

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI**

UMUMIY FIZIKA KAFEDRASI

Qo'lyozma huquqida

ALIBEKOVA OYGUL

**FOTOMETRIYA. ASOSIY FOTOMETRIK KATTALIKLAR. ULARGA DOIR
MAVZULARNING MAZMUNI VA O'QITILISHI (AL VA KXK)**

Bitiruv malakaviy ishi

Andijon - 2011

MUNDARIJA

Kirish. Muammoning qo'yilishi. Mavzuning dolzarbligi. Bitiruv malakaviy ishining maqsadi.....4

Asosiy qism.

1-bob.Zamonaviy pedagogik va innovatsion ta'lim texnologiyalari va fizik ta'lim istiqbollari.

1.1.Pedagogik texnologiyaning mohiyati va tariflari6

1.2.Pedagogik texnologiya darajalari.....10

1.3. Pedagogik texnologiyaning asosiy yo'nalishlari.....12

2-bob. Fotometriya. Asosiy fotometrik kattaliklar.Ularga doir mavzularning mazmuni.

2.1.Yorug'likning tezligi va uni o'lchash natijalari.....14

2.2.Yorug'lik manbalari.Nuqtaviy manbalar.....15

2.3.Yorug'lik xarakteristikalar..... 16

3-bob. Asosiy fotometrik kattaliklarni o'lchash bo'yicha laboratoriya ishlari.

3.1. Fotometriya.Fotometrlar.Teskari kvadratlar usuli.....18

3.2.Yorug'likning boshqa xususiyatlarini o'lchash imkonini beruvchi metodlar va asboblarni.....25

Asosiy hulosalar.....27

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....28

Ilovalar.....30

Reja

Kirish. Muammoning qo'yilishi. Mavzuning dolzarbligi. Bitiruv malakaviy ishining maqsadi
Asosiy qism.

1-bob. Zamonaviy pedagogik va innovatsion ta'lim texnologiyalari va fizik ta'lim istiqbollari.

1.1. Pedagogik texnologiyaning mohiyati va tariflari.

1.2. Pedagogik texnologiya darajalari.

1.3. Pedagogik texnologiyaning asosiy yo'nalishlari.

2-bob. Fotometriya. Asosiy fotometrik kattaliklar. Ularga doir mavzularning mazmuni.

2.1. Yorug'likning tezligi va uni o'lchash natijalari.

2.2. Yorug'lik manbalari. Nuqtaviy manbalar.

2.3. Yorug'lik xarakteristikalar.

3-bob. Asosiy fotometrik kattaliklarni o'lchash bo'yicha laboratoriya ishlari.

3.1. Fotometriya. Fotometrlar. Teskari kvadratlar usuli.

3.2. Yorug'likning boshqa xususiyatlarini o'lchash imkonini beruvchi metodlar va asboblari.

Asosiy hulosalar.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

Ilovalar.

Kirish. Muammoning qo'yilishi. Mavzuning dolzarbligi. Bitiruv malakaviy ishining maqsadi

Muammoning qo'yilishi. Ma'lumki fizika eksperimental fan bo'lib, fizik xodisalarni o'rganishda muayyan fizik kattaliklarni o'lchashga asoslanadi. Lekin barcha fizik kattaliklarni ham to'g'ridan-to'g'ri o'lchab bo'lmaydi. O'rta maxsus ta'lim bosqichi talabalari fizikani an'anaviy mexanik xodisalarni o'rganishdan boshlaydilar. Ular laboratoriya mashg'ulotlarida eng sodda o'lchashlardan hisoblangan uzunlik, vaqt va massani o'lchash malakalari va ko'nikmalariga ega bo'ladilar. Mavjud o'quv qo'llanmalar va darsliklarda ham fizik o'lchashlarning mazmun-mohiyati ochib berilmaydi. Fizikada mavjud bo'lgan barcha fizik kattaliklarni ham o'lchab bo'lmaydi. Fizika asoslarini o'rganayotgan o'quvchi va talabalarga nima uchun va qanday fizik kattaliklarni o'lchanadi? - degan savolga afsuski javob berilmaydi. Fizik o'lchashlar xodisalarining mohiyatiga va turiga qarab sodda yoki murakkab bo'ladi. O'lchashlar asosiy fizik kattaliklar: vaqt, massa va masofani o'lchashdan boshlanadi. Asosiy fizik kattaliklardan esa qolgan barcha hosilaviy mexanik kattaliklar hisoblashlar orqali hosil qilinadi. Shuning uchun bunday xosil bo'luvchi kattaliklar xosilaviy kattaliklar deyiladi. Tezlik, tezlanish, kuch, impuls, energiya kabi kattaliklar shunday xosilaviy birliklar deyiladi.

Mavzuning dolzarbligi. Optik xodisalarni o'rganishda ham fotometrik kattaliklar deb ataluvchi qator fizik kattaliklarni o'lchash talab etiladi. Fotometrik o'lchashlar esa oddiy mexanik kattaliklarni o'lchashga qaraganda ancha murakkab kechadi. Fotometrik yoki optik kattaliklarni o'lchashda vizual o'lchashlardan tashqari fotoelektrik o'lchashlarni bajarish xam talab qilinadi. Bunday o'lchashlar esa murakkab elektr, magnit, issiqlik va boshqa fizik jarayonlarni bilishni talab qiladi.

Bitiruv malakaviy ishining maqsadi. Optik xodisalar aslida korpuskulyar- to'lqin xususiyatlari bilan bog'liq bo'lib, boshqa fizik jarayonlarga nisbatan mexanizmlari (mohiyati) murakkab jarayonlar hisoblanadi, shunga qaramasdan yorug'likning ta'siriga asoslangan va juda katta aniqlik bilan o'lchashlar bajarish imkonini beruvchi fotometrlar yaratilgan. Ularning asosini fotoelementlar tashkil qiladi. Akademik litseylar va kasb- xunar kollejlari yorug'lik energiyasi, yorug'lik oqimi, yorug'lik kuchi, yoritilganlik, yorqinlik va ravshanlik kabi fotometrik kattaliklar xaqida ma'lumotlar beriladi. Lekin ularning ayrimlarini o'lchash malaka va ko'nikmalarinigina xosil qilish imkoniyati bor xolos. Talabalarga F-75 fotometri yordamida lampochkaning yorug'lik kuchini aniqlash bo'yicha bajariladigan laboratoriya ishlarining samarasi ancha yaxshi bo'lishi kuzatilgan. Bunday o'lchashlar nisbiy o'lchashlar bo'lib, biror kattalikni uning etaloniga solishtirish orqali amalga oshirilgani uchun xam sodda o'lchashlar hisoblanadi. Ammo o'lchashlarning mohiyatini to'la tushinib olishlari uchun talabalarga, bunday o'lchashlar vizual o'lchashlar bo'lib, individual xarakterga ega bo'lishi xaqida tushunchalar berish kerak. Lampochkaning solishtirma quvvati yoki yorug'lik kuchi nisbiy aniqlanishini talaba tushinib yetsagina o'lchashlar mohiyatini anglay oladi. Aks xolda bunday o'lchashlar talabada xech qanday metrik ta'surot qoldirmaydi, ya'ni qanday kattalikni, qanday qilib o'lchaganini to'la tushunib yetmaydi.

Bitiruv malakaviy ishining yangiligi. Bitiruv malakaviy ishida qanday qilib o'lchanishi mumkin bo'lmagan fizik kattaliklarini aniqlash xaqidagi mualliflarning fikr va muloxozalari bayon qilinadi. Darsliklar va o'quv qo'llanmalarda fizik o'lchashlarning aniqligini baholashda xam turlicha talqinlar mavjud. Bugungi kunda o'lchash xatoliklarini baholash matematik statistika va extimollar nazariyasining qonunlari asosida amalga oshiriladi. O'lchash aniqliklari statistik kattaliklar bo'lib, o'lchashlar sonining ko'p bo'lishini talab qiladi. Shunga qaramay ko'plab laboratoriya va praktikumga doir qo'llanmalarda afsuski bu boradagi nazariy bilimlarning asoslari bayon qilinmaydi. Shu nuqtai nazardan ma'ruzada xatoliklarni baxolashning statistik talqini xam bayon etiladi.

Bitiruv malakaviy ishining tuzilishi. Kirish asosiy qism, xulosalar, adabiyotlar ro'xati va ilovalardan iborat. Kirishda muammoning qo'yilishi, mavzuning dolzarbligi kabi masalalar yoritilgan. Asosiy qismda esa Akademik litsey va Kasb-xunar kollejlari fotometriyaga doir

mavzularning mazmunini va darsni o'qitish borasidagi tajriba-sinov darslarining taxlili keltirilgan. Bugungi kunning eng dolzarb masalalaridan biri zamonaviy-innavatsion pedagogik va ta'lim texnologiyalari asoslarini o'rganish va ulardan ta'lim jarayonida foydalanishni bilish bo'lib qolgani uchun aloxida bir bobda shu masalalarning asoslari o'rganilib, matn xolida bayon qilindi.

Asosiy qism.

1-bob. Zamonaviy pedagogik va innovatsion ta'lim texnologiyalari va fizik ta'lim istiqbollari.

1.1. Pedagogik texnologiyalarning mohiyati va tariflari

O'qituvchi o'quvchilarni faollashtiradigan, o'zi va o'rganuvchi uchun qulay bo'lgan yo'llarni, usul va uslublarni, o'qitish shakllari, metod va vaziyatlarni izlaydi, zamonaviy pedagogik texnologiyaga suyanib, o'quv jarayoni samaradorligini oshiradi. O'quvchilarni mustaqil fikrlashga o'rgatib, o'quv jarayonining yuqori sifat va samaradorligiga erishadi. Shu boisdan ham, pedagogik texnologiya, didaktik texnologiya, ta'lim texnologiyalariga o'quv jarayonidagi eng samarali vositalar deb qaralmoqda. Ulardan dunyo pedagogik amaliyotida keng foydalanilmoqda.

Hozirgi kundagi eng dolzarb masala va vazifa ta'lim standartlarini o'quv jarayoniga tatbiq etishdan iboratdir.

Agar bu vazifa amalga oshirilmas ekan, ta'lim-tarbiya sohasida sifat va samaradorlikka erishish, o'quv jarayonini takomillashtirish masalalari hal etilmay qoladi.

Yangi pedagogik texnologiyani o'quv jarayoniga tatbiq etish uchun uning ilmiy-amaliy mexanizmini yaratish zarur.

Shuni e'tirof etish kerakki, hali respublikamizda yangi pedagogik texnologiyalarni, ta'lim innovatsiyalarini to'plash, ular ichidan faoliyatimiz uchun eng samaradorlarini tajriba-sinovlardan o'tkazish va o'quv jarayoniga joriy etishni yo'lga qo'yadigan tizim (mexanizm) shakllantirilmaganligi uchun, biz o'qituvchi amaliyotchilarimizning ijodiy faoliyatlariga yordam berish maqsadida shu qo'llanmani yaratishga qo'l urdik.

Pedagogik texnologiyalarni o'quv jarayoniga olib kirishda quyidagi ishlarni amalga oshirish maqsadga muvofiq:

- pedagogik texnologiya amaliyoti va nazariyasini o'qib o'rganishni tashkil etish;
- pedagogik texnologiyalarni o'rganish, kuzatish, nazorat qilish va amalda joriy etish kurslarini tashkil etish;
- pedagogik texnologiyalarni o'quv jarayoniga tatbiq etish bo'yicha seminarlar, treninglar o'tkazish;
- pedagogik texnologiyalarni to'plash, tanlash, qo'llash bo'yicha tegishli ma'lumotlar bankini yaratish, ularni taxlil qilish asosida o'quv jarayoniga tatbiq etish;
- ilg'or pedagogik texnologiyalarni amalda qo'llash tajribalarini taxlil etish, umumlashtirish, ommalashtirish bo'yicha tavsiya, qo'llanmalar yaratib, ta'lim muassasalariga yetkazish.

Pedagogik texnologiya hozirda barcha pedagogik kasblar hamda ta'lim-tarbiya jarayonini tashkil qilish, boshqarish, nazorat qilish bilan bog'liq kasblarning asosini tashkil qiladi. Zamonaviy pedagogik texnologiyalardan barcha pedagoglar xabardor bo'lishlari zarur.

Ishlab chiqarishdagi texnologiyada turli materiallarga ishlov berish tegishli kasb ustalari tomonidan amalga oshiriladi. Pedagogik texnologiyaning mazmuni esa o'qituvchi, tarbiyachi tomonidan o'quvchi (ta'lim oluvchi)ga aqliy, ruhiy, axloqiy jihatdan turli usulda ta'sir o'tkazishdan iboratdir. Pedagogik texnologiya tushunchasi XX asrda paydo bo'ldi va turli rivojlanish bosqichlaridan o'tib kelmoqda.

Dastlab bu tushuncha 1940- yillardan 50- yillar o'rtasigacha „ta'lim texnologiyasi“ deb qo'llanilib, o'quv jarayonida audio-vizual texnika vositalaridan foydalanishni ifoda qilgan. Pedagogik texnologiya tushunchasi dastlab XX asrning o'rtalarida AQShda qo'llana boshlagan. Bunda „pedagogik texnologiya“ va „ta'lim texnologiyasi“ atamalari faqat texnika vositalari yordamida o'qitishga nisbatan qo'llangan edi.

Vaqt o'tishi bilan ularni qo'llash darajasi kengayib borishi natijasida mazmuni ham tegishlicha o'zgarib bordi. Hozirga kelib esa pedagogik texnologiya tushunchasining zamonaviy, ilmiy asoslangan yagona ta'rifini belgilash maqsadida bir qancha yirik olimlar tomonidan turli fikr va muloxazalar asoslab berildi.

O'tgan asrning 50- yillari o'rtasidan 60- yillargacha „ta'lim texnologiyasi“ atamasi qo'llanilib, bunda dasturlashtirilgan ta'lim nazarda tutilgan.

70- yillarda „pedagogik texnologiya" atamasi qo'llanilib, u avvaldan loyihalashtirilgan va aniq belgilangan maqsadlarga erishishni kafolatlovchi o'quv jarayonini ifodalagan.

1979-yilda AQShning Pedagogik kommunikatsiyalar va texnologiyalar assotsiatsiyasi tomonidan pedagogik texnologiyaga quyidagicha ta'rif berilgan edi: „Pedagogik texnologiya bilimlarni o'zlashtirishning hamma jihatlarini qamrab oluvchi muammoni tahlil qilish va rejalashtirish, muammoning yechimini baholash va uni boshqaruvchilar, g'oyalar, vositalar va faoliyatini tashkil qilish usullarini o'z tarkibiga oladigan kompleks integrativ jarayondan iborat...".

80- yillarning boshidan pedagogik texnologiya deb ta'limning kompyuterli va axborot texnologiyalarini yaratishga aytilgan.

