

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI
ABDULLA QODIRIY NOMLI JIZZAX DAVLAT
PEDAGOGIKA INSTITUTI**

“Himoya qilishga ruxsat beraman”
Fizika-matematika fakulteti dekani
_____ dots. E.Qurbonov
“ _____ ” _____ 2018 y.

Ёруғликнинг электромагнит табиатига оид мавзуларнинг таҳлили ва ўқитиш
усуллари

**“FIZIKA O'QITISH METODIKASI KAFEDRASI”
“YORUG'LIKNING ELEKTROMAGNIT TABIATIGA OID MAVZULARNING
TAHLILI VA O'QITISH USULLARI”
mavzusida bajarilgan**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

**Bajaruvchi: Erkaboeva Yulduz
Ilmiy rahbar: Taylanov Nizomiddin**

Ishni himoyaga tavsiya etaman:
Ilmiy rahbar: _____ **Taylanov N.A.**
Taqrizchilar: _____ **Sattarov S.A.**
_____ **Mo'minov I.M.**

BMI “Fizika o'itish metodikasi” kafedrasi yig'ilishi qarori bilan (Qaror № ____
2018 y) himoyaga tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri: _____ Prof. Bekmirzaev R.

MUNDARIJA

KIRISH.....	2
I-BOB. YORUG'LIKNING ELEKTROMAGNIT TO'LQIN TABIATINI ISBOTLOVCHI HODISALAR	
1-§. Elektromagnit to'lqinlarning tarqalish tezligi. Elektromagnit to'lqin tenglamasi.	12
2-§. Yassi sinusoidal to'lqin. Yugiruvchi va turg'un to'lqinlar.	14
3-§. Skalyar va vektor to'lqinlar. Kogerentlik.	19
4-§. Bir o'lchamli to'lqin tenglama.	22
II-BOB YORUG'LIKNING ELEKTROMAGNIT TO'LQIN EKANLIGINI ISBOTLOVCHI HODISALARNI O'QITISH USULLARI	
1. -§. Yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiatini o'qitish usullari.....	28
2. §. Elektromagnit to'lqin mavzusini o'qitish texnologiyalari.....	33
3-§. Mavzuni o'qitishda interfaol usullarni qo'llash	41
XULOSA.....	46
Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar.....	50

KIRISH

Yosh avlodni komil inson qilib tarbiyalashning muhim omillaridan biri-bu ta'lim-tarbiya jarayonini davr talablari asosida olib boorish, onglilik va faollik tamoyiliga asoslanib ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanib dars o'tishdir. Bugungi kunda uzluksiz ta'lim tizimini isloh qilish va takomillashtirish, uni yangi sifat bosqichiga ko'tarishning asosiy sharti, unga ilg'or pedagogic va axborot texnologiyalarini joriy qilish hamda ta'lim samaradorligini oshirish, sifat ko'rsatkichlariga erishishdir, chunki, ta'limdagi o'zgarishlar va unga bo'lgan e'tibor davlat siyosati darajasiga ko'tarildi. "Ta'lim to'g'risidagi" qonun va "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi"ning qabul qilinishi bilan uzluksiz ta'lim tizimi orqali zamonaviy kadrlar tayyorlashning asosi yaratildi.

Fizika fanida pedagogik texnologiyalarning rivojlanishi va ularning o'quv-tarbiya jarayoniga kirib kelishi, shuningdek, axborot texnologiyalarining tez almashinuvi va takomillashuvi jarayonida har bir insonning o'z kasbiy tayyorgarligini, mahoratini kuchaytirish imkoniyatini yaratadi. Ta'limning bugungi vazifasi fizika fanidan o'quvchilarni kun sayin o'sib borayotgan axborot-ta'lim muhiti sharoitida mustaqil ravishda faoliyat ko'rsata olishga, axborot oqimidan oqilona foydalanishga o'rgatishdan iborat. Bunda jamoa bo'lib ishlashga, izlanishga, fikrlarni jamlashga, kerakli xulosa qabul qilishga, o'tilayotgan mavzularda egallagan bilimni qo'llay olishga, amaliy mashg'ulotlar va laboratoriya tajribalarini o'tkazish bo'yicha ko'nikmalar hosil qilishga o'rgatishdan iborat. Fizika ta'limiga pedagogik texnologiyalarning jalb etilishi bugungi kunning eng dolzarb vazifalaridan biri bo'lib, har bir o'qituvchi buni o'z darsiga muvofiq tusda tashkil etib bormog'i lozim. Yangi pedagogik texnologiyalar ham muayyan tashkiliy shakllarda amalga oshiriladiki, biz ularni dars o'tish, ekskursiya, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari, leksiya, seminar, diktant, nazorat testi va boshqalar tarzida tushunamiz.

Akademik litseylarda fizika darslari jarayonida yangi pedagogik texnologiyaning bir qator tamoyillari mavjud bo'lib, darsning umumiy maqsadidan

kelib chiqqan holda qiziqarli dars tashkil etish, test savollari asosida o'quvchining bilimini sinab ko'rish, muammoli vaziyatlar asosida savol-javoblar tariqasida dars o'tish va boshqalardan iborat. Dars jarayonida bolani zo'riqtirmaslik, uning yoshini hisobga olgan holda turli usullardan foydalanish o'qituvchi-pedagogning bilishi zarur bo'lgan xususiyatdir. Shu o'rinda men pedagogika va ta'lim texnologiyasiga chuqurroq to'xtalmoqchiman. Pedagogik texnologiya tushunchasining qo'llanilishi bu asosiy e'tiborni faqat ta'lim jarayonini samarali tashkil etishgagina qaratilmay, balki ham ta'lim, ham tarbiya jarayonining samaradorligini ta'minlashga birdek xizmat qiladi.

Pedagogik texnologiya o'z mohiyatiga ko'ra sub'ektiv xususiyatga ega, ya'ni, har btr pedagog ta'lim va tarbiya jarayonini o'z imkoniyatlari, kasbiy mahoratidan kelib chiqqan holda ijodiy tashkil etishi lozim. Qanday shakl, metod va vositalar yordamida tashkil etilishidan qat'iy nazar pedagogik texnologiyalar:

- Pedagogik faoliya (ta'lim-tarbiya jarayonining) samaradorligini oshirilishi:
- O'qituvchi va o'quvchilar o'rtasida o'zaro hamkorlikni qaror toptirishi:
- O'quvchilar tomonidan o'quv predmetlari bo'yicha puxta bilimlarning egallanishi:
- O'quvchilarda mustaqil, erkin va ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishi:
- O'quvchilarning o'z imkoniyatlarini ro'yobga chiqara olishlari uchun zarur shart-sharoitlarni yaratish:
- Pedagogik jarayonda demokratik va insonparvarlik royalarining ustuvorligiga erishi kafolatlanishi zarur.

O'quv jarayonida pedagogik texnologiyalardan majburan foydalanish mumkin emas. Aksincha tajribali pedagoglar tomonidan asoslangan yoki ular tomonidan asoslangan va qo'llanilayotgan ilg'or pedagogik texnologiyalardan maqsadga muvofiq foydalanish bilan birga, ularni ijodiy rivojlantirib borish maqsadga muvofiqdir.

Bugungi kunda bir qator rivojlangan mamlakatlarda o'quvchilarning o'quv va ijodiy faolliklarini oshiruvchi hamda ta'lim – tarbiya jarayonining samaradorligini kafolatlovchi pedagogik texnologiyalarni qo'llash borasida katta tajriba asoslarini tashkil etuvchi metodlar interfaol metodlar nomi bilan yuritilmoqda.

Interfaol metodlar va ularning tavsifi borasida quyidagi fikrlarni keltirish mumkin.

Zamonaviy ta'limni tashkil etishga qo'yiladigan muhim talablardan biri ortiqcha ruhiy va jismoniy kuch sarf etmay, qisqa vaqt ichida yuksak natijalarga erishishdir. Qisqa vaqt orasida muayyan nazariy bilimlarni o'quvchilarga etkazib berish, ularda ma'lum faoliyat yuzasidan ko'nikma va malakalarni hosil qilish, shuningdek, o'quvchilar faoliyatini nazorat qilish, ular tomonidan egallangan bilim, ko'nikma hamda malakalar darajasini baholash o'qituvchidan yuksak pedagogik mahorat hamda ta'lim jarayoniga nisbatan yangicha yondashuvlarni talab etadi

Malakaviy bitiruv ishining asosiy maqsadi yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiatiga oid mavzularni o'qitishda pedagogik texnologiyaning o'rnini aniqlash, ilg'or pedagogik texnologiyalarni loyihalash, olamning zamonaviy ilmiy manzarasini shakllantirishida muhim ahamiyat kasb etuvchi yorug'lik hodisalarining eng muhim qonuniyatlarini o'rganish, ularning sifat jihatdan tahlilini hamda bu qonuniyatlarini tadbqiqini dars jarayonida zamonaviy pedagogik texnologiyalar yordamida o'zlashtirib borishni ko'zda tutadi.

