

ИНФОРМАЦИОН  
ТЕХНИКА  
ВОСИТАЛАРИДАН

М.Н. РАҲМАТОВ

**СПРАВОЧНИК-**  
**ҚЎЛЛАНМА**

---

ИНФОРМАЦИОН  
ТЕХНИКА  
ВОСИТАЛАРИДАН  
М. Н. РАХМАТОВ  
**СПРАВОЧНИК-**  
ҚўЛланма



68/08  
P 33

М.Н.РАҲМАТОВ

ИНФОРМАЦИОН  
ТЕХНИКА  
ВОСИТАЛАРИДАН  
**СПРАВОЧНИК-**  
**ҚЎЛЛАНМА**

- Кириш
- Уқитишнинг техник воситаларининг педагогик асослари
- Уқитишнинг техник воситаларида оптика элементлари
- Амалий оптика элементлари
- Еритиш ва қузатиш оптик қурилмалари
- Модда концентрациясини ҳисоблаш асбоблари
- Проекция асослари
- Еруғлик фильтрлари ва манбалари
- Статик проекция аппаратлари
- Фотографиядан ўн дарс

509533

1



ЎзССР Олий ва ўрта махсус таълим министрлиги  
тавсия этган.

Тақризчилар: физика-математика фанлари докторлари: А. Қ. Ота-  
хўжаев; Р. Б. Бекжонов; В. А. Мўминов;  
Н. Н. Низомов.  
Физика-математика фанлари кандидатлари: М. Со-  
атов, Р. Шукурова, О. К. Қаҳҳоров. Пе-  
дагогика фанлари кандидати Х. Усмонов.

Справочник-қўлланмада асосан инфор­ма­цион техника воситала­  
рининг оптик элементлари ҳақида қис­қа­ча маълумот берилган бўлиб,  
унда олий ўқув юртлари, ҳунар-техника билим юртлари лаборато-  
рияларида ва ўрта мактаб физика кабинетларида кенг қўлланилаёт-  
ган турли типдаги оптик асбоблар, уларнинг техник характери­  
стикалари, оптик схемалари келтирилган.  
Қўлланмада фотоҳаваскорлар учун махсус боб ажратилган. Бу  
бобда фотографиядан 10 дарс берилган.  
Ушбу справочник-қўлланма ўқитувчилар, студентлар, лаборант-  
лар, фотоҳаваскорлар, фототўғараклар раҳбарлари, лектор ва про-  
пагандистлар учун мўлжалланган.

Р 4904030000—328

353 (04)—88 инф. нисъмо 89

ISBN 5—645—00222—

© «Ўқитувчи» нашриёти. 1988 й.

## ҚИРИШ

Фан ва техника тараққиёти туфайли информациялар сони мисли кўрилмаган даражада ошмоқда. Бу эса ўқитиш жа­раёни ол­дига ян­ги-ян­ги ва­зи­фа­лар­ни қўй­моқ­да. В. И. Ленин ўзи­нинг политехник таълим ҳақидаги фикрларини баён қилар экан, профессионал тарбиянинг умумий ва политехник ўқитиш билан узвий алоқада бўлишини, политехник таълимнинг умумий, илмий ва ахлоқий тарбия билан боғлиқлигини қайд қилган эди.

Политехник таълим ўз мазмуни билан ўқувчиларнинг техник қобилиятини тараққий эттириш, техник фикрлаш ва техника соҳа­сида кашфиётлар қилиш, ишлаб чиқариш шароитида ўртоқларча ҳамкорликни тарбиялашни ҳам ифода­лайди. Политехник таълимни техника воситаларисиз тасаввур қилиш қийин. Бу воситалар қаторига: кино, телевидение, товушни ёзиш, проекцион аппаратлар, фото ва программалаш аппаратлари, ўқитишдаги демонстрацион асбоблар, лаборатория жиҳозлари ва шунга ўхшашлар ки­ради.

Бошланғич даврларда ўқитиш воситаси фақат бўр ва доска бўлган бўлса, ҳозирги даврда китоб, фотография, диапозитивлар, товушли ва товушсиз кино, радио, магнитофон ва телевидениега ўхшаш воситалар асосий ўқитиш воситаларини ташкил қилади. Шунинг учун ҳам магнитофон, кинопроекцион аппаратларнинг та­комиллашиши ёпиқ телевизион системаларнинг, ўқиш ва ўқитиш­да программалаш ғоялари эса контроль ва ўқитув машиналарининг майдонга келишига сабаб бўлди.

Ўқитишнинг техник воситаларининг ўқитиш процессига кенг жорий этилиши ўқиш ва ўқитиш сифатини ошириш билан бирга уни контроль қилиб бориш имкониятини яратади, бу эса ўргани­лаётган объект, предмет ва ҳодисалар ҳақида ойдин тасаввур­ларга эга бўлишни таъминлайди.

Ўқитишнинг техник воситаларига оид кўпгина жиҳозларнинг ишлаш принципи физиканинг муҳим бўлими — оптикага асослан­гандир. Ушбу қўллан­ма­нинг асосий мақсади — инфор­ма­цион тех­ника воситаларининг оптик жиҳозлари ҳақидаги тушунчаларини ва уларнинг ишлаш принципини алоҳида ўрганишдир. Бунда гео­метрик оптика қонунларига асосланган хилма-хил оптик асбоб­лар ва улар билан муомала қилиш усуллари, ишлаш принци­даги ҳисоблаш системаси элементлари, оптик асбобларнинг амалда қўлланилиши қараб чиқилади.

Қўллан­ма­нинг I боби ўқитиш ва техник воситалар, уларга нисбатан педагогик талаблар ҳамда пропаганда ишларида техник воситаларнинг роли ҳақида қис­қа­ча маълумотлар ва методик маслаҳатлар берилган. II, III, IV бобларда эса физиканинг опти­ка бўлимида ўрганиладиган назарий материалнинг техник воси-



таларга татбиқи ва оптикага доир асосий қонун ва қондалар, формулалар келтирилган. V ва VI бобларда ёритиш ва кузатиш, модда концентрациясини ҳисоблаш, проекциялаш учун мўлжалланган баъзи оптик қурилмалар, уларнинг тузилиши ва ишлаш принципи ҳақида баён этилади. Ёруғлик филтрлари, уларнинг классификацияси, ёриткичлар ва уларнинг спектрал хоссалари ҳақида VII бобда гапирилади. VIII бобда ҳозирги кунда олий ва ўрта ўқув юртларининг лабораторияларида, клубларда қўлланилаётган статик проекцион аппаратлар ҳақида қисқача маълумот ҳамда улар билан ишлаш техника хавфсизлиги қондалари келтирилган.

«Фотографиядан ўн дарс» деб аталган IX бобдаги материал эса мактаб ўқувчилари, студентлар ва ўқитувчилар ҳамда фотоҳаваскорларни ўзига жалб қилади. Бу бобда фотография элементлари босқичма-босқич (ўн дарс тарзида) келтирилади. Дарсни тушунтириш жараёнида фотоаппаратлар, фотоувеличителлар ва фотоэкспонетрларнинг турлари, уларнинг турли конструкциялари, ишлаш принциплари баён этилади.

Уйлаймизки, қўлланмада справочник тариқасида келтирилган материал ўқувчилар ва студентлар, ўқитувчилар ва лаборантлар, кино ва фотоҳаваскорларнинг ижодий фаолиятлари учун фойдали бўлади. Бундай справочник-қўлланма ўзбек тилида биринчи марта чоп этилаётгани сабабли уни камчиликлардан ҳоли деб бўлмайди. Қўлланма ҳақидаги фикр ва мулоҳазаларингизни муаллиф миннатдорчилик билан қабул қилади.

## УЎҚИТИШНИНГ ТЕХНИК ВОСИТАЛАРИНИНГ ПЕДАГОГИК АСОСЛАРИ

### УЎҚИТИШ ВА ТЕХНИК ВОСИТАЛАР

Мактабда ўқитиладиган фанлар узлуксиз равишда ўз ҳажмини ўзгартириб борувчи, тараққиёт қонунларига асосланган билимлар системаси ҳисобланади. Демонстрацион воситалар, лаборатория жиҳозлари билан амалий машғулотларни ташкил этиш ўқувчилар билимини аниқлаш имкониятини туғдиради. Ҳар қандай тажриба демонстрация ёки лаборатория иши шаклида бўлмасин, қуйидаги уч босқичдан иборат бўлади:

**Биринчи босқич** — тайёрлов босқичи бўлиб, бунда ўқувчи ўрганиладиган жиҳозларнинг тузилиши билан танишади, қандай ҳодисаларни кўриш ва ўрганиш мумкинлигини билиб олади, ўтилган программа материалининг амалий қўлланиши билан танишади.

**Иккинчи босқич** — тажриба ўтказиш бўлиб, ўқувчи тажриба натижаларини ўрганади.

**Учинчи босқич** — тажрибанинг яқуни ҳисобланади; бунда шуни қайд қилиш зарурки, иккинчи ва учинчи босқичлар бир-бирини тўлдириб, программа материалларини тўла ўзлаштиришни таъминлайди.

Уқитишнинг техник воситалари билан ўтказиладиган машғулотлар ҳодисалар ёки тажриба аппаратлари билан танишиш, ҳодиса ва қонуниятлар ўртасидаги янги боғланишларни аниқлаш, тажрибадан хулоса чиқаришга бағишланган бўлгандагина ўқитиш ва техник воситаларнинг ўзаро боғлиқлигини таъминлаш мумкин.

### УЎҚИТИШНИНГ ТЕХНИК ВОСИТАЛАРИГА ПЕДАГОГИК ТАЛАБЛАР

Педагогика — ўсиб борувчи ёш авлодни тарбиялаш, маълумотли қилиш ва ўқитиш қонунлари ҳақидаги фандир.

К. Маркс тарбияга таъриф бериб, бундай деган эди: «Тарбия деганда уч нарсани тушунамиз:

Биринчидан: ақлий тарбия.

Иккинчидан: жисмоний тарбия, гимнастика мактаблари ва ҳарбий машқларда бериладиган жисмоний тарбия.

Учинчидан: ишлаб чиқаришнинг бутун жараёнлари билан таништирувчи ва болага ёки ўсмирга ишлаб чиқаришларнинг содда қуроллари билан муомала қила олиш малакасини берувчи техник таълим»\*.

\* Қаранг: Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. 16- том, 198- бет.