Yuqoridagi fikrlar asosida pedagogik texnologiya tushunchasini ikki xil izohlash mumkin: birinchidan, uning o'quv jarayonida texnika vositalaridan foydalanishning kengayib borishini ifodalashi nazarda tutilib, ta'limdagi, o'qitishdagi texnologiya deb nomlash mumkin bo'lsa, ikkinchidan, bu tushuncha o'quv jarayonining o'zini qurish texnologiyasini bildiradi, deb xulosa chiqarish mumkin.

PEDAGOGIK TEXNOLOGIYANING KO'P TARQALGAN TA'RIFLARI

Pedagogik texnologiyaning har turli, aniqrog'i 200 dan ortiq ta'riflari mavjud bo'lib, ulardan ayrimlarini ko'rib chiqamiz:

Texnologiya — biror ishda, mahoratda, san'atda qo'llaniladigan usullar, yo'llar yig'indisi. (Izohli lug'at.)

Texnologiya — ishlov berish, ahvolni o'zgartirish san'ati, mahorati, qobiliyati, metodlar yig'indisi. (V. M. Shepel.)

Pedagogik texnologiya — o'qitishning, ta'limning shakllari, metodlari, usullari, yo'llari, tarbiyaviy vositalarning maxsus yig'indisi va komponovkasi (joylashuvi)ni belgilovchi psixologik tartiblar (ustanovka)lar majmuasi; u pedagogik jarayonning tashkiliy- uslubiy vositalaridan iborat. (B.T. Lixachev.)

Pedagogik texnologiya — o'qituvchi mahoratiga bog'liq bo'lmagan holda pedagogik muvaffaqiyatni kafolatlay oladigan, o'quvchi shaxsini shakllantirish jarayonining loyihasidir. (V.P. Bespalko.)

Pedagogik texnologiya — ta'limning rejalashtiriladigan natijalariga erishish jarayoni tafsiloti. (I. P. Volkov.)

Ta'lim texnologiyasi — didaktik tizimning tarkibiy jarayonli qismi. (M. Choshanov.)

Pedagogik texnologiya — o'quv jarayonining o'quvchilar va o'qituvchi uchun so'zsiz qulay sharoitlar ta'minlashni loyihalash, tashkil qilish va o'tkazish bo'yicha hamma detallari o'ylab chiqilgan birgalikdagi pedagogik faoliyat modeli. (V. M. Monaxov.)

Pedagogik texnologiya — texnika resurslari, odamlar va ularning o'zaro ta'sirini hisobga olgan holda ta'lim shakllarini optimallashtirish vazifasini qo'yuvchi o'qitish va bilimlarni o'zlashtirishning hamma jarayonlarini yaratish, qo'llash va aniqlashning tizimli metodi (YuNESKO).

Pedagogik texnologiya — pedagogik maqsadlarga erishish uchun foydalaniladigan barcha shaxsiy, uskunali va metodologik vositalarning tizimli yig'indisini va ularning amal qilish tartibini bildiradi. (M.V.Klarsh.)

Pedagogik texnologiya, bu — so'zsiz rioya qilish eng yuqori natijani kafolatlaydigan ko'rsatmalar emas, balki qonuniyatlar bo'lib, ularning amaliy ahamiyatidan iborat. (V. Yu. Pityukov.)

Pedagogik texnologiya — bu tizimli fikr yuritish usuni pedagogikaga singdirish, boshqacha qilib aytganda, pedagogik jarayonni muayyan bir tizimga keltirishdir. (Sakomoto.)

Pedagogik texnologiyaning mohiyati didaktik maqsad, talab etilgan o'zlashtirish darajasiga erishishdan iborat bo'lib, uni tatbiq etishni hisobga olgan holda ta'lim jarayonini ilgaridan loyihalashtirishda namoyon bo'ladi. (U. Nishonaliev.)

Pedagogik texnologiya — bu o'qituvchi (tarbiyachi)ning o'qitish (tarbiya) vositalari yordamida o'quvchi (talaba)larga muayyan sharoit va ketma-ketlikda ta'sir ko'rsatish va bu

faoliyat mahsuli sifatida ularda oldindan belgilangan sifatlarni shakllantirish jarayonidir. (N.Saydahmedov.)

Pedagogik texnologiya — bu jamiyat ehtiyojidan kelib chiqib, shaxsning oldindan belgilangan ijtimoiy sifatlarini samarali shakllantiruvchi va aniq maqsadga yo'naltirilgan o'quv jarayonini tizim sifatida qarab, uni tashkil etuvchilar, ya'ni o'qituvchi (pedagog)ning o'qitish vositalari yordamida tahsil oluvchilarga ma'lum bir sharoitda muayyan ketma-ketlikda ko'rsatgan ta'sirini va ta'lim natijasini nazorat jarayonida baholab beruvchi texnologiyalashgan ta'limiy tadbiridir (B.G'. Ziyomuhamedov).

Pedagogik texnologiya bu — ob'ektiv, moddiy jarayon. Agar biz o'quv-tarbiya jarayonidan uning ob'ektiv, moddiy (substansiyalik) jihatini ajrata olsak, shunda biz texnologiyaga, eng kamida, uning tafsilotiga ega bo'lamiz (V. K. D'yachenko).

Pedagogik texnologiya — bu o'qitishga o'ziga xos yangicha ' (innovatsion) yondashuvdir. U pedagogikadagi ijtimoiy-muhandislik tafakkurining ifodalanishi, texnokratik ilmiy ongning pedagogika sohasiga ko'chirilgan tasviri, ta'lim jarayonining muayyan standartlashuvi hisoblanadi. (B. L. Farberman.)

Pedagogik texnologiya — turli mualliflar (manbalar)ning barcha ta'riflari mazmunini o'zida mujassam etuvchi umumlashtirishdan iborat. (G. K. Selevko.)

Pedagogik texnologiyaning hozirgi kunda shunday turli-tuman ta'riflari mavjudligi natijasida bu masalaning yechimini quyidagicha o'ziga xos usulda hal qilish to'g'risida ham taklif bildirilgan.

Pedagogik texnologiya tushunchasi ko'p qirrali bo'lib, unga pedagogik, psixologik, didaktik, tashkiliy, iqtisodiy, ijtimoiy, ekologik va boshqa nuqtai nazarlardan yondashish mumkin.

Hozir ta'lim-tarbiya sohasida rivojlanib borayotgan yo'nalishlardan biri — zamonaviy pedagogik texnologiyalarni o'quv jarayonida qo'llash bo'lib, uni amalga oshirish dolzarb vazifalardandir. Ma'lumki, ta'lim-tarbiya jarayoni katta avlod tomonidan o'z bilim va tajribalarini o'sib kelayotgan avlodga o'rgatishdan iborat bo'lib, bu jarayonda, asosan, inson hayoti uchun zarur axborotlarni avloddan-avlodga uzatish amalga oshiriladi.

Insoniyat hayoti axborotlar bilan chambarchas bog'liq. Boshqacha aytganda, insonning har bir harakati axborot olish va uzatish yoki undan foydalanish, uni o'rganish, o'zlashtirish, saqlash va boyitishdan iborat. Shuning uchun ham hozirgi insoniyat sivilizatsiyasini axborot sivilizatsiyasi deb ataladi.

Shu nuqtai nazardan, sivilizatsiya tushunchasiga berilgan ta'riflardan biri quyidagicha: Sivilizatsiya — axborotni to'plash, tahlil qilish va undan foydalanish hamda atrof-muhit va o'zi haqida axborot yaratish uchun eng ko'p ma'lumot olishga qodir bo'lgan moddaning yuqori turg'un holatidir".

Bu ta'rifdan axborotni avloddan-avlodga uzatishning, ya'ni ta'lim-tarbiya ishining ahamiyati qanchalik muhim ekanligi ko'rinib turibdi. Ya'ni, ta'lim-tarbiya siviliza-siyaning mavjudlik sharti hisoblanadi.

Shu nuqtai nazardan „sivilizatsiyaning bosh belgisi — axborotni to'plash, mavhum (abstrakt) taxlil qilish (hayvonlar bunga qodir emas) va undan o'z turini, o'z jamoasini uzoq saqlash uchun foydalanishdan iborat." Bundan axborotni to'plash, tahlil qilish va undan foydalanishning shakl, usul va vositalarini takomillashtirib borish zarurligi va buning zamirida pedagogik texnologiya yotishi tushuniladi.

Axborotlarning inson hayotidagi ahamiyatini aniqlashga qiziqish ortishi tabiiy. Bu haqidagi ta'riflardan biri quyidagicha: „Axborot — bu sezgi a'zolarimizni tashqi olamga moslashtirishimiz jarayonida biz undan oladigan mazmun belgisi" (N.Viner). Bu ta'rif tirik organizmning tashqi muhitdagi axborotni idrok qilishiga doir xususiy holga tegishli.

Pedagogik texnologiya — pedagogik maqsadlarga erishish uchun foydalaniladigan barcha shaxsiy, uskunali va metodologik vositalarning tizimli yig'indisini va ularning amal qilish tartibini bildiradi. (M.V.Klarin.)

Pedagogik texnologiya, bu — so'zsiz rioya qilish eng yuqori natijani kafolatlaydigan

ko'rsatmalar emas, balki qonuniyatlar bo'lib, ularning amaliy ahamiyatidan iborat. (V. Yu. Pityukov.)

Pedagogik texnologiya — bu tizimli fikr yuritish usulini pedagogikaga singdirish, boshqacha qilib aytganda, pedagogik jarayonni muayyan bir tizimga keltirishdir. (Sakomoto.)

Pedagogik texnologiyaning mohiyati didaktik maqsad, talab etilgan o'zlashtirish darajasiga erishishdan iborat bo'lib, uni tatbiq etishni hisobga olgan holda ta'lim jarayonini ilgaridan loyihalashtirishda namoyon bo'ladi. (U. Nshionaliev.)

Pedagogik texnologiya — bu o'qituvchi (tarbiyachi)ning o'qitish (tarbiya) vositalari yordamida o'quvchi (talaba)larga muayyan sharoit va ketma-ketlikda ta'sir ko'rsatish va bu faoliyat mahsuli sifatida ularda oldindan belgilangan sifatlarni shakllantirish jarayonidir. (N.Saydahmedov.)

Pedagogik texnologiya — bu jamiyat ehtiyojidan kelib chiqib, shaxsning oldindan belgilangan ijtimoiy sifatlarini samarali shakllantiruvchi va aniq maqsadga yo'nal-tirilgan o'quv jarayonini tizim sifatida qarab, uni tashkil etuvchilar, ya'ni o'qituvchi (pedagog)ning o'qitish vositalari yordamida tahsil oluvchilarga ma'lum bir sharoitda muayyan ketma-ketlikda ko'rsatgan ta'sirini va ta'lim natijasini nazorat jarayonida baholab beruvchi texnologiyalashgan ta'limiy tadbirdir (B.R. Ziyomuhamedov).

Pedagogik texnologiya bu — ob'ektiv, moddiy jarayon. Agar biz o'quv-tarbiya jarayonidan uning ob'ektiv, moddiy (substansiyalik) jihatini ajrata olsak, shunda biz texnologiyaga, eng kamida, uning tafsilotiga ega bo'lamiz (V. K. D'yachenko).

Pedagogik texnologiya — bu o'qitishga o'ziga xos yangicha (innovatsion) yondashuvdir. U pedagogikadagi ijtimoiy-muhandislik tafakkurining ifodalanishi, texnokratik ilmiy ongning pedagogika sohasiga ko'chirilgan tasviri, ta'lim jarayonining muayyan standartlashuvi hisoblanadi. (B. L. Farberman.)

Pedagogik texnologiya — turli mualliflar (manbalar)ning barcha ta'riflari mazmunini o'zida mujassam etuvchi umumlash-tirishdan iborat. (G. K. Selevko.)

Pedagogik texnologiyaning hozirgi kunda shunday turli-tuman ta'riflari mavjudligi natijasida bu masalaning yechimini quyidagicha o'ziga xos usulda hal qilish to'g'risida ham taklif bildirilgan.

Pedagogik texnologiya tushunchasi ko'p qirrali bo'lib, unga pedagogik, psixologik, didaktik, tashkiliy, iqtisodiy, ijtimoiy, ekologik va boshqa nuqtai nazarlardan yondashish mumkin.

Hozir ta'lim-tarbiya sohasida rivojlanib borayotgan yo'nalishlardan biri- zamonaviy pedagogik texnologiyalarni o'quv jarayonida qo'llash bo'lib, uni amalga oshirish dolzarb vazifalardandir. Ma'lumki, ta'lim-tarbiya jarayoni katta avlod tomonidan o'z bilim va tajribalarini o'sib kelayotgan avlodga o'rgatishdan iborat bo'lib, bu jarayonda, asosan, inson hayoti uchun zarur axborotlarni avloddan-avlodga uzatish amalga oshiriladi.

Insoniyat hayoti axborotlar bilan chambarchas bokliq. Boshqacha aytganda, insonning har bir harakati axborot olish va uzatish yoki undan foydalanish, uni o'rganish, o'zlashtirish, saqlash va boyitishdan iborat. Shuning uchun ham hozirgi insoniyat sivilizatsiyasini axborot sivilizatsiyasi deb ataladi.

Shu nuqtai nazardan, sivilizatsiya tushunchasiga berilgan ta'riflardan biri quyidagicha: Sivilizatsiya — axborotni to'plash, taxlil qilish va undan foydalanish hamda atrof-muhit va o'zi haqida axborot yaratish uchun eng ko'p ma'lumot olishga qodir bo'lgan modsaning yuqori turg'un holatidir".

Bu ta'rifdan axborotni avloddan-avlodga uzatishning, ya'ni ta'lim-tarbiya- ishining ahamiyati qanchalik muhim ekanligi ko'rinib turibdi. Ya'ni, ta'lim-tarbiya sivilizatsiyaning mavjudlik sharti hisoblanadi.

Shu nuqtai nazardan „sivilizatsiyaning bosh belgisi — axborotni to'plash, mavhum (abstrakt) taxlil qilish (hayvonlar bunga qodir emas) va undan o'z turini, o'z jamoasini uzoq saqlash uchun foydalanishdan iborat." Bundan axborotni to'plash, tahlil qilish va undan foydalanishning shakl, usul va vositalarini takomillashtirib borish zarurligi va buning zahirida pedagogik texnologiya

yotishi tushuniladi.

Axborotlarning inson hayotidagi ahamiyatini aniqlashga qiziqish ortishi tabiiy. Bu haqidagi ta'riflardan biri quyidagicha: „Axborot — bu sezgi a'zolarimizni tashqi olamga moslashtirishimiz jarayonida biz undan oladigan mazmun belgisi" (N.Viner). Bu ta'rif tirik organizmning tashqi muhitdagi axborotni idrok qilishiga doir xususiy holga tegishli.