Malakaviy bitiruv ishining dolzarbligi. XXI asrning fan va texnika tez sur'atlarda rivojlanib borayotgan bir davrda kompyuterlar hayotimizning barcha sohalariga jadallik bilan kirib bormoqda. Shu sababli, ushbu malakaviy bitiruv ishining dolzarbligi ham fizika o'qitishda jumladan, yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiatiga oid mavzularni o'qitishda yangi axborot texnologiyalaridan, kompyuterlardan foydalanishga qaratilgan. Bunday pedagogik texnologiya asosida o'qitish o'quv jarayonini jadallashtirish, o'quvchida ilmga qiziqishini oshirish, ular ijodiy faoliyatini o'stirish, bilim berishga differensial yondashish, olingan bilimlarni takrorlash, mustahkamlash va nazorat qilishni yengillashtirish kabi

masalalarni hal etishga qaratilgan. Chunki turli mutaxassislar, tadbirkorlar, olimlar, ijodkorlar o'z mehnat faoliyatida kompyuterlardan keng foydalanmoqdalar. Kompyuter yordamida ajoyib mo'jizalar yaratilayotgani sir bo'lmay qoldi. Kelajakni uningsiz tasavvur qilish mumkin emasligi shu kunda barchaga ayondir. Bugun kompyuterda hisoblash, yozish, o'qish, o'rganish, gapirish, saqlash, chizish, qayta ishlash, saralash, musiqa yozish, axborotni olish va biror manzilga yuborish, taxrirlash, maketlar tayyorlash, audio va video yaratish, o'ynash mumkin. Uning imkoniyatlari kundan-kunga ko'paymoqda, shuning uchun u ishda, o'qishda, uyda va xatto dam olishda insonning eng ishonchli do'stiga aylandi. Bundan ko'rinadiki, hozirgi zamon talabiga javob bera oladigan o'quvchini tayyorlashda zamonaviy o'qituvchi ta'lim-tarbiya jarayonida innovatsion usullardan foydalana bilishi, innovatsion texnologiyalar tushunchasini, uning mazmun mohiyatini bilishi, innovatsion texnologiyalarni ta'lim maqsadini amalga oshirishdagi o'rni va rolini, innovatsion texnologiyalarni fanlar bo'yicha qo'llash prinsiplarini, o'quvchilarning mustaqil faoliyatlarini tashkil qilish va ta'minlash yo'llarini bilishi lozim.

Malaraviy bitiruv ishining yanqiligi:

- yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiatiga oid mavzularni o'qitishda ma'ruza mashg'uloti uchun ta'lim texnologiyasi modeli va texnologik xaritasi tuzildi.
- yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiatiga oid mavzularni o'qitishda amaliy mashg'uloti uchun ta'lim texnologiyasi modeli va texnologik xaritasi tuzildi.

Malaraviy bitiruv ishida himoya qilinadi:

- yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiatiga oid mavzularni o'qitishda ma'ruza mashg'uloti uchun ta'lim texnologiyasi modeli va texnologik xaritasi tuzildi.
- yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiatiga oid mavzularni o'qitishda amaliy mashg'uloti uchun ta'lim texnologiyasi modeli va texnologik xaritasi tuzildi

- mavzular bo'yicha talabalar bilimini faollashtiruvchi savollar va uch darajali testlar va yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiatiga oid mavzularni o'qitishda tegishli organayzerlar.

Malaraviy bitiruv ishining strukturasi: Malaraviy bitiruv ishi kirish, ikkita bob, xulosalar, va adabiyotlar ro'yxatidan iborat.

I-BOB.

YORUG'LIKNING ELEKTROMAGNIT TO'LQIN TABIATINI ISBOTLOVCHI HODISALAR

Ma'lumki, jismlarga yorug'lik nuri tushganda ular ko'zga ko'rinadilar. Bu yorug'lik nurlarini yorug'lik manbalari sochadi. Qizigan metall va ko'mir, gaz alangalarini yorug'lik manbalari sifatida qarash mumkin. Yorug'lik elektr razryadlar jarayonida ham sochiladi, shuningdek ko'p moddalar yorug'lik, rentgen va boshqa nurlar ta'sirida lyuminessensiya sababli nurlanadilar.

Yorug'lik chiqarish jarayonini o'rganish shuni ko'rsatdiki, yorug'likni elementar manbalari - atomlar, molekulalar va elektronlardir. Agar atom yoki molekulaga ma'lum energiya berilsa, u uyg'ongan holatga o'tadi va bunday atom yoki molekula ma'lum chastotali yorug'lik to'lqinini chiqarish qobiliyatiga ega bo'lib qoladi. Atom yoki molekulani uyg'onish darajasiga qarab u har xil chastotali yorug'lik to'lqinini chiqaradi. Shu sababli atom va molekulaning nur sochish sohasi infraqizil, ko'zga ko'rinadigan va ultrabinafsha sohada yotadi. SHuning uchun keng ma'noda yorug'lik infraqizil, ko'zga ko'rinadigan va ultrabinafsha nurlar to'plamidir. Bu nurlanishlarning tabiatini o'rganadigan fanga *optika* deyiladi va nurlanishlar spektriga *optik spektr* deyiladi.

Optikaning rivojlanish jarayonida yorug'lik tabiati haqida ikki qarama-qarshi nazariya vujudga kelgan. Birinchi nazariyaga ko'ra, yorug'lik tabiati to'lqin xarakterga ega. Bu sohada birinchi bo'lib Robert Guk, Xristian Gyuygens, Tomas Yung, Arago, Koshi, Frenel kabi olimlar ko'plab ish qildilar. Keyinchalik ularning ishlari ingliz olimi Maksvell tomonidan ishlab chikilgan elektromagnit nazariyaga asos bo'ldi va yorug'likning elektromagnit nazariyasi yaratildi. Bu nazariyaga ko'ra yorug'lik to'lqinlari ko'ndalang to'lqinlar bo'lib, elektr vektori $\vec{E}$ va yorug'likning tarqalish tezligi s o'zaro perpendikulyardir. Yorug'likning to'lqin nazariyasi asosida yorug'lik interferensiyasi, yorug'lik difraksiyasi, yorug'likning qutblanishi bilan bog'langan barcha hodisalar to'g'ri tushuntiriladi.

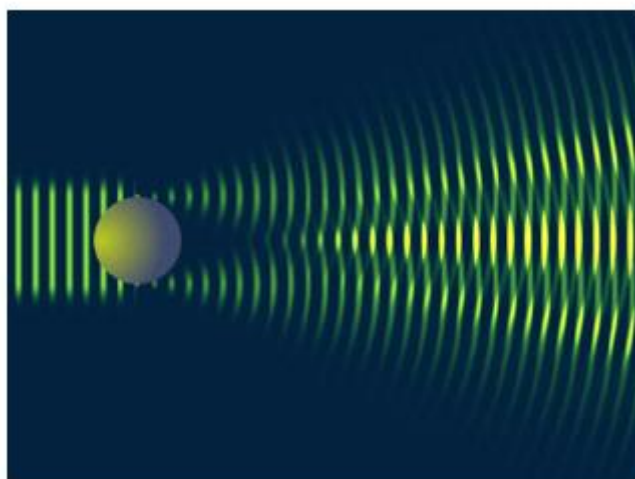
Yorug'likning to'lqin nazariyasi bilan bir qatorda yorug'likning kvant nazariyasi ham rivojlandi. Bu sohada I. Nyutonning g'oyalari va ishlari katta

ahamiyatga ega. I. Nyuton o'zi kuzatgan yorug'lik dispersiyasi va boshqa hodisalarni tushuntirishda yorug'lik juda kichik zarralar — korpuskulalar oqimidan iborat degan g'oya asosida tushuntirgan edi. Bu nazariya keyinchalik yanada rivojlantirildi va u asosda XX asrda yorug'likning foton yoki kvant nazariyasi yaratildi. Bu nazariyaga ko'ra yorug'lik elementar zarralar — fotonlar oqimidan iborat deb qaraldi, absolyut qopa jism qonunlari fotoeffekt, Kompton effekti shu nazariya asosida tushuntirildi. Yorug'likning foton nazariyasi kvant mexanikasi asosida vujudga keldi. Shu sababli yorug'likni foton nazariyasi yana yorug'likning kvant nazariyasi deb ham ataladi.

Oddiy sharoitlarda fazoda bir vaqtning o'zida juda ko'plab yorug'lik to'lqinlari tarqaladi. Bu to'lqinlar har xil manbalardan chiqayotgan yoki har xil predmetlar yuzalaridan qaytayotgan va sochilayotgan bo'lishi mumkin. Kundalik hayotdagi tajribalardan bilamizki, juda ko'plab tarqalayotgan yorug'lik to'lqinlari bir-biriga xalaqit bermay fazoda tarqaladi, shu sababli biz predmetlarni ko'rganda ularni o'zini bo'zilmagan holda ko'ramiz. Yorug'lik to'lqinlarini bunday tarqalishiga sabab sho'ki, yorug'lik elektromagnit to'lqinlarning muhitga ta'siri shu muhitda boshqa elektr va magnit maydonlarning borligidan qat'iy nazar ro'y beradi. Bundan har xil elektromagnit to'lqinlarning elektr va magnit maydonlari bo'shlikda tarqalganda o'zlarini kuchlanganliklarini, harakat yo'nalishini va boshqa xarakteristikalarini o'zgartirmaydilar degan xulosaga kelamiz. Bu xaqikatda shunday ro'y beradi. Buni superpozitsiya prinsipi deb ataladi. Superpozitsiya prinsipi bajarilganda fazoda bir vaqtda tarqalayotgan elektromagnit to'lqinlarning y va N kuchlanganliklari o'zaro algebraik ravishda qo'shiladilar, lekin ikki yorug'lik to'lqinining tebranishlarining fazalar ayirmasi vaqt bo'yicha o'zgarmas bo'lsa, bu prinsip bajarilmaydi. Bu to'lqinlarni kogerent to'lqinlar deyiladi. Kogerent to'lqinlar qo'shilganda fazoning bir qismida yorug'likni kuchayishi ya'ni maksimumi, boshqa qismlarida yorug'likni susayishi, ya'ni minimumi kuzatiladi. Bunday hodisaga yorug'lik to'lqinlarining interferensiyasi deyiladi. Yorug'lik interferensiyasi faqat kogerent yorug'lik to'lqinlari qo'shilganda ro'y beradi.