Демак, педагогика фани талабларидан бири ёш авлод тарбиясининг асосида турган техник ўқитиш экан, техник воситалар билан ўқитиш жараёнларини ташкил қилиш тарбия машғулотларининг асосий омилларидан ҳисобланади.

Ўқитишнинг техник воситалари ўрганилувчи предмет ва ҳодисалар ҳақида ойдин тасаввурга эга бўлишни таъминлайди; бунда қабул қилиш жараёни алоҳида аҳамиятга эгадир, бу жараён И. П. Павлов қайд қилганидек, миянинг аналитик ва синтетик фаолиятига таянади. Маълумки, анализ ва синтез бир бутун, ички ўзаро боғлангандир. Бирор ҳодиса комплекс тарзда қабул қилиниб, кейин унинг алоҳида қисмлари ажралади ва таққосланади. Шундан сўнг тўла қимматли образ майдонга келади, бунда анализаторлар бош ролни ўйнайди. Қабул қилишда кўриш ва эшитиш анализаторлари энг кўп аҳамиятлидир. Қабул қилиш тасаввур асосида туради, тасаввурнинг бойлиги қабул қилишнинг бойлиги билан белгиланади. Қишининг физикрий бойлиги унинг турмуш тажрибасига боғлиқ, бу эса ўз навбатида кўриш ва эшитиш қобилиятларига таянади. Мана шунинг учун ҳам ўқитувчининг бирдан-бир вазифаси ўқувчиларда кўпроқ равшан тасаввурлар бўлишини таъмин этишдан иборатдир, бунга эса техник воситалар билан ўқитишгина таъминлай олади.

Ўқитиш методлари асосан қуйидагича группаланади:

1. **Оғзаки методлар** — буларга лекция, ҳикоя, тушунтириш, суҳбат, ўқув қўлланма ва умуман, китоб устида ишлаш киради.

2. **Намойиш методлари** — буларга ўқув жиҳозлари ва турли-туман чизмаларни намойиш қилиш, музей, ишлаб чиқариш ва табиатга экскурсия ўтказиш киради.

3. **Амалий методлар** — буларга машқ қилиш, лаборатория, семинар машғулотида мустақил ўрганишни ташкил этиш, турли-туман тажрибалар ўтказиш, меҳнат ва жамоат ишларида синф ўқувчиларининг иштирок этишини таъминлаш киради.

Буларнинг ҳаммаси дарс жараёнида қандай йўллар билан бўлмасин, бажарилиши лозим. Педагогик тажриба шуни кўрсатадики, дарсни ташкил қилиш ва ўтказишнинг умумий схемаси ни аниқлаш мумкин бўлмайди. Ҳар бир дарснинг ўзига хос тайёргарлиги бўлганидек, уни ўтказиш схемаси ҳам алоҳида бўлиши керак, чунки ҳар бир дарс ўқувчиларга билим беришнинг навбатдаги босқичи ва ўзининг бир бутун ва тугаллиги билан характерланади, бу дарс босқичларининг мавжуд бўлишини талаб этади; бунга қуйидагиларда кўриш мумкин: ўтилганларни такрорлаш, ўтилган дарс ва янги дарс материалларини ўзаро боғлаш, янги дарс материали билан таништириш, машқ тарзида ўтилган материалларни ўқувчилар томонидан ўзлаштирилиши даражасини аниқлаш, ўтилган дарс томонидан ўзлаштирилиши йўллари аниқлаш.

Дарс учун ажратилган 45 минутлик машғулот вақти шу дарс босқичларига тақсимланганда дарснинг асосий мақсадлари эътиборга олиними лозим.

Дарснинг биринчи босқичи учун 5—7 минут вақт ажратилган бунда ўтилган материаллар савол ва жавоб тарзида такрорланади. Бунда ўқитувчи дарс мазмунини тўғридан-тўғри янги материални ўтишга олиб келиши ва янги материални ўтишни энг ишқорлаштириши керак. Ўқитувчининг берадиган саволлари дарс мазмунидан четга чиқмаслиги ва аниқ, тушунарли бўлиши зарур. Ўтилганларни такрорлаш ўқитувчининг яқунловчи сўзи билан тугалланади, бунда яқунловчи сўз янги темани бошлашга зами тайёрлайди ва уни бошлаб юборади.

Иккинчи босқич учун 25—30 минут вақт ажратилади. Янги материални баён этишда В. И. Лениннинг илмий билиш жараёнини характерловчи «Жонли мушоҳададан абстракт тафаккурга ва ундан практикага»\* деб айтган сўзлари асосий кўрсатмадир. Бунга кундалик турмушдан ўқувчиларнинг ўзлаштирган тажрибаси ва малакалари, ўқитувчи ёки ўқувчиларнинг ўзлари томонида тақлиф этилган ва ўтказиладиган тажрибалари мисол бўла олади.

Учинчи босқич учун 13—15 минут вақт ажратилади, у асосан ўрганиладиган материални тушунтириш ва уни мустақамлашга қаратилган. Бунда ўқувчилар саволларга жавоб қайтарадилар, қўшимча демонстрация ўтказилади, ўтилган материаллар ўқувчилардан сўралади, берилган масалалар ечилади.

Янги материалларни баён этишнинг асосий усуллари — лекция ёки информация, тадқиқот ва эвристик методлардан иборат экани маълум; уларни ўз ўрнида қўллаш, уларга яхши тайёрланиш, ўқувчилар активлигини ошириш, уларнинг мустақил равишда демонстрация жиҳозларини қўллана билишларини ва масалалар ечишларини уюштириш зарур.

Эвристик метод билан машғулот ўтказилганда ўқитувчи ўқувчилар олдида бир неча савол қўяди, жавоб қайтариш учун ўқувчилар ўқитувчи раҳбарлигида тажриба, лаборатория, мустақил равишда китоб устида ишлаш, ўзлари ўзлаштирган билимларини анализ қилиш билан шуғулланиб ўз активликларини оширадилар.

Тажриба шуни кўрсатадики, ўқитувчи бир метод билан қанаатланмай, турли методларни бирин-кетин ишлатиши зарур, эҳтироқ қулайи суҳбат методи бўлиб, бунда савол ва жавоб билан ўқувчилар активлигини ошириш, лекцион ва информацион усуллари билан уни алмаштириш имконияти бўлади. Суҳбат жараёнида ўқувчиларга осон жавоб қайтариш мумкин бўлган саволлар берилади, бунда уларни мустақил жавоб қайтара олишга ўргатиш учун шароит яратилади: суҳбат чоғида ўқитувчи ўқувчиларнинг

\* Ленин В. И. Тўла асарлар тўплами, «Ўзбекистон» н-ти, Т., 1977, 29- том, 159- бет.



жавобни тайёрлаши ва уни қайтариши устидан кузатиб бориши зарур, бу эса ўқитувчи билан ўқувчи бир-бирини яхши тушунишига олиб келади. Шунда ўқувчилар дарс мазмунини яхши тушунадилар, дарсни диққат билан кузатиб борадилар.

Демонстрация кўрсатмали бўлиши, содда асбоблар билан тайёрлаши, қисқа вақт оралиғида бажарилиши, ҳодисаларни тўғри тушунтириши керак ва хавфсизлик техникасига риоя қилиниши лозим. Демонстрацион ўқув қўлланмалари уч асосий гуруҳпага бўлинади.

1. Ҳажмий қўлланма, буларга тажриба вақтида қўлланиладиган катта ҳажмли асбоблар ва коллекциялар киради.
2. Босмадан чиққан қўлланма, буларга турли расм, диаграммалар, графиклар ва шуларга ўхшашлар киради.
3. Проекцион қўлланма, буларга диапозитивлар, кинофильмлар киради.

Лаборатория ишлари — ўтилган материалларни ва ўрганилган ҳодисаларни амалда текшириб, тегишли бирликларда ифода қилинади.

Лаборатория машғулоти мустақил ва фронтал усулларда ташкил қилинади.

Мустақил лаборатория иши лабораторияга киритилган ўқувчининг мустақил иши билан баҳоланади.

Фронтал лаборатория ишида иш тематикаси бутун гуруҳ учун бир хил берилади, ишни бажариш учун мўлжалланган асбоблар гуруҳда ташкил қилинган алоҳида гуруҳлар сонига қараб тенг тақсимланган бўлиши керак.

Ўқитишнинг техник воситалари дарс сифатини ошириш билан чекланмай, ўқувчилар малакасини оширишнинг техник асосини ташкил қилади, шунинг учун ҳам ўқитишнинг техник воситалар билан машғулот ўтказиш ўқув юртининг лаборатория техник базасини ҳисобга олиш билан узвий боғлангандир. Лаборатория техник базасининг мазмуни қуйида келтирилган схематик боғланишда яққол кўринади:



Ўқитишнинг техник воситалари ўрнини аниқлашда педагогик талаблардан яна бири — ўқитувчининг ролидир. Ўқитувчи ўз тайёргарлиги, методларни ўринли ишлата олиши, қуроллар билан тўғри муомала қила олиши, тушунтириш жараёнини усталлик билан ташкил қила олиши, терминларни тўғри ишлатиши, тушунарли тилда баён қила олиши керак.

Ўқув жараёнини ташкил қилишда техник воситалари алоҳида характерга эга. Бунинг учун машғулоти планларини тузишда, умуман, дарсга тайёрланаётганда ўқитувчи ўз кундалик планида жиҳозлар, уни қўллаш вақти, ундан олинган натижаларни акс эттириши зарур, бунда ўқувчиларнинг психологик ва физиологик факторларини ҳисобга олиш шарт.

Маълумки, ўқитиш структураси қуйидагиларни ўз ичига олади:

1. Информациони қабул қилишда психологик тайёрлаш.
  2. Информациони қабул қилиш.
  3. Информациони яқунлаш ва уни билимга айлантириш.
  4. Билимни мустақамлаш, ўзлаштириш.
  5. Амалий масалаларни ҳал қилиш учун тегишли билимга эга бўлиш ва уни амалда мустақил ишлата билиш.
  6. Ўқувчилар ишини анализ (таҳлил) этиш, билимни ўзлаштиришни назоратга олиш, малакани ошириш.
- Буларнинг ҳаммаси ўзаро узвий боғланган бўлиб, ўқиш жараёнида намоён бўлади.

