маълумки, иссиқлик ҳаракат натижаси, совуқлик эса ҳаракатсизлик натижасидир. Ҳаракат канчалик тез бўлса, киздириш шунча кўпроқ ва кучлироқ бўлади..."

4. Харорат. Термометр. Жисм хароратини ўлчаш

Хароратни илмий таърифлаш учун иссиқлик мувозанати тушунчасини киритишни, хароратнинг эмпирик шкаласини урнатиш термометрик модда танлашларни ургатишни талаб қилади. Бу тушунчалар 9-синфда киритилади. 6-синф ўқувчилари харорат жисмларнинг иссиқлик ҳолатини характерловчи физик катталиқ эканини, термометр ва унда ўлчашни билишлари етарлидир.

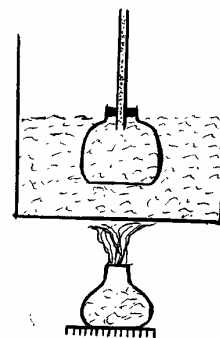
Ўқувчилар ҳаётий тажрибалардан ва табиатшуносликдан харорат ҳақидаги тушунчаларга эгалар. Улар хароратни "иссиқ" ва "совуқ" билан, иситиш ва совитиш билан боғлайдилар. Улар қисман хароратни ўлчаш малакасига ҳам эга бўладилар. Ўқитувчининг вазифаси ўқувчилар билимини чуқурлаштириш, хароратни ўлчаш маҳорати ва малакасини шакллантиришдан иборатдир.

Ўқувчилар хароратни физиологик тушунча сифатида қабул қиладилар. Ҳақиқатан ҳам шундай эканини ўқув қўлланмасида келтирилган тажриба орқали кўрсатишимиз мумкин: учта идишга турли хароратдаги сувни қуйиб, бир ўқувчини чакириб, бир қулини иссиқ сувга иккинчи қулини совуқ сувга солдириб бир оз тўргандан кейин иккала қулини олиб илик сувга солдирамиз. Ўқувчи бир қулига сув иссиқ, иккинчисига совуқ туюлаётганини айтади, ваҳоланки, иккала қули бир идишдаги сувда туради. Бундан шундай хулоса қиламиз: Жисмнинг иссиқлик ҳолатини аниқ муҳокама қилиш учун махсус асбоблардан фойдаланиш зарурдир. Яна бир мисол, кишда совуқда хонага кирсак иссиқ туюлади, бир оздан кейин совуқ туюлади. Бу мисолдан ҳам юқоридагича хулоса келиб чиқади.

Шундан кейин ўқувчиларга жисмларнинг иссиқлик ҳолатини характерловчи физик катталиқни харорат деб юритилишини айтиб, уни юқоридаги каби физиологик йўл билан баҳолаш аниқ бўлмаслигини, уни аниқ ўлчайдиган асбоб зарурлигини айтиб, бу асбоб шундай хоссага эга бўлган жисмдан тайёрланиши керакки, у хароратни, яъни жисмни қандай даражада исиганини аниқ кўрсатиб берадиган бўлиши лозимлигини уқдирамиз. Жисмнинг бундай хоссаси унинг иссиқликдан кенгайишидир. Жисм қанча кўп исиса унинг ҳажми шунча катта, атом ва молекулаларининг тартибсиз ҳаракат тезлиги шунча катта бўлади.

Ана шундай хоссага эга бўлган жисмдан тайёрланган хароратни ўлчайдиган асбобни термометр деб юритилади.

Термометрнинг ишлаш принципини буғзига шиша найча урнатилган (1. 23-расм) ва найчада бир оз қўтарилган ҳолда сув қуйилган қолбани иситиб, найчада сув устини



1. 23-расм

кўтарилиганини ўқувчиларга кўрсатиш орқали тушунтирамиз. Шундан кейин ўқувчиларга термометр тайёрлашни тушунтирамиз, симоб ёки спиртли ва биметалл термометрларни тайёрлаш ва даражалаш, медицина термометрини, ҳамда хароратни ўлчаш ўқув қўлланмасида етарли берилган.

Бу ерда қуйидагиларга эътибор бериш лозимдир: Хар бир термометр маълум ораликдаги хароратни ўлчашга мулжаллангандир, Ундан паст ёки юқори хароратни ўлчаш мумкин эмас. Термометр ўлчанадиган ердаги харорат билан унинг харорати тенглашгунча маълум вақт туриши лозим, шундан кейин унинг кўрсатишини олиш керак. Термометрга қарашда суюқлик устунининг юқори қисми билан кўз бир хил баландликда бўлиши лозим.

Термометрларнинг шакллари турлича бўлиши мумкин, бу ўлчанадиган ерларга мослаштириб тайёрланади.

Ўқув қўлланмасида турли хайвонларнинг нормал хароратлари берилган. Унга қуйидагиларни қўшимча қилиб кетамиз: Ерда хавонинг энг иссиқ харорати Триполда 58°C , энг совук харорати Антарктидада $-88,3^{\circ}\text{C}$, вольфрамли лампочка спирлидаги харорат 2525°C , Куёш сиртидаги харорат 6000°C .

Шундан кейин «Термометрнинг тузилишини ва унда хароратни ўлчашни ўрганиш» юзасидан қисқа муддатли лаборатория ишини утказамиз. Ўқувчилар юқорида айтилганларга тўла риоя қилган холда ишни бажарадилар.

VI-БОБ. ИССИҚЛИК МАШИНАЛАРИ

1. Ички энергия ва уни ўзгартириш усуллари

Хозирги физика курсларида, масалан, Б. М. Яворский ва бошқарни дарслигида моддани ташкил этувчи зарраларнинг ҳаракати ва ўзаро таъсири характерига караб ички энергияни қуйидаги таркибий қисмларга булинади:

а) молекулаларнинг тартибсиз ҳаракат кинетик энергияси (илгариланма ва айланма) ;

б) молекулалараро таъсир кучига боғлиқ бўлган потенциал энергия;

в) атом ва молекулаларнинг тебранма ҳаракат кинетик ва потенциал энергия;

г) атом ва ионларнинг электрон қобиклари энергияси ҳамда ядронинг ички энергияси.

6-синф ўқувчилари ички энергиянинг бир қисми бўлмиш молекулаларнинг хаотик ҳаракат энергиясини (молекуляр-кинетик) ва молекулаларнинг ўзаро таъсир энергиясининг (молекулярпотенциал) узлаштиришлари етарлидир. Бу илмий нуктаи назардан тўғридир, чунки ички энергиянинг ўзгариши асосан молекулаларнинг кинетик ва потенциал энергияларининг ўзгаришига боғлиқдир.

Ички энергия ва уни ўзгартириш усулларини ўрганишни ўқувчилардан механик энергияни ва жисмларнинг ички тузилишини сўрашдан бошлаймиз. Жисмлар қайси вақтда энергияга эга бўлишини, қандай жисмлар кинетик энергияга эга бўлишини ва у нимага боғлиқлигини, потенциал энергия нималарга боғлиқ бўлишини уларнинг эсларига туширамиз. Булар эса ички энергияни ўрганишда ўқувчиларга уни механик энергиядан ажратишга ёрдам беради.

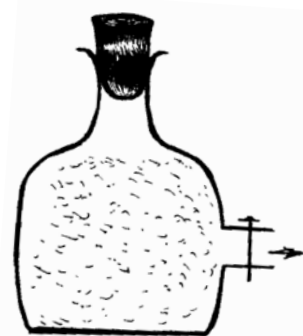
Ички энергияни таърифлашдан аввал жисмларнинг молекулалари доим тартибсиз ҳаракатда бўлишини, уни диффузия ҳодисасида қурилганидек ҳароратга боғлиқ бўлишини, ҳарорат ортса тезликлари ортишини ва демак, кинетик энергияси ҳам ортишини, молекулаларнинг ўзаро таъсири мавжудлиги туфайли (вазиятга кура) потенциал энергияга эга бўлишини айтиб (бунга ҳам савол -жавоб орқали амалга ошириш мумкин), кейин бунга асосан ички энергияни таърифлаймиз: жисм молекулаларининг ҳаракат кинетик ва ўзаро таъсир потенциал энергияларининг йигиндисини шу жисмнинг ички энергияси деб юритилади. $U = E_k + E_p$

Жисмлар ҳақиқатан ҳам ички энергияга эга эканини қуйидаги тажриба ёрдамида кўрсатиш мумкин:Вакуум калпоги остига пробиркани тик қилиб қуямиз. Пробирка ичига аввал карташқадан пробка киритиб қуямиз. (пробкани пробиркани янги сувли картошкага огзи билан сайиб ҳосил қилиш қулайдир. Пробиркани ички деворлари аввал вазилинлаб қуйилади) ва калпок остидаги хавони торта бошлаб-сийраклаштира борсак пробирка ичидаги картошка пробка юқорига кўтарила бошлайди. Демак, пробка остидаги ҳаво иш

бажарияпти, бу эса уни ички энергияга эга эканини кўрсатади. 1 м^3 водородни ички энергияси 140000 ж дир. Бу 3м баландликдаги 5т ли болганинг потенциал энергияси билан бир хилдир.

Шундан кейин ўқувчиларга ички энергияни механик энергиядан фарқини тушунтирамиз, акс холда улар хар иккала энергияни бир хил деб уйлашлари мумкин. Механик энергия бутун жисмнинг тезлигига ва ўзаро вазиятларига боглик бўлган энергия бўлиб, ички энергия шу жисмни ташкил этган молекулаларининг тартибсиз ҳаракат кинетик энергиялари билан ўзаро таъсир (вазиятларига боглик бўлган) потенциал энергияларининг йигиндисига тенг бўлади. Буни қуйидагича мисолда кўрсатиш мумкин: тогдан тўшаётган сув совук бўлишига карамасдан унинг механик энергияси катта бўлади (тезлиги ва баландлиги катта) Пастда ховузда сувнинг механик энергияси жуда кичик бўлади (тезлиги нол, баландлиги кичик) Лекин ховуздаги сувнинг хар бир граммининг ички энергияси, тўшаётган сувнинг хар бир грамми ички энергиясидан катта бўлади (харорат ховузда катта, молекулаларнинг тартибсиз ҳаракат тезлиги катта)

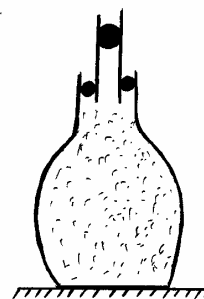
Ички энергиянинг ўзгартириш усуллари хам тажрибалар асосида тушунтирамиз. Ўқув қўлланмасида кизиган жисмни совук сувга туширишга оид (иссиқлик узатиш) ва пробкаланган шиша (жумракли) идишдаги хавони насос ёрдамида зичлигини (босимни) ортдириб пробкани отилиб кетишига оид 1. 24-рasm (иш бажариш) тажрибалар билан энергияни ўзгартириш усуллари берилган.



(1. 24-рasm)

Булардан ташкари қуйидагича тажрибалардан фойдаланилса хам яхши натижа беради.

1. Колба огзига диаметри 2-3мм бўлган 20 см узунликдаги найчани пробка ёрдамида маҳкам урнатиб (1. 25-рasm), унинг ичига пипетка ёрдамида 1 томчи рангли суюқлик киритилади. Колбани қўлимиз билан бир оз ушлаб турсак ёки ишкаласак найчадаги томчи сув юқорига кўтарилади (колбани гугурт чупини ёндириб киздирсак хам бўлади, унда томчи янада юқорирок кўтарилади) Бу ходиса хованинг иситилишида кенгайишига асосан тушунтирилади. Хаво исиши натижасида



1. 25-рasm

унинг молекулаларини тартибсиз ҳаракат тезлиги ортади ва демак, хавони ички энергияси ортади. Бу холда энергиянинг ўзгариши иссиқлик узатиш орқали амалга ошди. Агар колбани совук сувга туширсак, найчадаги томчи пастга тўшади, яъни колбадаги хаво совийди, молекулаларининг тартибсиз ҳаракат тезлиги камаяди ва демак, ички энергия камаяди.

2. Бирор мис пластинкани (ёки михни) болга билан беш олти марта уриб, кейин ушласак кизиганини сезамиз. Бунда ҳам жисмнинг ички энергияси ортади. Бу эса ички энергияни иш бажариш билан ўзгартиришдир.

Тажрибалардан қуйидаги хулосани чиқарамиз: жисмнинг ички энергиясини икки усул билан: механик иш бажариш ёки иссиқлик узатиш йўли билан ўзгартириш мумкин.

Агар жисм устида иш бажарилса унинг ички энергияси ортади, агарда жисм узи бошқа жисмлар устида иш бажарса (газ колбада кисилиб пробкани отиб юбориши ва совиб кетиши) унинг ички энергияси камаяди.

Агар жисмга иссиқлик берсак ва унинг устида иш бажарсак, ички энергиясининг ўзгариши узатилган иссиқлик миқдори билан бажарилган ишнинг йигиндисига тенг бўлади. $\Delta U = Q + A$

Агар жисмга факат иссиқлик узатилса $\Delta U = Q$ бўлади, агарда жисм устида иш бажарилиб, иссиқлик узатилмаса, у холда $\Delta U = A$ бўлади. Бу натижаларни ўқувчиларга юқоридаги тажрибалардан келиб чиққанини тушунтириб, олган билимларини мустахкамлаш учун қуйидагича саволларни берамиз.

"Махсус иссиқликдан химоя воситасига эга булмаган спутниклар ва метеорлар ер атмосферасининг қалин катламларига кирганларида ёниб кетадилар. Нима учун?",

"Ун тегирмондан чиққан пайтида, нон тандирдан узилган вақтида иссиқ бўлади. Уларнинг хароратларини кўтарилиш сабабларини кўрсатиб беринг. Бу жисмларнинг ички энергиялари ўзгардим ва нима учун?" Харорат 0° с бўлганда жисм ички энергияга эга бўладими?" Шу каби бир неча саволларни ўқувчилар билан биргаликда хал қилиб, уларнинг ички энергия ва уни ўзгартириш усуллари ҳақидаги билимларини мустахкамлаймиз.

2. Иссиқлик машиналари. Ички ёниш двигателлари

"Иссиқлик машиналари"мавзуси политехник йуналишни равшан кўрсатиб бериб, у назарий масалаларни амалий кулланишларини кўрсатиб беришда ўқитувчига катта имкониятлар яратади. Шу билан бирга баъзи бир хавфли ерлари ҳам мавжуд, яъни баъзи бир ўқитувчилар иссиқлик машиналарининг тузилиши ва деталларининг хизматини тушунтириш билан чекланиб, уларнинг ишлаш жараёнларининг физик асосини четлаб утиб кетадилар. Бу мавзунини ўқитишдаги асосий вазифа ўқувчиларга молекулаларнинг энергиясини (кинетик ва потенциал) механик энергияга, механик энергияни эса ички энергияга айланишини энергиянинг сакланиш қонунига асосан кўрсатиб беришдан иборатдир.