Kogerent to'liqlarni kogerent manbalar sochadi. Ammo tabiatdagi barcha yorug'lik manbalari o'zaro kogerent bo'lmaydi. Shu sababli birinchi marta yorug'lik interferensiyasini kuzatish uchun sun'iy usuldan foydalanganlar, ya'ni bir manbadan chiqayotgan yorug'likni ko'zgu, linza yordamida yoki boshqa usulda ikkiga ajratib, so'ng uchrattirganlar. Bunday usuldan Frenel, Yung, R. Pol kabi olimlar foydalanganlar. Misol tariqasida Yung sxemasini ko'ramiz. T.Yung bir tirqishdan tarqalayotgan yorug'lik yo'lga ikki tirqishli to'siq qo'ydi. Natijada to'siqdan so'ng yorug'lik ikki mustaqil dasta sifatida tarqaladi. Bu ikki yorug'lik bir manbadan chiqayotgan bo'lgani uchun o'zaro kogerent bo'ladi va ekranda interferensiya maksimumlari va minimumlari kuzatiladi.

Interferensiya hodisasini hayotda biz uchratib turamiz. Masalan, suv yuzidagi yupqa yog' yoki moy qatlamlariga yorug'lik tushganda ularning tovlanishini ko'ramiz. Bu hodisaga optikada yupka plastinkalar rangi deb nom berilgan. Bunday rangli tovlanishlar sovun pufaklarida juda yupqa neft pardalarida, eski shisha yoki metallar sirtida ham kuzatiladi. Agar yupqa shaffof plyonkani yoritsak, unda ham shunday hodisani ko'ramiz. Buning sababi shundaki, yorug'lik yupqa plastinkaning ikki sirtidan qaytganda yorug'lik to'liqini ikki kogerent dastani vujudga keltiradi. Bu dastalar o'zaro uchrashib interferensiyani beradi (1-rasm).



1-rasm

Bunda hosil bo'lgan interferension manzaralar lokallangan manzaralar deyiladi. Chunki ular faqat parda sirtiga yaqin sohada kuzatiladi. Interferensiya hodisasi

aniq o'lchashlarda, fizik tajribalarda, sanoatda, texnikada va yana juda ko'p sohalarda keng qo'llaniladi. Interferensiya hodisasiga asoslanib ishlovchi maxsus optik asboblari - interferometrlar yasalgan.

Yorug'likni fazoda tarqalishini kuzatib yorug'lik to'g'ri chiziqli bo'ylab tarqaladi degan xulosaga kelamiz. Hakikatdan ham, biror teshikdan yorug'lik o'tsa, u uzun nur konusini hosil qiladi. Agar shu teshikni yana kichraytirsak, u holda yorug'lik teshikdan sfera bo'ylab tarqaluvchan bo'ladi. Bu hodisani birinchi bo'lib italyan olimi Grimaldi kuzatgan va uni yorug'lik difraksiyasi deb atagan. Umuman, yorug'lik difraksiyasi deb yorug'likni tor teshiklardan va to'siq chetidan o'tganda to'g'ri chiziqli tarqalishining bo'zishiga aytiladi. Gyuygens yorug'likni tarqalish jarayonini tushuntirish uchun bir prinsipni bayon etdi. Bu prinsipni ma'nosi shunday: *yorug'lik to'lqini kelib tebratgan har bir nuqta o'z navbatida manba bo'lib elementar yorug'lik to'lqinlarini tarqatadi*. Gyuygens prinsipini kamchiligi shundaki, elementar to'lqinlarni qo'shganda ularni fazalarini hisobga olmaydi, holbuki bu to'lqinlarning fazalari har xil bo'ladi. Bu kamchilikni Frenel to'ldirdi va elementar to'lqinlarni fazalarini hisobga oldi. Natijada Gyuygens-Frenel prinsipi vujudga keldi, uni ma'nosi shunday: *chegaralangan yorug'lik to'lqinlari fronti tarqalganda hamma nuqtalardan chiqayotgan elementar to'lqinlar interferensiya natijasida bir-biri bilan qo'shilishib ketgan fazoning qismida qorong'ulik kuzatiladi*.

Frenel yorug'lik difraksiyasini tushuntirish uchun o'tayotgan to'lqin frontini elementar to'lqinlar manbai bo'lgan zonalarga ajratdi va ularning biror nuqtadagi ta'sirini ko'rib chiqdi. Optikada bu zonalar Frenel zonalar deb ataladi.

Frenel shu usul bilan yorug'likni to'g'ri chiziqli bo'ylab tarqalishini ham tushuntirdi. Difraksion hodisalar o'z xarakteriga qarab ikki sinfga bo'linadi. Birinchi sinfga kuzatuvchi nuqta ekran (to'siq) dan ma'lum masofada joylashgan holdagi difraksion hodisalar kiradi. Bu xil difraksion hodisalar birinchi marta Frenel tomonidan o'rganilgan bo'lgani uchun Frenel difraksiyasi deyiladi. Ikkinchi sinfga ekran (to'siq) kuzatuvchi nuqtadan cheksiz masofada bo'lgan hol, ya'ni parallel nurlardagi difraksion hodisalar kiradi. Bu xil difraksion hodisalarni birinchi marta

Fraungofer o'rgangan. Shu sababli bunday difraksiyalarni Fraungofer difraksiyasi deyiladi.

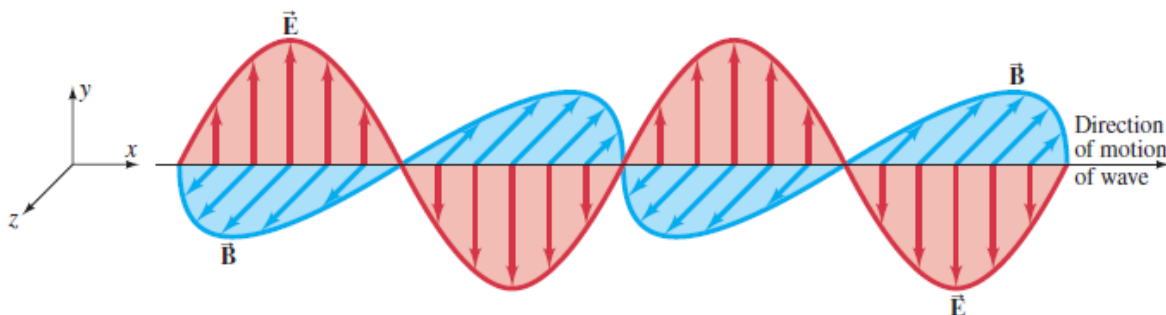
Frenel difraksiyasini doiraviy teshikdan yorug'lik o'tganda ko'ramiz. Doiraviy teshikni Frenel zonalariga bo'lamiz. Masalan, doiraviy teshikda 3 ta zona joylashgan. A nuqtada difraksion manzarani kuzatamiz. Bunda umumiy qoida shunday: agar doiraviy teshikda juft zonalar joylashsa, A nuqtada (markazda) qorong'ulik bo'ladi. Agar doiraviy teshikda toq zonalar joylashsa, A nuqtada (markazda) yorug'lik bo'ladi. Biz ko'rayotgan holda doiraviy teshikda 3ta zona joylashgani uchun A nuqtada yorug'lik bo'ladi.

Yorug'likning elektromagnit nazariyasiga ko'ra yorug'lik to'lqinlari ko'ndalang to'lqinlardir. Shu sababli yorug'lik to'lqinining elektr $\vec{E}$ va magnit $\vec{B}$ vektorlari nur yo'nalishiga nisbatan har xil orientatsiyada bo'lishi mumkin. Optikada bunday yorug'likni tabiiy yorug'lik deyiladi. Lekin yorug'lik to'lqinida tebranishlar yo'nalishi biror tarzda tartiblangan bo'lishi ham mumkin. Bunday yorug'likni qutblangan yorug'lik deyiladi. Agar yorug'lik vektorining tebranishlari faqat bitta tekislikda yuz berayotgan bo'lsa, bunday yorug'likni yassi yorug'lik deb ataladi. Bunda $\vec{E}$ vektor tebranadigan tekislikni tebranish tekisligi deyiladi. Unga tik bo'lgan $\vec{B}$ vektor tebranadigan tekislikka qutblanish tekisligi deyiladi. Yassi qutblangan yorug'likni tabiiy yorug'likdan qutblagich yoki polyarizatorlar deb ataluvchi asboblarda yordamida hosil kilinadi. Qutblagichga, ya'ni polyarizatorga misol qilib maxsus qirqilgan turmalin kristalini ko'rsatish mumkin. Hosil kilingan qutblangan yorug'likni analizatorlar deb ataluvchi asboblarda yordamida tekshiriladi.