УТВ ўзига хос махсус классификацияга эга, уни қуйидаги категориялар орқали кўриб ўтамиз:

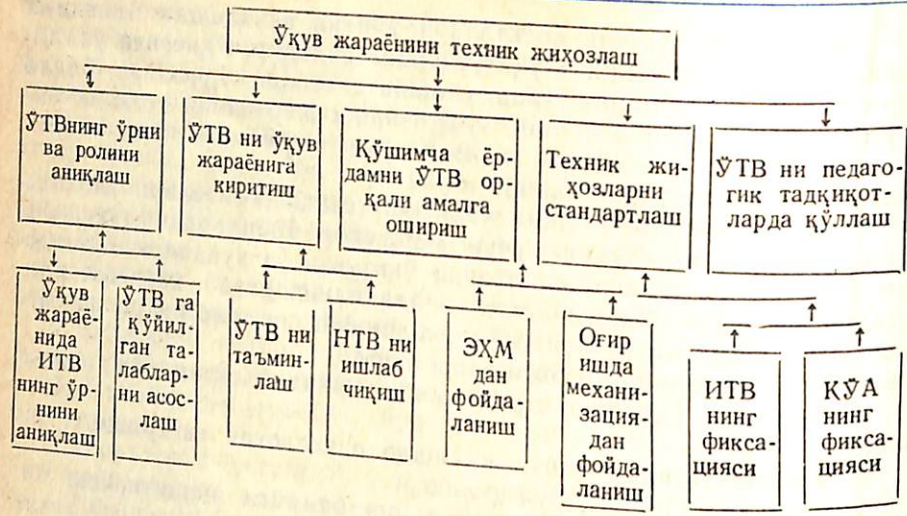
1. Тайинлаш категорияси.
2. Тузилиш принципи категорияси.
3. Ўқитиш тури принципи категорияси.
4. Иш логикаси категорияси.
5. Сизги органлари таъсири характерига асосланган категория.
6. Тескари алоқа характерига асосланган категория.

Бу категорияларни алоҳида кўриб ўтишни енгиллаштириш ва терминологияга бўйсуниб мақсадида қуйидаги қисқартирилган ибораларни қабул қиламиз:

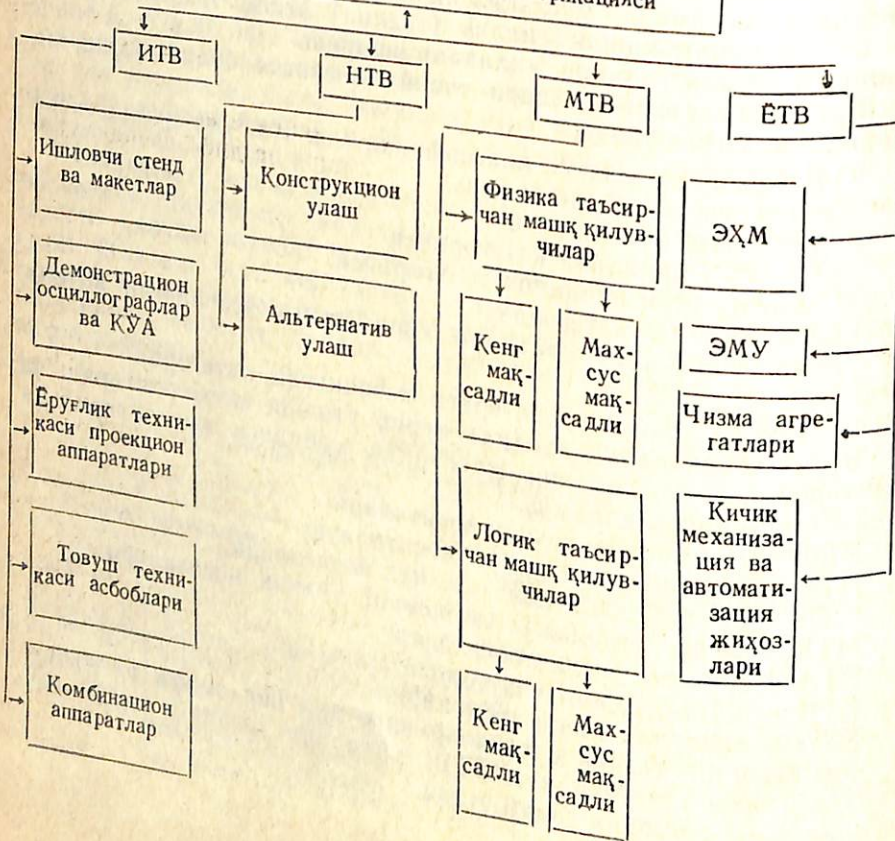
- УТВ — ўқитишнинг техник воситалари;  
 ИТВ — информацион техник воситалари;  
 НТВ — назорат (контроль) техник воситалари;  
 МТВ — машқ (тренаж) қилишнинг техник воситалари;  
 ЁТВ — ёрдамчи техник воситалар;  
 КТВ — комбинацион техник воситалар;  
 ҚУА — контроль ўлчов асбоблари.

Ўқитишнинг техник воситаларининг ҳар бир синфи ўз мазмунига эга, шунинг учун ҳам УТВ турларини ўрганиш унинг мазмунини аниқ билишни талаб этади.





## Тайинлаш бўйича ЎТВ классификацияси



Келтирилган схемалардан кўринадики, ўқитишнинг техник воситаларининг ҳар бир синфи бир неча техник воситаларни ўз ичига олади. Шунинг учун уларни алоҳида кўриб ўтиш билан уларга қўйиладиган талабларни ўрганамиз.

I. *Информацион техник воситалари* (ИТВ)— ўқув информацияси бўйича ўқувчилар томонидан ўзлаштирилиши керак бўлган маълумотларни етказиб берувчи техник воситалардир. ИТВ га турли электромеханик асбоблар, элементар информация элтувчиларни, турли хил демонстрацияларда ишлайдиган стенд ва макетларни (булар анча тор доирадаги информация учун яроқлидир), машғулотда демонстрация қилинувчи жараёнларни кўрсата олувчи демонстрацион осциллографлар ва ўлчов асбобларини, шунингдек магнитофонлар, кинопроекторлар, диапроекторлар ва кодоскопларни ҳамда шунга ўхшаш комбинацияланган телевизион ва видеомагнитофон аппаратларига эга бўлган товушли кинони киритиш мумкин.

ИТВ га қўйилган талаблар — керакли ҳажмдаги информация бўлиши, кераксиз информацияларнинг бўлмаслиги, программа схемасининг мавжудлиги, кўриш майдонининг етарлилиги, тасвирнинг яхши ва аниқ кўринишидан иборатдир.

II. *Назоратнинг техник воситалари* (НТВ). Ўқувчилар томонидан информациянинг ўзлаштирилишини ўрганиш мақсадида қўлланилади. Булар коллоквиумлар, заҳёт ва имтиҳонлар, мустақил ишлаш жараёнида аён бўлади.

НТВ га қўйилган талаблар: «Хотиранинг» етарли ҳажмда бўлиши, программа ихчам бўлиши, баҳоларнинг дифференциацияланиши ва шунга ўхшашлар.

III. *Машқ қилишнинг техник воситалари* (МТВ). Логик масалаларни ҳал қилиш ёки махсус ҳисоблаш аппаратлари билан ишлаш жараёнида МТВ қўл келади. Бунда ўлчовларни такроран ўтказиш, ўрганилувчи мураккаб техник агрегатларни улаш, коррекция қилиш ёки мураккаб қурилмалар ва жараёнларни идора қилишда машқ қилиш ўринлидир. Бу олий ўқув юртлари, ҳунар-техника билим юртлари, ўрта мактабларда кенг қўлланилиши мумкин.

МТВ га қўйилган талаблар: ўрганиладиган операцияларнинг максимал ўхшаш бўлиши, узлуксиз тескари алоқа, программани алмаштириш ва вақтнинг тежалишига имкон яратишдан иборат.

IV. *Ёрдамчи техник воситалар* (ЁТВ). Ўқув вақтини тежаш ва оғир жараёнларни механизациялашга доир турли-туман қурилмалар билан муомала қилишда ЁТВ керак бўлади. Масалан, ҳисоблаш машиналари, чизмакашлик қурилмалари, электрон модуляция қурилмалари, кичик автоматлаш қурилмалари (лентали ҳаракат қилувчи синф доскалари, аудиторияни қоронғилаштириш воситалари ва шунга ўхшашлар).

ЁТВга қўйиладиган талаблар: ўқув вақтини тежаш иқтисодий жиҳатдан афзал бўлиши, қўлланилиши содда бўлиши ва бошқалар.



V. **Комбинацион техник воситалар (КТВ).** Булар икки ёки ундан кўп вазифани бир вақтда бажаришга, масалан, информация бериш ва уни назоратга олиш ёки машқ қилиш ва назоратга олиш каби вазифаларни бир вақтда бажарадиган техник воситалардандир. Булар қаторига «Репетиторлар» ёки консултацияцион техник воситалар, автоматлаштирилган синфлар, лингафон кабинетлари киради.

КТВ га қўйилган талаблар ўз мазмуни билан анча мураккаб бўлиб, улар қуйидагилардан иборат:

1. Консултация темасига бағишланган саволларнинг етарлича бўлиши.
  2. Керакли консултацияни тез танлаб олиш (информация фрагменти) ва уни такрорлаш.
  3. Қўйилган саволларга жавобни киритиш учун тескари алоқага эга бўлиш (юқори тезликда киритиш).
  4. Информациянинг янги фрагментини саволга тўғри жавоб киритилгандан сўнг бериш.
  5. Уқувчилар қўйилган саволларга жавоб беришда қийналганларида қўшимча саволлар бериш.
  6. Қўшимча саволларга жавоб беришда қийинчилик сезилганда консултацияни қаердан олишга кўрсатмалар бериш.
  7. Универсал бўлиш, яъни назарий ва амалий фанлар учун кенг чегарада яроқли бўлиш.
  8. Программани тез алмаштиришни таъминлаш.
- Ҳозирги вақтда кенг қўлланиладиган АҚ-15 «Минчанка», К-54 «Экзаменатор», КСИ-5 ларга ўхшаш асбоблар КТВ жиҳозлари ҳисобланади.