Ushbu aytilganlar asosida pedagogik texnologiyani quyidagi eng qisqa va umumlashtirilgan ta'rifini keltirishimiz mumkin: „Pedagogik texnologiya — barkamol insonni shakllantirish faoliyati". Shu bilan birga, pedagogik texnologiyani keng ko'lamli, serqirra tushuncha ekanligini hisobga olgan holda uning quyidagi yana bir nechta ta'riflarini keltirishimiz mumkin:

Pedagogik texnologiya axborotlarni o'zlashtirish, ulardan amalda foydalanish, ulardagi yangi ma'no-mazmunlarni hamda axborotlar orasidagi turli bog'liqliklarni ochish orqali yangi axborotlar yaratishga o'rgatish jarayonidan iborat.

Pedagogik texnologiya — ta'lim metodlari, usullari, yo'llari hamda tarbiyaviy vositalar yig'indisi; u pedagogik jarayonning tashkiliy-uslubiy vositalari majmuidir.

Pedagogik texnologiya — bu o'z oldiga ta'lim shakllarini optimallashtirish vazifasini qo'yuvchi, butun o'qitish va bilimlarni o'zlashtirish jarayonini texnik resurslar va odamlarning o'zaro munosabatlarini hisobga olgan holda yaratish, qo'llash va aniqlashning tizimli metodidir.

Pedagogik texnologiya — ma'lumotlarni o'zlashtirish uchun qulay shakl va usulda uzatish va o'zlashtirish jarayonidan iborat.

Demak, pedagogik texnologiya insonga (ta'lim-tarbiya oluvchiga) oldindan belgilangan maqsad bo'yicha ta'sir o'tkazish faoliyatidan iborat.

Pedagogik texnologiya o'quvchini mustaqil o'qishga, bilim olishga, fikrlashga o'rgatishni kafolatlaydigan jarayondir.

Pedagogik texnologiya jarayonida o'qituvchi rahbarligida o'quvchi mustaqil ravishda bilim oladi, o'rganadi, o'zlashtiradi. Bu faoliyatni amalga oshirish uni tashkil qilish, olib borish, takomillashtirish, taxlil qilish, tadqiq qilish, qiyoslash, umumlashtirish, xulosa chiqarish, boshqarish, nazorat, baholash kabi jarayonlarni o'z ichiga oladi. Bu faoliyat boshqa hamma faoliyatlarga xos bo'lgan belgilarga ega bo'lib, avvalo, jarayon ko'rinishida amalga oshiriladi va shu ko'rinishda mavjud bo'ladi. Shu bilan birga bu jarayon o'ziga xos qonuniyatlarga ega bo'lib, bu qonuniyatlarni insoniyat tomonidan o'rganish davom etmoqda.

1.2. Pedagogik texnologiyani asosiy ko'rinishlari

Pedagogik faoliyatda „texnologiya" atamasining qo'llana boshlashi bilan pedagogik amaliyot, uning nazariy jihatlari hamda ular haqidagi bildirilayotgan mulohazalar birmuncha yuqori ilmiy darajaga ko'tarilmoqda.

Pedagogik texnologiya — hozirgi zamon didaktikasi va pedagogikasi taraqqiyotining mahsuli. Uni pedagogikaning hozirgacha mavjud bo'lgan hamda takomillashib kelayotgan barcha asosiy yo'nalishlari bo'yicha amaliy vazifalarni yanada yuqoriroq darajada amalga oshirish yo'lidagi yangi bosqich deb hisoblash mumkin.

Shu nuqtai nazarlardan pedagogik texnologiyani, avvalo, hozirgi pedagogika fani taraqqiyoti natijasida hosil bo'lgan yangi yo'nalish deb hisoblagan holda, uning o'ziga xos tamoyillari, qoidalarini chuqur o'rganib borish va pirovardida qonuniyatlarini aniqlash yo'lidagi muammolarni yechish lozimligi ko'rinib turibdi.

Pedagogik texnologiya, avvalo, ta'lim-tarbiyani yanada rivojlantirish ehtiyojlarini qondirish yo'lidagi insonlar (pedagoglar, ota-onalar, jamoatchilik) faoliyatidan iborat ijtimoiy hodisa hisoblanishi lozim.

Har qanday ijtimoiy hodisalar kabi pedagogik texnologiyani ham ilmiy jihatdan o'rganuvchi fan sohasi mavjud bo'lib, u pedagogik texnologiya fani deb nomlanadi. Bu fan, o'z navbatida, zamonaviy ta'lim-tarbiyaning eng maqsadga muvofiq yo'llari va usullarini tadqiq qiluvchi nazariy hamda o'quv fani turlariga ajraladi.

Shu bilan birga pedagogik texnologiya amaliy faoliyat yo'nalishi sifatida o'quv-tarbiya

jarayonida qo'llaniladigan tamoyillar, algoritmlar va boshqaruv tizimi hamda bevosita ta'lim-tarbiya jarayonini o'z ichiga oladi.

Pedagogik texnologiya ijtimoiy hayotning turli sohalari bilan o'zaro bog'liq ravishda shakllanib va rivojlanib borishi natijasida turlicha ko'rinishlarda namoyon bo'ladi. Bular pedagogik texnologiyaning quyidagi ko'rinishlaridan iborat: ijtimoiy hodisa, nazariy fan, o'quv fani, ta'lim-tarbiya tizimi, jarayoni, pedagogik faoliyat va uning metodikalari hamda aloqador fanlarning ilmiy tadqiqot sohasi.

Pedagogik texnologiya ijtimoiy hodisa sifatida ta'lim-tarbiya masalalari bilan bog'liq motivlar: ehtiyoj, talab, manfaat, qiziqish, maqsadlardan kelib chiqadi va ularni amalga oshirish uchun xizmat qiladi. Shu bilan birga, xudsi shunday motivlar har bir shaxsda, oilada ham mavjud. Jamiyat har bir a'zosining bilim darajasi ortib borishi shu jamiyat va davlat rivojining eng asosiy shartlaridan hisoblanadi.

Bu shartning bajarilishi esa, o'z navbatida, pedagogik texnologiyaning qanchalik yuqori darajada ekanligiga bog'liq. Bundan esa pedagogik texnologiya shaxs, oila, jamiyat, davlat hayotida muhim ahamiyatga ega ijtimoiy hodisa ekanligi ko'rinadi.

Pedagogik texnologiya nazariy fan sifatida pedagogika fanining alohida yo'nalishini tashkil etib, o'z maqsadi, vazifalari, muammolari, metodologiyasi va boshqa nazariy asoslariga ega. O'z muammolarini hal qilishda boshqa fanlar bilan bog'likliklarga ega.

Pedagogik texnologiya nazariy fan sifatida ta'lim-tarbiya sohasida kafolatli natijaga erishish darajasini oshirish muammolarini tadqiq qilish bilan shug'ullanadi.

Uquv fani ko'rinishida pedagogik texnologiyalarni ijtimoiy hodisa, nazariy fan, ta'lim-tarbiya tizimi, jarayoni, pedagogik faoliyat va uning uslublari, aloqador fanlarning ilmiy-tadqiqot sohasi sifatida turli ta'lim muassasalarida belgilangan o'quv dasturi asosida o'rgatishdan iborat.

Ta'lim-tarbiya tizimi ko'rinishida pedagogik texnologiya belgilangan ta'lim-tarbiya faoliyatini amalga oshirishga xizmat qiluvchi moddiy ta'minot va ma'naviy qadriyatlardan iborat. Bunga o'quv reja, dasturlar va didaktik vositalar ham kiradi. Bu tizim boshqa ijtimoiy tizimlar kabi, tegishlicha maxsus tayyorgarlikka ega mutaxassislar orqali faoliyat olib boradi.

Hozirda bu tizim uzluksiz ta'lim bosqichlaridan tashkil topgan. Uzluksiz ta'limning hamma bosqichlariga pedagogik texnologiyalar joriy qilinishi bilan bu tizimning to'liq shakllanishi amalga oshiriladi.

Pedagogik texnologiya ta'lim-tarbiya jarayoni sifatida ishtirokchilarning faoliyatlari orqali amalga oshiriladi. Bu jarayonning pirovard maqsadi barkamol insonni shakllantirish va rivojlantirish bo'lib, asosan quyidagilardan tarkib topadi:

- ta'lim-tarbiya berish;
- axborotlarni avloddan-avlodga uzatish;
- mustaqil fikrlashga o'rgatish;
- bilim, ko'nikma, malakalarni o'rgatish va o'zlashtirilishiga erishish;
- turli metodikalarni qo'llash va takomillashtirish;
- diagnostika, monitoring olib borish;
- ta'lim-tarbiya jarayonida insonparvarlik, xalqparvarlik, mafkuraviy tamoyillarga asoslanish;
- o'quvchining tayyorgarlik darajasini, psixologik, fiziologik, yosh xususiyatlarini, gigienik talablarni hisobga olish;
- ta'lim menejmenti, marketingi talablari va xulosalarini, ijtimoiy motivlarni hisobga olish.

Pedagogik faoliyat va uning metodikalari ko'rinishida pedagogik texnologiya o'zini to'liq namoyon qiladi. Pedagogik texnologiyaning harakatga kelishi va undan ko'zda tutilgan natijaga erishish faqat pedagogik faoliyat jarayonida amalga oshiriladi. Chunki pedagogik texnologiya va pedagogik faoliyat bir-biri bilan uzviy bog'liq tushunchalar hisoblanadi va ularning biri ikkinchisiz o'z ma'nosini va ahamiyatini yo'qotadi,

O'quv fanlarining soni ko'pligini hisobga olganda, pedagogik faoliyatning ko'p qismi xususiy (o'quv fanlari) pedagogik texnologiyalar uchun sarflanadi. Shuning uchun xususiy fanlar darajasidagi pedagogik texnologiyalar ko'proq tarqalgan. Shu aytilganlar asosida pedagogik texnologiya, eng avvalo, pedagogik faoliyat va uning metodikalari ko'rinishida namoyon bo'ladi

va rivojlanib boradi, deb hisoblash mumkin.

Aloqador fanlarning ilmiy tadqiqot sohasi sifatida pedagogik texnologiyalarning turli fanlar bilan bogliqliklari yaqqol ko‘rinadi.

Pedagogik texnologiya keng ko‘lamli ijtimoiy hodisa bo‘lib, u ko‘p fanlarning tadqiqot ob‘ekti hisoblanadi. Bunda har bir fan o‘z maqsad va vazifalariga muvofiq yo‘nalishlarda pedagogik texnologiyani chuqur o‘rganishi natijasida uni takomillashtirish yo‘l-yo‘riqlarini belgilab boradi.

Pedagogik texnologiya barcha o‘quv fanlari bilan bog‘liq bo‘lib, ularning hamda o‘zining muntazam rivojlanib borishini kadrlar tayyorlash orqali ta‘minlab turadi.

Pedagogik texnologiyaning yuqorida aytilgan ko‘rinishlarining asosiy belgilarini aniqlash va umumlashtirgan holda qisqa shaklda ifodalash orqali uning asosiy ta‘rifini va boshqa belgilarini aniqlash mumkin.

Shunday qilib, hozirda pedagogik texnologiya ijtimoiy hodisa, nazariy fan, o‘quv fani, ta‘lim-tarbiya tizimi, ta‘lim-tarbiya jarayoni, pedagogik faoliyat va uning metodikalari hamda aloqador fanlarning shaxsiy-tadqiqot sohasi ko‘rinishlarida mavjud deb hisoblanadi.

Yuqorida aytilgan fikrlar asosida pedagogik texnologiyalarni umumpedagogik, xususiy (o‘quv fanlari) va kichik texnologiyalardan iborat uchta darajaga ajratiladi.

Umumpedagogik texnologiya turli darajadagi tizimlarni ifodalaydi. U ayrim hududdagi, tumandagi, ta‘lim muassasasidagi yoki ta‘limning ayrim pog‘onasidagi barcha ta‘lim-tarbiya jarayoniga tegishli bo‘ladi. Umumpedagogik texnologiya o‘z hududi yoki ta‘lim muassasasidagi ta‘lim-tarbiyaviy maqsadlar, mazmun, vositalar, boshqaruv shakli va usullari, o‘quv-tarbiya jarayoni ishtirokchilari faoliyatining algoritmlarini belgilaydi.

Xususiy texnologiya ta‘lim-tarbiya mazmunining ayrim yo‘nalishlarini amalga oshirish usullari va vositalari majmuini o‘z ichiga oluvchi pedagogik tizimlarni qamrab oladi. Bunga ayrim fanlarni o‘qitish texnologiyalari, rahbarning, o‘qituvchining, tarbiyachining va o‘quvchining ishlash texnologiyalari kiradi.

Kichik texnologiyalar o‘quv-tarbiya jarayonining alohida qismlarini o‘z ichiga oladi. U ayrim didaktik va tarbiyaviy masalalarni hal qilish bilan shug‘ullanadi. Bularga darslar texnologiyasi, tushunchalarni shakllantirish, yangi bilimlarni o‘zlashtirish va mustaqil ishlash texnologiyalari, ayrim faoliyat turlari va alohida shaxsiy sifatlarni tarbiyalash texnologiyalari, o‘quv materiallarini takrorlash, o‘zlashtirishni va tarbiyalanganlikni nazorat qilish texnologiyalari hamda ayrim tadbirlarni tashkil qilish va amalga oshirish texnologiyalari kiradi.

1.3. Pedagogik texnologiyaning asosiy yo‘nalishlari

Pedagogik texnologiyaning yo‘nalishlari ko‘p bo‘lib, ulardan ba‘zilarini keltirib o‘tamiz.

Hozirgi an‘anaviy ta‘lim XVII asrda Ya.A. Komenskiyning didaktik tomoyillari asosida shakllanib, hozirda maktablarda eng ko‘p qo‘llanayotgan sinf-dars tizimidan iborat. Zamonaviy pedagogik texnologiyalar asosan shu tizimni turli yo‘nalishlarda takomillashtirish maqsadlarida yaratilib, hozirda rivojlanib bormoqda.

Pedagogik jarayonni takomillashtirish, uni o‘quvchi shaxsiga yo‘naltirishga asoslangan pedagogik texnologiyalar: hamkorlik pedagogikasi, ta‘limning insonparvarlikka asoslangan texnologiyasi va boshqalar.

O‘quvchi faoliyatini faollashtirish va jadallashtirishga asoslangan pedagogik texnologiyalar. Muammoli ta‘lim, o‘yinlar, tayanch signallar konspektlari texnologiyalari va boshqalar.

O‘quv materialini didaktik jihatdan takomillashtirish va qayta ishlab chiqishga asoslangan pedagogik texnologiyalar. Bu texnologiyalar o‘rgatilayotgan bilimlarning didaktik tizimi chuqur mazmunga ega bo‘lishi, bilimlarga tizimli nuqtai nazardan yondashish, o‘quvchilarga bilimlarni egallashning eng maqsadga muvofiq yo‘llarini o‘rgatish kabi tamoyillarga asoslanadi.