Шундай қилиб, ўқитишда вазифанинг биринчи қисми машиналарнинг ишлашини физик асоси билан таништириш бўлиб, унда газларнинг босими ва молекуляр тузилишига, ички энергия ва уни бошқа энергияларга айланишига асосланилади. Вазифанинг иккинчи қисми иссиқлик двигателларининг тузилиши ва қисмларининг вазифаларини кўриб чиқишдан иборатдир.

6- синф физика дастурида поршенли двигателларнинг, буғ турбиналарини ва реактив двигателларни кўриб чиқиш кўзда тутилади. Реактив

двигателларнинг ишлашини физик асосини тушунтиришда аввал ўрганилган таъсир ва акс таъсирга асосланишимиз лозим.

Мавзуни ўрганиш жараёнида ўқувчилар қуйидагиларни яхши узлаштиришлари лозим; 1) буғ ёки газ атроф мухит билан термик ёки механик мувозанатда булмаса иш бажаради; 2) буғ, газ энергиясини механик энергияга айланиш жараёни турли двигателлар ёрдамида амалга оширилиши мумкин: поршенли, роторли, реактив; 3) буғ двигателларида ёнган ёнилги энергияси буғнинг кенгайиши орқали механик энергияга айланади; 4) ички ёниш двигателларида ёнилгининг ички энергияси кизиган газнинг кенгайиши натижасида механик энергияга айланади; 5) поршенли двигателлардан фарқли равишда буғ турбинада кенгайиш ишини ҳам бажара олади; 6) иссиқлик двигателларини такомиллаштиришда ФИК муҳим характеристикадир.

Ўқувчилар материални яхши узлаштиришлари учун кургазмалиликка катта эътибор берилиши керак.

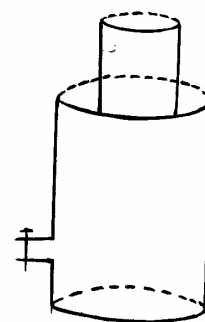
Ихтиёрий иссиқлик двигателининг ишлаш шароити учун иситкич, ишчи жисм, совитгич ва механик энергияси ортадиган жисм бўлишини, ўқувчилар яхши билишлари лозим.

Иссиқлик двигателларини икки босқичда ўрганиш мақсадга мувофиқдир: аввал поршенли двигателларни, чунки улар анча соддадирлар, кейин турбиналарни ва реактив двигателларни.

Маълумки, ички ёниш двигателларида кизиган газ кенгайиши натижасида иш бажарилади, яъни ёнилгининг ички энергияси механик энергияга айланади. Ўқувчилар бунини яхши узлаштиришлари учун аввал буғ ва газнинг кенгайишида иш бажарилишини, қуйидагича содда тажрибалар асосида тушунтирамиз, шунга асосан двигателда ҳам шундай жараён содир бўлишини ўқувчилар тасаввур қила оладилар.

Ўқувчилар жисмларнинг ички энергиясини иш бажариш йўли билан ўзгартиш мумкинлигини аввалдан биладилар. Шундай тажрибани биладилар: қалин деворли шиша идишнинг буғзига пробка тикиб, жумрагидан насос орқали хаво дамлаймиз.

Агар баллонга хавони манометр орқали дамласак, босимни ортаётганини курамиз. Босимни ортишига сабаб хаво идиш ичида зичлашади, натижада бирлик юзага бирлик вақтда келиб урилувчи молекулалар сони ортади. Маълум вақтдан кейин пробка отилиб кетади, яъни газ кенгайиб иш бажарди, унинг харорати пасаяди, яъни ички энергияси камаяди. Демак, газ ички энергиясининг камайиши хисобига иш бажарди. Агар шиша идиш урнига поршенли цилиндр олсак поршен секин-аста юқорига кўтарилади (1. 26-расм)

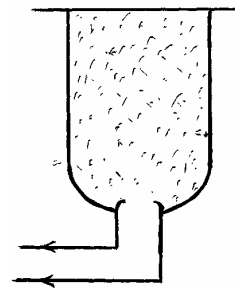


1. 26-расм

Агар биз насос урнига бошқа идишда сувни кайнатиб, унинг буғини юборсак ҳам иш бажарилишини айтиб, колба огзига шланга маҳкамлаб, уни шиша идишга бириктирамиз ва ут ёкиб, сувни кайнатамиз. Маълум вақтдан кейин пробка отилади ёки поршен кўтарила бошлайди. Манометр босимни

канчага ортганини кўрсатади. Бундан ёнилгининг ички энергиясини механик энергияга қандай айланганини тушунтирамиз.

Шундан кейин турт тактли ички ёнув двигателининг тузилиши ва ишлаш жараёнини кўриб чиқамиз, яъни ёнилгининг ички энергиясини механик энергияга айланишини тушунтирамиз. Двигател цилиндрида ёнилгининг ички энергиясини механик энергияга айланишини қуйидигича тажриба орқали кўрсатишимиз мумкин (1. 27-расм) : шиша бутилка ёки баклашкани ўртасидан қирқиб, унинг оғзидан пробка ёрдамида иккита сим учларини киритамиз. Симларнинг учларини манбага уланган румкорф галтагига (учкун берувчи учларига) бириктирамиз. Баклашканинг ички деворига кист ёки пахта билан бензин сурқаб, унинг устига картон ёпиб қуямиз. Баклашка ичида бензин буғланади. Румкорф галтагини ишлатсак баклашка ичида симларнинг учидан учкун ўтиши натижасида бензин олангаланиб ёниб кетади ва картонни отиб юборади.



1. 27-расм

Бу тажрибага асосан двигател ичида ҳам шундай жараён бўлишини, яъни ёнилгининг ички энергияси қандай қилиб механик энергияга айланишини (молекулалар тезлашиб босимни ортишини,...) тушунтирамиз (6-синф физика ўқув қўлланмасида двигателнинг 4та такти қандай амалга ошиши тушунтирилган. Биз унга тўхталмаймиз.) Агар ички ёниш двигателининг модели булса ундан фойдаланиб 4 та тактни ва уларнинг ҳар бирини вазифаларини тушунтириш осон бўлади, акс ҳолда чизмалар ёрдамида тушунтирамиз. Ўқувчиларга бу двигателда иситгич (цилиндр), ишчи жисм (ёнганда ҳосил бўлган газ ва кизиган ҳаво), механик энергияси ортадиган жисм (поршень) мавжудлигини ва улар қайсилар эканини айтиб ўтамиз.

Охирида "Турт тактли двигател" кинофрагментини кўрсатамиз. Унда двигателнинг ишлаш принципи, яъни туртта тактни тўла тушунтирилади.

Ўқувчилар 4та тактни схемасини чизиб, ундан ҳар бир тактнинг вазифаларини тўла тушунтириб бера оладиган бўлишлари лозим. Турли саволлар бериш орқали уларнинг билимлари мустаҳкамланади. Масалан, ички ёниш двигателида нимани ишчи жисм деб юритилади? Ишчи жисмда қандай жараёнлар содир бўлади? Ички ёниш двигателида энергиянинг қандай ўзгаришлари содир бўлади? Қайси жисмнинг механик энергияси ортади? Суриш такти қайси вақтда содир бўлади? Ишчи тактчи? Поршеньнинг илгариланма ҳаракати қандай қилиб айланма ҳаракатга айлантиради? Булардан ташқари қўлланмадаги саволлар ҳам кўриб чиқилади.

Қуйидаги типдаги масалалардан бир нечасини ечамиз: Масалан, "Трактор двигатели поршенининг диаметри 145 мм (0, 145м), цилиндрдаги газнинг ўртача босими 638600 н/м². Газ поршеньни қандай куч билан босишини аниқланг".

Берилган:

$$\begin{aligned} d &= 0.14 \text{ mm} \\ P &= 638600 \text{ H / м}^2 \\ F &= ? \end{aligned}$$

Ечиш:

$$\begin{aligned} P &= \frac{F}{S} \text{ бундан } F = PS; S = \pi R^2 = \frac{\pi d^2}{4} \\ F &= PS = P \frac{\pi d^2}{4} \end{aligned}$$

$$F = 638600 \frac{\text{H}}{\text{м}^2}$$

$$\frac{3,14 * (0,145)^2 \text{ м}^2}{4} = 159650 * 3,14 * 0,21025 = 15280 \text{ H}$$

Шунга ухшаш масалалардан уйга вазифа қилиб берамиз.

3. Буғ турбиналари

Буғ турбинасининг тузилиши ва ишлашини тушунтириш жараёнида уни иссиқлик двигатели билан бир хил томонларини ва фарқларини кўрсатиб ўтамиз. Турбина поршенли двигател каби ёнилгининг ички энергиясини ишчи жисмнинг иссиқликдан кенгайиши орқали механик энергияга айлантиради. Лекин тузилишига кура турбиналар поршенли двигателлардан фарқ қилади: уларда поршеннинг илгариланма ва кайтма (бориш-келиш) ҳаракатини куракчалари бўлган гилдиракнинг айланиши билан алмаштирилган.

Ички ёниш двигателларида маховикнинг айланиш частотаси кичикдир, (поршеннинг бориш-келиш ҳаракати туфайли) Поршеннинг тебранма ҳаракати туфайли двигателларда турли кераксиз юкламалар ва вибрациялар (титрашлар) ҳосил бўлиб туради.

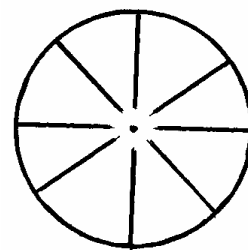
Буғ турбинасида илгариланма-кайтма (бориш келиш) ҳаракати йўқ. У шу билан ички ёниш двигателидан кулайдир.

Поршенли двигателларда ишчи газнинг поршенга берадиган босимидан фойдаланилади. Турбиналарда буғ оқимининг гилдирак куракчалари томонидан йуналишини ўзгартирилиши натижасида гилдиракнинг кинетик энергияси ортади (буғ куракчаларга катта тезликда урилиб, бурилиб, куракчаларни, яъни гилдиракни айлантиради, буғнинг узи секинлашади) Натижада буғнинг ички энергияси камаяди, унинг харорати ва босими пасаяди. Буғ турбинасини тушунтиришда фабрикада чиқарилган моделидан фойдаланамиз, агарда у булмаса кулда тайёрлаб кўрсатамиз (1. 28-расм) Тункадан доира шаклида кириб олиб унинг айланаси буйлаб бир хилда масофаларни белгилаб, белгиланган ерлардан радиус буйлаб марказига яқинроккача қиямиз. Ҳосил бўлган булакчаларни ярим буриб қуямиз. Доира марказидан уқ утказамиз. Бу турбина модели бўлади. Унга буғ юборсак айланади. Буғнинг тезлиги катта булса турбина тезроқ айланади. Бундан эса Буғнинг ёки газнинг энергияси механик энергияга айланаётир, деган хулоса чиқарамиз.

Агарда мактабда фабрикадан чиккан турбина модели булса унга буғни юбориб, турбина укига динамомашина улаб унда лампочкани ёнишини кўрсатамиз. Бу холда ёнилгининг химиёвий энергияси, буғнинг ички энергиясига, буғнинг бир қисм энергияси механик энергияга, механик энергия

электр энергиясига айланишини тушунтирамиз. Хозирги вақтда кўпгина буғ турбиналаридан фойдаланилаётганини, уларнинг қуввати жуда катталигини айтиб, 500 ва 800 минг квт қувватли буғ турбиналари, 100 минг квт қувватли газ турбиналари мавжудлигини айтиб ўтамыз.

Охирида "Буғ турбинасининг тузилиши ва ишлаш принципи" ўқув фильмини намойиш қилиб кўрсатамыз.



1. 28-расм

Ўқувчилар билимини мустахкамлаш учун қўлланмадагига қўшимча қуйидагича саволларни берамыз:

1. Турбиналарда ишчи жисм сифатида нимадан фойдаланилади?
2. Нима учун кондерсаторли турбиналарнинг фикс конденсаторсиз турбинаникидан катта бўлади?
3. Буғнинг энергияси қандай қилиб гилдиракнинг механик энергиясига айланади?
4. Турбинанинг тузилишини ички ёниш двигателининг тузилишидан фарқи нимада?

4. Реактив двигателлар

Газ энергиясини механик энергияга айланиши ҳақидаги ўқувчиларнинг тасаввурларини ривожлантиришнинг охириги босқичи реактив двигателларни ўрганишларидир. "Реакция" – сузи лотинча бўлиб, у " акс таъсир" деган маънони билдиради. Реактив двигателларни ўрганишдан аввал таъсир ва акс таъсир ҳақидаги ўқувчиларнинг аввал олган билимларини такрорлаймиз. Реактив двигателнинг ўрганишни реактив ҳаракатга оид содда тажрибалардан бошлаймиз:

- 1) Болалар пуфагини пуфлаб қуйиб юборамиз. Пуфак ҳаво чиқаётган томонга қарши йуналишда ҳаракат қилади.
- 2) Водопровод кранига буқилган резина най кийдириб, кранни очамиз, сув найдан чиқиши билан найча унга қарши силжийди.
- 3) Сигнер гилдирагидаги тажрибада гилдиракнинг айланишини кўрсатамыз.
- 4) Пробирка ичига озгина сув қуйиб, пробка билан беркитиб, уни киздирамиз. Сув буғланиб босими ортиб, пробкани отиб юборади, осиб қуйилган пробирка иккинчи томонга кетади.

Хар бир тажриба ўқувчиларга маълум бўлган таъсир ва акс таъсирга асосан тушунтирилади: агар бир жисм иккинчисига маълум бир куч билан таъсир қилиб унинг тезлигини ўзгартирса, биринчи жисмга ҳам худди шундай куч қарши йуналишда таъсир қилади.

Ўқувчиларга реактив двигателлар билан иссиқлик двигателларининг ухшаш томонлари билан фарқларини ҳам кўрсатиб ўтамыз.

Ухшаш томонлари: ёнилги энергияси механик энергияга айланади. Ёнилги ички ёниш двигателидаги каби двигател ичида ёнади.

Фарқи: реактив двигателда цилиндр, поршен, куракчалари бўлган гилдирак йўқ. Реактив двигателли курилманинг ҳаракати газ массасини катта тезликда отилиб чиқишига асосланган. Ёнган газ катта тезликда курилма ҳаракатига қарши йўналишда отилиб чиқади.

Реактив двигателлар муҳитсиз (хавосиз,...) ерларда ҳам ишлайверади, бошқа двигателлар муҳит бўлмаса ишлай олмайдилар. Реактив двигателларнинг бу хусусиятидан космик парвозларда кенг фойдаланилади. Реактив двигателлардан коинотни, Ерни ва бошқаларни ўрганувчи аппаратларни космосга чиқаришда, самолётсозликда ва бошқа ерларда кенг фойдаланилади. Мўшаклар ва сигнал ракеталари ҳам реактив двигателлардир.

Реактив двигателлардаги соплонинг (газнинг чиқиш ери) аҳамиятини ҳам кўрсатиб ўтиш лозимдир. Ёнилгининг ёниш маҳсулоти (газ) каналдан утиб бориб кенгайди, босими пасаяди, Бу кенгайиш натижасида газ зарралари етарли тезликка эришадилар. Соплонинг хизмати шундаки, у газларнинг кенгайиш энергиясидан двигателнинг узида фойдаланишга имкон беради.