1-§. Elektromagnit to'lqinlarning tarqalish tezligi

Maksvell tenglamalari Nyuton mexanikasining qonunlari, termodinamika bosh qonunlari kabi katta ahamiyatga ega bo'lgan tabiat qonunlaridir. Maksvell nazariyasining eng muxim natijalaridan biri elektromagnit to'lqinlarining

koʻndalang toʻlqinlar ekanligidir. $\vec{E}$ va $\vec{H}$ vektorlar oʻzaro perpendikulyar boʻlib, ular toʻlqinning tarqalish tezligi $\vec{v}$ ga perpendikulyar tekislikda yotadi. Elektromagnit toʻlqinni ikki oʻzaro perpendikulyar tekisliklarda yotuvchi sinusoidalar shaklida tasvirlash mumkin (2-rasm).



2-rasm.

Sinusoidalardan biri elektr maydon kuchlanganlik vektori $\vec{E}$ ning, ikkinchisi esa magnit maydon kuchlanganlik vektori $\vec{H}$ ning tebranishlarini ifodalaydi. Elektromagnit toʻlqin chastotasi aynan bir xil saqlansa ($\omega = \text{const}$), uni monoxromatik elektromagnit toʻlqin deyiladi. OX oʻq yoʻnalishida tarqalayotgan ω chastotali elektromagnit toʻlqin quyidagicha yoziladi:

$$\vec{E} = \vec{E}_m \sin(\omega t - kx + \varphi_0), \quad (1)$$

$$\vec{H} = \vec{H}_m \sin(\omega t - kx + \varphi_0). \quad (2)$$

Bunda $\vec{E}_m$ va $\vec{H}_m$ - mos ravishda $\vec{E}$ va $\vec{H}$ vektorlarning amplituda qiymatlari, $k = \omega/V = 2\pi/\lambda$ - toʻlqin soni, φ_0 - koordinatasi $x=0$ nuqtadagi tebranishlarning boshlangʻich fazasi. Elektromagnit toʻlqinning differentsial tenglamasi quyidagicha boʻladi:

$$\frac{\partial^2 E}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 E}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 E}{\partial z^2} = \frac{1}{V^2} \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} \quad (3)$$

$$\frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 H}{\partial z^2} = \frac{1}{V^2} \frac{\partial^2 H}{\partial t^2} \quad (4)$$

Bunda V - elektromagnit to'liqning fazaviy tezligi.

Maksvell nazariyasiga asosan, elektromagnit to'liqning biror muxitda tarqalish tezligi shu muxitning elektr va magnit xususiyatlariga bog'lik bo'lib, uning qiymati:

$$V = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0} \sqrt{\mu \epsilon}}. \quad (5)$$

Vakuumdagi muxitning magnit singdiruvchanligi μ va dielektrik singdiruvchanligi ϵ birga teng va elektromagnit to'liqlarning maksimal tarqalish tezligi:

$$C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}. \quad (6)$$

Bundan foydalanib (4) ni quyidagicha yozamiz:

$$V = \frac{C}{\sqrt{\mu \epsilon}} = \frac{C}{n}. \quad (7)$$

Demak, elektromagnit to'liqning muxitda tarqalishi tezligi vakuumdagi tezlikdan $n = \sqrt{\mu \epsilon}$ marta kichik (n - muhitning sindirish ko'rsatkichi).

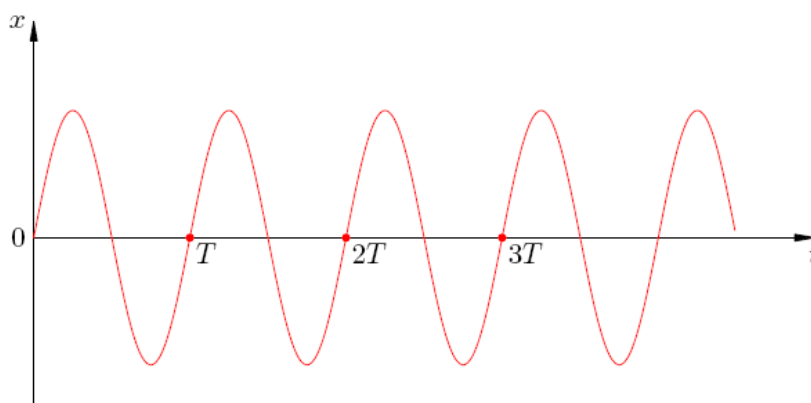
2-§. Yassi sinusoidal to'liq. Yugiruvchi va turg'un to'liqlar.

To'liqlar bilan tanishishni kundalik turmushimizda ko'p kuzatgan hodisadan boshlaylik. Suvga biror jism tashlasak, uning sirti bo'ylab, to'liqlar tarqaladi. To'liq navbatlashgan aylanasiimon do'ngliklardan va chuqurliklardan iborat. Suv sirtining biror ondagi manzarasiga e'tibor bersak undagi aylanasiimon do'ngliklar va chuqurliklarning markazi tosh tushgan nuqta ekanligini aniqlaymiz. biror muddat to'liqning tarqalish jarayonini kuzatsangiz do'nglik va chuqurlik aylanalarning radiuslari kattalashib boraveradi. Shuni qiziqki, kuzatuvchi tasavvurida to'liq tarqalishi tufayli suv zarralari tosh tushgan nuqtadan uzoqlashayotgandek, ya'ni qirg'oq tomonga ko'chayotgandek tuyuladi. Aslida suv zarralari ko'chmaydi, balki tebranish etib kelgan zarralar o'zlarining muvozanat vaziyatlari atrofida tebranma harakat qiladilar. Kuzatishlarning ko'rsatishicha, suv sirtining biror nuqtasiga kiritilgan po'kak to'liq bilan

birgalikda qirg'oq tomon harakatalanmaydi, balki o'zi joylashgan sohadagi, suv zarralari bilan birgalikda navbatma-navbat goh pastga goh yuqoriga siljiydi, ya'ni tebranadi.

Har qanday muxitda to'lqinlarni uyg'otish uchun tebranuvchi manba bo'lishi lozim. Bu manba o'zi joylashgan sohadagi muxit zarralarini tebratadi. Muhitning tebranayotgan har bir zarrasi o'ziga qo'shni bo'lgan zarraga, u esa qo'shni boshqa zarralarga majbur etuvchi (elastik) kuch bilan ta'sir etadi. Biror vaqtdan keyin tebranish butun muhitga tarqaladi. Tebranishlarning muhitga tarqalish jarayoni to'qin deyiladi. To'lqining tarqalish yo'nalishi nur deb, ixtiyoriy t vaqtda tebranishlar etib kelgan muhit zarralarining geometrik o'rinlari esa to'lqin fronti deb ataladi. To'lqin frontining shakli muhit xossalari, tebranish manbasining shakli va o'lchamlariga bog'liq. Bir jinsli va izotrop muhitda joylashgan nuqtaviy tebranish manбайдan tarqalayotgan to'lqinlarning fronti sferik shaklda bo'ladi. Shuning uchun bunday to'lqinlarni sferik to'lqinlar deyiladi. Agar tebranish manbai tekislik shakliga ega bo'lsa, manbaga yaqin sohalaridagi to'lqin fronti ham tekislikdan iborat bo'ladi. Bunday to'lqinlarni yassi to'lqinlar deyiladi. Ikkala xolda ham nur to'g'ri chiziq bo'lib, u to'lqin frontiga perpendikulyar bo'ladi. Agar muhit zarralari nurga perpendikulyar ravishda tebranayotgan bo'lsa, bunday to'lqinni ko'ndalang to'lqin deb, muhit zarralari nurga parallel ravishda tebranayotgan to'lqin bo'ylama to'lqin deyiladi.

Ko'ndalang to'lqinlarni tarqalishi jarayonida muhit qatlamlarining bir-biriga nisbatan siljishi, ya'ni siljish deformatsiyasi sodir bo'ladi. Qatlamlarning nisbiy siljishiga qarshilik ko'rsatadigan elastik kuchlar (bu kuchlar tufayli muhit zarralari tebranadi) faqat qattiq jismlarda vujudga keladi, chunki qattiq jismlar o'z shaklini saqlashga intiladi. suyuqlik va gazsimon muhitlarda esa siljish deformatsiyasi sodir bo'lmaydi.



3-rasm

Shu sababli suyuqlik va gazlarda ko'ndalang to'lqin vujudga kelmaydi. Bo'ylama to'lqinlarning tarqalish jarayonida muhit zarralari nur yo'nalishda va unga teskari yo'nalishda siljiydi. Muhit zarralari zichlashadi va siyraklashadi. Zichlashishlar vujudga kelgan sohada hajm torayadi, siyraklanishlar vujudga kelgan sohada esa hajm kengayadi. Hajmning o'zgarishiga qarshilik ko'rsatadigan elastik kuchlar qattiq jismlarda ham, suyuqlik va gazlarda ham vujudga keladi. Shuning uchun bo'ylama to'lqinlar qattiq, suyuq va gaz xoldagi muhitlarda sodir bo'ladi.

Faraz qilaylik, cheksiz muhitning biror nuqtasida tebranuvchi sistema joylashgan bo'lsin. U holda sistema o'ziga bevosita tegib turgan zarralarga, ular esa o'zlariga qo'shni bo'lgan zarralarga tebranish uzatadi. Bu jarayonda to'lqin xuddi o'zini vujudga keltirgan manbadan "yugurib qochayotgandek" tuyuladi. Shuning uchun uni "yuguruvchi to'lqin" deyiladi. Yuguruvchi to'lqin tenglamasini yozish muhitning ixtiyoriy zarrasi uchun siljishning vaqtga bog'liq ravishda o'zgarishini ifodalovchi munosabatni aniqlash demakdir.