O'quv jarayonini samarali boshqarish va tashkil qilishga asoslangan pedagogik texnologiyalar. Bu texnologiyalarga tabaqalashtirilgan, individuallashtirilgan, dasturlashtirilgan ta'lim texnologiyalari; ta'limning jamoa usuli, guruxli, kompyuterli ta'lim texnologiyalari kabilar kiradi.

Tabiatga muvofiqlashtirilgan pedagogik texnologiyalar. Bularga o'quvchining tabiiy imkoniyatlari, ta'lim-tarbiya jarayonini tashkil qilishning tabiiy imkoniyatlari va boshqa tabiatga muvofiq imkoniyatlardan to'liq foydalanishni amalga oshirishga asoslangan pedagogik texnologiyalar kiradi.

Rivojlantiruvchi ta'lim texnologiyalari. Bularga o'quvchi shaxsining ijobiy sifatlarini, ayrim sohalaridagi bilimlarini, ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish texnologiyalari kiradi.

Bulardan tashqari, xususiy (o'quv fanlari), alternativ hamda mualliflik pedagogik texnologiyalari yo'nalishlari ham mavjud.

Shuningdek, hozirda pedagogik texnologiyalarning turli yo'nalishlari mavjud bo'lib, ulardan asosiylari empirik, kognitiv, evristik, kreativ, inversion, integrativ, adaptiv, inklyuziv pedagogik texnologiyalardir. Bu yo'nalishlarning asosiy xususiyatlari quyidagicha.

Empirik — sezgi a'zolari orqali bilim olish. Bu texnologiyada asosiy e'tibor sezgi a'zolarining tabiiy rivojlanganlik imkoniyatlariga tayangan holda bilim berish va ularni yanada takomillashtirib borishga qaratiladi.

Kognitiv — atrofdagi olam to'rrisidagi bilimlar doirasini kengaytirish texnologiyasi. U tabaqalash (tarkibiy qismlarga ajratib o'rganish) tafakkurini shakllantiradi, bilish ehtiyojlarini rivojlantiradi.

Evristik — yo'naltiruvchi savollar berish yo'li bilan ta'lim berish tizimi. Topqirlik, faollikni rivojlantirishga xizmat qiluvchi, o'quvizlanish ta'lim metodi bo'lib, optimallashtirilgan (bir necha variantlardan eng ma'qulini, mosini, muvofiq'ini tanlash) tafakkurni rivojlantiradi.

Kreativ — tadqiqot xarakteriga ega bo'lib, o'quvchilarda maqsadga yo'naltirilgan ijodiy tafakkurni jadal rivojlantiradi.

Inversion — axborotlarni turli tomondan o'rganish, o'rnini almashtirish xususiyatiga ega bo'lib, tafakkur (fikrlash) tizimini shakllantiradi.

Integrativ — axborotlarni tashkil qiluvchi cheksiz ko'p kichik qismlarning o'zaro ajralmas bog'liqligi, ularning yaxlitligi, bir butunligi asosida yagona to'g'ri xulosani aniqlash.

Adaptiv — axborotlarni va ulardan foydalanish jarayonini o'rganish hamda o'rgatish uchun qulaylashtirish, moslashtirish asosida kutilgan natijaga erishish.

Inklyuziv — o'qituvchi bilan o'quvchining o'zaro munosabatlarida tenglik asosida ta'lim-tarbiya jarayonini tashkil qilish.

Hozirda pedagogik texnologiyaning yuqorida aytilganlardan tashqari mutaxassislar tomonidan tajriba-sinovlar olib borilayotgan boshqa yo'nalishlari ham mavjud.

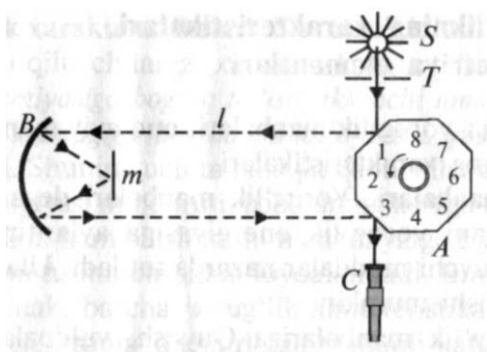
2-bob. Fotometriya. Asosiy fotometrik kattaliklar. Ularga doir mavzularning mazmuni.

2.1. Yorug'likning tezligi va uni o'lchash natijalari

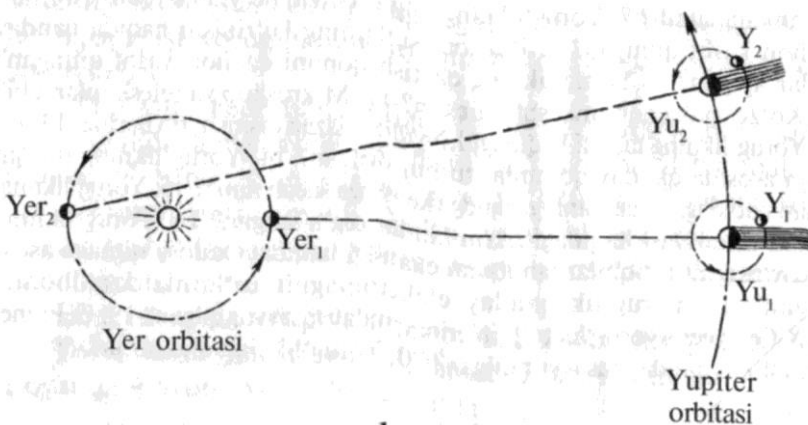
Mazmuni yorug'likning tezligi cheksiz kattami? Yorug'likning tezligini aniqlashning K. Ryomer usuli; Maykelson tajribasi; yorug'lik tezligining qiymati.

Yorug'likning tezligi cheksiz kattami? I. Kepler va R. Dekart kabi olimlar yorug'likning tezligini cheksiz katta deb hisoblashgan va natijada klassik mexanikada yorug'likning tezligi cheksiz katta deb qabul qilingan. Xo'sh, amalda yorug'likning tezligi nimagateng? Bu tezlikni o'lchash yo'lidagi birinchi urinishlar G. Galiley tomonidan amalga oshirilgan. Garchi bu tajriba aniq natijalarni ko'rsatmagan bo'lsada, yorug'likning tezligi chekli ekanligi haqidagi fikrning mustahkamlanishiga olib kelgan. Yorug'lik tezligining hozir qabul qilingan qiymatiga yaqin natijani aniqlash birinchi bo'lib daniyalik astronom K. Ryomerga nasib etgan.

Yorug'lik tezligini aniqlashning Ryomer usuli. 1675-yilda Yupiter yo'ldoshining tutilishini kuzatayotgan K. Ryomer, yorug'lik tezligining chekli ekanligiga aniq ishonch hosil qilgan. Ryomer foydalangan holat 1-rasmda ko'rsatilgan. Yupiterdan Quyoshgacha bo'lgan masofa Yerdan Quyoshgacha bo'lgan masofadan qariyb 5 marta katta. Ryomer Yer va Yupiter bir-birlariga eng yaqin joylashganida (Yer₁ va Yu₁ holat) Yupiter yo'ldoshining (Y₁) tutilishini kuzatgan. Shuningdek, Y₂ yo'ldoshning tutilishini Yer va Yupiter bir-birlaridan eng uzoq masofada joylashganida ham (Yer₂ va Yu₂ holat) kuzatgan. Bu tutilish ma'lum vaqtga kechikib ro'y bergan. Bunga sabab, yorug'lik tezligining chekli va ikkinchi holatda Yer orbitasining diametriga teng bo'lgan qo'shimcha masofani



2-



o'tishidadir. Ikkinchi holatda

1-

Yupiter yo'ldoshi tutilishining kechikish vaqti Δt ni aniqlagan K. Ryomer Yer orbitasining diametri (D) yordamida yorug'likning tezligini

$$c = \frac{D}{\Delta t}$$

ifoda yordamida hisoblagan.

O'sha davrda Yer orbitasi diametrining kattaligi uncha aniq hisoblanmaganligi, vaqtni o'lchashda ham ma'lum xatoliklarga yo'l qo'yilganligi, sababli ham K. Ryomer yorug'lik tezligining aniq qiymatini topolmagan. Yorug'lik tezligini katta aniqlikda hisoblash 1849-yilda fransuz fizigi I. Fizoga nasib etgan, Fazo yorug'likning bo'shliqdagi tezligi uchun 300 000 km/s ga yaqin qiymatni topgan. Keyinchalik Fazo foydalangan usul amerikalik fizik A. Maykelson (1852-1931) tomonidan takomillashtirilgan.

A. Maykelson tajribasi. Tajribasining sxemasi keltirilgan. Maykelson o'z tajribalarini, oralaridagi 1 masofa katta aniqlikda o'lchangan ikkita tog' Cho'qqisi (Antonio va Vilson) yordamida o'tkazgan. Cho'qqilardan birida o'n manbadan chiqqan yorug'lik T tirqishdan o'tib chiqqan sakkiz qirrali A prizma tushadi. Prizmaning qirrasidan qaytgan ikkinchi cho'qqida o'rnatilgan fibotiq ko'zguga yo'naladi Undan qaytgan yorug'lik m ko'zgudan qaytib yana botiq linzaga tushadi va yana bir karra qaytib, sakkiz qirralar. prizma A ning ikkinchi qirrasiga tushadi.

Prizmadan qaytgan yorug'lik ko'rish trubasi yordamida kuzatilgan. A prizma shunday tezlik bilan harakatlantirilganki, u $1/8$ qismga aylanganda yorug'lik $2L$ masofani o'tgan. Faqat shu 8 holdagina ko'rish trubasida T tirqish uzluksiz ravishda ko'rinib turadi. Maykelson ham o'z tajribasida yorug'lik tezligi uchun 300 000 km/s ga yaqin qiymatni topgan. Bundan tashqari, Maykelson yorug'likning nafaqat vakuumdagi, balki boshqa muhitlardagi tezliklarini ham aniqlagan. U o'z tajribalari natijasidan quyidagi xulosalarni chiqargan: birinchidan, yorug'likning bo'shliqdagi tezligi uning boshqa muhitlardagi tezliklaridan katta; ikkinchidan, yorug'likning tezligi manbaning tezligiga bog'liq emas.

Yorug'lik tezligining qiymati. Shunday qilib, yorug'likning tezligi nimaga teng? Tabiatda yorug'likning vakuumdagi tezligidan kattaroq tezlik mavjud emas. U $c = (299792,5 \pm 0,4) \text{ km/s}$ ga teng. Shunday qilib, elektromagnit to'lqinlar vakuumda $c \sim 300\,000 \text{ km/s} = 10^8 \text{ m/s}$ tezlik bilan tarqalar ekan.

2.2. Yorug'lik manbalari. Nuqtaviy manbalar

M a z m u n i yorug'lik manbalari; nuqtaviy manba; fotometriya; yorug'likning xarakteristikalarini.

Yorug'lik manbalari. Yorug'lik manbalari deganda, istalgan turdagi energiyani yorug'lik energiyasiga aylantiruvchi, ya'ni yorug'lik chiqaruvchi moddalar nazarda tutiladi. Ular ham tabiiy, ham sun'iy bo'lishi mumkin.

Tabiiy yorug'lik manbalariga Quyosh, yulduzlar va boshqa turli xil razryadlar misol bo'ladi. Olamning asosiy yorug'lik manbalari yulduzlar hisoblanib, ularda termoyadro energiyasining yorug'lik energiyasiga aylanishi ro'y beradi.

Sun'iy yorug'lik manbalariga cho'g'lanma elektr lampalari, gazli lampalar va h.k. misol bo'ladi. Ularda elektr energiyasining yorug'lik va issiqlik energiyasiga aylanishi ro'y beradi.

Nuqtaviy manba. Fizika kursining mexanika bo'limida - moddiy nuqta, elektr bo'limida nuqtaviy zaryad tushunchalaridan foydalanilgani kabi, optikada ham nuqtaviy yorug'likmanbayi, ya'ni nuqtaviy manba tushunchasidan keng foydalaniladi. *Xususiy o'lchamlari chiqarayotgan*

yorug'ligining tasiri o'rganilayotgan joygacha bo'lgan masofaga nisbatan e'tiborga olinmaydigan darajada kichik bo'lgan yorug'lik manbai **nuqtaviy manba** deyiladi.

Nuqtaviy manba ham ideallashtirilgan tushuncha bo'lib, yorug'lik nurini hamma yo'nalishda bir tekis yo'naltiradi, deb qabul qilingan.

Fotometriya. Optikaning yorug'likning energetik xarakteristikalarini o'rganuvchi bo'limi **fotometriya** deyiladi. Fotometriyada quyidagi kattaliklardan foydalaniladi: energetik kattaliklar bunda yorug'likning energetik xarakteristikalarini uning qabul qiluvchiga ta'sirini e'tiborga olinmay qaraladi; yorug'lik xarakteristikalarini; bunda yorug'likning ko'zga yoki boshqa qabul qiluvchilarga fiziologik ta'siri e'tiborga olinib, uning kuchi aynan shu ta'sirga asosan baholanadi.

Fotometriyaning asosiy energetik kattaligi *nurlanish oqimidir* **Nurlanish oqimi** deb, *nurlanish quvvatiga, ya'ni vaqt birligidagi nurlanish energiyasiga* aytiladi. (17- § ga qarang). Nuqtaviy manbaning istalgan yo'nalishdagi, ya'ni istalgan fazoviy burchak orqali nurlanish oqimi bir xil bo'ladi.

2.3. Yorug'lik xarakteristikalarini. Fotometriya elementlari

Yorug'lik xarakteristikalarini. Shuni ta'kidlash lozimki, yorug'likning qabul qiluvchilarga, xususan, ko'zga ta'siri, *bir tomondan, orug'lik energiyasiga bog'liq bo'lsa, ikkinchi tomondan, yorug'likning to'lqin uzunligiga bog'liq bo'ladi*. Ko'z yashil nurlarni eng yaxshi sezadi. Shuning uchun nafaqat qabul qiluvchi qayd etadigan yorug'lik energiyasi miqdorini, balki uning ko'zga ta'sirini xarakterlovchi kattalikni ham bilish muhim ahamiyatga ega. Shu maqsadda *yorug'lik oqimi* tushunchasidan foydalaniladi. Binobarin, yorug'lik oqimi va barcha yorug'lik xarakteristikalarini ko'zda sezgi uyg'otuvchi elektromagnit nurlarga ta'luqli kattaliklardir.

1. **F yorug'lik oqimi** - vaqt birligida istalgan yuza orqali o'tadigan nurlanish energiyasi. 3~ rasmda Q. fazoviy burchak qarshisidagi S yuza orqali nuqtaviy manba chiqarayotgan yorug'lik oqimi ko'rsatilgan. Agar barcha yo'nalishlardagi yorug'lik oqimlari qo'shib chiqilsa, manbaning to'la yorug'lik oqimi hosil bo'ladi. Yorug'lik oqimining SI dagi birligi – l y u m e n .