### ПРОПАГАНДАНИНГ ТЕХНИК ВОСИТАЛАРИ

Юқорида баён этилган ўқитишнинг техник воситалари классификациясининг комплексни замонавий пропаганда процессида ва сиёсий, ахлоқий тарбия воситалари туркумида учратамиз, шунинг учун ҳам пропаганданинг техник воситалари (ПТВ) ўз мазмуни билан хилма-хилдир ва уни схематик тарзда қуйидагича ифодалаш мумкин:



Маълумки, техник восита лектор қўлидаги ёрдамчи қуролдир, шунинг учун ҳам ундан асосли мақсадли ва функционал фойдаланиш, пропаганданинг бошқа воситалари билан боғлаб, системали равишда татбиқ этишга лектор алоҳида эътибор бериши керак, бу эса унинг методик маҳоратини намойиш қилади.

Пропаганданинг техник воситаларининг схемада кўрсатилган турлари ўзаро узвий боғлангандир, масалан, телевидениенинг айрим программасини лекция пропагандаси машғулотида қўллаш мумкинлиги ёки магнитофон ёзувларининг лекция семинар машғулотида қўлланилиши ва шунга ўхшашлар бунга мисол бўла олади.

Пропаганданинг техник воситалари ўқув процессида кенг қўлланилиш учун қуйидагилар муҳим омил бўлиб ҳисобланади:

- лекцион аудиторияларнинг параметрлари;
- аудиторияни техник воситалар комплекси билан жиҳозлаш;
- техник воситаларга доир жиҳозларни муҳофаза қилиш ва уларни сақлаш.

**Лекцион аудиториянинг параметрлари.** Аудиториянинг ўлчамлари: кенглиги, баландлиги, товуш тарқалиши, ёритилганлиги, доска (экран), ўриндиқларининг тўғри планлар асосида жойланиши, демонстрацион жиҳозларга мўлжалланган жойлар тўғри танланиши керак.

Кўзнинг кўриш хоссалари турли ёшдаги одамлар учун турлича бўлиши сабабли тасвир равшанлиги, унинг ўлчами ва оралиғини алоҳида ҳисобга олиш керак. Кўзга қараб буюмнинг юқори ва пастки қисмидан фикран ўтказилган икки тўғри чизиқ орасидаги бурчак кўриш бурчаги деб аталади. Кузатишлар шуни кўрсатадики, оқ фонда қора тасвирни аниқ кўриш учун бу кўриш бурчаги катталиги бир минутга тенг бўлиши керак, аммо тасвирни тўла кўриш учун бу бурчак ўн марта катта бўлиши шарт. (Буюм баландлигининг ундан кўзгача бўлган оралиққа нисбати бурчак минутини ифодалайди).

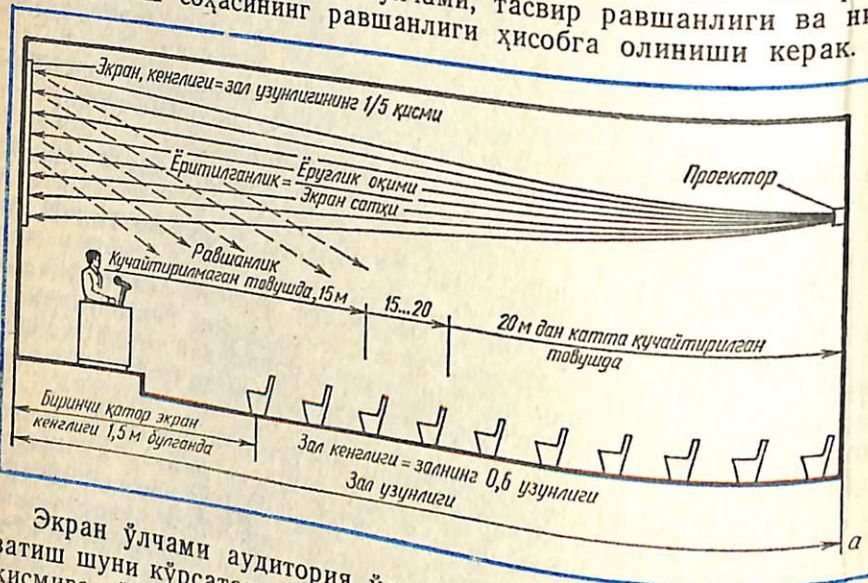
Машғулотларда кўрғазмалар қуроллар, чизмалар, расмларни кўрсатиш учун содда қоида қабул қилинган, у ҳам бўлса, миллиметрлар ҳисобидаги ҳарфларнинг баландлиги, кўриш залининг метрлар ҳисобидаги узунлигини учга кўпайтиришдан олинандиган қийматга тенг ўлчамлар қабул қилинади. Масалан, схема ёки диаграмманинг ҳарфлари баландлиги 15 мм бўлиб, уни узунлиги 5 м бўлган залда намойиш қилиш мўлжалланган бўлса, у ҳақиқатан ҳам шу залга яроқлидир, чунки юқорида баён қилинган қоидага асосан  $5 \times 3 = 15$ , аммо бундай баландликдаги ҳарфларга эга бўлган чизмани узунлиги 10 м бўлган залда намойиш қилиш мумкин бўлмайди, бундай залда чизманинг ҳарфлари баландлиги  $10 \times 3 = 30$  мм бўлиши шарт.

Шуни эсдан чиқармаслик зарурки, киши юзининг ўртача баландлиги 200 мм, киши юзининг муҳим энг кичик қисми кўз гав-



ҳари диаметри 4 мм га тенг, демак, қорачиғининг юз баландлигига бўлган нисбати 1 : 50 га тенг. Бу катталикини ҳамма вақт эсда сақлаш керак, чунки бу кинокадрлар, диапозитивларни тайёрлашда эътиборга олинади, яъни экранда кўринадиган буюмнинг қисмлари баландлигининг энг кичик қиймати 1 : 50 га тенг бўлиши керак.

Маълумки, экран ёрдами билан ихтиёрий олинган тасвири намойиш қилиш учун экран ўлчами, тасвир равшанлиги ва ниҳоят ёритиш соҳасининг равшанлиги ҳисобга олиниши керак.



Экран ўлчами аудитория ўлчамига тўғри келиши зарур, кўзатиш шуни кўрсатадики, экран катталиги зал узунлигининг 0,145 қисмига тўғри келиши шарт, шунга қараб зал катталигини танлаш зарур. Экран катталигини аниқлаш учун одатда, унинг кенглигидан фойдаланадилар, чунки нормал экранлар учун баландлик унинг кенглигининг 0,73 қисмига тенг қилиб олинади, демак, бундай зал учун экран кенглиги зал узунлигининг 0,2 қисмига тенг бўлади. Бундан қуйидаги хулосага келамиз: шу олинган зал учун экран кенглиги зал узунлигининг бешдан бир қисмига тенг бўлиши керак.

Тасвири энг яхши кўриш учун залнинг кенглиги узунлигининг 0,6 қисмига тўғри келиши керак. Шу билан бирга, биринчи қаторда ўтирганларга экрандаги тасвир яхши кўриниши учун экран кенглиги 4 м бўлганда ундан биринчи қаторнинг узўқлиги  $4 \times 1,5 = 6$  м бўлиши лозим. Одамлар сонини зал учун ҳисоблаганда зал сатҳининг 70% майдони олинади, чунки олдинги қатор экран кенглигига нисбатан 1,5 марта фойдали сатҳ бўлиши керак, шу шартларга асосан бир одам учун фойдали сатҳ  $0,56 \text{ м}^2$  га тўғри келади. Агар қаторлар ўртасида 0,8 м масофа бўлиб, қўшни стуллар маркази орасидаги масофа 0,6 м бўлса, у вақтда ҳар

бир одам учун  $0,8 \times 0,6 = 0,48 \text{ м}^2$  тўғри келиб, залдаги томошабинлар сонини шунга қараб ҳисоблаш мумкин. Агар экран кенглиги 2 м бўлиб, томошабинлар сони 25 га тенг деб олинса, бу зал  $25 \times 2^2 = 100$  томошабин учун яроқли бўла олади. Бунда ўртача томошабинлар сони учун 25 олинган бўлиб, бу ҳамма ҳисобларда асосий коэффициент ҳисобланади, масалан, экран кенглиги 6 м бўлса, томошабинлар сони  $25 \times 6 = 900$  кишига тўғри келади.

Кўриш қобилятини қондириш учун тасвирнинг экрандаги ёритилганлиги қоронғи уйда 60—80 лк дан кам бўлмаслиги зарур,



1-расм. Демонстрация зали ва проектор танлаш:  
а) зал параметрлари; б) проектор танлаш.

509533

лекин залларда ишлатиладиган проекторлар турлича ёритилганликка эга. Масалан, «Этюд» маркали аппаратларники 90 лм бўлса, «ЛЭТИ-60» маркали аппаратники 600 лм. Керакли ёруғлик оқимини билиш билан шу хона учун қандай проекторни қўйиш талабга мувофиқлигини аниқлаш мумкин.

Фараз қиламиз, группа 60—70 кишидан иборат, демак, эшитувчиларнинг ўртача сони  $(60 + 70) : 2 = 65$ , бу қийматни юқорида олинган группанинг ўртача тингловчилари сонига кўпайтирсак, экраннинг квадрат сатҳини топамиз  $65 : 25 = 2,6$ , демак, экран кенглиги 1,6; маълумки, оддий экран баландлиги (H) унинг кенглигининг 0,73 қисмини ташкил қилади, экран сатҳини ( $2 \text{ м}^2$ ) нормал ёритилганликка кўпайтириб (80 лк), зарурий ёруғлик оқимини топамиз — 160 лм. Бундай ёруғлик оқимини «Горизонт», «УП-3», «Луч», «Свет» (ДМ-2) маркали проекцион аппаратлар бера олади. Бундай проекцион аппаратлар билан қоронғилаштирилган хоналарда проекциялаш мумкин. Агар ихтиёримизда ЛЭТИ-60 маркали проекцион аппарат бўлса, у билан ёруғ хонада ҳам проекциялаш мумкин, чунки унинг берадиган ёритилганлиги  $600 : 2 = 300$  лк га тенг.

Проектор танлаш учун (1-расм) тингловчилар сонини қоронғи хонада контраст тасвир олиш учун қабул қилинган коэффициент 1,5 га кўпайтирамиз (ёки яхшиси коэффициентни 2 деб олиш керак), рангли диапозитивлар учун бу коэффициентни 3 га тенг; демак, қоронғи хонада  $100 \times 2 = 200$  лм, рангли тасвир учун  $100 \times 3 = 300$  лм га тенг. Информацион фонди ва аппаратларини алоҳида ҳисобга олиш керак. 1. ДИАТЕКА — диафильм ва диапозитивлар коллекцияси. 2. ФИЛЬМТЕКА — кинофильмлар



коллекцияси. 3. Фонотека — ҳамма турдаги ёзиб олинган товушли ёзувлар. 4. Видеотека — ёзувлар, видеофильмлар коллекцияси.