Buni xususiy hol, ya'ni bir jinsli va izotrop muhitda tarqalayotgan ko'ndalang to'lqinlar uchungina bajaramiz. Muhitning 0 nuqtasiga joylashtirilgan tebranishlar manbai $t=0$ vaqtdan boshlab $y=A \cos \omega t$ qonun bo'yicha garmonik tebranma harakat qilayotgan bo'lsin. Manbaning bu harakati tufayli muhit zarralari ham A amplituda va ω chastota bilan tebranadi. Natijada yuguruvchi to'lqin tenglamasi

$$y=A\cos(\omega t-KX)$$

$$y=A\cos(\omega t+KX) \quad (15)$$

ko'rinishga keladi. Ikkinchi tenglama qarama-qarshi yo'nalishda tarqalayotgan yassi to'lqin uchun o'rinli. To'lqinlarning muhitda tarqalishining differentsial tenglamasi quyidagi ko'rinishda yoziladi.

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{1}{U^2} \frac{d^2 y}{dt^2} \quad (17)$$

To‘lqin tenglama deb yuritiladigan bu (17) differentsial tenglama umumiy xoldagi to‘lqin jarayoni tarqalishini ifodalaydi. Yassi to‘lqin biror t vaqtdan so‘ng tebranish manbaidan x masofa uzoqlikka etib keladi. Bu vaqtdagi to‘lqin fronti yassi tekislikdan iborat bo‘lib, bu tekislikning barcha nuqtalari bir xil fazada tebranadi. Shu sababli to‘lqin frontini bir xil fazalar tekisligi deyish mumkin. ω doimiy kattalik bo‘lganligi uchun

$$t = \frac{x}{U} = \text{sonst} \quad (18)$$

ko‘rinishda yozamiz. Vaqt o‘tishi bilan bir xil fazalar tekisligining koordinatasi o‘zgaradi. Bu harakat tezligini topish uchun (20) ni differentsiallaymiz:

$$dt - (1/U) dx = 0$$

Bunda

$$\vartheta = dx/dt \quad (19)$$

Demak, to‘lqinning tarqalish tezligi fazaning ko‘chish tezligini bildiradi. Shuning uchun (19) ni fazaviy tezlik deyiladi. To‘lqinlarning fazaviy tezligi to‘lqin parametrlariga emas, balki muhit xossalriga bog‘liq bo‘ladi, ya’ni chastotalari turlicha bo‘lgan to‘lqinlar muayyan muhitda bir xil fazaviy tezlik bilan tarqaladi. Lekin shunday to‘lqinlar ham bo‘ladiki (sirt to‘lqinlar) ularning fazaviy tezliklari chastotaga bog‘liq bo‘ladi. To‘lqinlarning fazaviy tezligini chastotasiga bog‘liqligi to‘lqinlar dispersiyasi deyiladi.

Turli chastotali to‘lqinlar yig‘indisini to‘lqinlar gruppasi yoki to‘lqin “paket” deyiladi. Paketning tezligi uning tarkibidagi to‘lqinlarning birortasini ham tezligiga mos kelmaydi. Bunday hollarda to‘lqinlar gruppasi maksimumining ko‘chish tezligi tushunchasidan foydalaniladi va uni gruppaviy tezlik deyiladi.

To‘lqin uzunliklari λ dan $\lambda + d\lambda$ gacha bo‘lgan to‘lqin paketining gruppaviy tezligi

$$U_2 = U - \lambda \frac{d\vartheta}{d\lambda} \quad (20)$$

munosabat bilan aniqlanadi. $\frac{d\vartheta}{d\lambda} > 0$ bo'lganda, gruppaviy tezlik fazaviy tezlikdan kichik bo'ladi. Bunday xollarni normal dispersiya deyiladi. $\frac{d\vartheta}{d\lambda} < 0$ bo'lgan holda, gruppaviy tezlik fazaviy tezlikdan katta bo'ladi. Bunday xollarni anomal dispersiya deyiladi. $\frac{d\vartheta}{d\lambda} = 0$ bo'lgan holda esa dispersiya kuzatilmaydi, ya'ni gruppaviy tezlik fazaviy tezlikka teng bo'ladi.

3-§. Bir o'lchamli to'lqin tenglama.

Shu vaqtgacha biz o'tgan mavzularda to'lqinlarning ma'lum bir yo'nalishda harakatini o'rgandik. Masalan sterjenlarda, havo ustunlarida, volnovodlarda va shunga o'hshash joylarda shunday bo'ladi. Umuman esa tutash muhitda bo'lgan tebranishlar manbaidan to'lqinlar hamma yo'nalishlar bo'ylab tarqaladi. Ayni shu tebranish manbaidan to'lqinlar bir vaqtda etib boradigan sirt to'lqin fronti deyiladi. To'lqin frontining shakli tebranishlar manbaining shakli va muhit xossalariga bog'liq bo'ladi. Tebranishlar manbai S nuqtaviy bo'lsa, deyarli bir jinsli muhitda to'lqin fronti sfera shaklida bo'ladi; bu sferaning R radiusi bo'lgan nurlar to'lqin frontiga perpendikulyardir. Ma'lumki $R = \vartheta t$, bu erda ϑ -to'lqining tezligi, t - uning tarqalish vaqti. Sferik front hosil qiluvchi to'lqinlar sferik to'lqinlar deyiladi.

Sferik to'lqin fronti shu bilan birga (izotrop muhitda) faza sirti yoki to'lqin sirti ham bo'ladi, ya'ni barcha nuqtalari bir xil fazada tebranuvchi sirt bo'ladi.

Agar to'lqin fronti tekislikdan iborat bo'lsa, bunday to'lqin tekis (yassi) to'lqin deyiladi. Bu holda nurlar o'zaro parallel bo'ladi.

Agar so'nishni hisobga olinmasa, to'lqin frontining tebranishlar manbaidan uzoqlashishi bilan yassi to'lqinning intensivligi o'zgarmaydi, chunki front maydoni (yuzi) o'zgarmasdan qoladi.

Sferik to'lqinning intensivligi I esa boshqacha bo'ladi. Vaqt birligi ichida to'lqin frontining butun maydoni S bo'ylab olib o'tilgan W tebranish energiyasi energiyaning saqlanish qonuniga muvofiq doimiy qoladi. Biroq front tebranishlar

manбайдan uzoqlashgan sari S maydon masofa kvadratiga proportsional ravishda ortib boradi, chunki $S=4\pi u^2$. Shuning uchun

$$I = \frac{W}{S} = \frac{W}{4\pi y^2}$$

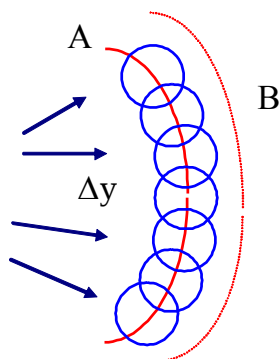
ya'ni sferik to'liqinning intensivligi frontning tebranishlar manбайдan uzoqligi kvadratiga (u^2) teskari proportsional ravishda o'zgaradi. To'liqinning intensivligi

$$I=\Omega\vartheta=1/2\rho\vartheta\omega^2A^2$$

(ρ -muhit zichligi, ω -doiraviy chastota, A -to'liqin amplitudasi)ga asosan, to'liqinning intensivligi amplitudaning kvadratiga proportsional $I\sim A^2$, shuning uchun $A\sim 1/u$, ya'ni sferik to'liqinning amplitudasi to'liqin frontining tebranishlar manбайдan uzoqligiga teskari proportsional bo'ladi. Sferik to'liqinning quyidagi tenglamasini hosil qilamiz:

$$x=A\sin 2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{y}{\lambda}\right)$$

To'liqlarning tarqalishiga doir masalalarni echishda ko'pincha vaqtning

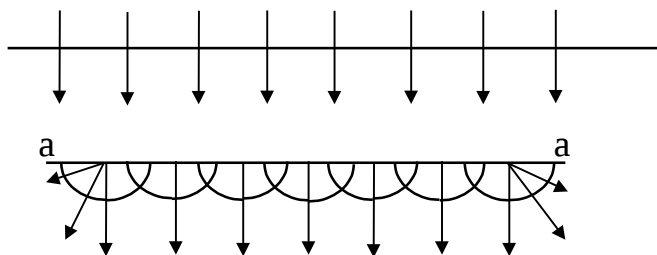


4-rasm

berilgan boshlang'ich paytdagi to'liqin frontiga ko'ra vaqtning biror payti uchun to'liqin frontini yasashga to'g'ri keladi. Bu yasashni (1690 yili golland olimi) Gyugens printsipli deb ataladigan usul yordamida bajarish mumkin, uning mohiyati quyidagicha.

Deyarli bir jinsli muhitda tarqalayotgan to'liqin fronti vaqtning ayni shu paytda rasmdagi A holatda bo'lsin. Uning Δt sek dan keyingi vaziyatini topi sh talab qilinadi.