2. **Yorug'lik kuchi** yorug'lik manbayidan fazoviy burchak bo'ylab tarqalayotgan yorug'lik oqimining shu fazoviy burchakka nisbati bilan aniqlanadi:

$$I = \frac{\Phi}{\Omega} \quad (31)$$

Yorug'lik kuchining SI dagi birligi - k a n d e l a (Kd) (lotincha *candela* - sham so'zidan olingan) asosiy yorug'lik birligi hisoblanadi. $1 \text{ Kd} = 540 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$ *chastotali monoxromatik nurlanish chiqaradigan manbaning energetik kuchi* $1/683 \text{ W/sr}$ bo'lgan yo'nalishdagi yorug'lik kuchi.

Agar to'la fazoviy burchak $4\pi \text{ sr}$ ga tengligini nazarda tutsak,

$$I = \frac{\Phi}{4\pi}$$

ni hosil qilamiz.

Agar (3.1) dan yorug'lik oqimini aniqlasak,

$$\Phi = I \cdot \Omega \quad (3.3)$$

ni olamiz.

Topilgan ifoda yordamida yorug'lik oqimining SI dagi birligi lyumenni (lm) aniqlash mumkin. Lyumen - 1 sr burchak bo'ylab 1 Kd yorug'lik kuchiga teng nurlanish chiqaradigan nuqtaviy manbaning yorug'lik oqimi.

3. **E yoritilganlik** - S yuzali sirtga tushayotgan O yorug'lik oqimining shu yuzaga nisbati bilan aniqlanadi:

$$E = \frac{\Phi}{S} \quad (3.4)$$

Yoritilganlikning birligi - l y u k s (be).

Lyuks - 1 lm yorug'lik oqimining 1 m² yuzada tekis taqsimlanganda hosil qiladigan yoritilganligi.

Yoritilganlik ham yorug'lik manbayining kuchiga, ham yorug'lik manbayi bilan yoritilayotgan sirt orasidagi masofaga bogliq bo'ladi. Aytaylik, R radiusli sfera markazida yorug'lik kuchi / bo'lgan nuqtaviy manba joylashgan bo'lsin. Agar bu holda barcha nurlar sferaning ichki radiusiga tik tushishini va sferaning sirti

$S = AnR^2$ bo'lishini e'tiborga olsak, unda (3.2) ifodadan foydalanib yoritilganlik uchun quyidagi ifodani topish mumkin:

$$E = \frac{4\pi \cdot I}{4\pi R^2} = \frac{I}{R^2}$$

Demak, yorug'lik tushayotgan sirdagi yoritilganlik yorug'lik kuchiga to'g'ri, yorug'lik manbayidan yoritilayotgan sirtgacha bo'lgan masofaning kvadratiga esa teskari proporsional bo'lar ekan.

Mehnat unumdorligini orttirish va ko'zning ko'rish qobiliyatini saqlab qolish maqsadida ish joylarining yoritilganligi uchun turli mezonlar belgilangan. Quyida ularning ba'zilarini

1 -jadval

Faoliyat turi	Yoritilganlik (luks)
O'qish uchun	30-50
Nozik ishlar uchun	100-200
Rasmga olishda	10 000 va undan ortiq
Kino ekranida	20-80
Havo bulut bo'lganda	1 000 va undan ortiq
Bulutsiz kunda tush vaqtida	100 000
Oy toigan tunda	0,2

keltiramiz.

Sinov savollari

1. Yorug'lik manbayi deb nimaga aytiladi? Uning qanday turlari mavjud? 2. Nuqtaviy manba deb nimaga aytiladi? 3. Fotometriya nimani o'rganadi va unda qanday kattaliklardan foydalaniladi? 4. Yorug'likning energetik kattaliklarini aytib bering. 5. Yorug'lik xarakteristikalarini aytib bering. 6. Nurlanish oqimi nima? 7. Yorug'likning ko'zga ta'siri nimalarga bog'liq? 8. Yorug'lik oqimi tushunchasi nima maqsadda kiritilgan? 9. Yorug'lik oqimi deb nimaga aytiladi? 10. Yorug'lik kuchi va uning birligini aytib bering. 11. Kandela qanday aniqlanadi va u qanday birlik? 12. Yorug'lik oqimining birligi nima? 13. Yoritilganlik va uning birligi-chi? 14. Yoritilganlik yorug'lik kuchiga va yoritilayotgan sirtgacha bo'lgan masofaga bogliqmi? 15. Ish joylarining yoritilish mezonlari.

3-BOB. ASOSIY FOTOMETRIK KATTALIKLARNI O'LGHASH BO'YICHA LABORATORIYA ISHLARI.

3.1. FOTOMETRIYA.FOTOMETRLAR.TESKARI KVADRATLAR USULI.YORITILGANLIK QONUNLARINI O'RGANISH.

Ishning maqsadi.- F-75 fotometri yordamida lampochkaning yorug'lik kuchi va yorug'likning yutilish koeffitsientini aniqlash, yoritilganlik qonunlarini o'rganish.

ISH TO'G'RISIDA NAZARIY TUSHUNCHA.

Optikaning yorug'lik kattaliklarini o'lchash bilan shug'ullanuvchi bo'limi fotometriya deyiladi. Fotometriya yorug'lik kuchi yorug'lik oqimi, yoritilganlik, ravshanlik, yorqinlik kabi kattaliklar bilan ish ko'radi.

Yorug'lik kuchi J birlik fazaviy burchak $d\Omega$ ostida tarqaluvchi yorug'lik oqimi $d\phi$ ga son

$$J = \frac{d\phi}{d\Omega} \quad (1)$$

jihtadan teng bo'lgan fizik kattalik bo'lib,
formula bilan aniqlanadi. Xalqaro birliklar sistemasida (XBS) yorug'lik kuchi qilib sham olingan.

1 sham yorug'lik kuchi, platinaning qotish temperaturasida $1/60 \text{ sm}^2$ botiq sirt ravshanligining $1/60$ qismiga tengdir. Yorug'lik kuchi birligi sifatida ko'pincha kandela (kd) ishlatiladi.

1 sham=1 kandela=1 lyumen/1 steradian.

Yorug'lik oqimi deb, birlik vaqt ichida yorug'lik manbaidan atrof fazoga tarqalayotgan energiya miqdoriga son jihtadan teng bo'lgan fizik kattalikka aytiladi:

$$\Phi = \frac{dw}{dt} \quad (2)$$

Yorug'lik oqimi birligi qilib XBS da lyumen (lm) qabul qilingan. $1\text{lm} = 1 \text{ sham} \cdot \text{Lstr}$

Nuqtaviy yorug'lik manbai uchun yorug'lik oqimi barcha yo'nalishlarda birday bo'ladi va bu qonuniyat Lambert qonuni bilan ifodalanadi.

$$\Phi = \int_0^s d\phi = \int_0^{4\pi} J d\Omega = 4\pi J \quad (3)$$

Yoritilganlik, yoritiluvchi sirtning xarakteristikasi bo'lib, yuza birligiga tushayotgan yorug'lik oqimi bilan xarakterlanadi:

$$E = \frac{d\Phi_n}{ds} \quad (4)$$

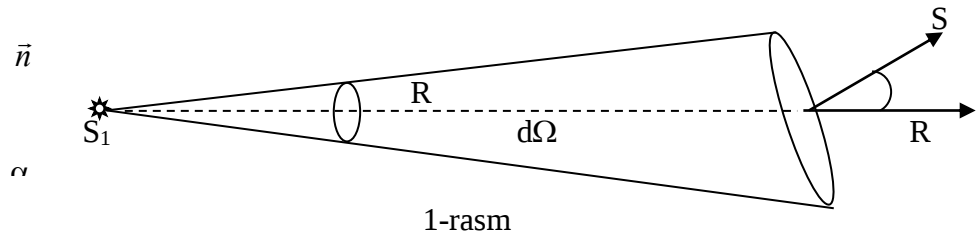
bu yerda, $d\phi_n$ sirtga normal tushuvchi yorug'lik oqimi. Agar yorug'lik oqimi sirtga biror α burchak ostida tushsa (1rasm), u holda:

$$E = \frac{d\Phi}{ds} \cos \alpha \quad (5)$$

bo'ladi.

Shar sirti $s = 4\pi r^2$ (r -shar radiusi) ga teng ekanligini hisobga olib, (1) va (5) dan

$$E = \frac{J}{r^2} \cos \alpha \quad (6)$$



Yoritilganlik birligi qilib XBS da lyuks (lk) qabul qilingan.

1 lk= 1lm/1m².

Ravshanlik, nurlanayotgan sirt birlik yuzasining yorug'lik kuchi bilan aniqlanadi:

$$B = \frac{d\mathfrak{I}}{d\delta_n} \quad (7)$$

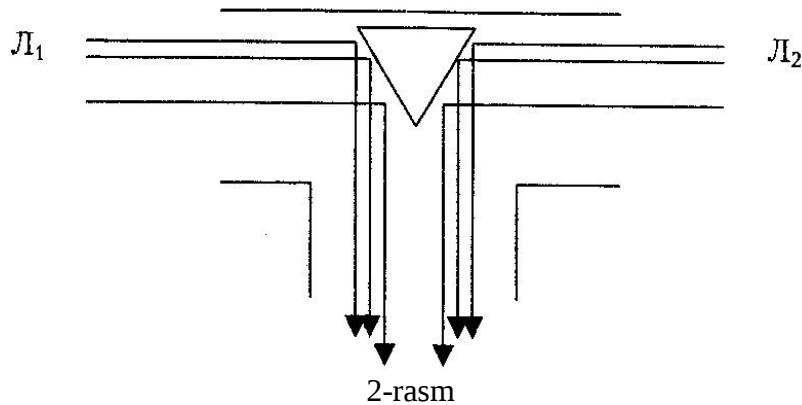
bu ifodada, dδ-nurlanayotgan sirtning elementini ifodalaydi. Ravshanlik birligi nit deb ataladi. 1 nit = 1 sham / 1m².

Yorqinlik nurlanayotgan jismning yuza birligidan chiqayotgan yorug'lik oqimini xarakterlaydi. Birligi 1lm/1m², ya'ni:

$$R = \frac{d\Phi}{d\delta_n} \quad (8)$$

Fotometrik kattaliklarni aniqlovchi asboblarni fotometrler deyiladi. Fotometrler vizual va ob'ektiv fotometrlarga bo'linadi. Bu laboratoriya ishida F-75, Lyumner-vizual fotometrlari va fotoelektrik fotometrlaridan foydalaniladi.

1-mashqda foydalaniladigan F-75 fotometri (2-rasm) eng sodda vizual fotometr bo'lib, uning asosini birbirilariga nisbatan 60° da o'rnatilgan ikki yassi sirt tashkil qiladi.



Tekshiriladigan L₂ va etalon L₁ yorug'lik manbalaridan kelayotgan yorug'lik oqimi har ikki sirtni ham yoritadi. L₂ manbani gox chapga, gox o'ngga siljitib, har ikki sirtni ham bir xilda yoritilganligiga erishiladi. Bu holda har ikki sirt uchun (12-6) ifodani yozib:

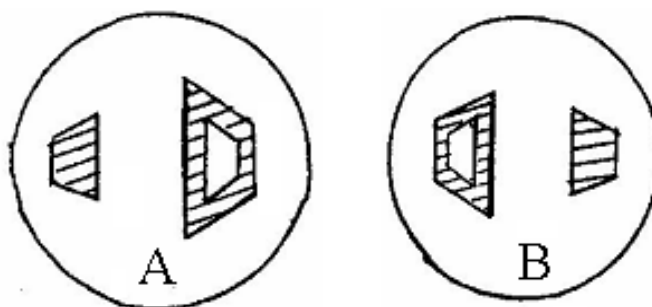
$$\frac{\mathfrak{I}_1}{\mathfrak{I}_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \quad (9)$$

va bundan esa,

$$\mathfrak{I}_2 = \mathfrak{I}_1 \frac{r_1^2}{r_2^2} \quad (10)$$

ifodani olamiz. Etalon manbaning yorug'lik kuchi J₁ ni bilgan holda va r₁, r₂ masofalarni optik skamya shkalasidan aniqlab, ikkinchi lampaning yorug'lik kuchini hisoblaymiz.

2-mashqda Lyummer-Brodzun fotometri qo'llanilgan bo'lib, bu fotometrning ishlash prinsipi ham xuddi F-75 fotometriniki kabidir. Shu fotometr biroz konstruktiv jihatdan F-75 fotometridan farq qiladi. FS-M optik skamyaga o'rnatilgan bo'lib, uning asosini Lyummer kubigi tashkil qiladi. Fotometr ekrani yoritilganida unda 3-rasmda ko'rsatilganidek A va B holatdagi trapetsiyalar hosil bo'ladi.



3a-rasm

Ekranning har ikki sirti bir xil yoritilganda, figuralar chegarasi yo'qoladi. Shu holatda haqiqiy o'lchashlar bajariladi. Lampochkaning solishtirma energiyasining yorug'lik kuchi

$$\eta = \frac{\rho}{\mathfrak{I}}$$

birligida hosil qilish uchun sarf etilgan energiyasining miqdori formula yordamida aniqlanadi.

3-mashqni har ikki fotometrda foydalanib ham bajarish mumkin. Ma'lumki, biror muhitdan o'tgan yorug'lik intensivligi shu muhit xususiyatiga bog'liq. Bu intensivlik

$$\mathfrak{I} = \mathfrak{I}_0 e^{-\alpha x} \quad (11)$$

yoki yorug'lik oqimini

$$\Phi = \Phi_0 e^{-\alpha x} \quad (12)$$

formulalar orqali ifoda etamiz. Bu yerda α yutilish koeffitsienti, x -yorug'likning muhitda bosib o'tgan yo'li, J va Φ mos holda x qalinlikdan o'tgan yorug'lik intensivligi va oqimi.