Проекцион аппаратлар таркибида статик проекция учун турли хил диапроекторлар, 16 мм ва 8 мм ли кинофильмлар учун кўчма киноаппаратлар, лентали ва кассетали магнитофонлар, электрофонлар, микрофонлар, олиб қўйилувчи экранлар, узун шнурлар, диапроекторлар учун масофадан идора қилиш пульталари, магнит ленталар, турли хилдаги товуш кассеталари, пластмассали диапозитивлар учун рамкалар (турли рангларда) бўлади.

Проекцион аппаратларни пропанданинг техник воситалари учун қабул қилинишининг қулайлиги — ихтиёрий олинган аудиторияда, ҳаммабоп лекцияларни ўтказиш имкониятини беришидир. Демонстрацион материалларни, мўлжалланган темага доир киноплёнкаларни ёки турли-туман диапозитивларни лектор ўзи билан олиб юриши мумкин.

## УҚИТИШНИНГ ТЕХНИК ВОСИТАЛАРИДА ОПТИКА ЭЛЕМЕНТЛАРИ

### ГЕОМЕТРИК ОПТИКА ВА УНИНГ ҚОНУНЛАРИ

Ёруғлик энергиясининг тарқалишини ва унинг ҳаракат йўналишини ёруғлик нурлари тасавури асосида тушунтирадиган оптика бўлимига геометрик оптика дейилади.

Умумий физика курсидан маълумки, геометрик оптиканинг асосий қонунлари қуйидагилардан иборат:

1. Ёруғликнинг тўғри чизиқ бўйлаб тарқалиш қонуни: бир жинсли муҳитларда ёруғлик тўғри чизиқ бўйлаб тарқалади.

2. Ёруғлик дасталарининг мустақиллик қонуни (2-расм): ёруғлик оқими бир неча ёритувчи манбадан ёки диафрагма орқали тарқалганида ўз интенсивлигини йўқотмайди.

3. Ёруғликнинг қайтиш қонунлари. Бу қонунлар қуйидагича таърифланади (3-расм):

— тушувчи нур ва қайтган нур қайтарувчи сиртда нур тушиш нуқтасига ўтказилган перпендикуляр билан бир текисликда ётади;

— нурнинг қайтиш бурчаги унинг тушиш бурчагига тенг.

Ношаффоф жисмга тушган ёруғликнинг бир қисми шу жисмда ютилади, бир қисми қайтади, бир қисми эса ўтади. Жисмнинг бу хоссалари қуйидагича ҳисобга олинади. Қайтариш коэффициенти  $\rho$  қайтарилган ёруғлик оқими миқдори  $\Phi_{\kappa}$  нинг тушган ёруғлик оқими миқдори  $\Phi_{\tau}$  га нисбати билан ўлчанади:

$$\rho = \frac{\Phi_{\kappa}}{\Phi_{\tau}}. \quad (3.1)$$

Ўтиш коэффициенти  $\tau$  — берилган жисм (муҳит) дан ўтувчи ёруғлик оқими  $\Phi_{\gamma}$  нинг шу жисм (муҳит) га тушган ёруғлик оқими  $\Phi_{\tau}$  га бўлган нисбати билан ўлчанади:

$$\tau = \frac{\Phi_{\gamma}}{\Phi_{\tau}}. \quad (3.2)$$

Ютиш коэффициенти  $\alpha$  жисм (муҳит) томонидан ютилган ёруғлик оқими  $\Phi_{\gamma}$  нинг тушган ёруғлик оқими  $\Phi_{\tau}$  га нисбати билан ўлчанади:

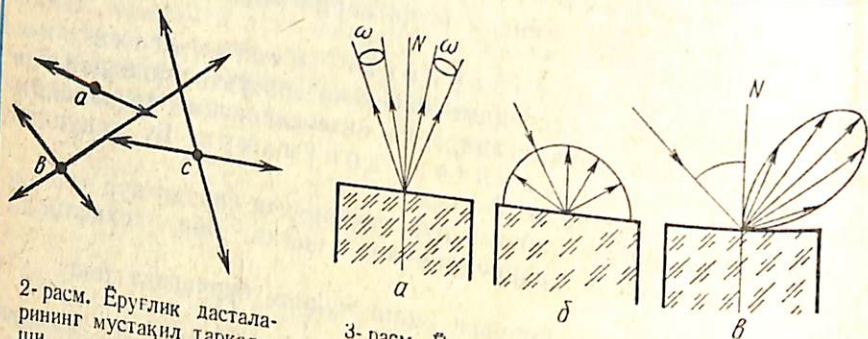
$$\alpha = \frac{\Phi_{\gamma}}{\Phi_{\tau}}. \quad (3.3)$$

Энергиянинг сақланиш қонунига асосан  $\Phi_{\kappa} + \Phi_{\gamma} + \Phi_{\gamma} = 1$  бўлгани учун.

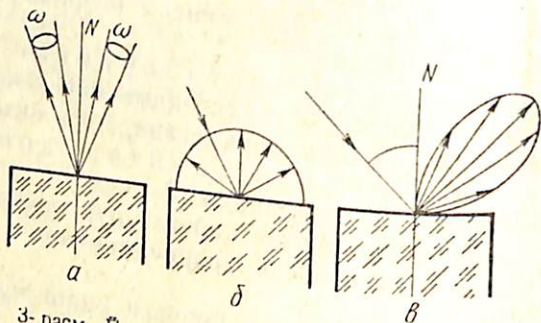
$$\rho + \tau + \alpha = 1. \quad (3.4)$$



Бунда тушган ёруғлик энергиясининг миқдори бирга тенг деб қабул қилинади; бу уч катталиқ жисм моддасига, унинг сирт хусусиятига ва тушган ёруғлик нурларининг тўлқин узунлигига боғлиқдир. Шунинг учун ҳам текис ёки нотекис сиртдан нурнинг қайтиши, ўтиши (4-расм), ютилиши ва синишида ўзгариш содир бўлишини кўрамиз. 1. Йўналишли ёки кўзгусимон қайтиш. Бу ҳол шаффоф сиртлар, айниқса кўзгу сиртларда кузатилади. 2. Диффузион ва танланма қайтиш. Девор, экран ва қоғоздан нурнинг қайтишида бу ҳодисани кузатиш



2-расм. Ёруғлик дасталарининг мустақил тарқалиши.



3-расм. Ёруғликнинг қайтиши; а) йўналган ёки кўзгусимон қайтиш; б) диффузион қайтиш; в) танланма қайтиш.

мумкин, демак, қайтарувчи сирт структураси нурнинг қайтишига таъсир этади, масалан, кино экранларини тайёрлашда ишлатиладиган махсус оқ бўёқлар ва пластификаторлар тушган нурни диффузион қайтаради. Кундузги кино экранлари йўналма сочишли нур ўтказиш қобилиятига эга. Силлиқланган линза, призма, пластинкаларнинг сиртлари нурни танланма қайтаради. 4. Ёруғликнинг синиш чегарасига тушувчи ёруғлик муҳитдан ўтганда ўз йўналишини ўзгарилади, бу ҳодиса қуйидаги қонунларга бўйсунди (5-расм); 1) тушувчи нур, синган нур ва нурнинг тушиш нуқтасига ўтказилган перпендикуляр бир текисликда ётади; 2) тушиш бурчаги синусининг синиш бурчаги синусига нисбати берилган икки муҳит учун доимий катталиқдир. Ёруғлик тезликларининг икки муҳит учун нисбати доимий катталиқ бўлганидан:

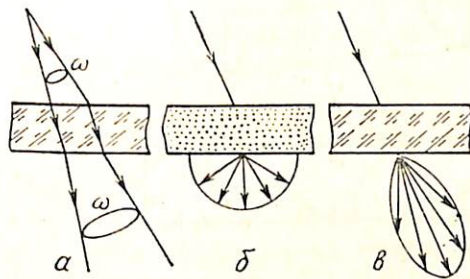
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2},$$

(3.5)

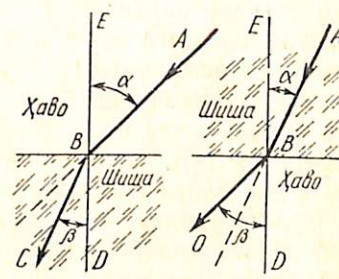
деб қабул қилиш мумкин, бунда  $\sin \alpha$  — тушиш бурчаги синуси,  $\sin \beta$  — эса синиш бурчаги синуси;  $v_1$  — биринчи муҳитдаги ёруғлик тезлиги,  $v_2$  — иккинчи муҳитдаги ёруғлик тезлиги. Бу тезликлар нисбати биринчи муҳитга нисбатан иккинчи муҳитнинг синдириш кўрсаткичини ифодалайди.

Амалий оптикада нисбий синдириш кўрсаткичидан ташқари, абсолют синдириш кўрсаткичи ҳам ҳисобга олинади.

Ёруғлик нури вакуумдан муҳитга ўтганда аниқланган синдириш кўрсаткичига муҳитнинг абсолют синдириш кўрсаткичи дейилади:



4-расм. Ёруғликнинг муҳит орқали ўтиши; а) йўналма ўтиш; б) диффузион ўтиш; в) йўналма сочилиш.