Агар мактабда мавжуд бўлса, резина ракетани дамлаб, унинг учишини ўқувчиларга кўрсатиш мақсадга мувофиқдир.

Охирида " Реактив ҳаракат ва реактив двигателлар" диафильмини намойиш қилиб кўрсатамиз.

Физика тугарагининг дастурига қуйидагича мавзуларнинг киритиш, бизнингча, яхши бўлади:

- 1) Буғ машинасининг ихтиро қилиш тарихи ва унинг ривожланиши;
- 2) Реактив двигателлар;
- 3) Табиий энергия ресурслари (манбалари) ва хоказо.

Ўқувчиларга реактив двигателларнинг ишлаши ва тузилишига оид қўлланмада келтирилган саволларни бериб, олган билимларини мустахкамлаймиз.

5. Иссиқлик двигателларининг фойдали иш коэффициенти. Табиатни муҳофаза қилиш

Ўқувчилар оддий механизмларни ўрганиш вақтларида фойдали иш коэффициенти тушунчаси билан танишганлар. Унда фойдали ишни сарфланган бутун ишга нисбатини механизмнинг фойдали иш коэффициенти эканини ва у доим бирдан кичик бўлишини биладилар.

$$\text{ФИК} = \frac{A_{\text{ф}}}{A} < 1 \text{ чунки } A_{\text{ф}} < A.$$

Бу маълумотларни ўқувчиларнинг эсларига тушириб, уни иссиқлик двигателларига тадбик этамиз.

Ўқувчиларга ихтиёрий иссиқлик двигатели ёнилги ёнганда олинган энергиянинг бир қисмини механик энергияга айлантиришини тушунтирамиз.

Энергиянинг кўп қисми атроф муҳитга берилади. Шунинг учун ҳам, табиий равишда, двигателнинг фойдали иш коэффициенти ҳақида савол тугилади. Бу ерда иссиқлик двигателининг фойдали иш коэффициенти механик энергияни ҳосил қилиш учун сарфланган энергияни (фойдалиси) ёнилги

ёнганда ажралиб чикадиган энергияга (бутун) нисбатига тенг эканини айтиб, уни фоизларда хисобланган формуласини берамиз:

$$\text{ФИК} = \frac{\text{олинган механик энергия}}{\text{ёнилгининг ички энергияси}} 100\%$$

Буғ турбиналарида иссиқлик исрофи асосан сувни буғланиш иссиқлигидан иборатдир. Шунинг учун ҳам хозирги буғ турбиналарининг фик 40% яқиндир. Буғ турбинасидан чиккан буғни яна хонадонларни иситишда ва ишлаб чиқаришда фойдаланилса ФИК янада ортади.

Хозирги замон карбюраторли двигателларнинг (тико,..) ФИК 38-40% етади.

Юқоридагиларга асосан ўқувчиларга двигателларда ёнган ёнилгидан турли газлар чиқишини улар атмосферага чикиб уни ифлослашини (ўқув қўлланмасида бу ҳақда маълумотлар берилган), хозирги вақтда табиатни муҳофаза қилишга жуда катта аҳамият берилаётганлигини айтиб ўтамыз. Кукаламзорлаштиришнинг аҳамиятини ҳам ўқувчиларга айтиб, унга доим эътибор беришларини ва ўз хиссаларини кушишларини, у соломатлик учун катта аҳамиятга эга эканини тушунтирамыз.

Қўлланмадаги саволларга қўшимча равишда қуйидаги саволларни ҳам кўриб чиқамиз.

1. Ички ениш двигателининг фик буғ машинасиникидан катта. Нима учун?

2. Иссиқ машиналарининг қандай зарар томонлари бор? Уни камайтириш учун нима қилиш лозим?

3. Табиатни муҳофаза қилиш учун нима қилиш керак?

VII-БОБ. ТОВУШ ҲОДИСАЛАРИ

6- синфда акустика элементларини ўқитишдан мақсад ўқувчиларга товуш ҳодисалари ва уларнинг кулланиши ҳақида оддий (содда) тушунчаларни беришдан иборатдир. Бу мавзунини асосан сифат томондан кўриб чиқилади. Унда камертон, тор, каби содда асбоблардан ва товуш генератори, осциллограф, микрофон, репродуктор каби мураккаб аппаратлардан фойдаланиб тажрибалар кўрсатилади. Тажрибалар ишончли ва самарали ўтказилиши лозим.

Ўқувчилар тебраниш ва тулқинлар ҳақида ҳали тушунчага эга бўлмаганлари учун аввал уларни тебранма ҳаракатлар билан таништириб, кейин товуш ҳодисаларини ўрганиш мақсадга мувофиқдир.

1. Тебранма ҳаракат. Товуш манбалари ва қабул қилгичлар

Аввал ўқувчилар билан механик ҳаракат, куч, жисмларнинг мувозанати каби тушунчаларни такрорлаб чиқамиз. Кейин техника ва табиатда кўп тарқалган тебранма ҳаракатларга ўқувчилар диққатини жалб этиб, унга мисоллар келтирамиз: соат маятникни, двигател цилиндри ичидаги поршеннинг, отбой молотогининг, ер кимирилашини, шамолда дарахтлар ҳаракатини тебранма ҳаракатдан иборатлигини тушунтирамиз. Ипга осилган жисмни (маятникни) пружинага осилган юкнинг, тискага кистирилган эластик пластинканинг тебранишларини намоиш қилиб, уларнинг ёрдамида тебраниш амплитудаси, частотаси, даври ва уларнинг улчов бирликлари ҳақида тушунча берамиз.

Товуш манбалари бу тебранаётган жисмлардан иборатлигини содда тажрибалар ёрдамида тушунтирамиз: Камертонни тебратиб унга узун ипга осилган енгил шарчани тегизсак унинг четга огиб кетишини, яъни тебранишини курамиз: рубоб торини чертиб товуш чиқариб унга шарчани тегизсак унда ҳам тебранишини кузатамиз.

Пуфлаб чалинадиган асбобларнинг товуш чиқаётган тешиги ёнига аланга келтирсак унинг тебранганини курамиз. Тискага эластик пластинкани қисқа қилиб сиқиб тебратамиз, ундан ҳам товуш чиқишини эшитамиз.

Тажрибалардан жисмлар тебранганда товуш тарқатади деган хулосани келтириб чиқарамиз.

Шундан кейин ўқувчиларга ихтиёрий частотадаги тебранишларни товуш сифатида бизнинг кулогимиз эшитавермаслигини, 17 гц дан тортиб 20000 гц гача частотадаги тебранишларни инсон кулоғи сезишини айтиб, уни ҳам тажрибада, яъни тискага қисилган эластик пластинка ёрдамида намоиш қиламиз. Пластинкани узун қуйиб тебратамиз. Товуш эшитилмайди, унинг узунлигини қисқартираборсак у тезроқ тебрана бориб, биз товушни эшита бошлаймиз. Ўқувчилар пластинка қисқарган сари тебраниш частотасини ортаётганини курадилар.

Ўқувчиларга камертонлар турли товуш частоталарига мослаб тайёрланиши, улар музыка асбобларини созлашда ва бошқа ерларда

ишлатилишини айтиб ўтамиз. Демак, товуш манбалари: товуш частотасида тебранувчи камертонлар, музыка асбоблари, одамнинг ва ҳайвонларнинг товуш пайчалари, товуш генераторлари ва бошқалардир.

Товуш қабул қилгичлар – бу одамнинг эшитиш органлари, микрофон ва бошқалардир. Ҳақиқатан ҳам микрофон товуш қабул қилгич эканлигини тажрибада кўрсатамиз: Микрофон олдига камертонни келтириб, уни тебратиб товуш чиқарамиз. Осциллографга уланган микрофон товуш тебранишларини электр тебранишларига айлантириб беришини, осциллограф электр тебранишларини кузатиш учун ишлатиладиган асбоб эканлигини, унинг экранда эгри чизиқлар ҳосил бўлса (синусонда) демак, микрофон товушни қабул қилганини кўрсатишини айтиб, осциллограф экранда эгри чизиқлар ҳосил бўлишини намоиш қилиб кўрсатамиз ва микрофон ҳақиқатда ҳам товушни қабул қилувчи асбоб эканига ўқувчиларда ишонч ҳосил қиламиз.

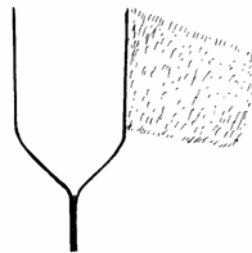
Кейин ўқувчиларга товуш генератори ҳақида тушунча бериб, унинг ёрдамида турли частоталардаги товушларни ҳосил қилиш мумкинлигини намоиш қиламиз. Камертон урнига товуш генератори олиб уни репродукторга улаймиз ва олдига микрофон келтириб, уни осциллографга улаб, генератор ёрдамида турли частоталардаги товушларни ҳосил қилиб, уларнинг осциллограммаларини кўрсатамиз (ўқув кулламасида 110-расм) Генератор ёрдамида 17 гц дан паст ва 20000 гц дан юқори частотали тебранишларини ҳосил қилиб уларни бизнинг кулогимиз эшитмаётганини, осциллограммаси эса ҳосил бўлаётганини кўрсатиб, 20000 гц дан юқори частотали товушларни ультра товушлар деб аталишини уқдириб ўтамиз. 17гц дан пастни инфра товуш дейилади.

Шуни ҳам айтиш керакки, итлар, отлар 25000 гц гача бўлган товушни сезади. Куршапалак (ва дельфинлар) 100000 гц частотали ультратовушларни эшитишади (бу унинг учун оддий товуш бўлади), нафас олаётганда эса 70000 гц частотали ультра товуш тарқатади. Шунинг учун ҳам у тусикка урилмайди. Ультратовушлардан медицинада, техникада (эхолат), китларни овлашда кенг фойдаланилади.

2. Товушнинг тарқалиши

Аввал ўқувчиларга камертон ёрдамида товуш тулкини ҳақидаги тушунчани киритамиз. Камертонни резина болгача билан ўрганимизда у тебраниб товуш чиқаради (1. 29-расм) Бу товуш тулкини хавода қуйидагича тарқалади: камертон тебраниб бир томонга огганда узига тегиб тўрган молекулаларни ўша томонга силжитади, бу молекулалар узидан кейинги молекулаларга таъсир қилиб уларни силжитади, шу каби таъсир молекуладан молекулага утиб боради.

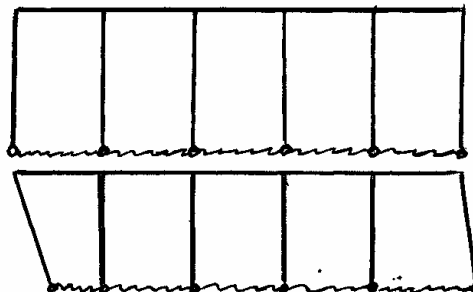
Камертон орқасига кайтганда унга тегиб тўрган молекулалар ҳам орқасига кайтади, улардан кейингилари ҳам орқасига кайтади,



1. 29-расм

шу каби молекулалар орқасига кайтадилар. Бундан курамизки камертоннинг тебраниши натижасида бу тебраниш хаво молекулаларига утиб, уларнинг тебранишлари кушни молекулаларга утиб боради. Бу жараёни, яъни тебранишларни мухитда тарқалиш жараёнини тулкин деб юритамиз. Товуш тулкинлари ана шундай тарқаладилар.

Тулкин тарқалишини қуйидаги тажриба ёрдамида курасатиш мумкин: узунлиги 1, 2 м стержен олиб унга диаметри 3-4см бўлган оғир шарчалар осиб, уларни ингичка пулат симдан тайёрланган жуда енгил сиқиладиган пружиналар билан бирлаштирамиз (1. 30-а-расм) Агар бир чеккадаги шарчани тебратсак унинг тебраниши кетма-кет равишда бошқа шарларга утиб боради, натижада баъзи ерларда шарлар зичлашиб, бошқа ерларда сийраклашиб туради (1. 30-б-расм)



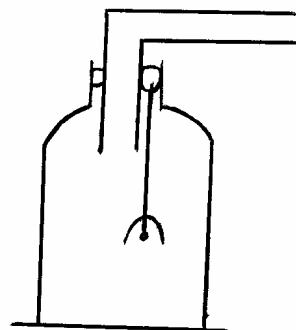
1. 30-расм

Хавода ҳам молекулаларнинг зичлашиши ва сийраклашиши бўлиб, тулкин ҳосил бўлади.

Ўқувчиларга каттик жисм ва суюқликларда ҳам товуш тулкинлари тарқалишини қуйидаги тажриба ёрдамида кўрсатамиз: камертоннинг резонансловчи яшига устига ичида суви бўлган шиша идишни (мензуркани) қуйиб, унинг ичига тебранаётган камертонни туширсак товушни кучайганини сезамиз. Мензурка урнига ёғоч, темир,... брусокларни қуйиб, уни устига камертонни тик қуйиб тебратсак товуш янада кучлироқ чиқишини, агар яшик устига коғоз, резина, похол,... лар қўйсак товуш секин чиқишини кузатамиз. Бунга асосан товуш газсимон, суюқ ва каттик жисмларда яхши тарқалиб, юмшоқ ва сиртак (пористых) жисмларда ёмон тарқалади, деган хулосани чиқарамиз.

Ўқув қўлланмасида берилган тажрибани ҳам кўрсатилса яхши бўлади.

Шундан кейин ўқувчиларга мухит булмаса товуш тарқалмаслигини қуйидагича тажриба ёрдамида кўрсатамиз: катта буғизли (катик) бутилкага резина пукак ёрдамида найча ва кунгирокчани тушириб маҳкам беркитамиз (1. 31-расм) Бутилка ичидан хавони суриб олиб, уни кимирлатсак кунгирок чалинаётганини кўзимиз билан курамизу, лекин товушни эшитмаймиз. Идиш ичига хавони киритиб юборсак кунгирок товуши эшитилади. Бу тажриба ўқув кулламасидаги тажрибадан эффектлироқ чиқади. Унда берилган тажрибани ҳам кўрсатилса яхши бўлади (мактабда имконият булса)



1. 31-расм

Синфга товушни ёмон утказадиган материаллардан (сукно, намот, бахмал,...) олиб кириб, ўқувчиларга кўрсатиб, уларни кулланишларини айтиб

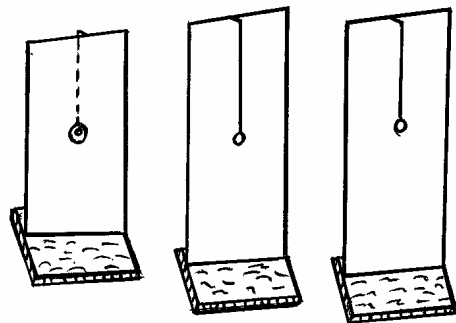
ўтиш мақсадга мувофиқдир (товуш студияларида ички деворларини товуш утказмайдиган материаллар билан копланеди)

Ўқувчиларга турли мухитларда товушнинг тарқалиш тезлиги турлича бўлишини, уни ўлчаш қийин эмаслигини айтиб, қуйидаги тажрибаларни тушунтирамиз.