Gyugens printsipliga ko'ra, muhitning to'liqin etib borgan har bir nuqtasining o'zi ikkilamchi to'liqlarning manbai bo'lib qoladi. Bu ikkilamchi to'liqlarni yasash uchun dastlabki frontning har bir nuqtasi atrofida $\Delta u=\vartheta \Delta t$ radiusli sfera chizamiz, bu erda ϑ - to'liqinning tezligi. Ikkilamchi to'liqlar

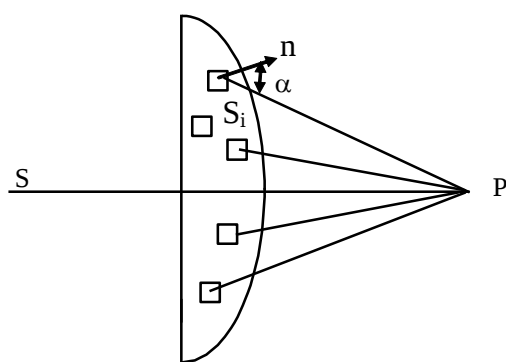


5-rasm

dastlabki front harakatlanayotgan yoʻnalishlardan boshqa barcha yoʻnalishlarda soʻnadi (bir-birini soʻndiradi). Tebranishlar ikkilamchi toʻlqinlarning tashqi oʻrovchisidagina saqlanadi (V).

Misol sifatida Gyugens printsipini qoʻllashga yassi toʻlqinning oʻlchami toʻlqin uzunligidan katta boʻlgan tirqishli toʻsiqqa tushishini keltirish mumkin (4-rasm). Toʻlqin fronti (aa) toʻsiqqa etib borganda, tirqishning nuqtalari ikkilamchi toʻlqinlarning manbalari boʻlib qoladi. Bu toʻlqinlarni yasab, hamda ularning oʻrovchisini chizib, tirqishdan oʻtgan toʻlqinning frontini hosil qilamiz.

Bu front faqat oʻrta qismlaridagina yassi boʻladi; tirqish chegaralarida toʻlqin fronti toʻsiq ortiga egiladi, bu hodisa toʻlqinlarning difraktsiyasi deyiladi.



6-rasm

Biroq difraktsiya hodisasini Gyugens printsipli asosida tushuntirib boʻlmaydi, chunki bu printsipl turli yoʻnalishlarda tarqalayotgan toʻlqinlarning amplitudasi haqida hech narsa demaydi, binobarin, toʻlqin fronti boʻylab intensivlikning taqsimlanishi javobsiz qoladi. Gyugens printsiplining bu kamchiligini 1815 yilda frantsuz fizigi Frenel bartaraf qildi. Frenel

bu printsiplni ikkilamchi toʻlqinlarning interferentsiyasi haqidagi qoida bilan toʻldirdi (6-rasm).

Frenel qoidasiga koʻra, ixtiyoriy R nuqtaga birlamchi S manbadan kelayotgan toʻlqinni biror F toʻlqin frontining koʻplab ΔS_i elementar ikkilamchi manbalaridan kelayotgan ikkilamchi toʻlqinlarning interferentsiyasi deb qarash kerak. Bu holda R nuqtada toʻlqinning intensivligi barcha ikkilamchi toʻlqinlarni qoʻshish bilan hosil qilinadi. Bu Gyugens-Frenel printsipli deb ataladi va toʻlqinni tarqalishiga doir koʻp masalalarni echishda qulaylik yaratdi.

Boʻylama toʻlqinlarning tarqalish tezligi V, nazariyaning koʻrsatishicha, muhitning elastiklik koeffitsienti α va uning zichligi ρ dan olgan kvadrat ildizga teskari proporsionaldir:

$$V = \sqrt{\frac{1}{\alpha \rho}}$$

Bu munosabat taqriban quyidagi munosabatga teng:

$$V = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

$\alpha = 1/E$ - silindrik hajm uchun elastiklik koeffitsenti; E - YUng moduli.

Demak, bo'ylama to'lqinlarning elastik muhitda tarqalish tezligi YUng modulining kvadrat ildiziga to'g'ri proportsional va muhit zichligining kvadrat ildiziga teskari proportsional ekan. Shuningdek ko'ndalang to'lqinlarning elastik muhitda tarqalish tezligi quyidagi tenglama

$$V = \sqrt{\frac{N}{\rho}}$$

bilan aniqlanadi, bunda N - siljish moduli. Tebranishlar tarqalayotgan yo'nalishga tik joylashgan sirt orqali o'tadigan o'rtacha energiya oqimi energiyaning o'rtacha zichligi bilan to'lqin tarqalish tezligining va sirt kattaligining ko'paytmasiga teng.

$$\bar{E} = \bar{\varepsilon} V S$$

Birlik yuzadan vaqt birligi ichida oqib o'tuvchi energiya miqdori $\bar{W}$ oqim zichligi deyiladi.

$$\bar{W} = \frac{\bar{E}}{S} = \bar{\varepsilon} V$$

Tezlik V vektor bo'lgani uchun, energiya oqim zichligini ham to'lqin tarqalayotgan tomonga yo'nalgan vektor deb qarash mumkin. Bunday vektorni birinchi bo'lib, Moskva universitetining professori N.A.Umov kiritgan va u Umov vektori deyiladi.

Tovush tebranishlari gazning siqilish va siyraklanishlarini adiabatik protsesslar deb hisoblash mumkin bo'ladigan darajada tez yuz beradi, shuning uchun gaz xolatining o'zgarishi Puasson formulasini qanoatlantiradi. $\rho V^\gamma = \text{const.}$

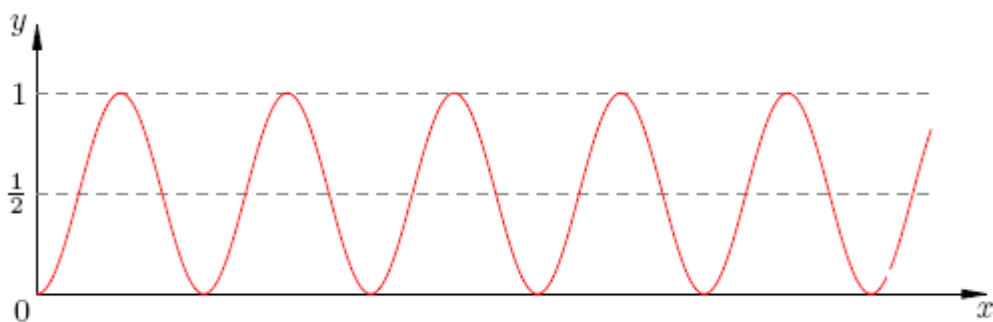
$\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ - gazning o'zgarmas hajmdagi (S_v) va o'zgarmas bosimdagi (S_p) issiqlik sig'implarining nisbati. $E = \gamma p$ - gazlar uchun yung moduli (p -gaz bosimi). Gazning

zichligi $\rho = \frac{p\mu}{RT}$ (R-gaz doimiysi) Bularni hisobga olsak, (8) formula quyidagi ko'rinishga keladi:

$$\vartheta = \sqrt{\frac{\gamma RT}{\mu}}$$

Demak, berilgan gazda tovush to'lqinlarining tarqalish tezligi absolyut temperatura T ning kvadrat ildiziga to'g'ri proportsional va gaz bosimi p ga bog'liq emas.

Tebranma harakatdagi nuqta barcha zarralari o'zaro bog'langan muhit ichiga joylashgan bo'lsin. U holda nuqtaning tebranish energiyasi atrofidagi nuqtalarga uzatilib, ularni tebranma harakatga keltirishi mumkin. Tebranishning muhit ichida tarqalish hodisasi to'lqin deb ataladi. Suvga tosh tashlasak, to'lqinlar hosil bo'lishini ko'ramiz; suv sirtining toshning tushishi natijasida bevosita g'alayonga keltirilgan sohasi tebrana boshlaydi, bu tebranish bu sohadan boshqa qo'shni sohalarga tarqaladi va suv sirtida to'lqin hosil bo'ladi. Bir arqon olib, uning uchlaridan biri qo'l bilan tebranma harakatga keltirilganda ham to'lqin hosil bo'lishini kuzatish mumkin, bu holda tebranish arqon bo'yicha tarqala boshlaydi: to'lqin arqon bo'ylab ketadi.

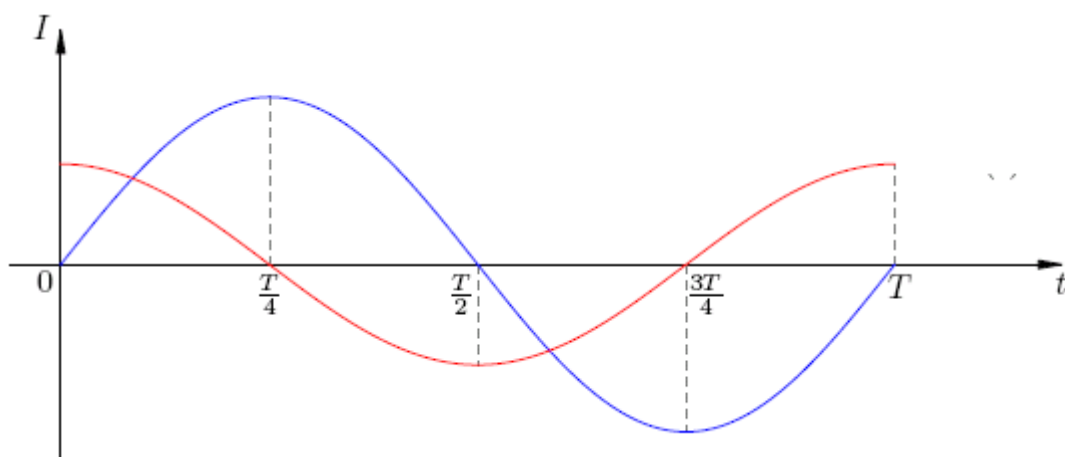


7-rasm

Dastavval, tebranishlar tarqalayotganda tebranayotgan zarralar tarqalayotgan tebranma protsess bilan birga siljib bormay, balki o'z muvozanat vaziyatlari atrofida tebranib turishini ta'kidlab o'tish kerak.