5-расм. Ёруғликнинг икки муҳит чегарасида синиши.

$$n = \frac{c}{v},$$

(3.6)

бунда  $c$  — ёруғликнинг вакуумдаги тезлиги,  $v$  — муҳитдаги тезлиги, шунга асосан

$$n_1 = \frac{c}{v_1}; \quad n_2 = \frac{c}{v_2}$$

деб ёзиш мумкин, бундан:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_2}{v_1} = n_{21},$$

(3.7)

бинобарин, нисбий синдириш кўрсаткичи учун:  $n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$  муносабатни ёза оламиз. Агар нур муҳитдан вакуумга (ҳавога) ўтса, синдиришнинг иккинчи қонуни:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

(3.8)



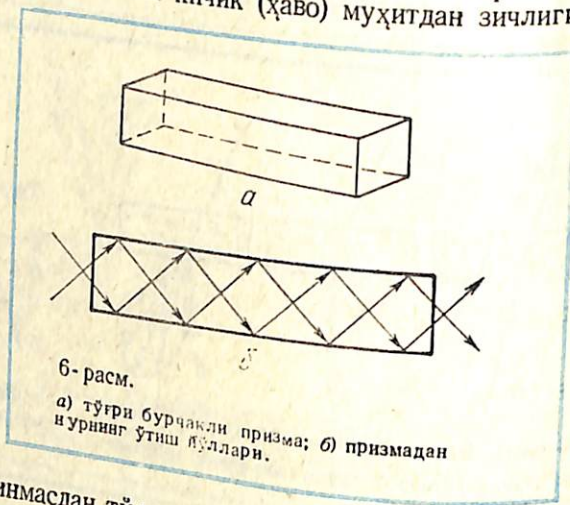
кўринишни олади. Ёруғликнинг электромагнит назариясига (Максвелл назариясига) асосан абсолют синдириш кўрсаткичи учун

$$n = \sqrt{\epsilon \mu} \quad (3.9)$$

тенгликни ёза оламиз, нурланиш учун шаффоф бўлган муҳитларда  $\mu = 1$  бўлганидан абсолют синдириш кўрсаткичини  $n = \sqrt{\epsilon}$  деб ҳисоблаш мумкин.

Агар қирралари ўзаро параллел бўлган шиша пластинка берилган бўлса, ундан ўтиб борувчи нур зичлиги кичик (ҳаво) муҳитдан зичлиги катта (шиша) муҳитга кириб, ундан ўтишда ўз йўналишини ўзгартириб, шиша пластинка сиртига туширилган нормалга яқинлашади, шунинг учун тушиш бурчаги  $\alpha$  синиш бурчаги  $\beta$  дан катта бўлади, яъни:  $\alpha > \beta$ ; нур шишадан яна ҳавога чиқишда  $\beta > \alpha$  бўлади.

(3.8) дан кўринадики,  $\beta = 90^\circ$  да  $\sin \beta = 1$  бўлади. У ҳолда  $\sin \alpha = \frac{n_2}{n_1} \leq 1$  бўлиши шарт.



6-расм.  
а) тўғри бурчакли призма; б) призмадан нурнинг ўтиш бўллари.

Бу ҳолда тушувчи нур синмасдан тўла қайтади. Бу ҳодиса тўла ички қайтиш деб аталади. Тўла ички қайтиш ҳодисасини амалда кузатиш учун нур оптик зичлиги кичик бўлган муҳитга ўтганда кузатилади. 6-расмда ёруғлик ўтказгичнинг схемаси келтирилган, чизмадан маълумки, бу ёруғлик ўтказувчи тўғри бурчакли шиша призмадан иборат бўлиб, унинг асосига нур муайян бурчак остида тушиб, призма ичидан бир неча марта қайтиб, тўла ички қайтиш туфайли призмадан чиқувчи нур ўзининг киришдаги йўналишини йўқотмайди.

### ФОТОМЕТРИК КАТТАЛИКЛАР ВА УЛАРНИНГ БИРЛИКЛАРИ

Физиканинг оптик нурланишнинг энергетик характеристикаларини ўрганадиган бўлимига фотометрия дейилади. Бунда фотометрик катталикларни экспериментал ўлчаш методи ва воситалари ҳамда шу катталиклар орқали ўрганилиши лозим бўлган назарий қоидалар ва ҳисоблашлар методлари ўрганилади. Амалий проекцион оптикада ҳисобга олиниши лозим бўлган фотометрик катталиклар: ёруғлик оқими, ёруғлик кучи, ёритилганлик, равшанлик деб аталган катталиклардан иборат.

1. Нурланиш оқимининг кўзда ёруғлик сезгиси

ва ёруғлик сезгиси билан баҳоланадиган қисми ёруғлик оқим деб аталади.

Буни миқдоран ўлчаш учун  $\tau$  вақтда нурларнинг тарқали йўлига қўйилган тўсиқ юзига келиб тушган ёруғлик энергиясини ҳисоблаймиз:

$$d\Phi = \frac{W}{\tau} \quad (3.1)$$

Ёруғлик оқимининг бирлиги қилиб люмен (лм) қабул қилинган, у 1 кд (кандела) ли ёруғлик манбаининг 1 стерadian фазовий бурчак ичида тарқатадиган оқимидир.

2. Фазовий бурчак бирлигига тўғри келган ёруғлик оқим катталигига ёруғлик кучи дейилади. Агар ёруғлик оқими манбадан барча йўналишлар бўйича бир текис юборилган бўлса, ҳолда ёруғлик кучи учун

$$I = \frac{\Phi}{4\pi} \quad (3.1)$$

ифода ўринлидир, у ҳар қандай йўналиш учун бир хил бўлиб, агар оқим нотекис бўлса,  $\Phi/4\pi$  катталиқ фақат ёруғликнинг ўртача кучи бўлади, унга ёруғликнинг ўртача сферик кучи дейилди. Айрим вақтларда тайин бир йўналиш бўйича ёруғлик кучини аниқлаш талаб этилади. Бунинг учун шу йўналишга мос элементар фазовий бурчак олинади, натижада тайин бир йўналиш бўйича ёруғлик кучи

$$I = \frac{d\Phi}{d\Omega} \quad (3.12)$$

муносабатдан аниқланади.

Тўлиқ ёруғлик оқими

$$\Phi = 4\pi I \quad (3.13)$$

формула орқали ифодаланади.

Электр лампаларга татбиқ қилинганда лампадаги бир ватт электр қуввати  $P$  га тўғри келадиган люменлар ҳисобидаги  $\Phi$  ёруғлик оқимига лампанинг ёруғлик бериши ( $k$ ) дейилади:

$$k = \frac{\Phi}{P} \quad (3.14)$$

3. Сиртнинг бирлик юзига тўғри келган ёруғлик оқимига ёритилганлик дейилади, уни

$$E = \frac{\Phi}{S} \quad (3.15)$$

формула орқали ифодалаймиз.



СИ да ёритилганликнинг ўлчов бирлиги люкс (лотинча «люкс» — ёруғлик демакдир) қабул қилинган. Люкс деб шундай сиртнинг ёритилганлигига айтиладики, унинг ҳар 1 м<sup>2</sup> юзига 1 люмен ёруғлик оқими тўғри келади.

Ёритилганлик масофага ва сиртнинг вазиятига боғлиқ. Биринчи қонун: нурлар перпендикуляр тушаётганда нуқтавий ёруғлик манба ҳосил қиладиган ёритилганлик унинг ёруғлик кучига тўғри пропорционал ва манбадан ёритилган сиртгача бўлган масофанинг квадратига тескари пропорционалдир:

$$E_0 = \frac{I}{r^2} \quad (3.16)$$

Иккинчи қонун: параллел нурлар билан ёритилганда сиртнинг ёритилганлиги шу сиртга тушаётган нурларнинг тушиш бурчаги косинусига тўғри пропорционалдир:

$$E = E_0 \cdot \cos \alpha \text{ ёки } E = \frac{I}{r^2} \cos \alpha \quad (3.17)$$

Бу қонун Ламберт\* қонуни дейилади (7-расм).

Эталон ёруғлик манбаига асосан номаълум манбаининг ёруғлик кучини ушбу ифодадан аниқлаш мумкин.



$$I_1 = \frac{I_2 r_2^2}{r_1^2} \quad (3.18)$$

Равшанлик — ёруғлик оқимига боғлиқ ҳолда берилган йўналишда ёруғлик тарқатаётган сирт айрим қисmlарининг турлича ёритилишини характерловчи катталикдир.

Танлаб олинган йўналишда сиртнинг барча участкаларидан ёруғлик оқими бир хил тарқалганда равшанлик шу сиртнинг бирлик юзидан чиқаётган ёруғлик кучи билан ўлчанади.

$$B = \frac{I}{S} \quad (3.19)$$

Равшанлик қуйидаги кўринишда ифодаланади:

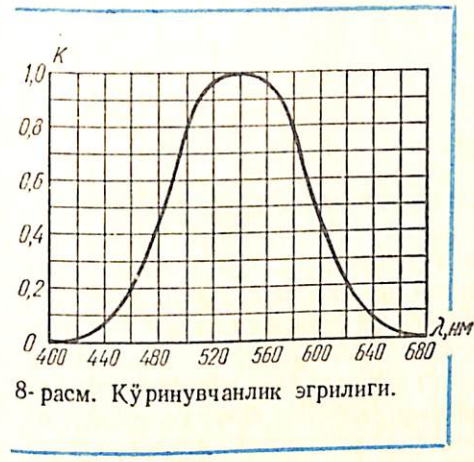
СИ да равшанлик бирлиги кд/м<sup>2</sup> (НИТ) қабул қилинган, у кесик ёритилган ясси сиртнинг равшанлиги бўлиб, бу равшанлик учун ҳар бир квадрат метрдан унга перпендикуляр йўналишда кд тенг ёруғлик кучи олинади.

\* Ламберт Иоганн Генрих (1728 — 1777) — немис олим

Одам кўзи сезадиган энг кичик равшанлик 10<sup>-6</sup> кд/м<sup>2</sup> га яқин, агар равшанлик 10<sup>5</sup> кд/м<sup>2</sup> дан ортиқ бўлса, кўзда оғриқ сезилиб, у кўз учун зарарлидир.

Кўзнинг турли тўлқин узунликли ёруғликка нисбатан сезгирлигини кўринувчанлик эгри чизиги ёки кўзнинг спектрал сезгирлик эгри чизиги деб аталган эгрилик билан характерлаш мумкин (8-расм).

Бу эгрилик координата ўқининг абсциссасида тўлқин узунлиги λ (нм), ординатасида нисбий кўриниш коэффиценти K қийматлари қўйилган ҳолда чизилади. Кўринувчанлик эгри чизиги λ = 555 нм да максимумга эга ва у шартли равишда бирлик деб қабул қилинган: бу катталик нисбий кўриниш коэффиценти деб ҳам юритилади.



Эталон манба қуввати ν нинг у билан таққосланувчи монохроматик манба қуввати (ν<sub>λ</sub>)<sub>max</sub> га нисбати нисбий кўриниш коэффиценти деб аталади ёки кўзнинг нисбий спектрал сезгирлиги деб ҳам аталади. Нормал кўз учун λ = 5,55 · 10<sup>-7</sup> м = 5550 Å бўлса, k = 1 бўлади.