Икки киши далага чиқиб, тахминан 2 та столба (сим ёғоч) ёнига бориб турадилар масофа ўлчанади. Кулида секундомери бўлган одам уни ўрганини кўриш билан секундамерни юргизади. Кейин товушни эшитган замон уни тўхтатади. Секундомернинг кўрсатган вақти товушни сталбалар орасидаги йўлни босиб ўтиш учун кетган вақтдир. Ўлчанган масафани аниқланган вақтга бўлиб товуш тезлигини топомиз. Суюқлик ва каттик жисмларда ҳам товуш тезлиги шу каби тажрибада аниқланганлигини айтиб, турли жисмларда товушнинг тезлигини канча эканини ўқув кулламмасидаги жадвалдан фойдаланиб айтамыз. Ўқувчиларга ҳавода 0 С да товушнинг тарқалиш тезлиги 332м/с бўлиши, ҳарорат 1°с га ортганди товуш тезлиги 0, 6м/с га ортишини айтиб кетиш ҳам мақсадга мувофиқдир.

3. Товуш характеристикалари

Товуш каттиклиги. Аввал "товушнинг кучи " тушунчасини тажриба ёрдамида очиқ берамиз (1. 32-расм) Ўлчамлари 15х20см ли иккита ва 15х10см ли битта рамка олиб, уларга таранг қилиб коғоз (ёки салофан коғоз) тортамыз. Биринчи рамкага металл шарча, иккинчи ва учинчи рамкаларга пукак (енгил) шарчалар иламыз. Аввал катта рамкаларни кетма-кет қуйиб метал шарчани бир оз огдириб қуйиб юборамиз. Натижада ҳосил бўлган тулқин 2-рамкага (қабул қилгичга) етиб бориб унга таъсир этади. Буни унга осилган пукак шарчани сапчиб кетишидан курамыз. Тажрибадан тулқин тарқалиши орқали энергияни кучиши содир бўлишига ўқувчилар ишонч ҳосил қиладилар.

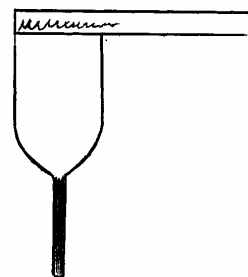


1.32- расм

2-рамка урнига кичкина 3- рамкани қуйсак ундаги пукак шарча камроқ бурчакка оғади. Агар 2-рамкани 1-сига параллел қуймасдан маълум бурчак остида қуйсак пукак шарча кам бурчакка огишини курамыз. Шундай қилиб, контур орқали тулқин олиб ўтаётган энергия контурнинг юзасига ва тулқин йуналишига қандай вазиятда (бурчакда) бўлишига боғлиқ булар экан. Шундан кейин ўқувчиларга " товушнинг кучи" тушунчасини берамиз: товуш тулкини йуналишига тик равишда жойлашган контурнинг бирлик юзасидан 1 секундда утган товуш тулкини энергиясини "товушнинг кучи" деб юритилади. 2-рамкани узоклаштириб борсак пукак шарча кам бурчакларга огиб боришини курамыз. Демак, тулқин манбадан узоклашган сари унинг энергияси камайиб

боради, яъни товуш суниб боради. Товуш кучи унинг каттиклигини белгилаб беради.

Товушнинг энергияси (каттиклиги, товуш кучи) тебраниш амплитуддасига богликлигини куйидаги тажрибада кўрсатамиз (1. 33-расм) Камертоннинг бир шохобчасига гул тиканини елим билан ёпиштириб, уни тебратамиз ва тиканни кора куя суртилган шиша устида бир текис юргизиб борсак амплитудани кичрайиб боришини кураамиз. Камертон товуши хам борган сари пасайиб боришини эшитиб тураамиз.



1. 33-расм

Товушнинг каттиклиги (кучи) нурланаётган юзага богликлигини куйидагича кўрсатиш мумкин. Камертонни тебратсак ундан товуш кучсиз чикади. Агар унинг дастасини столга махкам боссак товуш каттикрок чикадию, лекин тез сунади, чунки камертон бутун столни тебрантириб энергиясини тез сарфлайди. Катта юзадан товуш тулкинларининг тарқалишига скрипка, гитар,... пуфлаб чалинадиган асбобларни мисол қилиб кўрсатамиз. Шундан кейин товуш каттиклигининг бирлиги децибел ҳақида тушунча берамиз (ўқув кулламмасига қаранг)

ТОВУШНИНГ БАЛАНДЛИГИ. Ўқувчиларга товушнинг баландлиги унинг частотасига боглик бўлишини айтиб, уни куйидагича тажриба ёрдамида тушунтирамиз: узунликлари хар хил бўлган иккита темир арра (полотно) олиб уларни тискага кистирамиз ва тебрантирамиз. Бундан ташқари турли частотали 2 та камертон олиб (1. 33-расм), уларга гул тикони ёпиштириб тебратиб коракуя суркалган шишада графигини ҳосил қилиб хам кўрсатишимиз мумкин.

Тажрибалардан товушнинг баландлиги унинг частотасига боглик бўлади, деган хулосани келтириб чиқарамиз. Товуш частотаси катта булса у баланд бўлиб, частота кичик булса товуш паст бўлади.

Шундан кейин ўқувчиларга турли товуш манбалари турлича частотадаги тебранишларни ҳосил қилишини айтиб, унга мисоллар келтирамиз. Инсон товушининг баландлиги 70гц дан 13000 гц оралигида бўлади, музыка асбобларининг баландлиги 50 гц дан 14000 гц гачадир. Инсон кулоги 17гц дан 20000гц гача бўлган товушни сезади.

Генератор ёрдамида ўқувчиларнинг эшитиш оstonасини (частотасининг куйи ва юқори чегарасини) аниқлашимиз мумкин. Товуш генераторини репродукторга улаб унинг олдида осциллографга уланган микрофонни келтирамиз. Генератор ёрдамида товуш частотасини О дан бошлаб секин-аста ортдира бораамиз. Осциллографда товуш графиги ҳосил булаётганини кураамиз. Частота 17гц ва ундан орта бора бошлаганда товуш эшитила бошлайди. Демак, эшитишининг (кулокнинг эшитишни) куйи оstonаси 17гц экан. Частотани 20000 гцдан ортдирсак эшитилмай колади, лекин осциллографда график ҳосил бўлиб туришини кураамиз. Демак, эшитишимизнинг юқори оstonаси 20000гц частотали товуш экан. 17гц дан 20000гц гача частота ортиб борган сари товуш баландлашиб боради. 17гц дан паст частотали товушни инфратовуш, 20000гц

дан юқори частотали товушни ультратовуш деб юритилишини яна бир марта эсларига тушириб ўтамиз.

Инфра ва ультратовушларга бағишланган физика кечаси утказиш мақсадга мувофиқдир. Унга ўқувчилар бу товушларнинг хусусиятлари ва улардан техникада ва турмушда кенг фойдаланишлари билан танишадилар ва унга қизиқишлари ортади.

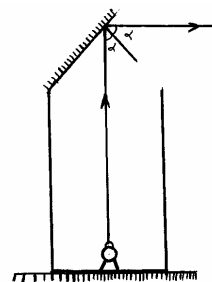
ТОВУШ ТЕМБРИ (РАНГИ) Бир хил частотага ва каттикликка эга бўлган биргина товуш турли музика асбобларида турлича овозда чиқишини товуш манбаларининг узига хос хусусиятларига боғлиқлигини айтиб, уни товуш тембри деб аталувчи физик катталик ёрдамида характерланишини уқдириб ўтамиз. Хар бир инсоннинг товуши хар бир музика асбобининг товуши каби қайтарилмас бўлади.

ТОВУШ ВА САЛОМАТЛИК. Ўқувчиларга товуш киши организмига салбий таъсир кўрсатиши ҳам мумкинлигини, айниқса турли шовкинли (поезд, автомобил ва трактор) товушлар секин-аста таъсир қила бориб одамда шовкин касаллигини вужудга келтиришини, бу ўз навбатида ёмон ухлашни, тез толиқиб қолишни, тез асабийлашишни юзага келтириб чиқаришини айтиб ўтамиз.

Инсон узини зарарли товушлардан асраши лозим. Товушнинг рухсат этилган каттиклик меёри 30-40 ДВ дан ортмаслиги керак, бу тинч суҳбат кўриб утирган пайтдаги товуш каттиклигидир.

4. Товушнинг қайтиши

Товушнинг қайтишини ўқув кулламасида репродуктордан чиқаётган товушни йўлига 45° бурчак остида ёғоч тахта қуйиб уни 90° га буриб юбориб, микрофон ёрдамида уни қабул қилиб кўрсатиш келтирилган (121-расмда) Ундан ташқари қуйидагича тажрибани кўрсатиш янада яхши натижа беради. Узун цилиндр шаклидаги идиш ичига будилникни қуйиб, цилиндр устига 45° бурчак остида тунка пластинка урнатамиз (1. 34-расм) Будильник кунгироги чалинганда товушнинг қайтиш йуналишида ўқувчилар яхши эшитадилар. Шу тажрибадан фойдаланиб товушни сиртга тушиш бурчаги билан қайтиш бурчагининг тенглигини ҳам тушунтириб берамиз. (ўқув кулламасида ҳам генератор ёрдамидаги тажрибада кўрсатиш баён қилинган) Демак, товушнинг бирор сиртдан қайтиш бурчаги тушиш бурчагига тенг бўлади.



1. 34-расм

Товушнинг қайтишдан рупорларда кенг фойдаланилади. Одам чиқарган товуш барча йуналишларда тарқалади, уни рупорнинг ички деворлари қайтариб бир йуналишда тарқатади, натижада у кучаяди (рупор конуссимон шаклда бўлади)

Шундан кейин ўқувчиларга акс садо ҳақида тушунча берамиз. Товуш бирор тусикка (урмон, тоғ, булут,...) бориб урилганда ундан қайтиб, яна бизга етиб келиб эшитилади. Буни акс садо деб юритилади. Товуш кўпгина тусиклардан қайтиб кетма-кет келиши ҳам мумкин.

Хаво мухитда акс садо тусик манбадан 17мдан ортик масофада булсагина содир бўлади, чунки одамнинг эшитиш органи товушнинг таъсирини 0, 1 с давомида саклайди.

$$S = \frac{Vt}{2} = \frac{340 \cdot 0.1}{2} = 17 \text{ м}; \text{ момакалдирокни ҳосил бўлишини тушунтирамиз.}$$

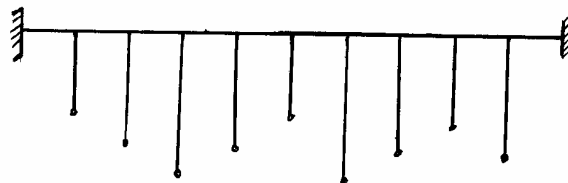
Ўқувчиларга турли мухитларда товуш тезлигини аниклашга оид Юсуповларнинг масалалар тупламидан бир неча масалалар ишлатамиз. Бу ёруғлик тезлигини ўрганишни осонлаштиради.

Кейин ўқувчиларга денгизларнинг чуқурлигини аниклашда акс садога асосланган эхолотлар ҳақида тушунча берамиз. Шунинг ҳам айтиш керакки, баъзи жисмлар товушни ютадилар. Улар жун, пух, бахмал, кор,... бўлиб, улардан товушни сундиришда фойдаланилади. Студияларда, товушни ёзиш хоналарида деворлари юмшоқ гавак материаллар билан копланди.

5. Муסיқа асбобларига қобик (корпус) нима учун керак? Резонанс ҳодисаси

6-Синф физика ўқув кулламмасида резонанс ҳодисасини камертон микрофон, осциллограф ва резонатор ёрдамида тажрибаларни баён қилиш орқали тушунтирилган (қўлланмада 1.25-расм) Бизнингча қуйидаги тажрибаларни намойиш қилиб, унга асосан резонанс ҳодисасини тушунтириш яхши натижа беради:

1) Симни маҳкам тортиб қуйиб унга бир неча бир хил ва турли узунликдаги маятникларни иламитиз ва бир хил узунликдаги маятникнинг биттасини тебратамиз (1. 35-расм)



1. 35-расм

Тебранаётган маятникнинг узунлигига тенг бўлган узунликдаги маятник ҳам тебрана бошлаб унинг амплитудаси ортаверади. 2) Бир хил узунликдаги ва бир хил йўқонлиқаги иккита торнинг бирини тебратиб, бир оздан кейин уни ушлаб тўхтатсак, иккинчиси ҳам овоз чиқараётганини эшитамиз. Бошқа ўлчамли тор тебранмайди. 3) Резонанс яшиқларига урнатилган иккита бирхил частотали камертонларнинг бирини тебратиб, уни тўхтатсак иккинчисидан товушни чиқарганини курамитиз. Бошқа частотали камертондан товуш чиқмайди. 4) Хаво устуни резонансини қуйидаги тажрибада кўрсатамиз. Мензуркага сув қуйиб унинг оғзига тебранаётган камертонни келтирамитиз. Мензуркадаги сув сатҳини ўзгартиш орқали (қуйиб ёки тукиб) шундай хаво устуни баландлигини ҳосил қиламизки, бу вақтда товуш кучайиб кетади.

Тажрибалардан хулоса қилиб шунинг айтилашки, бир хил частота билан тебранаётган товуш манбалари бир-бирига таъсир қилиши натижасида товуш амплитудаси катталашиб кетар экан. Бир маятникни (торни, камертонни) тебратсак худди шундай частотада тебранувчи маятникни (торни, камертонни) тебратиш амплитудаси ортади. Бу ҳодисани резонанс ҳодисаси деб юритилади.

Резонанс ҳодисаларидан фойдаланиб музыка асбобларининг товушини каттикрок чиқишини тaminлашда уларнинг кобикларини шундай тайёрланадики, унинг тебраниш частотаси (хаво катламини) торнинг тебраниш частотасига тенг бўлади. Бу вақтда кобикдаги хаво катлами торнинг товушини кучайтиради. Буни ўқувчиларга камертоннинг резонанс яшигини ва баъзи бир музыка асбобининг кобигини тузилишларини кўрсатиб тушунтирамиз. Энг яхши резонансланган музыка асбобларида товуш жуда тиник ва соф чиқишини айтиб, Страдевали скрипкасининг яхши бўлиш сабабларидан бири шунда эканини ҳам айтиб ўтамиз.

Музыкаларни созлашда товуш резонансидан фойдаланилишини, двигателларда каттик товушларни сундиришда глушителлар (сундиргичлар) ўлчамларини резонанс булмайдиган қилиб танланишини ҳам ўқувчиларга сузлаб берамиз.

Охирида " Резонанс" ўқув фильмининг биринчи кисмини кўрсатамиз. Унда резонанс, уни техника ва ҳаётда кулланишлари кўрсатилган. 7-8мин. давом этади.

Қўлланмадагига қўшимча равишда қуйидагича саволларни ҳам кўриб чиқамиз.