Agar zarralar tebranish tarqalayotgan to'g'ri chiziq bo'ylab tebranayotgan bo'lsa, bunday to'lqin bo'ylama to'lqin deb ataladi; agar zarralarning tebranish yo'nalishi tebranish tarqalayotgan yo'nalishga tik bo'lsa, bunday to'lqin ko'ndalang to'lqin deb ataladi.

7-rasmda ko'ndalang to'lqinning tarqalish sxemasi tasvirlangan. 7-rasmdagi beshta chiziq muhit zarralarining vaqtning ketma-ket paytlaridagi joylashishini ko'rsatadi. Birinchi chiziq zarralarning boshlang'ich $t=0$ paytdagi vaziyatini ko'rsatadi; bu vaqtda barcha zarralar muvozanat vaziyatda bo'ladi va faqat eng chetdagi O zarra yuqoriga yo'nalgan ω tezlanish olgan. Ikkinchi chiziq zarralarning harakat boshlangandan so'ng, chorak davr o'tgach egallagan vaziyatlarini ko'rsatadi; O zarra o'zining eng baland vaziyatiga yetgan, A zarra endigina yuqoriga yo'nalgan ω tezlanishni olgan. Uchinchi chiziq harakat boshlangandan yarim davr o'tgandagi vaziyatni tasvirlaydi: O zarra pastga qarab muvozanat vaziyatdan o'tmoqda, A zarra o'zining eng baland vaziyatiga yetgan, B zarra endigina yuqoriga yo'nalgan ω tezlanish olgan. To'rtinchi chiziq harakat boshlangandan uch chorak davr o'tgandagi vaziyatni ko'rsatadi: O zarra o'zining eng pastki vaziyatiga yetgan, A zarra pastga qarab muvozanat vaziyatdan o'tmoqda, B zarra o'zining eng baland vaziyatiga yetgan; C nuqta yuqoriga yo'nalgan ω tezlanishni olayotir. Nihoyat, beshinchi chiziqda harakat boshlangach bir davr o'tgandan so'nggi vaziyat ko'rsatilgan: O zarra yuqoriga qarab yana muvozanat vaziyatdan o'tmoqda, A zarra o'zining eng past vaziyatiga yetgan, B zarra pastga qarab muvozanat vaziyatdan o'tmoqda, C zarra o'zining eng baland vaziyatiga yetgan, D zarra yuqoriga yo'nalgan ω tezlanishni olgan. Tebranishning bundan keyingi tarqalishini ham shu yo'sinda kuzatib borish mumkin.



8-rasm

Bo'ylama to'lqin uchun xuddi shunday sxema 8-rasmda berilgan. Farqi faqat shundaki, zarralar tebranishlarning tarqalish yo'nalishida siljiydi. 7-rasmdan ko'rinib turibdiki, bo'ylama to'lqin tarqalayotganda zarralar bir-biriga yaqinlashadi va bir-biridan uzoqlashadi, buniig natijasida muhitda quyuqlanishlar (rasmda o'rab qo'yilgan sohalar) va siyraklanishlar hosil bo'ladi; to'lqin tarqalish hodisasi bu quyuqlanish va siyraklanish sohalarining ko'chib borishidan iborat.

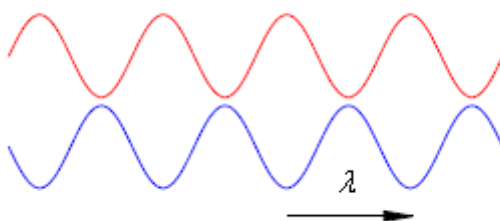
Muhit ichida tarqaluvchi to'lqinlarning bo'ylama yoki ko'ndalang bo'lishligi muhitning elastiklik xossalariga bog'liqdir.

Agar muhitning bir qatlami ikkinchi qatlamiga nisbatan siljiganda shu siljigan qatlamni muvozanat vaziyatga qaytarishga intiluvchi elastik kuchlar hosil bo'lsa, muhitda ko'ndalang to'lqinlar tarqalishi mumkin (umuman aytganda, qattiq jism shunday muhit bo'ladi). Agar parallel qatlamlar bir-biriga nisbatan siljiganda muhitda elastik kuchlar hosil bo'lmasa, ko'ndalang to'lqinlar vujudga kela olmaydi. Masalan, suyuqlik va gaz ko'ndalang to'lqinlar tarqalmaydigan muhitlardir (bu xulosa suyuqlikning sirtiga tegishli emas; suyuqlikning sirtida ko'ndalang to'lqinlar tarqala oladi, biroq ular murakkabroq bo'ladi; zarralar yopiq doiraviy yoki elliptik trayektoriyalar bo'yicha harakatlanadi). Agar cho'zilish va siqilish deformatsiyalari vaqtida elastik kuchlar hosil bo'lsa, bunday muhitda bo'ylama to'lqinlar tarqalishi mumkin. Masalan, suyuqlik va gaz siqilganda bosim ortadi; bizga ma'lumki, bu bosim kuchi siqilish deformatsiyasidagi elastiklik kuchi rolini o'ynaydi. Suyuqlikda va gazda faqat bo'ylama to'lqinlar tarqaladi. Qattiq jismlarda

bo'ylama to'lqinlar bilan bir qatorda ko'ndalang to'lqinlar ham mavjud bo'lishi mumkin.

Muayyan tebranish fazasi bir tebranish davrida qancha masofaga surilsa, bu masofa to'lqin uzunligi deyiladi; to'lqin uzunligini λ orqali belgilaymiz.

9-rasmda bir-biridan λ masofada joylashgan bir necha juft nuqtalar



9-rasm

ko'rsatilgan. Rasmdan, to'lqin uzunligi birday fazalarda tebranuvchi nuqtalar orasidagi eng qisqa masofa ekanligi yaqqol ko'rinib turibdi. To'lqinning tarqalish tezligi deganda uning faza tezligi, ya'ni berilgan tebranish fazasining tarqalish tezligi tushuniladi. Demak, davr T ga teng vaqt ichida boshlang'ich faza to'lqin uzunligi λ ga teng masofaga tarqaldi. Bundan faza tezligi uchun quyidagi ta'rif kelib chiqadi:

$$V = \frac{\lambda}{T}. \quad (1)$$

Tebranish tarqatayotgan nuqta (tebranish markazi) tutash muhit ichida tebranayotgan bo'lsin. Tebranishlar markazdan hamma tomonlarga tarqaladi. Vaqtning biror paytida tebranish yetib borgan nuqtalarning geometrik o'rni to'lqin fronti deyiladi. Shuningdek, muhit ichida birday fazalarda tebranayotgan nuqtalarning geometrik o'rnini ham ajratib olish mumkin. Bu nuqtalar birday fazalar sirtini yoki boshqacha aytganda, to'lqin sirtini tashkil qiladi. Ravshanki, to'lqin fronti to'lqin sirtining xususiy holidir. Agar muhit izotrop bo'lsa, tebranishlar tebranish markazidan hamma tomonlarga birday tarqaladi; bu holda to'lqin fronti ham, birday fazalar sirtlari ham markazi tebranish markazida bo'lgan sferalardan iborat bo'ladi. Ravshanki, to'lqin frontining radiusi, markazdagi nuqta

tebrana boshlagandan so'ng t vaqt o'tgach, tebranishlar qancha masofaga tarqalganini ko'rsatadi; bundan:

$$r = Vt,$$

bu yerda V — to'lqinning tarqalish tezligi.

To'lqin frontining shakli to'lqinning tipini belgilaydi, masalan, fronti tekislikdan iborat bo'lgan to'lqin yassi to'lqin deyiladi va hokazo.

Tebranishlar tarqalayotgan yo'nalishlar nurlar deyiladi. Izotrop muhitda nurlar to'lqin frontiga tik bo'ladi; to'lqin fronti sferadan iborat bo'lganda nurlar radiuslar bo'yicha yo'nalgan bo'ladi.