Амалий оптикада ёритилганлик миқдори ўлчанганда (экспозиция), ёритувчанлик, ёруғлик оқими интенсивлиги катталиклари ҳам ҳисобга олинади.

1. Сирт ёритилганлигининг ёритиш вақтига кўпайтмаси ёритилганлик миқдори дейилади. Буни

$$H = E t \quad (3.20)$$

тенглама билан ифодалаймиз, фотографияда t ёритилганлик вақти экспозиция (ёки видержка) деб олинади.

2. Ёритувчанлик интеграл катталик бўлиб, бирлик сиртдан ҳамма йўналишлар бўйича (фазовий бурчак ичида) ташқарига юборилган тўла оқимдир. Бу катталикка нурланиш зичлиги ҳам дейилади, у

$$R = \pi B \quad (3.21)$$

тенглама орқали ифодаланади.

3. Ёруғлик оқими йўналиши билан кўринма кесим нормали орасидаги i бурчак орқали аниқланадиган йўналиш бўйича шу кесим бирлиги орқали бирлик фазовий бурчак (dΩ) ичида тарқалаётган ёруғлик оқими (dΦ) шу оқимнинг интенсивлиги (R') дейилади:



$$R' = \frac{d \Phi}{\sigma \cos i d \Omega} \quad (\sigma - \text{юза}).$$

Шунга асосан ёруғлик чиқараётган сиртни характерлашда равшанлик қандай роль ўйнаса, ёруғлик оқимининг интенсивлиги ёруғлик майдонини характерлашда шундай роль ўйнайди. Шунинг учун у кўпинча, ёруғлик оқимининг равшанлиги деб қабул қилинади. Равшанлик, ёритилганлик ва интенсивлик ўртасидаги муносабат.

$$B = \frac{R}{\pi} = \frac{E}{\pi} \quad (3.19^a)$$

билан ифодаланади.

### НУРЛАР ОПТИК СИСТЕМАСИ

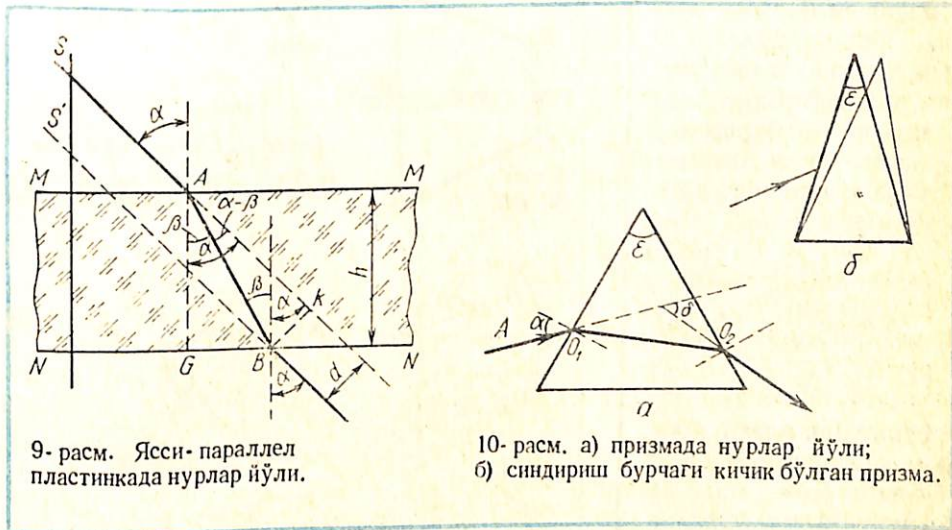
Амалий оптикада кенг қўлланилган оптик асбоблар, ўқитишнинг техник воситаларида кенг тарқалган динамик ва статик проекцион аппаратлар, фотография техникасида қўлланиладиган турли-туман объективлар системаси ва шунга ўхшашларда ёруғлик тарқалиши, ютилиши, муҳитдан ўтиши ҳодисаларини тушуна олиш имкониятини берувчи геометрик оптика қонунларининг баёни нурлар оптикаси системасида берилди. Бу системалар шиша пластинкалар, томонлари ўзаро параллел бўлган пластинкалар, призмалар, турли хил тузилган кўзгулар, линзалар ва уларнинг комбинацияси шунга ўхшашлардан иборатдир. Параллел текисликлар билан чегараланган пластинкаларни ёруғлик нурлари йўлига қўйганда, бу шаффоф пластинка нур йўлини ўзгартаришини кузатамиз. Пластинка орқали ўтувчи нур ўз йўналишини ўзгартирмай, фақат оз бўлса-да силжийди ва унинг масофаси пластинка қалинлигига (муҳитнинг оптик зичлигига) ва нурнинг синдириш кўрсаткичига (муҳитнинг оптик зичлигига) ва пластинка орқали ўтиб кетувчи нурлар вазиятини кўриб чиқайлик. Фараз қиламизки, пластинка сиртига  $SA$  дан чиқувчи нур бурчак остида тушмоқда ва  $\beta$  бурчак нормалга нисбатан  $\alpha$  остида пластинканинг устки  $MM$  сиртига параллел бўлган пастки  $VN$  сиртига тушади ва пластинкага тушган бурчакка тенг бурчак остида ундан чиқиб кетади, чиқиш бурчаги катталиги тушиш бурчаги катталигига тенг бўлганидан  $AGB$  ва  $ABK$  учбурчакларидан нурнинг пластинкадан чиқишидаги силжиши

$$d = BK = AB \sin(\alpha - \beta)$$

$$AB = \frac{h}{\cos \beta} \quad \text{бўлганидан} \quad (3.23)$$

$$d = h \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\cos \beta} \quad (3.24)$$

бўлади. Пластинканинг кичик  $h$  қалинлигида бу силжиш унча катта бўлмайди.  $S$  нуқтасидан чиқиб пластинка орқали ўтган икки нурнинг ўзаро кесишган нуқтаси вазиятини топамиз. Бу нурлардан бири пластинкага нормал ҳолатда тушса, иккинчиси  $\alpha$  бурчак остида тушади, бу нурлар пластинкадан ўтгандан сўнг улар ўзаро  $S$  дан



9- расм. Яеси- параллел пластинкада нурлар йўли.

10- расм. а) призмада нурлар йўли; б) синдириш бурчаги кичик бўлган призма.

$$SS' = EB = \frac{d}{\sin \alpha} = h \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin \alpha \cdot \cos \beta} = h \left( 1 - \frac{\text{tg } \beta}{\text{tg } \alpha} \right)$$

оралиқда жойлашган  $S'$  нуқтасида учрашади. Бундан маълум бўладики, бир нуқтадан чиқиб, пластинкага тушган нурлар, пластинкадан ўтгандан сўнг яна бир нуқтада тўпланмайди, фақат нормалга яқинлашиб ўтган нурлар учун  $\frac{\text{tg } \beta}{\text{tg } \alpha} \cong \frac{\sin \beta}{\sin \alpha} = \frac{1}{n}$  бўлгандагина, улар ўзларининг бир нуқтадан чиқиб тарқалиш ва яна бир нуқтага тўпланиш хоссаларини сақлайди. Шунинг учун қалин пластинка четидан туриб нур ўтишини кузатсак, уни силжиган ҳолда кўрамиз.

Призма. Ўзаро бурчак ташкил қилиб, икки текислик билан чегараланиб олинган шаффоф жисм оптик призма дейилади. Призманинг синдириш бурчаги  $\epsilon$  билан оғиш бурчаги  $\delta$  ўртасидаги боғланишни (10-расм) синдириш бурчаги учун  $\epsilon = 2(\alpha - \beta)$  олиб, оғиш бурчагини  $\delta + 2\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) = \pi$  тенглигидан топиб ҳисоблаш ўринлидир ва  $\alpha = \frac{\epsilon + 2\beta}{2}$



## АДАБИЁТ

1. К. Маркс ва Ф. Энгельс—Избранные труды, т. 16, стр. 198. издан. 2., 1960 г.
2. В. И. Ленин—Избр. труды, т. 29 стр. 152—153. изд. 5, 1980., М.
3. А. Г. Молибог—Вопросы научной организации педагогического труда в высшей школе. изд. 2, изд. ВШ, 1975 г. Минск.
4. П. А. Кондратенко, В. В. Кури—Фотография без серебра., изд. «Знание» М., 1984. № 3.
5. Ф. Данниман—История естествознания, т. I, изд. госмед. 1932 г. М.
6. Е. А. Иофис и др.—Энциклопедия фото-кино-техника. изд. БЭС., 1981, г. М.
7. Г. В. Карпов, В. В. Романни—Уқитишинг техникавий воситалари «Уқитувчи» нашриёти, 1974 й. Т.
8. Н. П. Ивашкевич—Техническое средство обучения. изд. «Просвещение» 1971 г. М.
9. М. Я. Кугер и др.—Справочник конструктора опико-механических приборов. изд. «Машиностроение» 1979 г. М.
10. В. В. Петров.—Качество кинопроекции. изд. «Искусство» 1982 г. М.
11. А. А. Шишловский—Прикладная физическая оптика. изд. «Физматгиз», 1961 г. М.
12. В. К. Проковьев—Фотографические методы количественного спектрального анализа металлов, сплавов, т. I и II изд. «Техническ. теоретическ. литературы» 1951. М.—Л.
13. М. И. Голланд—Аппаратура для люминесцентного анализа, Госиздат. 1961. М.—Л.
14. Е. Э. Варганова и др.—Техническое средство пропаганды. изд. «Знание» издание 2, 1975 г. М.
15. Г. С. Ландсберг—Оптика. Изд. «Уқитувчи» 1981. Т.
16. М. Н. Раҳматов—Ватанимиз физиклари. изд. «Уқитувчи» 1983 й. Т.
17. Ж. Гаррисон и др.—Практическая спектроскопия. изд. «Иностранной литературы» 1959 г. М.
18. А. К. Бабко, А. Т. Пилипенко—Фотометрический анализ / общие сведения и аппаратура / изд. «Химия» 1968 г. М.
19. Д. Стронг—Техника физического эксперимента Лениздат. 1948 г. Л.
20. Е. Н. Горячкин—Общие вопросы методики физики, т. I. Учпедгиз., 1948 г. М. Методика техники физического эксперимента, Т. II. Учпедгиз. 1948 г. М. Основные детали самодельных и упрощённых приборов, т. III. Учпедгиз. 1950. М.
21. З. А. Вишневский—Устройство и ремонт фото-и киноаппаратур. изд. «Легкая индустрия», 1969 г. М.
22. В. П. Микулин—Фотографиядан 25 дарс. «Уқитувчи», 1974 г. Т.
23. М. М. Шахрова—Общий курс фотографии. изд. «Высшая школа» 1976 г. Киев.
24. А. В. Фомин—Общий курс фотографии. изд. «Лег. индустрия» 1975 г. М.
25. Е. А. Иофис—Практическое пособие по фотографии. изд. «Искусство». 1953. М.