1. Нима учун сув чойнакда тўла булмаса иситаётганда кучли товуш чиқарадию, тўла булса кучсиз товуш чиқаради?

2. Нима учун оркестр чолгу асбобларининг карнайлари турли ўлчамларга эга бўладилар?

3. Резонанснинг зарарли томонларини йўқотиш учун кандай чоралар курилади?

VIII - БОБ. ЁРУҒЛИК ҲОДИСАЛАРИ

Маълумки, оптика ҳозирги замон фани ва техникасида жуда катта аҳамиятга эгадир. Тадқиқот ишларида оптик кидирувдан кенг фойдаланилади. Ундан факат физикадагина эмас, балки биология, кимё, астрономия, медицина ва бошқаларда ҳам кенг фойдаланилади.

Оптик асбоблар (микроскоп, телескоп, фотоаппарат,) майда зарралардан тортиб коинот жисмларигача ўрганиш чегарасини кенгайтиради. Кўпгина оптик асбоблар, кўпгина завод лабораторияларининг ажралмас қисмидан иборатдир. Халқ хужалигининг турли соҳаларидаги мўтахассислар оптика билимларига эга бўлишлари лозимдир.

Туккиз йиллик мактаб дастурида аввал 6-синфда геометрик оптикадан маълумот беришни ва 9- синфда оптикани бир оз кенгрок кўриб чиқиш кўзда тутилади. 6-синфда ўрганиладиган ўқув материали кўпроқ тасвирлашга қаратилгандир. Лекин шунга қарамайдан геометрик тасвирлашга (кўришга) катта аҳамият берилган, бу эса узлаштиришни осонлаштиради. Оптик асбобларни ўрганиш орқали ўқувчиларнинг политехник билими кенгайди.

1. Ёруғлик манбалари ва қабул қилгичлар. Ёруғлик тезлиги

Бу мавзунини ўқувчилар билан суҳбат қилиш орқали бошлаб, унда ёруғликнинг дунёни ўрганишдаги, амалдаги, кидириш ишларидаги аҳамиятини очиқ берамиз. Масалан, малакали уста рангига қараб ишланаётган детал етарли кизиганлигини аниқлайди;мартин печкаси ичида эришнинг бориши ҳақида ичидаги рангига қараб эритувчи ҳулоса чиқаради; оптик асбоблар ёрдамида металлларнинг структураси ўрганилади;агар бўлса ўқувчиларга биринчи планеталараро автоматик станция олган Ойнинг орқа томони расмини, космонавтлар томонидан олган Ер расмини кўрсатимиз.

Ёруғлик ҳодисаларини ўрганувчи фанни оптика (кўриш ҳақидаги фан) деб юритилади. Ёруғлик бўлмаса ерда ҳаёт бўлмайди. Оптикада ёруғлик ҳодисалари жуда кўпдир, уларнинг баъзи бирлари билан қисқача танишиб чиқамиз.

Аввал табиий манбалар билан ўқувчиларни таништирамиз: Куёш, юлдуздар, чакмоқ, шимол ёғдуси, ялтирок кунгиз, чувалчангларнинг баъзи турлари, ҳар хил чириндилар,... Уларнинг ҳаммаси ёруғлик нури тарқатадилар.

Ўқувчиларга ёруғликнинг сунъий манбаларининг ҳам аҳамиятини катталигини яъни, ишлаб чиқаришнинг усишида, инсониятнинг маданий усишида катта аҳамиятга эга эканини айтиб, уларга сунъий манбалардан мисоллар келтирамиз: гулхан, шам, чироклар, керосин лампалар, электр ёйи В. В. Петров (1802й), П. Н. Яблочков шами (1876), электр лампочкаси А. Н. Лодигин (1872-73), кундузги ёруғлик лампаси,...

Ўқувчилар ёруғликнинг қабул қилгичлар одамларнинг ва ҳайвонларнинг кўзлари, ёруғлик энергиясини бошқа тур энергияга айлантириб берувчи қурилмалар: фото элемент, куёш батареялари, фотоплёнка, фото коғозлар,....

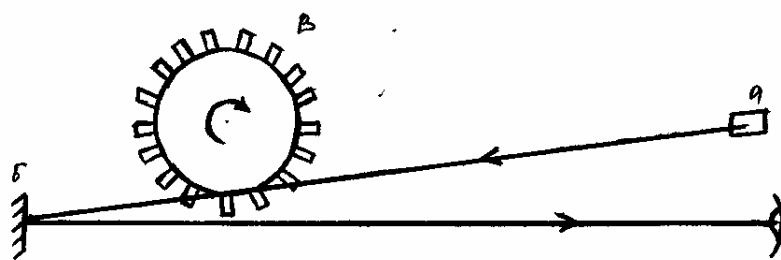
инсон териси ҳам ёруғликни қабул қилиб, унинг таъсирида кораяди. Булардан курамизки ёруғлик энергияга эга бўлади. Агар у энергияга эга булмаганда эди, у узи тушган жисмни киздирмаган булар эди, курилмаларда ёруғликдан бошқа энергиялар ҳосил қилинмаган буларди. Ёруғлик манбалари турлича қувватларга эга бўладилар. Буни ўқувчиларга турли қувватли лампочкаларни ёндириб кўрсатиш орқали тушунтирамиз.

Ерда ёруғликнинг асосий манбаси Куёш эканини, унинг нурлари ҳамма тирикларга энергия беришини, кеча ва кундуз, киш ва ёз, ҳосилдорлик ва кургокчиликлар у билан боглик эканини айтиб ўтамиз.

Шундан кейин ёруғлик тезлиги ҳақида тушунча берамиз.

6-синф физикасида ёруғлик тезлигининг сон кийматини бериш билан чегараланган, уни аниклаш усуллари ҳақида тўхталмаган. Бизнингча ёруғлик тезлигини кўпгина усуллар билан аниқланганлигини, улардан бири Ер шароитида утказилган (1849 йилда) Физо (француз 1819-1896) тажрибаси ҳақида маълумот бериб ўтиш мақсадга мувофиқдир.

Ёруғлик тезлигини аниқлашнинг бу усулида унинг қайтишидан фойдаланилади (1. 36-расм) а-манбадан чиқаётган ёруғлик тишли гилдирак



1. 36-расм

тишлари орасидан утиб б-кўзгуга келади ва ундан қайтиб кузатувчининг кўзига боради. Бу вақтда тез айланаётган в- тишли гилдирак ёруғликнинг йўлини қисқа вақт тусади. Агар қайтаётган нур гилдирак тиши

тусмаган пайтда етиб келса, ундан утиб кўзга келади. Гилдиракни шундай катта тезликда айлантириладики, ёруғлик а-дан чикиб, ундан утиб б-дан қайтиб келгунча битта тишга бурилишга улгуради. Гилдиракнинг бир айланиши учун кетган вақтни аниқлаб, уни тишлар сонига булсак ёруғликни а-дан чикиб бориб, б-дан қайтиб келгунча кетган вақтини аниқлаган буламиз. Ёруғликнинг босиб утган масафасини аниқлаб унга кетган вақтга бўлиб тезлигини топамиз.

$$C = \frac{S}{t} = 300000 \frac{km}{c}$$

Бу жуда катта тезликдир. Хеч бир жисм ёки зарра бундай тезликка эга эмас. Ёруғлик тезлиги турли моддаларда турлича бўлади. Масалан, хавода 300000 км/с ; сувда 225000 км/с; шишада 200000 км/с; олмосда 124000 км/с,...

2. Ёруғликнинг тарқалиши. Куёш ва Ой тугилиши

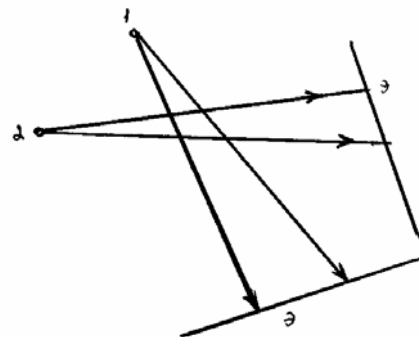
Ўқувчиларга хавода кўп чанг зарралари муаллак холда бўлишини кўрсатиб, тоза хавода ёруғлик дастаси куринмаслигини, биз факат ёруғлик билан ёритилган жисмларнинг кўришимизни айтишимиз лозим. Ёруғлик дастасини кўрсатиш учун фанар олдида бур латтани силкитиб чангитиш ёки

тутун юбориш керак. Тутунли хавода ёруғлик дастаси тутунда каттик зарралар борлиги туфайли куринади.

Ёруғлик тўғри чизиқли тарқалишини қуйидагича тажрибада кўрсатишимиз мумкин: кичкина тиркиш орқали ёруғликни ок экранга юборсак унда ёритилган йўл куринади:чунтак фанаридан чиқаётган ёруғлик дастаси йўлига жисм куйсак, унинг сояси тўшади. Бу ва бошқа холларда, яъни Куёш нуридан, куча фонари нуридан,... сояларнинг ҳосил бўлишини айтиб ёруғлик тўғри чизиқ буйлаб тарқалади, деган хулосани келтириб чиқарамиз. Ёруғлик дастасини сут аралаштирилган сув орқали утказиб, унда ҳам тўғри чизиқли тарқалишини кўрсатамиз. Демак, ёруғлик бир жинсли шаффоф жисмда (мухитда) тўғри чизиқ буйлаб тарқалади.

Шундан кейин ёруғлик дасталари ўзаро бир-бирига боглик булмаган холда тарқалишини қуйидагича тажриба ёрдамида кўрсатамиз (1. 37-расм) Биридан ок иккинчисидан кизил ёруғлик тарқатадиган иккита манбани улардан чиқаётган ёруғлик дасталари кесиб ўтадиган қилиб куямиз. Хар бирининг экранида ўз рангидаги доғлар ҳосил бўлишини кузатамиз. Демак, ёруғлик дасталари бир бирига боглик булмаган холда тарқаладилар.

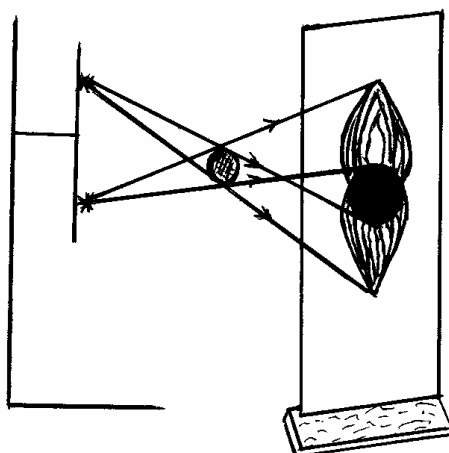
Одатда ёруғликнинг тарқалиш йуналишини чизиқлар ёрдамида кўрсатилади, Тарқалаётган томонга стрелка қуйилади. Уни "Ёруғлик нури" деб юритилади. Демак, ёруғлик нури ёруғлик дастасини тарқалиш йуналишини кўрсатиб берувчи чизиқдир.



1. 37-расм

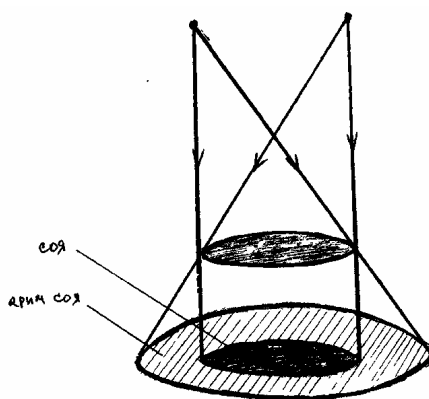
Ёруғлик тўғри чизиқли тарқалишидан амалда кенг фойдаланилишига мисоллар келтирамиз:дуродгорлар томонидан рандаланган тахтанинг тўғри чизиқлилигини кўзи билан текшириши, тўғри чизиқлар утказиш (кучаларда,...) ва хоказо. Тўғри чизиқлар утказишни ўқувчиларга қуйидагича кўрсатиш мумкин: Тажриба столининг бир четига фонар қуйиб, иккинчи четига экран урнатамиз. Уларнинг орасига бир неча штативни шундай куямизки, экрандаги соялари устма-уст тушсин (битта бўлиб колсин) Ип ёки линейка ёрдамида уларни бир тўғри чизиқ буйлаб жойлашганига ишонч ҳосил киламиз. Жойларда тўғри чизиқлар шу йўл билан утказилади.

Соялар ва ярим сояларнинг ҳосил бўлишини ҳам ёруғликнинг тўғри чизиқли тарқалиши билан тушунтириладиган ҳодисалар сифатида кўрсатиб ўтамыз (1. 38-расм) Иккита чунтак фонари олиб, уларни бир-биридан маълум масофада қуйиб, аввал бирини ёкиб, йўлига қуйилган дискнинг аник тасвири ҳосил бўлишини кўрсатамиз. Иккинчисини узини ёксак ҳам экранда дискнинг аник тасвири ҳосил бўлади. Кейин хар иккала лампани ёкиб экранда соя ва ярим соянинг ҳосил бўлишини кўрсатамиз.



1. 38-расм

Хар иккала манбадан келаётган ёруғлик тушмайдиган экрандаги ерлар сояни ҳосил қилади. Битта лампадан ёруғлик келиб тушган сохалар ярим сояни ҳосил қилади. Агар лампалар олдига турли рангдаги фальтрлар куйсак ярим сояларни яхши ажратиб кўрсатилади. Шундан кейин ўқувчиларга ўлчамлари жуда кичик бўлган манбаларни нуктавий манба деб юритилишини, ярим соясиз соя шу нуктавий манба ёрдамида ҳосил бўлишини айтиб; (уни юқоридаги тажрибада кўрсатилди), агарда манба чузик булса соя ҳамма вақт ярим соя билан уралган бўлишини тажрибада кўрсатамиз (1. 39-расм) Агар манбани узоклаштириб борсак ярим сояни кичрайиб боришини кураамиз. Бундан ўқувчиларга манба канча кўп узоклаштирилса ярим соя кичрая бориб охири йўқолади. Бу вақтда манбани нуктавий деб қараш мумкин деган хулосани келтириб чиқарамиз.



1.39-расм

Соя ва ярим соя билан алоқадир бўлган Куёш ва Ой тутилишини ҳам кўриб чиқилади. 6-синф ўқув кулламмасида уни чизмалар ёрдамида тушунтирилган. Уни қуйидагича тажрибадан фойдаланиб тушунтириш янада яхши натижа беради. Куёш ролини уйновчи фонардан Ерни тасвирлайдиган глобусга ёруғликнинг параллел дастаси юборилади. "Куёш" билан "Ер" орасига ипга осилган шарча- "Ой"ни киритилади. "Ой" нинг ҳолатини шундай танлаш керакки, бунда глобусда (Ерда) тўла ва ярим сояларни кузатиш мумкин булсин. Ернинг тўла соя тўшаётган жойларида Куёш бутунлай куринмайди. Ярм соя сохаларида эса Куёшнинг факат шу нукталаргача ёруғлик етиб келган қисмларигина куринади. Шарча глобус атрофида ҳаракатланганда тўла

тутилиш соҳа ҳам, қисман тутилиш кузатиладиган соҳа ҳам силжийди. Ўқувчиларнинг нима учун тутилиш ҳар ойда кузатилмайди, деган табиий саволига модель ёрдамида Ой ва Ер бир текисликда айланмаслигини кўрсатиш керак, яъни шарча глобусдан юқорида ва пастда бўлиши мумкин, бинобарин, ундан соя "Ер"га тушмайди.