Faraz qilaylik, etalon manbaning muayyan vaziyatida sirtlar yoritilganligi bir xilda bo'lsin. Bu holda L_2 lampa vaziyati r_2 va uning yorug'lik kuchi J_2 . Ekran va L_2 lampaning orasida ekranga yaqinroq nuqtaga yorug'likni yutuvchi sirt kiritaylik va L_2 lampani ekranga yaqinlashtirib, yana sirtlarni yoritilganliklari bir xil bo'lgan holatni hosil qilaylik. Bu holda intensivlik

$$\mathfrak{I}_3 = \mathfrak{I}_2 e^{-\alpha x} \quad (13)$$

$$\mathfrak{I}_2 = \mathfrak{I}_1 \frac{r_1^2}{r_2^2}$$

ifoda ko'rinishida bo'ladi, bundan

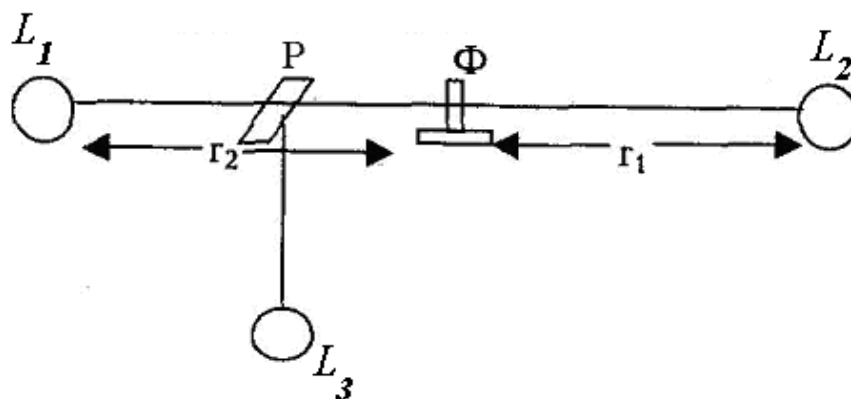
$$\mathfrak{I}_3 = \frac{\mathfrak{I}_1 r_1^2}{r_2^2} e^{-\alpha x} \quad (14)$$

ni olamiz. Bundan esa quyidagi ifoda kelib chiqadi:

$$\alpha = \frac{\lg(\mathfrak{I}_1 / \mathfrak{I}_2) + 2 \lg(r_1 / r_2)}{2,3x} \quad (15)$$

Tajribada J_1 , J_2 , J_3 va x ni o'lchab, α ni hisoblab topish mumkin. Lyummer-Brodzun fotometri yordamida 3b-rasmdagidek sxema bo'yicha sirtlarning qaytarish koeffitsienti k ni ham

aniqlash mumkin.



3b-rasm

Bu yerda, P sinaladigan plastinka, F-fotometr, L_1, L_2 - lampalar.

Fotometr yoritilish plastinkasi chap yuzasi yoritilganligi E_1 , o'ng tomoniniki esa E_2 bo'lsin. $E_1=E_2$ bajarilganidan

$$\frac{\Phi_1}{s} = \frac{\mathfrak{I}_1}{r_1^2} \quad (16)$$

ni olamiz. Ikkinchi tomondan esa,

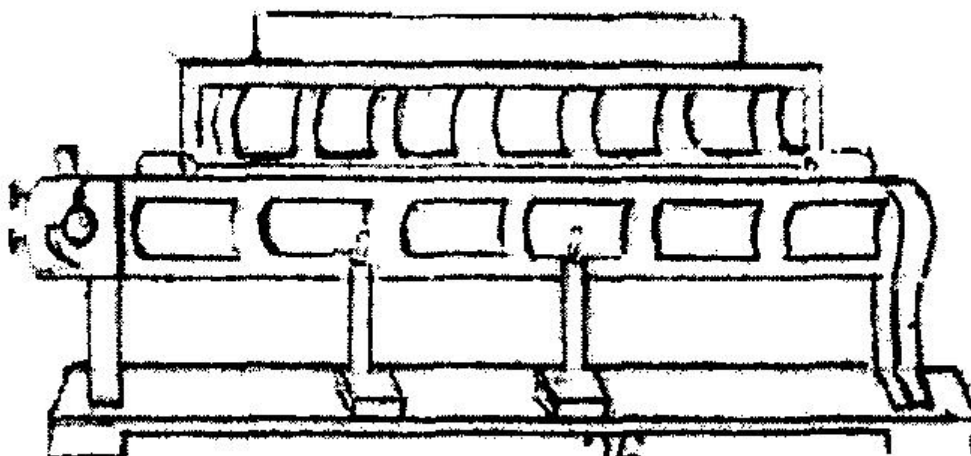
$$\frac{\Phi_2}{s} = \frac{\mathfrak{I}_1}{r_3^2} \quad (17)$$

bo'ladi. (6) va (7)ni hadma-had bo'lib,

$$k = \frac{\Phi_1}{\Phi_2} = \frac{r_3^2}{r_1^2} \quad (18)$$

qaytarish koeffitsienti k ni hisoblash formulasini olamiz.

4-mashqda yarim o'tkazgichli fotoelektrik fotometr yordamida lampochkaning yorug'lik kuchini aniqlash rejalashtirilgan. Fotometrning umumiy ko'rinishi 4-rasmda keltirilgan.



4-rasm

Fotometr fotoeffekt hodisasiga asosanib ishlaydi. Fotometr klemmlariga galvanometr ulanadi va etalon lampochkani undan r masofaga o'rnatib, hosil bo'lgan fototok qiymati J_Φ aniqlanadi. Keyin tajriba tekshirilayotgan lampa uchun qaytariladi.

Har ikki hol uchun tok kuchi

$$i_{\Sigma T} = k \mathfrak{I}_{\Phi}, \quad i_x = k \mathfrak{I}_x \quad (19)$$

bo'lib, ularni o'zaro bo'lib yuborsak:

$$\mathfrak{I}_x = \mathfrak{I}_{\Phi} \frac{i_x}{i_{\Sigma T}} \quad (20)$$

ifodani hosil qilamiz. Bu mashqda masofa o'zgarmaganda yoritilganlik nurning tushish burchagiga bog'liqligini (6) formuladan ham tekshirib ko'rish mumkin. Bu formulani tekshirib ko'rishni talabalarning o'ziga havola qilamiz.

1-mashq. F-75 fotometri yordamida lampochkaning quvvatini aniqlash.

Kerakli asbob va materiallar: F-75 fotometri, kichik optik skamya, cho'g'lanma lampalar, pasaytiruvchi transformator.

ISHNING BAJARILISH TARTIBI.

1. Optik skamyani stolga o'rnatish va uchta qisqichli surilgichlarni qo'ying. Fotometr yuzalari bir xilda yoritilgan bo'lishiga erishing.
2. Etalon lampani chap tomondagi qisqichga, tekshiriladigan lampani esa o'ng tomondagi qisqichga o'rnatish va surilgichni optik skamyani chetki chap va o'ng tomonlariga surib qo'ying.
3. Fotometrni skamyani o'rtasiga, o'zingizga har ikki sirt ham yaxshi ko'rinadigan qilib o'rnatish.
4. Etalon lampani fotometrning chap sirtidan ma'lum r , masofaga maxkamlab o'rnatish.
5. Ulash simlarini yaxshilab tekshirib, o'qituvchi yoki laborant ruxsatidan so'ng pasaytiruvchi transformator orqali har ikki lampani ham tarmoqqa ulang.
6. Yoritiluvchi sirtlar markazlari, har ikki lampa deyarli bir to'g'ri chiziqda yotishiga erishing.
7. O'ng tomondagi lampani chapga va o'ng tomonga surib, har ikki sirt bir xilda yoritilganlik holatini toping. Agar bunga erishib bo'lmasa, L_1 etalon lampani biroz o'ng yoki chapga surib qo'ying.
8. Yoritilganlik bir xil bo'lganida chizg'ichdan r_1 va r_2 larni toping.
9. Jadvalga r_1 , r_2 , J_1 larning qiymatlarini yozib boring va tajribani 7-10 marta takrorlang.
10. Olingan natijalarni (10) ga qo'yib J_2 ning qiymatini aniqlang. Hisobot natijalarini 1-jadvalga yozing.
11. J_2 ni aniqlashdagi absolyut va nisbiy xatoliklarni aniqlang.

1-jadval

№	r_1	r_2	$\mathfrak{I}_1$	$\mathfrak{I}_2$
---	-------	-------	------------------	------------------

2-mashq. LYUMMER-BRODXUN fotometri yordamida lampochkaning solishtirma quvvatini aniqlash.

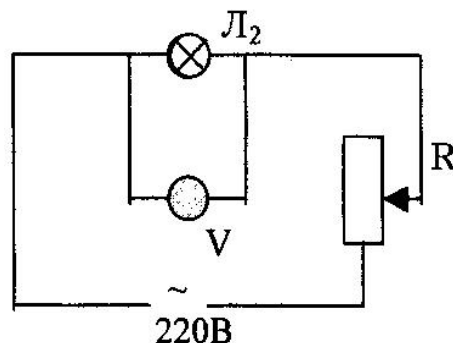
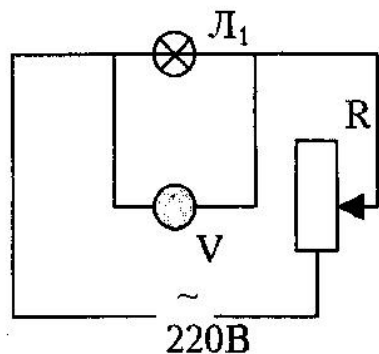
Kerakli asbob va materiallar: optik skamya, fotometr, etalon va oddiy yorug'lik lampalari.

ISHNING BAJARILISH TARTIBI.

1. Optik skamyaga avval fotometrni o'rnatib oling. Uning qismlarini tekshiring va changdan tozalang.

2. Etalon lampani skamyani chap tomoniga, tekshiriladigan lampani esa o'ng tomoniga o'rnatib. Lampani maxkamlab qo'ying.

3. 5-rasmda ko'rsatilganidek sxema yig'ing va lampalarga 220 V kuchlanish bering.



5-rasm

4. Fotometrni o'ng va chapga harakat qildiring, yoritilganlik bir xil bo'lgan holatni toping, r_1 va r_2 masofani aniqlang va jadvalga yozib oling. Bu ishni 7-10 marta takrorlang.

5. Fotometrni o'z o'qi atrofida 180° ga burib, tajribani yana 7-10 marta

$$I_2 = I_1 \cdot \frac{r_1^1 r_2^1}{r_1^1 r_2}$$

takrorlang, bu holda esa I_2 ni formuladan hisoblang r_2^1, r_1^1 lar golovka 180° ga burilgandagi masofalar.

6. Olingan natijalarni 2-jadvalga yozib boring va xatoliklarni hisoblang.

7. O'lchash tugagach, sxemani uzing va ish joyini tartibga keltiring.

2-jadval

No	I_1	r_1 , sm	r_1' , sm	r_2 , sm	r_2' , sm	I_2
----	-------	------------	-------------	------------	-------------	-------

3-mashq. Yorug'likning yutilish koeffitsientini aniqlash.

Kerakli asbob va materiallar: optik skamya, fotometr, yorug'lik lampalari, etalon lampa, turli yorug'lik yutuvchi namunalar.

ISHNING BAJARILISH TARTIBI.

- 1- va 2- mashqlardagidek fotometrlarni va lampalarni skamyaga o'rnatib.
- Etalon lampa qo'zg'almaganda L_2 lampani u yoki bu tomonga siljitib, sirlarning bir xilda yoritilganligiga erishib va r_2 masofani aniqlang.
- I_2 ning qiymatini (10) dan toping va tajribani 7-10 marta takrorlang, yoki bu mashqda bevosita oldingi mashqlar natijalaridan foydalaning.
- L_2 lampa bilan fotometr oralig'iga yutilish koeffitsienti aniqlanadigan jism qo'ying va fotometrda shu jismgacha bo'lgan masofani aniqlang.
- (14) formula yordamida I_3 ni va jism hajmini mikrometr yordamida aniqlang, yutilish koeffitsientini (15) ifoda yordamida hisoblang.
- Topilgan natijalarni 3-jadvalga yozing.

3-jadval

No	r_1	r_2	r_3	I_2	I_3	I_1	x	V , sm	α
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-----	----------	----------

- Yutilish koeffitsientini aniqlashdagi absolyut va nisbiy xatoliklarni aniqlang.
- Fotometr lampalarini yig'ishtirib, g'illoflarini kiydiring. Ish joyini tartibga keltiring.

4-mashq. Sirtning qaytarish koeffitsientini aniqlash.

Kerakli asboblari: fotometr, shaffof plastinka, ikkita optik skamya, lampochkalar, tagliklar.

ISHNING BAJARILISH TARTIBI.

1. Optik skamyaga fotometr, tekshiriladigan plastinka va etalon L_1 lampani o'rnatish (5, b rasm).
2. Sinaladigan sirtli plastinka P ni asosiy skamyaning fotometrda chap tomoniga 40-50 sm masofaga o'rnatib oling, skamya o'qi bilan 45° burchak hosil qilsin.
3. L_2 lampani qo'shimcha (ikkinchi) skamyaga o'rnatish, bu skamya asosiy skamyaga 90° qilib plastinka ro'parasiga o'rnatilgan bo'lishi kerak.
4. Lampochkalarni ulab, fotometrni suring va bir xil yoritilganlikka erishib oling.
5. Shu holda L_1 dan fotometrgacha bo'lgan r_1 masofani o'lchab, 3-jadvalga yozib oling.
6. L_2 lampani asosiy skamyaning chap tomoniga r_2 masofaga o'rnatish va P plastinkani olib tashlang.
7. Bu holda L_1 ni fotometrga yaqinroq r_3 masofaga siljitib, r_3 ni yozib oling.
8. (18) formuladan qaytarish koeffitsienti k ni hisoblab, 3- jadvalga yozing.

3-jadval

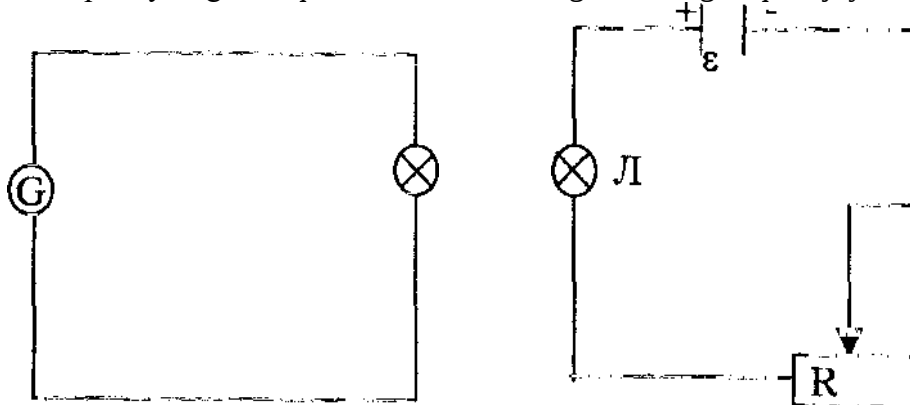
N_0	R_1	r_2	r_3	k
-------	-------	-------	-------	-----

3-mashq. Fotoelektrik fotometr yordamida lampochkaning quvvatini aniqlash.

Kerakli asbob va materiallar: fotometr, galvanometr, kalit, tok manbai, ulovchi simlar, etalon va tekshiriladigan lampalar, linza.

ISHNING BAJARILISH TARTIBI.

- 1.6-rasmda ko'rsatilganidek sxema yig'ing va uni o'qituvchi yoki laborantga ko'rsating.
2. Fotoelement, lampa tolasi va linzani markazlari bir to'g'ri chiziqda yotadigan qilib o'rnatish. Bunda lampani yorug'lik oqimi fotoelement sirtiga tushadigan qilib-joylashtiring.