26. Е. А. Иофис и др. Справочник фотолобителя изд. «Искусство».
27. Д. Бунимович. Практическая фотография. изд. «Искусство» 1969 г. М.
28. А. С. Кошелев—Любительские фотокиноаппаратура. Изд. «Искусство», 1976. г. М.
29. Н. Д. Панфилов и др.—Краткий справочник фотолобителя. Изд. «Искусство» 1964 г. М.
30. В. И. Шмыров—Кинофильмы и кино проекционная аппаратура. Изд. «Искусство» 1984 г. М.
31. Физический энциклопедический словарь «Госнаучиздательство» «СЭ», 1960 г., т. 1, 2, 3, 4, 5. М.
32. Физический энциклопедический словарь. Издательство «СЭ». 1983 г. М.



## МУНДАРИЖА

Кириш . . . . .	5
<b>I боб. Ўқитишнинг техник воситаларининг педагогик асослари . . . . .</b>	<b>7</b>
Ўқитиш ва техник воситалар . . . . .	7
Ўқитишнинг техник воситаларига педагогик талаблар . . . . .	7
Пропаганданинг техник воситалари . . . . .	14
<b>II боб. Ўқитишнинг техник воситаларида оптика элементлари . . . . .</b>	<b>19</b>
Геометрик оптика ва унинг қонунлари . . . . .	19
Фотометрик катталиклар ва уларнинг бирликлари . . . . .	22
Нурлар оптик системаси . . . . .	26
<b>III боб. Амалий оптика элементлари . . . . .</b>	<b>51</b>
Оптик асбоблар . . . . .	51
Қўриш оптикاسи . . . . .	52
Қўриш бурчаги . . . . .	59
Қўриш қуроллари . . . . .	63
Лупа ва унинг катталаштириши . . . . .	65
Микроскоп ва унинг катталаштириши . . . . .	66
Қўриш трубалари . . . . .	76
Галилей трубаси . . . . .	76
Кеплер трубаси . . . . .	77
Ньютон рефрактори . . . . .	79
Ломоносов телескопи . . . . .	79
Максудовнинг менискли телескопи . . . . .	80
Бинокль оптик системаси . . . . .	83
<b>IV боб. Ёритиш ва кузатиш оптик қурилмалари . . . . .</b>	<b>85</b>
Ёритиш ва кузатиш қурилмаларининг оптик системаси . . . . .	85
Проекторларнинг ёритувчи системалари . . . . .	85
Оптика лабораторияларининг проекцион асбоблари . . . . .	88
Компараторлар . . . . .	89
МОВ = 1 = 15 <sup>x</sup> винтли окуляр микрометри . . . . .	96
УФ-206 ҳисоблаш қурилмаси . . . . .	99
ОИ-28 люминесцент ёриткичи . . . . .	103
Микроинтерферометр . . . . .	107
<b>V боб. Модда концентрациясини ҳисоблаш асбоблари . . . . .</b>	<b>115</b>
ИТР-1 интерферометри . . . . .	115
Фотоэлектрик калориметр . . . . .	123
ФМ-58И фотоэлектрик фотометр . . . . .	126
ЛОФ-57 люминесцент фотоэлектрик фотометри . . . . .	139
УМ-2 универсал монохроматори . . . . .	147
РДУ дисперсион универсал рефрактометри . . . . .	154
ФСМ универсал фотометрик скамейка . . . . .	157

<b>VI боб. Проекция асослари . . . . .</b>	<b>169</b>
Проекциянинг сифати . . . . .	169
Объектив . . . . .	172
Объективларнинг асосий параметрлари . . . . .	182
Аноморфот қийгизма . . . . .	185
Проекцион объективларнинг иш бажариш қобилияти . . . . .	189
Проекцион объективларнинг кескинлик чуқурлиги . . . . .	191
Экран . . . . .	200
Экраннинг асосий параметрлари . . . . .	203
Экран равшанлигини ўлчаш . . . . .	205
Равшанлик ўлчагич (яркомер) . . . . .	209
<b>VII боб. Ёруғлик филтрлари ва манбалари . . . . .</b>	<b>212</b>
Ёруғликни қайтарувчи ва юритувчи материалларнинг спектрал хос- салари . . . . .	212
Ёруғлик филтрлари классификацияси . . . . .	216
Проекциялаш учун ёруғлик манбалари . . . . .	220
Лампаларнинг асосий турлари . . . . .	225
<b>VIII боб. Статик проекция аппаратлари . . . . .</b>	<b>225</b>
ПФ-115 мактаб проекцион фонари . . . . .	227
ЭПД-1 эпидиаскоп . . . . .	228
ППЛ-1 кодоскопи . . . . .	235
Полилюкс-1 диапроектори . . . . .	241
«Огонёк-2» диапроектори . . . . .	242
«УП-1» универсал диапроектори . . . . .	245
Кичик ўлчамли проекцион аппаратлар . . . . .	247
Ф-68 фильмоскопи . . . . .	249
«Спутник» диапроектори . . . . .	250
«Орбита» диапроектори . . . . .	252
Ф2-64 фильмоскопи . . . . .	252
«ФД-2 «Знайка» фильмоскопи . . . . .	252
«Кругозор» диапроектори . . . . .	256
«Протон» диапроектори . . . . .	257
«Горизонт» диапроектори . . . . .	258
«Святязь - Авто» диапроектори . . . . .	266
«Альфа-203» автоматик диапроектори . . . . .	269
«ЛЭТИ-60М» диапроектори . . . . .	269
<b>IX боб. Фотографиядан ўн дарс . . . . .</b>	<b>269</b>
Биринчи дарс . . . . .	269
Фотография ҳақидаги маълумотнинг ривожланиши . . . . .	278
Фотография элементлари . . . . .	281
Иккинчи дарс . . . . .	281
Фотография асбоблари . . . . .	282
Фотографик процесс элементлари . . . . .	290
Фотоаппаратлар ва уларнинг деталлари . . . . .	290
Учинчи дарс . . . . .	299
Фотоаппаратларнинг типик қисмлари ва механизмлари . . . . .	299
Тўртинчи дарс . . . . .	302
Амалий фотография элементлари. Снов жадвали . . . . .	
Равшанликка тўғрилайдиган механизм . . . . .	



Бешинчи дарс . . . . .	307
Экспонометрия. Экспозиция ва унинг модуллари . . . . .	307
Экспонометр . . . . .	309
Фотоэлектрик экспонометр . . . . .	311
Экспонометрик қурилмалар . . . . .	314
Экспонометрия . . . . .	315
Олтинчи дарс . . . . .	316
Фотографик практика. Фотографик практика босқичлари . . . . .	316
Объект ва майдон танлаш . . . . .	316
Аппарат танлаш . . . . .	316
Фотопластинка (плёнка) танлаш . . . . .	317
Негатив тайёрлаш . . . . .	321
Еттинчи дарс . . . . .	324
Негатив жараёни. Яширин тасвирни кўринувчи тасвирга ўтказиш . . . . .	324
Очилтириш . . . . .	324
Саккизинчи дарс . . . . .	332
Негативларни яхшилаш. ўртанчи ювиш . . . . .	332
Фиксажлаш . . . . .	333
Охирги ювиш . . . . .	335
Негатив камчиликлари . . . . .	337
Негативларни яхшилаш . . . . .	345
Сусайтириш . . . . .	345
Кучайтириш . . . . .	347
Тўққизинчи дарс . . . . .	350
Позитив жараёни. Позитив тайёрлаш . . . . .	350
Сенситометрия . . . . .	351
Фотоқоғозлар . . . . .	357
Фотонусхаларнинг камчиликлари . . . . .	360
Ўнинчи дарс . . . . .	362
Сунъий ёруғлик манбалари ёрдамида суратга олиш. Электр ёруғлигида суратга олиш . . . . .	362
Проекцион нухса кўчириш . . . . .	365
Нухсаларга фотографик ишлов бериш . . . . .	373
Диапозитив . . . . .	374
Илова . . . . .	377
Адабиёт . . . . .	378

На узбекском языке

МУХТАР НИГМАТОВИЧ РАХМАТОВ

## СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ ПО ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ

Для студентов педвузов и фотолюбителей

Ташкент «Ўқитувчи» 1989

Редактор М. Пўлатов

Ташқи безак ва макет

Г. Чуриковники

Рассомлар А. Нуъмонов,

Г. Чуриков

Расмлар редактори С. Соин

Техредактор Т. Золотилова

Корректор М. Мақсудова

ИБ № 4505

Теринга берилди 04. 12. 87. Босишга рухсат этилди 01. 11. 88. Формати 60×90/16. Офс. қоғоз.  
Литературная гарнитураси. Офсет босма усулида босилди. Шартли б. л. 24,0. Шартли  
кр. -отт. 48,25. Нашр л. 23,4. Тиражи 10000. Зак. № 2090. Баҳоси 1 с. 60 т.

«Ўқитувчи» нашриёти. 700129. Тошкент, Навоий кўчаси, 30. Шартнома 18—282—87.

Ўзбекистон ССР нашриётлар, полиграфия ва китоб савдоси ишлари Давлат комитети Тошкент  
«Матбуот» полиграфия ишлаб чиқариш бирлашмасининг Бош корхонаси. Тошкент. Навоий кў-  
часи, 30. 1989.

Головное предприятие ТППО «Матбуот» Государственного комитета УзССР по делам изда-  
тельств, полиграфии и книжной торговли. Ташкент, ул. Навои, 30.



Р 33

**Раҳматов М. Н.**

Информацион техника воситаларидан справочник-қўлланма: Ўқув юрт. учун қўлл.—Т.: «Ўқитувчи», 1988.— 384 б.

**Раҳматов М. Н.** Справочное пособие по информационно-техническим средствам.

ББК 22. 34я73+37.91я73