Шарчани глобус соясига жойлаштириб, Ой тутилиши ҳодисасини тушунтириш мумкин. Куёш ёруғлик манбаи бўлгани туфайли у тутилиши вақтида ҳам Ернинг соя тушмаган нукталарида одатдагидек куринишига болаларнинг диққатини жалб этиш фойдали. Ой мустакил ёруғлик манбаи эмас ва уни фақат Куёш ёритгандагина кўриш мумкин, шунинг учун агар у Ернинг соясига тушиб колса, Куёш уни ёритмайди ва бутун Ер юзида куринмайди. Шарни ҳаракатлантириб унинг қисман ерларига Ернинг соясини тушишини ҳам кўрсатамиз. Бунда ўқувчилар диққатини шунга қаратиш керакки, Ернинг ойдаги сояси айлана шаклида бўлиши ва у Ернинг шарсимон шаклда эканини исботлашини тушуниб олсинлар.

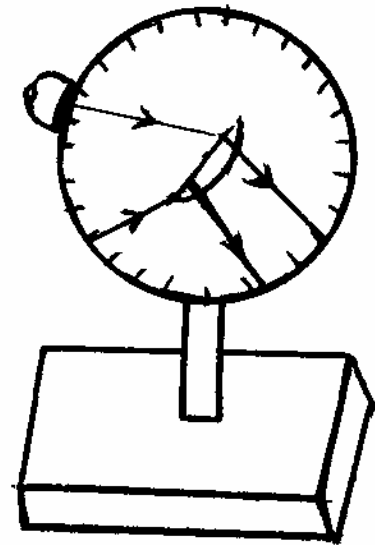
Шундан кейин қўлланмадаги саволларни кўриб чиқамиз.

3. Ёруғликнинг қайтиши

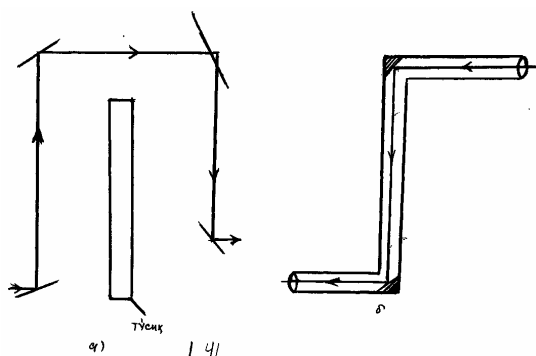
Қайтиш конунлари. Аввал ўқувчиларга жисмлар узларига тушган ёруғликни қайтаришини, шунинг натижасида биз узидан ёруғлик чиқармайдиган жисмларни кўришимизни айтиб, кейин фонардан курадиган ойнакка ёруғлик юбориб уни турли йуналишларга буриб юбориш мумкинлигини ойнани буриш орқали кўрсатамиз (зайчикни буриб)

Шундан кейин ёруғликнинг қайтиш конунларини Глазырин асбобида (Гартли шайбасида) тажриба қилиш орқали тушунтирамиз. Кўзгуга ёруғликнинг ингичка дастасини юбориб, "тушиш бурчага" ва "қайтиш бурчаги" тушунчаларни киритамиз (1.40-расм) Тушган нур, қайтган нур ва нур тушган текисликка утказилган перпендикулярларнинг бир текисликда етишини, ҳамда қайтиш бурчаги тушиш бурчагига тенг бўлишини кўрсатамиз. Тажрибага асосланиб ёруғликнинг қайтиш конунларини таърифлаймиз.

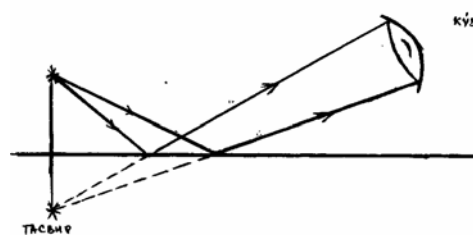
ЯССИ КЎЗГУ. Ёруғликнинг қайтиш конунларидан фойдаланиб ишлатиладиган асбоблардан бири булмиш ясси кўзгудан фойдаланиб ишлатиладиган баъзи бир асбобларни ўқувчиларга кўрсатиб, кейин унда тасвирнинг ҳосил бўлишини тушунтирамиз.



1.40-расм



1.41-расм



1.42-расм

Ношаффоф жисм орқасидаги жисмни андай қилиб кўриш мумкинлигини чизмалар ёрдамида тушунтириб (1.41-а-расм), бундан фойдаланиб перископнинг ишлашини кўрсатамиз (1. 41-б-расм)

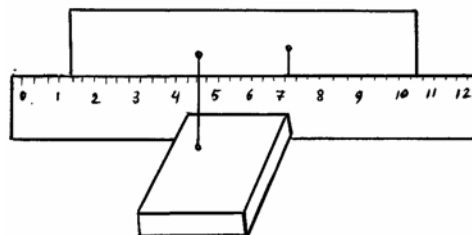
Ўқувчиларга перископни уйларида тайёрлаб келишни вазифа қилиб бериш мумкин (хохловчи ўқувчиларга)

Ясси кўзгуда тасвир ясашни тушунтириб, кейин буюм кўзгугача қандай масофада бўлса, тасвир ҳам кўзгудан ўшанча масофада бўлишини тажриба ёрдамида тушунтирамиз. Доскага нур чиқарувчи нуктани ва ясси кўзгуни чизиб, буюмдан (нуктадан) кўзгуга томон нурлар утказамиз ва ундан қайтган нурларни кўзгу орқасига давом этдиримиз (1.42-расм) Қайтган нурларнинг кесишган нуктаси нуктанинг тасвири эканини кўрсатамиз. Ўқувчиларга буюмнинг масалан, каламнинг тасвирини ҳосил қилиш учун унинг икки учини тасвирини ясаб уларни бирлаштириш лозимлигини айтиб, уни ҳам чизма ёрдамида кўрсатамиз. Шундан кейин тажриба кўрсатамиз: тоза шиша пластинкани (ойнак синиги бўлса ҳам бўлади) тик қилиб урнатамиз ва унинг олдида ёниб тўрган шамни келтириб тасвирини кураимиз. Шиша орқасига иккинчи ёнмаётган шамни келтириб, секин-аста суриб бориб тасвир билан устма-уст туширамиз. У устма-уст тушганда худди ёнаётгандай бўлиб қуринади. Шамлардан шишагача бўлган масофани ўлчаб уларнинг тенглигига ишонч ҳосил қиламиз. Шам тасвири ҳосил қилингандан кейин шиша орқасида кўлимизни ҳаракатлантириб, у ерда ҳеч нарса йўқлигига ишонч ҳосил қиламиз ва тасвир мавҳум эканини айтиб, у буюм ўлчамига тенг бўлишини кўрсатамиз.

Ўқувчиларга ясси кўзгуда узларини кўрсатиб, ясси кўзгудаги тасвир жисмга симметрик бўлган фигурадан иборатлигини, унг кули чап кул, чап кули, унг кул бўлиб қолишини, соат стрелкаси қарама-қарши томонга айланишини, одам чапдан унга эмас, унгдан чапга томон ёзишини кўрсатиб тушунтирамиз.

Ясси кўзгуни кулланишга бир неча мисоллар келтирамиз.

Ўқув кўлланмасида ясси кўзгуларни маълум бир вазиятларда жойлаштириб қуёш нурларини бир нуктага туплаб ундан сув иситишда фойдаланишни, яъни қуёш концентраторлари ҳақида, фотоаппарат ва калейдаскопларнинг ишлаши, циркдаги фокус ҳақида тушунча берилган.



1. 43-расм

Булардан ташкари улчов асбобларида кўзгули шкаладан фойдаланиш аникликни ортдиришини айтиб, у билан ўқувчиларни таништирамиз. Кўзгу олдида линейкани унга зич тегизиб жойлаштирамиз (1. 43-расм) Линейка олдида игна санчилган брусек келтириб куямиз. Игнанинг вазиятини линейкадан аввал кўзгу ёрдамида кейин кўзгусиз холда аниклаймиз. Иккита ўқувчини чиқариб юқоридаги икки холда игна урнини аниклатиб, уларни солиштирамиз. Ўқувчиларни кўзгу ёрдамида ўлчаганлари деярли бир хил бўлиб, кўзгусиз аниклаганларида анча фарқ бўлади. Ясси кўзгу ёрдамида дарахтнинг, уйларнинг баландлигини ўлчаш мумкинлигини ва бошқа кулланишларини тушунтирамиз.

ЁРУҒЛИКНИНГ ТАРҚОҚ ҚАЙТИШИ. Ёруғликни тарқоқ қайтишини куйидаги тажриба ёрдамида тушунтириш мақсадга мувофиқдир. Синфни коронгилатиб фанарни ёкамиз, ундан чиқаётган нурни ясси кўзгу ёрдамида синфнинг шипига тушурамиз. Шипда тевараги аник чизилган ёруғ доғ ҳосил бўлади. Шипнинг колган қисми коронги холда колади. Кўзгуни пахта билан алмаштириб, шипнинг анчагина қисми ёришганини ва синф ёруғроқ бўлганини кузатамиз. Бунга сабаб пахта ёруғликни яхши

кайтиришини ва у барча йуналишлар буйлаб ёруғликни тарқатишини, гадир-будир сиртларни жуда кўп силлик сиртчалардан иборат деб қараш мумкинлигини, улар турли йуналишларда ёруғликни тарқатишини тушунтирамиз. Шу йўл билан баъзи бир жисмларнинг (ок ватман, румолча,) силлик ва гадир-будурлигини қай даражада эканлигини аниклаб бир-бирига солиштириб кўрсатамиз.

СФЕРИК КЎЗГУЛАР. Аввал ўқувчиларни ботик сферик кўзгулар билан таништирамиз. Ботик кўзгу ва шам ёрдамида тажриба кўрсатиш билан бирга доскада чизмаларини ҳам чизиб, кўзгунинг маркази, оптик уки, фокуси ҳақидаги тушунчаларни берамиз. Бош оптик укка параллел келган ва фокусдан утиб келган нурларни кўзгудан қайтганда қандай кетишини ўқувчиларга яхши тушунтириб, улар ёрдамида тасвирни қандай яшагга мисоллар кўриб чиқамиз. Оптик уқлар буйлаб келган нурлар шу уқлар буйлаб қайтишидан фойдаланиб ҳам тасвир яшаши кўрсатиб кетиш мақсадга мувофиқдир.

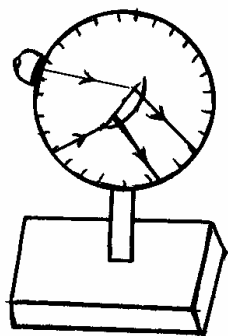
Ёниб тўрган шамни кўзгудан турли масофаларга суриб бориб тасвирнинг катталиги қандай ўзгариб бораётганлигини, яъни буюм кўзгудан $2F$ дан узоқда бўлганда тасвир кичиклиги, $2F$ масофада тасвир буюмга тенг бўлиши, ундан яқинроқда буюмдан тасвир катта бўлиши F масофада (фокусда булса) тасвир йўқолиши ва унинг сабабини тушунтириб, уларни чизмада ҳам кўрсатамиз.

Шундан кейин ўқувчиларга кабарик сферик кўзгуда мавҳум тасвир ҳосил бўлишини тажрибада ва чизмада тушунтирамиз. Шунини ҳам айтиш керакки, ўқувчиларда кўзгу факат нурланаётган буюмнинг тасвиринигина ҳосил қилади, деган фикр булмаслиги учун ихтиёрий ёритилган жисмнинг ҳам тасвирини ҳосил қилиш мумкинлигини айтиб, ойнада одам юзининг ва бошқа тасвирларни ҳосил қилиб кўрсатамиз.

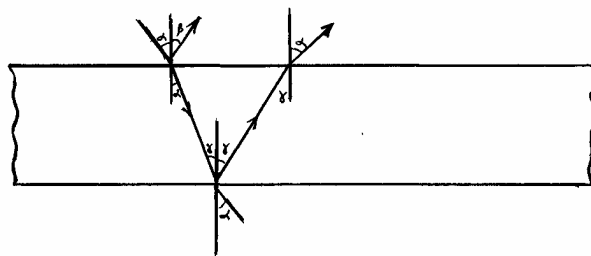
Шундан кейин ботик кўзгулар ёрдамида нурни туплаб сув иситишда, (куёш концентраторлари) автомобилларни фараларида, медицинада (кулок, тишни кўриш), прожекторларда, проекцион аппаратларда, телескопларда

кулланишларига тўхталиб ўтамиз. Баъзи телескоплардаги ботик кўзгу диаметри 5м гача бўлади.

4. Ёруғликнинг синиши



1. 44-расм



1. 45-расм

Аввал ўқувчиларга қошиқчани чойга солиб қараганимизда унинг синиб қуринишини кўрсатиб, ундан ёруғлик бир мухитдан иккинчисига синиб ўтади деган хулосани чиқарамиз. Шундан кейин оптик диск ёрдамида тажрибалар қилиб (1. 44-расм), унга асосан ёруғлик дастаси ҳаводан шишага утганда ҳам синишини кўрсатамиз. Ёруғлик ҳаводан шишага утганда, перпендикулярга яқинлашади, шишадан ҳавога тескари ўтишда эса ундан узоклашади, деган хулоса қилинади. Буни ёқлари параллел бўлган шиша пластинкада ҳам кўрсатиш мақсадга мувофиқдир (1.45-расм).

Бу тажрибалардан фойдаланиб, ёруғлик ҳаводан шиша ёки сувга утганда синиш бурчаги тушиш бурчагидан кичик бўлишини, сув ёки шишадан ҳавога утганда синиш бурчаги тушиш бурчагидан катта бўлишини кўрсатамиз.

Ёруғликнинг синишини унинг турли мухитлардаги тезликларининг турлича бўлишига асосланиб тушунтириш ҳам мумкин. Ўқув қўлланмасида худди шундай тушунтирилган. Машинани асфальтдан кумга ва ундан асфальтга ўтишида тезлигининг ўзгариши туфайли бурилиб кетишига ухшаш ёруғлик ҳам бир мухитдан иккинчисига ўтишда тезлигининг ўзгариши туфайли йуналиши ўзгаради, яъни синади.