6-rasm

3. Etalon lampaning fotoelementdan uzoqligi r_1 ni va galvanometr ko'rsatishi i_{et} ni yozib oling.
4. Fotoelementni dasta yordamida har 10° ga burib, 90° gacha galvanometr ko'rsatishlarini yozib oling.
5. Millimetrli qog'ozga $i=i(\alpha)$ ning bog'lanish grafigini chizib oling, jadvalni to'ldiring.
6. $\alpha=0$ holatni hosil qilib, quvvati aniqlanadigan lampani o'rnatish.
7. Bu lampani o'ng va chap tomonga surib, galvanometr ko'rsatishini, etalon lampadagidek i_{et} qiymatini ko'rsatadigan masofa r_2 ni aniqlang va uni jadvalga yozing.
8. Lampaning yorug'lik kuchi I_2 ni (10) formuladan hisoblang.
9. Bu lampa uchun ham $i=i(\alpha)$ bog'lanish grafigini chizing.
10. Olingan natijalarni jadvalga yozing va ularni izohlang.

11. Fototokning masofaga bog'liqligi $i=i(r)$ ni aniqlang va uning grafigini chizing.
12. Lampalarni o'chirib, ish joyini yig'ishtiring.
13. Barcha mashqlar uchun xatoliklarni hisoblang.

4-jadval.

N ^o	r_1	α	Y, mA	r_2	I_{et}	I_1	I_2
----------------	-------	----------	----------------	-------	-----------------	-------	-------

O'Z-O'ZIHI SINASH UCHUH SAVOLLAR.

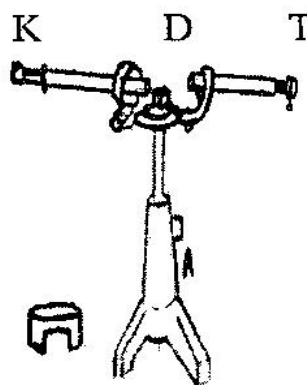
1. Fotometriya nimani o'rganadi?
2. Asosiy fotometrik kattaliklarni ta'riflang?
3. Qanday fotometrlarni o'rgandingiz, ularning tuzilishi qanday?
4. O'lchash metodlarini tushuntirib bering.

3.2.YORUG'LIKNING BOSHQA XUSUSIYATLARINI O'LCHASH IMKONINI BERUVCHI METODLAR VA ASBOBLAR.SPEKTROSKOPNI DARAJALASH.

Ishning maqsadi: Maktab spektroskopi tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishish va spektroskop shkalasini to'lqin uzunliklarida darajalash.

ASBOBNING TAVSIFI

Maktab spektroskopi 1-rasmda tasvirlangan. Spektroskop ham goniometr kabi uch oyoqli o'lasmas asosga o'rnatilgan K kollimator, D prizma stolchasi, T ko'rish trubasidan iborat bo'lib, turli moddalar chiqarish va yutilish spektrlarini sifat jihatdan o'rganish imkonini beradi.

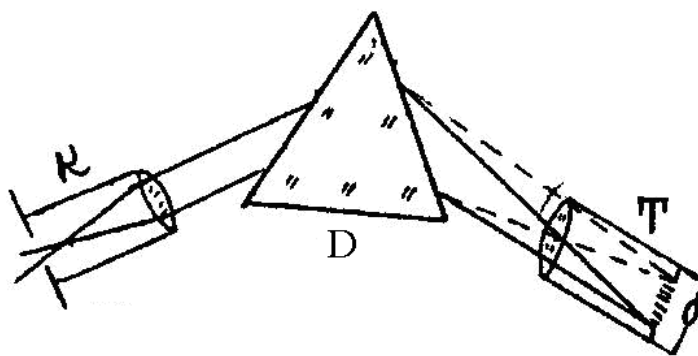


1-rasm

Spektroskopning ko'rish trubasini asosga nisbatan siljiydigan qilib, unda miqdoriy o'lchashlarni ham bajarish mumkin. Buning uchun spektroskop asosiga nisbatan siljiydigan qilib maxsus mikrometrik vint V o'rnatiladi. Mikrometrik vint buralganda ko'rish trubasi asta-sekin chap tomonga siljiydi. Uch oyoqli asos o'qiga mahkamlangan maxsus prujina o'ngga burab surib turadi. Shuning uchun mikrometrik vint chapga buralganda, ko'rish trubasini asta-sekin o'ng tomonga surib boradi. Mikrometrik vint millimetrining $1/50$ ulushiga yoki $1/10$ ulushiga darajalangan bo'ladi.

Chiziqli spektrlari to'lqin uzunliklari aniq bo'lgan elementlar (vodorod, neon, geliy, simob bug'i va h.k) spektrlarini kuzatib, mikrometrik vint ko'rsatishlari va n spektr chiziqlariga mos keluvchi to'lqin uzunliklari λ orasidagi bog'lanish jadvalini yoki grafigi $\lambda=f(n)$ ni tuzib olish mumkin. Bu esa, ixtiyoriy spektrda o'lchashlar bajarish imkonini beradi.

K kollimator tirqishi maxsus vint yordamida 0,5; 0,3 mm atrofida qilib ishlangan bo'lib, u spektrni aniq va ravshan qilish imkonini beradi (2-rasm).



2-rasm

D prizma amalda kichik qiyalik burchagi hosil qiladigan qilib o'rnatiladi, ya'ni prizma uning sindiruvchi qirrasiga perpendikulyar tekislikda (bosh kesim tekisligida) yotgan nurlar yo'li simmetrik bo'ladigan vaziyatda o'rnatiladi. Prizma ichida singan nur prizma asosiga parallel yo'nalishda ketadi.

Kerakli asbob va materiallar: Spektroskop, vodorod, neon, geliy, argon gazi to'ldirilgan trubkalar, uch yoqli prizma, millimetrli qog'oz, Rumkorf g'altagi.

ISHNING BAJARILISH TARTIBI.

1. K kollimatorni cheksizlikka sozlang va shisha prizmani stolga o'rnatib oling. Kollimator tirqishi vertikal turishi kerak.

2. Neon, geliy yoki vodorod trubkasini kollimator tirqishi qarshisiga tik holda o'rnatib va uni Rumkorf g'altagita ulang.

3. Ko'rish trubasi orqali qarab, chiziqli spektrni kuzating va mikrometrik vintli o'lchash barabanini burab, spektr chiziqlarini shkalaning o'rtasida bo'lishiga erishing.

4. Barabanni soat strelkasiga qarama-qarshi aylantirib, to'la bo'shatib yuboring va ko'rish trubasini uning dastasi o'lchash barabani o'qiga tekkuncha o'ng tomonga surib boring. Kollimator, prizma va neon trubkasiga nisbatan qo'zg'olmay qolishi kerak.

5. O'lchash barabanini soat strelkasi yo'nalishida aylantirib, shkalani o'lchashga tayyorlab oling. Bunda ko'rish trubasi bir tekis siljiy boshlashi bilanoq sanash (hisoblash) boshlanishi kerak.

6. Ko'rish trubasidan spektrning biror chizig'ini kuzatib, barabanni yuqoriga (soat strelkasi bo'ylab) burab boring va spektr chizig'i ustiga ko'rish maydoniga vertikal chiziq tushishi bilan o'lchov barabanidan unga mos keluvchi n qiymatini yozib oling.

7. Mos keluvchi chiziq rangini va o'lchov barabanining ko'rsatishlarini 1-jadvalga yozib boring.

1-jadval

Element	Ko'rinuvchan spektr chizig'i rangi	O'lchov barabani shkalasi ko'rsatishi	To'lqin uzunligi, λ
He (geliy)	Qizil		
	Jigarrang		
	Sariq		
	Yashil		
	Havorang		
	Ko'k		
	Binafsha		

8. O'lchashlarni barabanning buralish chegarasi va imkoni boricha spektr chegarasidan o'tguncha bajaring.

9.O'lchash barabani to'la buralib qotib qolganda, ko'rish trubasi chapga siljimag qoladi. Shu vaqtda o'lchashni to'xtatib, o'lchov barabanini yana pastga (soat strelkasiga teskari) burab bo'shating va ko'rish trubasini o'ng tomonga surib qo'ying.

10.Tajribani 8-10 marta takrorlang va olingan natijalarning o'rtachasini toping va $\lambda=f(n)$ bog'lanish grafigini millimetrli qog'ozga chizing.

11. Olingan natijalarni boshqa biror element spektrida ham tekshirib ko'ring.

12. Tajriba tugagach, Rumkorf g'altagini o'chirib, ish joyini tartibga keltirib qo'ying.

Eslatmalar:

1. Spektr rangiga mos keluvchi to'lqin uzunliklari maxsus jadvalda berilgan.

2. Gaz razryadi lampasi noo'rin ishlab turishiga yo'l qo'ymang, keraksiz vaqtda uni o'chirib qo'ying.

3. Barcha o'lchashlar davomida spektroskop asosiga nisbatan faqatgina ko'rish trubasi surilishi (burilishi) kerak. Kollimatorning salgina siljishi noto'g'ri natijalar beradi.

O'Z-O'ZINI SINASH UCHUN SAVOLLAR

1. Yorug'lik spektrida necha xil rang mavjud?

2. Dispersiyaning fizik mohiyati nimada?

3. Spektroskopni qanday qilib to'lqin uzunliklari bo'yicha darajalash mumkin?

Asosiy hulosalar

1.Optik xodisalar aslida korpuskulyar- to'lqin xususiyatlariga ega bo'lib, boshqa fizik jarayonlarga nisbatan mexanizmlari murakkab jarayonlar hisoblanadi, shunga qaramasdan yorug'likning ta'siriga asoslangan va juda katta aniqlik bilan o'lchashlar bajarish imkonini beruvchi asboblari-fotometrlar yaratilgan. Ularning asosini fotoelementlar tashkil qiladi.

2.Akademik litseylar va kasb- xunar kollejlari yorug'lik energiyasi, yorug'lik oqimi, yorug'lik kuchi, yoritilganlik, yorqinlik va ravshanlik kabi fotometrik kattaliklar xaqida ma'lumotlar beriladi. Lekin ularning ayrimlarini o'lchash malaka va ko'nikmalarinigina xosil qilish imkoniyati bor.

3.Talabalarga F-75 fotometri yordamida lampochkaning yorug'lik kuchini aniqlash bo'yicha bajariladigan laboratoriya ishlarining samarasi ancha yaxshi bo'lishi kuzatilgan. Bunday o'lchashlar nisbiy o'lchashlar bo'lib, biror kattalikni uning etaloniga solishtirish orqali amalga oshirilgani uchun xam sodda o'lchashlar hisoblanadi.

4.Ammo o'lchashlarning mohiyatini to'la tushinib olishlari uchun talabalarga, bunday o'lchashlar vizual o'lchashlar bo'lib, individual xarakterga ega bo'lishi xaqida tushunchalar berish kerak. Lampochkaning solishtirma quvvati yoki yorug'lik kuchi nisbiy aniqlanishini talaba tushinib yetsagina o'lchashlar mohiyatini anglay oladi. Aks xolda bunday o'lchashlar talabada xech qanday metrik ta'surot qoldirmaydi, ya'ni nimani, qanday kattalikni, qanday qilib o'lchaganini to'la tushunib yetmaydi.

5.Bitiruv malakaviy ishida qanday qilib o'lchanishi mumkin bo'lmagan fizik kattaliklarini aniqlash xaqidagi mualliflarning fikr va muloxozalari bayon qilinadi.

6. Darsliklar va o'quv qo'llanmalarda fizik o'lchashlarning aniqligini baholashda xam turlicha talqinlar mavjud. Bugungi kunda o'lchash xatoliklarini baholash matematik statistika va extimollar nazariyasining qonunlari asosida amalga oshiriladi. O'lchash aniqliklari statistik kattaliklar bo'lib, o'lchashlar sonining ko'p bo'lishini talab qiladi. Shunga qaramay ko'plab laboratoriya va praktikumga doir qo'llanmalarda afsuski bu boradagi nazariy bilimlarning asoslari bayon qilinmaydi Shu nuqtai nazardan ma'ruzada xatoliklarni baxolashning statistik talqini xam bayon etiladi.

7. Zamonaviy pedagogik va innovatsion ta'lim texnologiyalari va fizik ta'lim istiqbollari,pedagogik texnogiyaning mohiyati va tariflari bayon qilindi.

8.Fotometriya. Asosiy fotometrik kattaliklar.Ularga doir mavzularning mazmuni.Yorug'likning tezligi va uni o'lchash natijalari.Yorug'lik manbalari.Nuqtaviy manba modeli.Yorug'lik xarakteristikalarining ta'riflari,ularga bog'liq bo'lgan tushinchalar bayon qilindi.

9. Asosiy fotometrik kattaliklarni o'lchash bo'yicha laboratoriya ishlari.Fotometrlar.Teskari kvadratlar usuli.Yorug'likning boshqa xususiyatlarini o'lchash imkonini beruvchi metodlar va asboblarni tavsiflari yoritildi.

Siyosiy-metodologik Adabiyotlar

1. I.A.Karimov. Barkamol avlod O'zbekiston taraqqiyotining poydevori. Toshkent. "Sharq ". 1998y.
- 2.I.A.Karimov. "Yuksak ma'naviyat yengilmas kuch"., Toshkent. "Ma'naviyat". 2009y.