Шундан кейин сувли чуқур идиш (аквар кум, мензурка) тубига бирор буюмни қуйиб, унга сув орқали қарашни ва чизгич ёрдамида бу билан қандай чуқурликда қуринаётганини аниқлашни ўқувчига таклиф қилинади (1. 46-расм) Тажрибадан маълум бўладики, ўқувчи идиш тубини бироз кўтарилган ҳолда қуради. Шунга боғлиқ ҳолда баликчи баликни қаерда кўриши масаласи қараб чиқилади. Ўқувчиларга турли йуналишларда келаётган ёруғлик нурларини шаффоф мухитга тушганда 1.46-расм ундан қайтиш ва синишга оид машқлар қилдирамиз. Шу ерда уч ёкли призмадан утган нурлар призма асосига томон бурилиб синишини машқ тарикасида кўриб ўтамиз.

5. Линзалар

Аввал ўқувчиларга бир ёки икки томондан сферик сирт билан чегараланган шаффоф жисмларни линзалар деб, юритилишини, улар йигувчи ва

сочувчи бўлишини айтиб, турли линзаларни шаклда чизиб кўрсатамиз (йигувчи ва сочувчиларни)

Шундан кейин линзани чегаралаб тўрган сферик сиртларнинг эгрилик марказларини бирлаштирувчи тўғри чизик линзанинг бош оптик уки дейилишини, унга параллел холда келган нурлар линзадан утгандан кейин бош оптик уkning битта нуктасида тупланишларини, бу нуктани линзанинг фокуси деб аталишини айтиб, уларни чизмада тушунтирамиз.

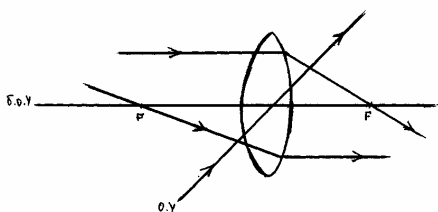
Линза марказидан утувчи тўғри чизикларни линзанинг оптик уклари деб аталади, оптик уklar буйлаб келган нурлар линзадан утгандан кейин шу уklar буйлаб кетадилар. Линза фокусидан утиб келган нурлар линзадан утгандан кейин бош оптик укка параллел холда кетадилар. Линза марказидан фокусигача бўлган масофани унинг фокус масофаси деб юритилади. Линзанинг фокус масофасига тескари бўлган каталик шу линзанинг оптик кучи деб аталади.

$$D = \frac{1}{F}$$

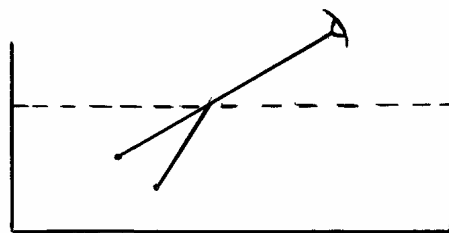
Оптик кучининг бирлиги диоптрия. Фокус масофаси 1м бўлган линзанинг оптик кучи 1 диоптрия бўлади.

Бу тушунчаларни берилгандан кейин линзалар жуда кичик ва катта қилиб тайёрланиши мумкинлиги, уларни юқори сифатли шишалардан тайёрланиши, сиртлари жуда силлик қилиниши, уларни махсус кутичаларда сакланишини айтиб, мактабда бор линзаларни кўрсатамиз. Ўртаси қалин четлари параш линзалар йигувчи, ўртаси параш четлари қалинлари сочувчи линзалар эканини айтиб, уларни кўрсатамиз.

Бош оптик укка параллел келган нурлар линзадан утгандан кейин фокусга тупланишини, фокус орқали келгани линзадан утгандан кейин бош оптик укка параллел холда кетишини, оптик уklar буйлаб келган нурлар линзадан синмай ўтишини йугувчи линза ёрдамида унга ёруғлик дастаси юбориб кўрсатамиз (1.47-расм). Линзани жуда кичик учёкли призмалардан ташкил топган деб қараш мумкин, деб, уни чизмада кўрсатамиз (бунда 2 та призма каби чизилди.)



1.46-расм



1.47-расм

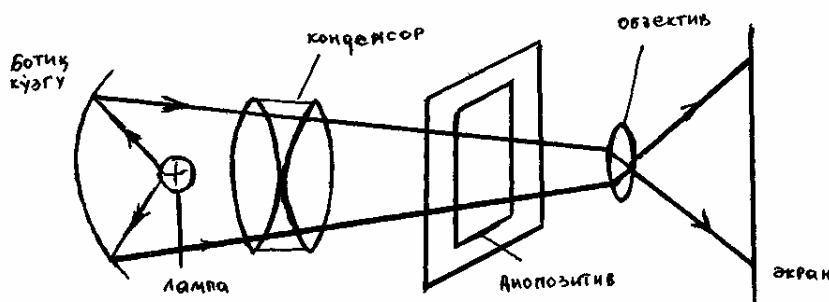
Фокус масофаси катта бўлган линза олиб, ундан бир неча метр узоқликда лампочкани (ёки 1.47-расм шамни) ёкиб куямиз. Линзанинг иккинчи томонига фокус масофасида экран куямиз. Лампочкани секин аста яқинлаштириб, унинг экрандаги кичик тасвири ҳосил бўлганини, ундан ҳам яқинроқ келтириб, тасвирни катталашаётганини, буюмга тенглашаётганини, тенглашганини катталашиб бораётганини кўрсатамиз. Хар бир холни маълум бўлган нурлар ёрдамида чизмада чизиб кўрсатамиз. Буюм фокус билан линза орасига утганда унинг тасвирини мавҳум билишини кўрсатиб, уни ҳам чизмада кўрсатамиз.

Агар линзани ярмини беркитсак, тасвир ўзгармайди, факат равшанлиги ўзгаради. Буни ҳам намоёиш қиламиз.

Шундан кейин ўқувчиларга сочувчи линзалардаги нурларнинг йўлларини чизиб кўрсатиб, унда мавхум тасвир ҳосил бўлишини тушунтирамиз. Ўқувчиларга йигувчи линзалар ёрдамида тасвирларни ҳосил қилишга, фокусини аниқлашга, оптик кучини ҳисоблашга оид топшириқлар берамиз. Улар линзадан лупа сифатида фойдаланишни, йигувчи ва сочувчи линзаларни ушлаб кўриш орқали аниқлашни, уларда тасвир ясашни билишлари лозим.

6. Оптик асбоблар

ПРОЕКЦИОН АППАРАТ. Проекцион аппаратларнинг турлари жуда кўп бўлиб, уларнинг ишлаш жараёни ҳаммасида асосан бир хилдир. Бу аппаратларнинг ишлаш жараёнини қуйидаги тажриба ёрдамида тушунтирамиз (1. 48-расм) 30х30 (см) ўлчамдаги картон олиб, уни ўртасини тешамиз ва у ерга диапозитив урнатамиз. Унга рефлектор (ботик кўзгу) ли лампадан ёруғлик юборамиз. Конденсор (линзалар) ёруғликни диапозитивга туплаб юборади.



1. 48-расм

Объектив диапозитивдан утиб келаётган нурни экранга юбориб, диапозитивнинг хақикий, лекин тунтарилган тасвирини ҳосил қилади. Объектив бир неча линзалардан ташкил топганлигини ўқувчиларга айтиб уни кўрсатамиз. Тажрибада битта линзадан фойдаланамиз. Нурларнинг йўлини чизмада кўрсатиб борамиз:

Шундан кейин ўқувчиларга проекцион аппарат қандай деталлардан тузилганлиги, уларнинг вазифалари тушунтирилади. Аввало унга хақикий тасвир берадиган линза (объектив) кириши керак. Турли даражада катталаштириш учун объектив ҳаракатчан бўлиши лозим. Бу эса, проекцион аппаратни экрандан турли масофаларда жойлаштиришга ҳам имкон беради. Ёруғлик манбаи билан экраннинг факат тасвир бор жойларинигина ёритиш керак, шунинг учун ёриткични ботик кўзгунинг

(рефлекторнинг) фокусига урнатади ва ношаффоф гилоф ичига жойлаштирилади. Конденсор диапозитивга у булмаган ҳолдагига қараганда кўпроқ ёруғлик юборишга ва диапозитивни бир текис ёритишга имкон беради. Хақикий тасвир ҳамма вақт тескари бўлишини эслатиб, объектив олдида диапозитивни қандай урнатиш лозимлигини аниқлаймиз. Аппаратдаги нурларнинг йўлини чизиб борамиз.

Диапозитивнинг тасвирини стол устидаги, синф хонасининг ён ва орқа деворларидаги экранда ҳосил қилиб, экран ёритилганлигининг ўзгаришига эътибор берилади. Хулосада проекцион аппарат киноқурилманинг асосий қисми эканлиги ҳақида ўқувчиларга гапириб берилади.

ФОТОАППАРАТ. Ўқувчиларга ботик кўзгудаги каби линзалар ёрдамида ҳам, ёриткичлардан ташқари, ёритилган жисмларнинг ҳам тасвирини ҳосил қилиш мумкинлигини айтиб, бир ўқувчини намоёниш столига уткизиб уни рефлекторли лампа билан ёритамиз ва линза ёрдамида экранда тасқари тасвирини ҳосил қилиб кўрсатамиз.

Агар мактабда фотоаппарат бўлса (фотокор бўлса жуда яхши бўлади) уни ўқувчиларга кўрсатиб, асосий қисмларининг вазифалари тушунтирилади ва ундаги нурларнинг йўлини чизиб кўрсатилади. Мактабда аппарат бўлмаса, ўқувчиларда бўлса, уни олиб келишни айтиб ундан фойдаланилади.

Агар фотокор аппарати бўлса ўқувчиларга сутланган (матовий) ойнаси томонини угириб, унга объектив буюмларнинг тасвирини тушираётганини кўрсатамиз. Кейин турли маркадаги фотоаппаратлар мавжудлигини айтиб, улардан ўқувчилар қайсиларини билишларини сураймиз. Билганлари сузлаб берадилар.

Шундан кейин ўқувчиларга фотоплёнкани қандай ишлаш лозимлиги, фото материаллар ва асбоблари ҳақида қисқача муълумот берамиз (очиргич, мустаҳкамлагич, фотобачок, ванна, катталаштиргич, негатив, позитив,...) негатив ва ундан олинган расмлардан тарқатма материал сифатида фойдаланиш мумкин. Кейин ўқувчиларга ҳозирги вақтда юқори сифатли фото аппаратларнинг мавжудлиги, улардан қундалиқ ҳаётда, ишлаб чиқаришда, тадқиқот ишларида қенг фойдаланилишини айтиб ўтамиз.

ЛУПА. Қичик фокус масофали линзаларни лупа деб аталиши, ундан баъзи бир майда нарсаларни кўришда фойдаланилишини айтиб, унга мисоллар келтирамиз. Баъзи бир лупалар буюмларни 25 мартагача катталаштириб кўрсатади. Буюмни лупа орқасига фокусдан узокрокка жойлаштириб қаралади. Бунда тасвир қатта бўлиб, унинг майда қисмларини ҳам кўришга имқон тугилади.

7. Кўз ва кўриш. Кўз ойнақ

Кўз ва кўриш ҳақидаги масала ҳамма вақт ўқувчиларда қизиқиш уйғотади. Бу қизиқишдан уларни кўриш гигиенасининг баъзи масалалари ва кўзойнақларнинг вазифалари билан таништиришда фойдаланиш зарур. Ўқувчилар кўзнинг тузилиши ҳақида тасаввурга эга бўлиши учун биология кабинетидеги мавжуд жадваллардан ва кўзнинг моделидан фойдаланиш мумкин. Акс ҳолда кўзнинг расмини чизиб қурғазма тайёрлаш лозим бўлади. Қурғазма асосида кўзнинг тузилишини айтиб, кейин вазифаларини тушунтирамиз. Аввало ҳақиқий тасвир ҳосил бўладиган тур парда, ёруғликнинг сезгир қатламини роли, қорочиг, гавхар ва унинг ўз эгрилигини ўзгартириб туриш хусусияти ҳақида тўхталиб ўтиш зарур. Буни қуйидагича асбоб ясаб унда кўрсатиш мумкин: резина туп олиб уни икки томонини тешамиз. Бир

томонига ёруғликни утказадиган коғоз ёпиштирамиз, иккинчи томонига фокус масофаси тупнинг диаметрига тенг бўлган линза урнатамиз. Линза яқинида лампочка ёкиб, унинг толаси тасвирини коғозда курамиз. Буюмни у ёк бу ёкка суриб, тупни (яъни кўз соккасини) сиқиб гавхарнинг шаклини ўзгартириб тасвирни ёмонлашиши ва яхшилашишини кўрсатамиз.

Тур пардада тескари тасвир ҳосил бўлишини эшитиб, одатда, ўқувчилар хайрон бўлишади. Уларнинг баъзи бирларига кўз бизга дунё ҳақида тескари тасаввур берар экан, деган фикр келиши ҳам мумкин. Биз мияда бўладиган жараёнлар натижасида бизнинг ураб тўрган барча нарсаларни тўғри курунишда қабул қилажамизни айтиб ўтаемиз.

Шундан сунг кучли ёруғлик келса камалак парда торайиши ва унинг ўртасидаги тешик (корачик) кичрайиб кўз гавхарига камрок ёруғлик утказишини, ёруғлик кучсиз (хира) булса корочик катталашишини айтиб ўтаемиз. Ўқувчиларга мушукнинг кўз корачигини ёруғ ва коронгу пайтларида қандай бўлишини кузатишни топшириқ қилиб беришимиз ҳам мумкин, унинг корачиги кенг чегарада ўзгаради.

Ёруғлик равшанлиги ўзгарганда кўзни унга мослашуви учун маълум вақт талаб этади. Масалан, киши коронгига кирган пайтда ҳеч нарсани курмайди, лекин бир оз вақтдан кейин бир оз кура бошлайди

Тур пардада ҳақиқий тасвир кўзнинг барча синдирувчи муҳитларининг, шу жумладан гавхарнинг ҳам биргаликдаги таъсири натижасида ҳосил бўлади. Турли масофалардаги буюмларни кўришга кўзнинг мослашувини айтиб ўтишимиз лозим.

Турли масофалардаги буюмларни кўришга кўзнинг мослашувини аккомодация деб аталади. Нормал кўз учун аккомодация масофалари: узоги чексизликда, яқини 22 см гачадир. Одамни ёши утган сари яқинни яхши кўриш масофаси, яъни аккомодация. чегараси торайиб боради. Энг яхши кўриш масофаси 25 см дир (нормал кўз учун)

Баликларнинг кўз гавхарлари шарсимон эканлигини билиш ўқувчилар учун қизиқарлидир. Шарсимон гавхар эгрилигини ўзгартириш йўли билан аккомодациялана олмайди. Шу сабабли баликларда, худди фотоаппаратда фокусга қуйишни амалга ошириш каби (объективни силжитиб), гавхарни тур пардадан узоклаштириш ва яқинлаштириш билан аккомодация амалга оширилади.

Агар буюм кўзга китоб уқийдиган масофага нисбатан яқинрок масофада тўрган булса, гавхарнинг эгрилигини ўзгартириш учун кўзнинг мажбуран зуриқиши унинг учун зарарлидир. Бу тусикни четлаб ўтиш мумкин эмасми: Каралаётган объектни кўзга яқинрок жойлаштирилсин, бироқ кўз ортикча зурикмасин? Бунинг учун буюм билан кўз орасига гавхар вазафасини қисман ўйновчи йигувчи линза - лупани жойлаштириш лозим.

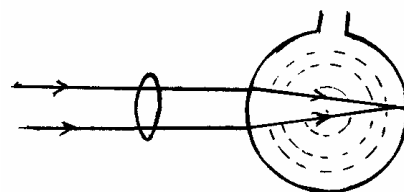
Буюмни лупанинг фокал текислигига жойлаштирилса, лупадан утган нурлар параллел ҳолда кетишини, соғлом кўз эса параллел дастада аккомодациясиз кўришини, бу вақтда лупа кўзни ишдан чиқишидан саклаб қолишини айтиб кетамиз.

Шундан кейин ўқувчиларга кўзнинг нуксонлари, яъни яқиндан ва узокдан курар кўзлар ва кўз ойнаклардан фойдаланиш ҳақида тўхталиб ўтамиз.

Аввал қуйидагича тажрибани киламиз: Линза ёрдамида экранда буюмнинг (лампочканинг) тасвирини ҳосил киламиз. Экранни линзадан узоклаштириб тасвирнинг аниқлигини камайишини кўрсатамиз. (яқиндан курарлик) Линзанинг олдига (буюм томонга) сочувчи линза келтириб яна экранда аниқ тасвирни ҳосил киламиз.

Худди шундай экранни бу сафар линзага яқинлаштириб, тасвирнинг аниқлиги йўқалаётганлигини кўрсатамиз (узокдан курарлик) Линзанинг олдига буюм томонга йигувчи линза келтириб қуйиб, яна аниқ тасвир ҳосил қилиб кўрсатамиз.

Бундан ташқари яна қуйидагича тажрибани ҳам кўрсатиш мумкин: Флюоресценцияланувчи суюқлик (ёки сувга совун эритмаси кушиб қуйса ҳам бўлади) қуйилган колбада орқа деворида йигувчи линза ёрдамида фонар лампасидан келаётган нурни бир нуктага туплаймиз (1. 49-рasm) Колба кўз гавҳари (соккаси) ролини, орқа нуктаси кўз пардаси ролини, линза кўз гавҳари ролини уйнайди. Линза билан колбани узоклаштириб, нурларни колба ичида (ўртарокда) тупланганини кўрсатиб (яқиндан курарлик) унинг олдига ботик линзани келтириб тасвирни аввалги ҳолатига келтирамиз, бу келтирилган ёювчи линза кўз ойнак вазифасини бажараётганини айтамиз.



1. 49-рasm

Худди шундай линза билан колба орасидаги масофани камайитириб нурларни тупланиш нуктаси колбадан четга чикиб кетишини кўрсатиб, линза олдига йигувчи линза келтириб, аввалги нуктада тупланишини намойиш қилиб, бу ерда ҳам келтирилган йигувчи линза кўз ойнак ролини уйнашини айтиб ўтамиз. Кўз врачлари кўзга кандай оптик кучига эга бўлган кўз ойнак кераклигини аниқлашлари ва шунга асосан кўз ойнак тайёрлатиб тақилишини ўқувчиларга уқдираамиз.

8. Ёруғликнинг таркиби ҳақида

Аввал ўқувчиларга Ньютоннинг 1672 йилда утказган тажрибаси ҳақида сузлаб кейин қуйидаги тажрибани қилиб кўрсатамиз. Бирор тиркишни аниқ тасвирини экранда ҳосил қилиб, ёруғлик дастаси йўлиги уч ёкли призма жойлаштирамиз ва экранда рангли йўллар ҳосил бўлганини кураамиз. Тажрибадан ёруғлик мураккаб экан, деган хулосани чиқарамиз. Унинг таркибига кирган нурлар хавода бир йўл бўйича юрди, призмада эса, улар синди, яъни йуналишини ўзгартирди, шу билан бир вақтда бинафша нур энг кўп, кизил нур эса кам огди, колган нурлар эса улар орасида жойлашди. Ок нурни призмадан ўтишда турли рангли нурларга ажралиб кетишига сабаб, рангли нурларнинг бир мухитдаги тарқалиш тезликларининг турлича бўлишидир. Ок нурни бундай таркибий қисмларга ажралиб кетишини дисперсия деб юритилади.

Ок нурни рангли нурларга ажралиб кетишини кўрсатиш билан бирга улар кушилиб яна ок нурни ҳосил қилишини ҳам кўрсатамиз. Бунинг учун призма билан экран ўртасига линза келтириб, унинг мос ҳолатини танлаб экранда ок ёруғлик йўли олинади. Фокус масофаси тахминан 13,5 см бўлган лупани куллаш яхши эффект беради.

Шундан кейин камалакнинг ҳосил бўлишини қуйидаги тажриба ёрдамида тушунтирамиз. Ёруғлик ёмгир томчиларидан ўтиш пайтида синиб, рангли нурларга ажралади. Юмалок колбага параллел нурлар юборсак экранда камалак йўл ҳосил бўлади. Колба ёмгир томчиси ролини уйнайди. Линза ёрдамида ҳам ок нурни ажралиб кетишини кўрсатишимиз мумкин. Бунинг учун линзанинг ўрта қисмини беркитамиз ёки тиркишни линза марказидан киргогига тўғрилаб қуямиз. Бу вақтда ҳам камалак ҳосил бўлишини кураамиз.

Ўқувчиларга жисмларнинг рангини ҳаётдаги халқ ҳужалигидаги аҳамиятини айтиб (кўриш гигиенасида, сигналлаштиришда (светофор...), расмларда, фото, кино, телевидениеда,...), кейин кизил (к) яшил (я) ва хаворанг (х) ларни рангларнинг улчовида асосий деб қарашини, уларнинг кушилиши натижасида бошқа рангларнинг ҳосил бўлишини кўрсатамиз. Масалан $k+y=$ сарик, $k+x=$ жигарранг (пурпурный), $y+x=$ хаворанг. Буларни қуйидагича тажриба ёрдамида кўрсатамиз:

Призмадан чиқаётган рангли йўллар (нурлар) ни линза ёрдамида туплаб экранда ок нурни ҳосил қиламиз. Кейин призмадан чиқаётган рангли нурларни калам ёрдамида бирин-кетин тусиб экранда ҳар сафар рангли йўлнинг ҳосил бўлишини кураамиз, яъни тиркишнинг тасвири қўшимча рангли бўлади. Тажриба жуда чиройли чиқади. Калам силжиганда тасвирнинг ранги ўзгаради, чунки бунда спектрнинг бошқа соҳалари беркитилади.

Экранда қандай рангдаги ёруғлик тўшаётганлиги ўқувчиларга тушунарли бўлиши учун калам урнига ёруғликни қайтарадиган ингичка ялтирок лента (тасма) олинади. Ўқувчиларни факат экранга эмас тасмага ҳам қарашни таклиф этилади. Асосий рангларни кушилишида юқорида айтилган рангларнинг ҳам ҳосил бўлишини кўрсатамиз. Ўқувчиларга турли ранглардан буёкларни тайёрлашда бу усулдан фойдаланиш буёкларни иктисод қилишда катта аҳамиятга эга эканини айтиб ўтаамиз (тақрибан буёкларни кушиб, керакли рангни ҳосил қилишда исроф кўп бўлиши мумкин) Умуман турли рангларни кушиш орқали жуда кўп рангларни ҳосил қилиш мумкин.

Шундан кейин ок нурга турли рунгдаги коғозларни, материалларни ва бошқа рангли буюмларни келтириб кўрсатамиз ва қуйидаги ҳулосани келтириб чиқарамиз: Ок нур билан ёритилган жисмларнинг турлича рангда бўлишига сабаб, уларнинг ёруғликни ютишидир. Жисм томонидан ютиладиган нурлар юқоридаги тажрибада кўрганимиз каби кўзимизга келиб маълум бир рангли сезгини ҳосил қилади. Масалан, сарик рангдаги жисмлар кизил ва яшил нурларни кўп қайтаради (ёки шаффоф булса утқазади), хаво рангли нурни эса ютади ; жигар рангдаги (порпурный) жисмлар кизил ва хаворанг нурларни кўп қайтаради (ёки утқазади), яшил нурларни эса ютади. Ок жисмлар деярли ҳамма рангдаги нурларни қайтаради, шунинг учун ок қуринади. Қора жисм ҳамма рангдаги нурларни ютади.

Хозирги вақтда ультрабинафша ва инфракизил нурлар кенг кулланилади. Бу материал ўқувчилар учун қизиқарли, уларнинг билимини чуқурлаштиради, шунинг учун бу ҳақда ўқувчиларга қисқача маълумот бериб ўтиш мақсадга мувофиқдир.

Агар вақт етарли бўлса инфракизил ва ультрабинафша нурларни тажрибада аниқлашни кўрсатиш мумкин (Қаранг: Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. А. А. Покровский таҳрири остида М. 1979. 2 - қисм. 104 ва 108 тажрибалар)

Инфракизил нурлар билан ўқувчилар кундалик тажрибаларидан таниш. Бу қизиган жисмлар- иссиқ учоқ, дазмол ва шу қабилар берадиган нурланишдир. Ўқувчилар чугланма лампа қанча қуринувчан ёруғликни нурласа, шунча қуринмайдиган ёруғликни ҳам нурлашини билиб оладилар. Шу туфайли чугланма лампанинг Ф И К кичикдир (4% гача)

Ультрабинафша нурланиш юқори химийвий активлиги билан ажралиб туради ва қучли физиологик таъсир кўрсатади: бактерияларни улдиради, кўзнинг тур пардасига зарарли таъсир кўрсатади, баданни қорайтиради. Бу нурланиш қам дозада инсон учун фойдали -усишга ва организмни қиникишига ёрдам беради.

Биз ультрабинафша нурларни қуёшдан оламиз, чугланма лампалар деярли ҳосил қилмайди. Қишда қуёшдан ультрабинафша нурларни қам оладиган болаларга кварц лампаси ёкиб берилади. Унда симоб буғларидан ток утганда ультрабинафша ёруғлиги нурланишини, шиша уни яхши ютгани учун шиша урнига кварц ишлатилишини тушунтирамиз.

Озик-овқат бузилганлигини ультрабинафша нурлар ёрдамида аниқлашини, масалан, балиқ ёритилганда яшил-қуқ бўлиб қуринса истемол қилиш мумкинлигини, лавиллаб ёниб тўрган қизил сохалар қуринса истемол қилиб бўлмаслигини айтиб ўтамиз.

Ультрабинафша нурлардан суд экспертизасида ҳам фойдаланилади: буюмлар ёритилса уларда қолган доғлар, излар яққол қуринади, ўқирилган сузлар, қалбаки ҳужжатлар аниқланади.

Инфракизил нурлардан узок масофалардаги ва қуринмайдиган (қоронғуда) буюмларнинг расмини олишда қенг фойдаланилади.

МУНДАРИЖА

СЎЗ БОШИ	5
МАКТАБДА ФИЗИКА ЎҚИТИШНИНГ АҲАМИЯТИ ВА ВАЗИФАСИ	6
I-БОБ. КИРИШ ДАРСИ.....	8
1-Дарс.....	8
2-Дарс.....	10
II-БОБ. ҲАРАКАТ ВА ЖИСМЛАРНИНГ ЎЗАРО ТАЪСИРИ.....	12
1. Механик ҳаракат. Вақтни ўлчаш	12
2. Тўғри чизиqli текис ва нотекис ҳаракатлар. Тезлик.	14
3. Масса.....	17
4. Модда зичлиги	18
5. Куч.....	19
6. Босим.....	22
7. Иш ва энергия механик иш.....	23
8. Қувват	24
9. Энергия	24
III-БОБ. ЖИСМЛАРНИНГ МУВОЗАНАТИ. ОДДИЙ МЕХАНИЗМЛАР.	28
1. Жисмларнинг масса марказлари ва уларни аниклаш	28
2. Мувозанат турлари	30
3. Ричаг ва унинг мувозанатлик шартлари. Куч моменти.....	31
4. Техникада, турмушда ва табиатда ричаг	32
5. Блок, қия текислик, чиғириқ	33
6. Механиканинг олтин қондаси (ишларнинг тенглиги).....	35
7. Оддий механизмларнинг фойдали иш коэффициенти.	36
IV-БОБ. МОДДА ТУЗИЛИШИ	38
1. Модда тузилиши ҳақида демокрит, Беруний, Ар-Розий ва Ибн Сино фикрлари. Молекулалар.....	38
2. Диффузия ҳодисаси (молекулалар ҳаракати) Броун ҳаракати	40
3. Молекулаларнинг ўзаро таъсири	42
4. Каттик жисм, суюқлик ва газларнинг молекуляр тузилишидаги фарқ	43
V-БОБ. ИССИҚЛИК ҲОДИСАЛАРИ	46
1. Иссиқлик манбалари. Иссиқликни қабул қилиш.	46
2. Жисмларнинг иссиқликдан кенгайиши	46
3. Каттик жисм, суюқлик ва газларда иссиқлик узатиш	50
4. Харорат. Термометр. Жисм хароратини ўлчаш	53
VI-БОБ. ИССИҚЛИК МАШИНАЛАРИ.....	55
1. Ички энергия ва уни ўзгартириш усуллари	55

2. Иссиқлик машиналари. Ички ёниш двигателлари	57
3. Буғ турбиналари	60
4. Реактив двигателлар	61
5. Иссиқлик двигателларининг фойдали иш коэффиценти. Табиатни муҳофаза қилиш	62
VII-БОБ. ТОВУШ ҲОДИСАЛАРИ	64
1. Тебранма ҳаракат. Товуш манбалари ва қабул қилгичлар	64
2. Товушнинг тарқалиши	65
3. Товуш характеристикалари	67
4. Товушнинг қайтиши	69
5. Муסיқа асбобларига қобик (корпус) нима учун керак? Резонанс ҳодисаси	70
VIII - БОБ. ЁРУҒЛИК ҲОДИСАЛАРИ	72
1. Ёруғлик манбалари ва қабул қилгичлар. Ёруғлик тезлиги	72
2. Ёруғликнинг тарқалиши. Куёш ва Ой тутилиши	73
3. Ёруғликнинг қайтиши	76
4. Ёруғликнинг синиши	79
5. Линзалар	79
6. Оптик асбоблар	81
7. Кўз ва кўриш. Кўз ойнак	82
8. Ёруғликнинг таркиби ҳақида	84
МУНДАРИЖА	87

**Нажмиддин Садриддинов
Замира Салохиддиновна Жамалова
Халима Нажмиддиновна Садриддинова**

**6-синфларда физика ўқитиш услуби
(ўқув-услубий қўлланма)**

Илмий муҳаррир:	профессор Н.Рахимов
Муҳаррир:	Н.Юсупов
Компьютерда саҳифаловчи:	М.Содиқова
Версткачи:	Х.Мелибоев

**Чоп этишга 17/IX-2004 да руҳсат этилди. №2-1/59
Бичими 84/108-1/39. Шартли босма табоғи 6.5. Нашр табоғи 6. Адади-100
© - 2005 Ахборот технологиялари ва Тест маркази
Наманган - 2005**