O'quv va O'quv-uslubiy adabiyotlar

1. Parpiyev Q, Abduboyev O', Shukurov U. Mexanika va molekulyar fizikadan praktikum. Toshkent, "O'qituvchi", 1978.
2. Kamolov J. va bosh. Umumiy fizika kursidan praktikum. Toshkent, "O'qituvchi ", 1982.
3. Maysova N. N. Praktikum po kursu obshey fiziki. Moskva, "Visshaya shkola", 1979.
4. Dedenko L.G i drugiye. Matematicheskaya obrabotka i oformleniye rezultatov eksperimenta. Izd. MGU., 1977.
5. Kondrashov A.P. i dr. Osnovi fizicheskogo eksperimenta i matematicheskaya obrabotka rezultatov izmereniy. Moskva, 1977.
6. Matveev A. N. Elektrichestvo i magnetizm. Moskva, 1983.
7. Savelev I.V. Umumiy fizika kursi. Toshkent, "O'qituvchi ", T.2. ,1975.
8. Kalashnikov S.G. Elektr. Toshkent, 1979.
9. Sivuxin D.V. Obshiy kurs fiziki. T.2. M., 1977.
10. Gershenson E.M., Malov N.N. Kurs obshchey fiziki. Elektrichestvo i magnetizm. T., 1980.
11. Fizikadan praktikum. Elektr va optika. V.I. Iverenova tahriri ostida. T., 1980.
12. Elektricheskiye izmereniya. Pod redaktsiyey A.V. Fremke i E.M.Dushina. Leningrad, 1980.
13. Buravixin V.A. I dr. Praktikum po magnetizmu. Moskva, 1979.
14. Lisov V.F. Praktikum po fizike poluprovodnikov. Moskva, 1976.
15. Landsberg G.S. Optika. Toshkent, "O'qituvchi", 1981.
16. Korolev F.A. Fizika kursi. Optika, atom va yadro fizikasi. Toshkent "O'qituvchi", 1980.
17. Zisman G.A., Todes O.M. Kurs obshey fiziki. Moskva, 1972
18. Godjayev N.M. Optika M. "Visshaya shkola", 1977
19. Gershenson E. M. Laboratorniy praktikum po fizike. Moskva, "Prosveshcheniye", 1985
20. Goldin L.JI. Laboratornyye zanyatiya po fizike. Moskva, 1983.
21. Parpiyev Q., Mamatisaqov D. Umumiy fizika kursidan laboratoriya mashg'ulotlari uchun metodik qo'llanma (elektromagnetizm). Andijon, 1987.
22. Parpiyev Q., Ortiqov A., Malikjonov A. Umumiy fizika kursidan praktikum mashg'ulotlarini bajarishga doir metodik ko'rsatmalar. Optika va kvant fizikasi. Andijon, 1993.
23. Ahmadjonov O. Fizika kursi. Toshkent,"O'qituvchi", 1987.
24. Soucek B. Mini EVM v sistemax obrabotke informatsii. M. 1976.
25. Parpiyev Q., Zaynobidinov S. Zamonaviy fizikaning dolzarb yo'nalishlari. "Andijon nashriyoti", 2003.
- 26.Yo'ldoshev J. G', Usmonov S. A. Innovatsion ta'lim texnologiya asoslari. T. O'qituvchi. 2004.
- 27.Ubaydullaev S., Norxo'jaev M. "Ta'limga baxshida umrlar". Andijon. 2002.
- 28.Kamoldinov M., Vahobjonov B. Innovatsion pedagogik texnologiyalar asoslari. T. 2007. 80 s.

Ilovalar.

DOKLAD

Ma'lumki fizika eksperimental fan bo'lib, fizik xodisalarni o'rganishda muayyan fizik kattaliklarni o'lchashga asoslanadi. Lekin barcha fizik kattaliklarni ham to'g'ridan-to'g'ri o'lchab bo'lmaydi. O'rta maxsus ta'lim bosqichi talabalari fizikani an'anaviy mexanik xodisalarni o'rganishdan boshlaydilar. Ular laboratoriya mashg'ulotlarida eng sodda o'lchashlardan hisoblangan uzunlik, vaqt va massani o'lchash malakalari va ko'nikmalariga ega bo'ladilar. Mavjud o'quv qo'llanmalar va darsliklarda ham fizik o'lchashlarning mazmun-mohiyati ochib berilmaydi. Fizikada mavjud bo'lgan barcha fizik kattaliklarni ham o'lchab bo'lmaydi. Fizika asoslarini o'rganayotgan o'quvchi va talabalarga nima uchun va qanday fizik kattaliklarni o'lchanadi? - degan savolga afsuski javob berilmaydi. Fizik o'lchashlar xodisalarining mohiyatiga va turiga qarab sodda yoki murakkab bo'ladi. O'lchashlar asosiy fizik kattaliklar: vaqt, massa va masofani o'lchashdan boshlanadi. Asosiy fizik kattaliklardan esa qolgan barcha hosilaviy mexanik kattaliklar hisoblashlar orqali hosil qilinadi. Shuning uchun bunday xosil bo'luvchi kattaliklar xosilaviy kattaliklar deyiladi. Tezlik, tezlanish, kuch, impuls, energiya kabi kattaliklar shunday xosilaviy birliklar deyiladi.

Mavzuning dolzarbligi. Optik xodisalarni o'rganishda ham fotometrik kattaliklar deb ataluvchi qator fizik kattaliklarni o'lchash talab etiladi. Fotometrik o'lchashlar esa oddiy mexanik kattaliklarni o'lchashga qaraganda ancha murakkab kechadi. Fotometrik yoki optik kattaliklarni o'lchashda vizual o'lchashlardan tashqari fotoelektrik o'lchashlarni bajarish xam talab qilinadi. Bunday o'lchashlar esa murakkab elektr, magnit, issiqlik va boshqa fizik jarayonlarni bilishni talab qiladi.

Bitiruv malakaviy ishining maqsadi. Optik xodisalar aslida korpuskulyar- to'liq xususiyatlari bilan bog'liq bo'lib, boshqa fizik jarayonlarga nisbatan mexanizmlari (mohiyati) murakkab jarayonlar hisoblanadi, shunga qaramasdan yorug'likning ta'siriga asoslangan va juda katta aniqlik bilan o'lchashlar bajarish imkonini beruvchi fotometrlar yaratilgan. Ularning asosini fotoelementlar tashkil qiladi. Akademik litseylar va kasb- xunar kollejlari yorug'lik energiyasi, yorug'lik oqimi, yorug'lik kuchi, yoritilganlik, yorqinlik va ravshanlik kabi fotometrik kattaliklar xaqida ma'lumotlar beriladi. Lekin ularning ayrimlarini o'lchash malaka va ko'nikmalarinigina xosil qilish imkoniyati bor xolos. Talabalarga F-75 fotometri yordamida lampochkaning yorug'lik kuchini aniqlash bo'yicha bajariladigan laboratoriya ishlarining samarasi ancha yaxshi bo'lishi kuzatilgan. Bunday o'lchashlar nisbiy o'lchashlar bo'lib, biror kattalikni uning etaloniga solishtirish orqali amalga oshirilgani uchun xam sodda o'lchashlar hisoblanadi. Ammo o'lchashlarning mohiyatini to'la tushinib olishlari uchun talabalarga, bunday o'lchashlar vizual o'lchashlar bo'lib, individual xarakterga ega bo'lishi xaqida tushunchalar berish kerak. Lampochkaning solishtirma quvvati yoki yorug'lik kuchi nisbiy aniqlanishini talaba tushinib yetsagina o'lchashlar mohiyatini anglay oladi. Aks xolda bunday o'lchashlar talabada xech qanday metrik ta'surot qoldirmaydi, ya'ni qanday kattalikni, qanday qilib o'lchaganini to'la tushunib yetmaydi.

Bitiruv malakaviy ishining yangiligi. Bitiruv malakaviy ishida qanday qilib o'lchanishi mumkin bo'lmagan fizik kattaliklarini aniqlash xaqidagi mualliflarning fikr va muloxozalari bayon qilinadi. Darsliklar va o'quv qo'llanmalarda fizik o'lchashlarning aniqligini baholashda xam turlicha talqinlar mavjud. Bugungi kunda o'lchash xatoliklarini baholash matematik statistika va extimollar nazariyasining qonunlari asosida amalga oshiriladi. O'lchash aniqliklari statistik kattaliklar bo'lib, o'lchashlar sonining ko'p bo'lishini talab qiladi. Shunga qaramay ko'plab laboratoriya va praktikumga doir qo'llanmalarda afsuski bu boradagi nazariy

bilimlarning asoslari bayon qilinmaydi Shu nuqtai nazardan ma'ruzada xatoliklarni baxolashning statistik talqini xam bayon etiladi.

Bitiruv malakaviy ishining tuzilishi. Kirish asosiy qism, xulosalar, adabiyotlar ro'xati va ilovalardan iborat. Kirishda muammoning qo'yilishi, mavzuning dolzarbligi kabi masalalar yoritilgan. Asosiy qismda esa Akademik litsey va Kasb-xunar kollejlari fotometriyaga doir mavzularning mazmunini va darsni o'qitish borasidagi tajriba-sinov darslarining taxlili keltirilgan. Bugungi kunning eng dolzarb masalalaridan biri zamonaviy-innovatsion pedagogik va ta'lim texnologiyalari asoslarini o'rganish va ulardan ta'lim jarayonida foydalanishni bilish bo'lib qolgani uchun aloxida bir bobda shu masalalarning asoslari o'rganilib, matn xolida bayon qilindi.

Asosiy qism 3 ta bobdan iborat bo'lib, 1-bob. Zamonaviy pedagogik va innovatsion ta'lim texnologiyalari va fizik ta'lim istiqbollari deb ataladi. 1.1. Pedagogik texnologiyalarning mohiyati va tariflari

O'qituvchi o'quvchilarni faollashtiradigan, o'zi va o'rganuvchi uchun qulay bo'lgan yo'llarni, usul va uslublarni, o'qitish shakllari, metod va vaziyatlarni izlaydi, zamonaviy pedagogik texnologiyaga suyanib, o'quv jarayoni samaradorligini oshiradi. O'quvchilarni mustaqil fikrlashga o'rgatib, o'quv jarayonining yuqori sifat va samaradorligiga erishadi. Shu boisdan ham, pedagogik texnologiya, didaktik texnologiya, ta'lim texnologiyalariga o'quv jarayonidagi eng samarali vositalar deb qaralmoqda. Ulardan dunyo pedagogik amaliyotida keng foydalanilmoqda.

3. F yorug'lik oqimi - vaqt birligida istalgan yuza orqali o'tadigan nurlanish energiyasi. 3~ rasmda Q . fazoviy burchak qarshisidagi S yuza orqali nuqtaviy manba chiqarayotgan yorug'lik oqimi ko'rsatilgan. Agar barcha yo'nalishlardagi yorug'lik oqimlari qo'shib chiqilsa, manbaning to'la yorug'lik oqimi hosil bo'ladi. Yorug'lik oqimining SI dagi birligi – l y u m e n .

4. Yorug'lik kuchi yorug'lik manbayidan fazoviy burchak bo'ylab tarqalayotgan yorug'lik oqimining shu fazoviy burchakka nisbati bilan aniqlanadi:

$$I = \frac{\Phi}{\Omega}$$

Yorug'lik kuchining SI dagi birligi - k a n d e l a (Kd) (lotincha *candela* - sham so'zidan olingan) asosiy yorug'lik birligi hisoblanadi. $1 \text{ Kd} = 540 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$ chastotali monoxromatik nurlanish chiqaradigan manbaning energetik kuchi $1/683 \text{ W/sr}$ bo'lgan yo'nalishdagi yorug'lik kuchi.

Agar to'la fazoviy burchak 4π sr ga tengligini nazarda tutsak,

$$I = \frac{\Phi}{4\pi}$$

ni hosil qilamiz.

Agar (3.1) dan yorug'lik oqimini aniqlasak,

$$F = I \cdot \Omega$$

ni olamiz.

Topilgan ifoda yordamida yorug'lik oqimining SI dagi birligi lyumenni (lm) aniqlash mumkin. Lyumen - 1 sr burchak bo'ylab 1 Kd yorug'lik kuchiga teng nurlanish chiqaradigan nuqtaviy manbaning yorug'lik oqimi.

3. E yoritilganlik - S yuzali sirtga tushayotgan O yorug'lik oqimining shu yuzaga nisbati bilan aniqlanadi:

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

Yoritilganlikning birligi - lyuks (be).

Lyuks - 1 lm yorug'lik oqimining 1 m² yuzada tekis taqsimlanganda hosil qiladigan yoritilganligi.

Рухсат берсангизлар асосий ҳулосаларни ўқиб берсам

Asosiy hulosalar

1. Optik xodisalar aslida korpuskulyar- to'liq xususiyatlariga ega bo'lib, boshqa fizik jarayonlarga nisbatan mexanizmlari murakkab jarayonlar hisoblanadi, shunga qaramasdan yorug'likning ta'siriga asoslangan va juda katta aniqlik bilan o'lchashlar bajarish imkonini beruvchi asboblarni fotometrlar yaratilgan. Ularning asosini fotoelementlar tashkil qiladi.

2. Akademik litseylar va kasb- xunar kollejlari yorug'lik energiyasi, yorug'lik oqimi, yorug'lik kuchi, yoritilganlik, yorqinlik va ravshanlik kabi fotometrik kattaliklar haqida ma'lumotlar beriladi. Lekin ularning ayrimlarini o'lchash malaka va ko'nikmalarinigina xosil qilish imkoniyati bor.

3. Talabalarga F-75 fotometri yordamida lampochkaning yorug'lik kuchini aniqlash bo'yicha bajariladigan laboratoriya ishlarining samarasi ancha yaxshi bo'lishi kuzatilgan. Bunday o'lchashlar nisbiy o'lchashlar bo'lib, biror kattalikni uning etaloniga solishtirish orqali amalga oshirilgani uchun ham sodda o'lchashlar hisoblanadi.

4. Ammo o'lchashlarning mohiyatini to'la tushinib olishlari uchun talabalarga, bunday o'lchashlar vizual o'lchashlar bo'lib, individual xarakterga ega bo'lishi haqida tushunchalar berish kerak. Lampochkaning solishtirma quvvati yoki yorug'lik kuchi nisbiy aniqlanishini talaba tushinib yetmagina o'lchashlar mohiyatini anglay oladi. Aks holda bunday o'lchashlar talabada hech qanday metrik ta'surot qoldirmaydi, ya'ni nimani, qanday kattalikni, qanday qilib o'lchaganini to'la tushunib yetmaydi.

5. Bitiruv malakaviy ishida qanday qilib o'lchanishi mumkin bo'lmagan fizik kattaliklarini aniqlash haqidagi mualliflarning fikr va mulohazalari bayon qilinadi.

6. Darsliklar va o'quv qo'llanmalarda fizik o'lchashlarning aniqligini baholashda ham turlicha talqinlar mavjud. Bugungi kunda o'lchash xatoliklarini baholash matematik statistika va extremollar nazariyasining qonunlari asosida amalga oshiriladi. O'lchash aniqliklari statistik kattaliklar bo'lib, o'lchashlar sonining ko'p bo'lishini talab qiladi. Shunga qaramay ko'plab laboratoriya va praktikumga doir qo'llanmalarda afsuski bu boradagi nazariy bilimlarning asoslari bayon qilinmaydi. Shu nuqtai nazardan ma'ruzada xatoliklarni baholashning statistik talqini ham bayon etiladi.

7. Zamonaviy pedagogik va innovatsion ta'lim texnologiyalari va fizik ta'lim istiqbollari, pedagogik texnologiyaning mohiyati va tariflari bayon qilindi.

8. Fotometriya. Asosiy fotometrik kattaliklar. Ularga doir mavzularning mazmuni. Yorug'likning tezligi va uni o'lchash natijalari. Yorug'lik manbalari. Nuqtaviy manba modeli. Yorug'lik xarakteristikalarining ta'riflari, ularga bog'liq bo'lgan tushinchalar bayon qilindi.

9. Asosiy fotometrik kattaliklarni o'lchash bo'yicha laboratoriya ishlari. Fotometrlar. Teskari kvadratlar usuli. Yorug'likning boshqa xususiyatlarini o'lchash imkonini beruvchi metodlar va asboblarni tavsiflari yoritildi.