II-BOB

YORUG'LIKNING ELEKTROMAGNIT TO'LQIN TABIATIGA DOIR MAVZULARNI O'QITISH USULLARI

1. -§. Yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiatini o'qitish usullari

Ma'lumki, bilim berish, o'qitish-"ta'lim jarayoni" deb, ta'lim samaradorligini ta'minlashga xizmat qiluvchi, ta'lim maqsadiga erishish yo'llari, usullari esa "metod" deb yuritiladi. O'qituvchi va o'quvchilarning ta'lim jarayonidagi aniq maqsadga erishishiga qaratilgan birgalikdagi faoliyatlari ta'lim usuli bo'lib, u o'quv materialini nazariy va amaliy jihatdan o'zlashtirish yo'llarini anglatadi. O'quv faoliyati mazmunining to'laqonli yoritilishida ta'lim shakli, metod va vositalarining ahamiyati katta bo'lib, o'qitish metodlari ta'lim jarayonida o'qituvchiva o'quvchi faoliyatining qanday kechishi, o'qitish jarayonini qanday tashkil etish, qay tarzda olib borish kerakligini belgilab beradi. Ta'lim shakli, vositalari, metodlari sinfdan-sinfga, bosqichdan bosqichga o'tgan sari oddiydan-murakkabga qarab o'stirib borilgan holda qo'llanishi, dars jarayonida ham bir emas, bir necha metodlardan foydalanish mumkin. Dars samaradorligi bevosita ushbu metodlarning to'g'ri qo'llanishiga bog'liq bo'ladi. Turli xil pedagogik vaziyatlarda o'qituvchi va

o'quvchi-talabalarning faoliyati fikrlarining o'zgarib, almashinib turishi, albatta, dars metodlarining o'zgarishiga ham sabab bo'ladi. Bu pirovard natijada har bir darsning boshqalariga o'xshamagan shaklda, o'ziga xos tarzda tashkil etilishiga yordam beradi va o'quvchi-talabalarda ushbu fanga qiziqish, yangiliklarni ilg'ab olishga intilish xissini uyg'otishga olib keladi.

Bugungi kun o'qituvchisi har bir mashg'ulotga kirar ekan, har doim uning oldida "darsni qanday tashkil etish kerak?", "Qaysi didaktik materialdan qay tarzda foydalanish kerak?", "Ushbu mavzuni o'tishda qaysi metodlardan foydalanish samarali bo'ladi?" degan savol turadi. Darsda ko'zda tutilgan ta'limiy-tarbiyaviy maqsadlarga erishishda o'qituvchining o'z mutaxassisligi doirasidagi chuqur bilimi, intellektual salohiyatining o'zi yetarli emas. O'qituvchi o'zidagi bilimlarni o'quvchilarga to'liq singdira olishi hamda ularda egallangan bilimlarini amalda qo'llay olishga qaratilgan ko'nikma va malakalarni shakllantira olishi kerak. Shu bois har bir fan o'qituvchisi, xoh u maktab o'qituvchisi, xoh u oliy ta'lim o'qituvchisi bo'lsin, nafaqat o'z tajribasi, balki o'zgalar tajribasiga ham suyanagan holda dars o'tish metodlari ustida jiddiy bosh qotirishi zarur.

Metodlarning obyektiv va subyektiv jihatlari mavjud bo'lib, uning obyektiv jihatlarida barcha didaktik qoidalar, qonunlar va qonuniyatlar, tamoyillar, ya'ni o'quv faoliyatining shakllariga xos bo'lgan barcha umumiy jihatlar aks etsa, subyektiv jihatlari pedagog shaxsi va ta'lim oluvchilarning o'ziga xos xususiyatlari, konkret shart-sharoitlarga bog'liq bo'ladi. Keyingi yillarda ta'lim jarayonida erkin fikrlaydigan, mustaqil izlanadigan o'quvchilarni shakllantirishga yo'naltirilgan interfaol-interaktiv usullarni qo'llashga e'tibor kuchaydi. "*Interfaol*" atamasi lotincha "*inter akt*" soz birikmasidan olingan bo'lib, "*inter*"-o'zaro, birgalikda va "*akt*"-faoliyat ma'nolarini anglatadi. Hozirgi kunda umumiy o'rta ta'lim maktablarida ta'limning zamonaviy texnologiyalari-interfaol metodlari keng qo'llanilmoqda. Quyida fizika ta'limi samaradorligini oshirishga xizmat qiladigan, fizika darslarida qo'llaniladigan interfaol metodlar haqida ma'lumotlar beriladi.

Aqliy hujum. "Aqliy hujum" metodi muayyan mavzu yuzasidan berigan muammolarni hal etishda qo'llaniladigan metod hisoblanadi. Bu metod

o'quvchilarni muammo xususida keng va har tomonlama fikr yuritishga, shuningdek, o'z tasavvurlari xususida va g'oyalariidan ijobiy foydalanish borasida ma'lum ko'nikma va malakalarni hosil qilishga rag'batlantiradi. Ushbu metod yordamida tashkil etilgan dars jarayonida ixtiyoriy muammolar yuzasidan bir necha original yechimlarni topish imkoniyati tug'iladi. Mazkur metodni qo'llashda ko'zlangan asosiy maqsad o'quvchilarni muammo xususida keng va chuqur fikr yuritishga rag'batlantirish ekanligini e'tibordan chetda qoldirmagan holda, ularning faoliyatlarini baholab borishning har qanday usulidan voz kechish maqsadga muvofiqdir. ushbu metoddan samarali foydalanish maqsadida quyidagi qoidalarga amal qilish lozim.

- o'quvchilarning o'zlarini erkin his etishlariga sharoit yaratib berish;

- g'oyalarni yozib borish uchun yozuv taxtasi yoki varaqlarni tayyorlab qo'yish;

- muammo (yoki mavzu)ni aniqlash;

- mashg'ulot jarayonida amal qilinishi lozim bo'lgan shartlarni belgilash;

- bildirilayotgan g'oyalarni ularning mualliflari tomonidan asoslanishiga erishish va ularni yozib olish;

- qog'oz varaqlari g'oya (yoki fikr)lar bilan to'lgandan so'ng ularni yozuv taxtasiga osib qo'yish;

- bildirilgan fikrlarni yangi g'oyalar bilan boyitish asosidaularni quvvatlash;

- boshqalar tomonidan bildirilgan fikr (g'oya)lar ustidan kulihga, kinoyali sharhlarning bildirilishiga yo'l qo'ymaslik;

- yangi g'oyalarni bildirish davom etayotgan ekan, muammoning yagona to'g'ri yechimini e'lon qilishga shoshilmaslik.

"Aqliy hujum" metodidan foydalanishda bir necha qoidalarga amal qilish talab etiladi. Ushbu qoidalar quyidagilardan iborat:

1. O'quvchilarni muammo doirasida keng fikr yuritishga undash, ular tomonidan kutilmagan mantiqiy fikrlarning bildirilishiga erishish lozim.

2. Har bir o'quvchi tomonidan bildirilayotgan fikr yoki g'oyalar rag'batlantirilib boriladi. Bu esa bildirilgan fikrlar orasidan eng maqbullarini tanlab

olishga imkon beradi. Bundan tashqari, fikrlarning rag'batlantirilishi navbatdagi yangi fikr yoki g'oyalarning tug'ilishiga olib keladi.

3. Har bir o'quvchi o'zining shaxsiy fikr va g'oyalarga asoslanishi hamda ularni o'zgartirishi mumkin. Avval bildirilgan fikr (g'oya)larni umumlashtirish, turkumlashtirish yoki ularni o'zgartirish ilmiy asoslangan fikr (g'oya)larning shakllanishiga zamin hozirlaydi.

4. Mashg'ulot jarayonida o'quvchilarning har qanday faoliyatlarini standart talablar asosida nazorat qilish, ular tomonidan bildirilayotgan fikrlarni baholashga yo'l qo'yilmaydi. Agarda ularning fikrlari baholanib boriladigan bo'lsa, o'quvchilar o'z diqqatlarini shaxsiy fikrlarini himoya qilishga qaratadilar. Oqibatda ular yangi fikrlarni ilgari surmaydilar.

"Aqliy hujum" metodida o'quvchilar tomonidan bildiriladigan har qanday g'oya baholanmaydi. O'quvchilarning mustaqil fikr yuritishlari, shaxsiy fikrlarini ilgari surishlari uchun qulay muhit yaratiladi. G'oyalarning turlicha va ko'p miqdorda bo'lishiga ahamiyat qaratiladi. Boshqalar tomonidan bildirilayotgan fikrlarni yodda saqlash, ularning fikrlariga tayangan holda yangi fikrlarni bildirish, bildirilgan fikrlar asosida muayyan xulosalarga kelish kabi harakatlarning o'quvchilar tomonidan sodir etilishiga erishiladi.

"Aqliy hujum" metodidan fizikadagi har bir bobni takrorlashda foydalanish samarali natija beradi. Shuningdek, yangi mavzular bayonidan so'ng shu mavzuni mustahkamlash uchun ham ushbu metodni qo'llash tavsiya etiladi.

6x6. "6x6" metodi yordamida bir vaqtning o'zida 36 nafar o'quvchini muayyan faoliyatga jalb etish orqali ma'lum topshiriq yoki masalani hal etish, shuningdek, guruhlarning har bir a'zosi imkoniyatlarini aniqlash, ularning qarashlarini bilib olish mumkin. Bu metod asosida tashkil etilayotgan darsda har birida 6 nafardan ishtirokchi bo'lgan 6 ta guruh o'qituvchi tomonidan o'rta tashlangan muammoni muhokama qiladi. Belgilangan vaqt nihoyasiga yetgach, o'qituvchi 6 ta guruhni qayta tuzadi. Qaytadan shakllangan guruhlarning har birida avvalgi 6 ta guruhdan bittadan vakil bo'ladi. Yangi shakllangan guruh a'zolari o'z jamoadoshlariga avvalgi guruhi tomonidan muammo yechimi sifatida taqdim etilgan xulosani bayon

etib boradilar va mazkur yechimlarni birgalikda muhokama qiladilar.

"6x6" metodining afzallik jihatlari quyidagilardan iborat:

-guruhlarining har bir a'zosini faol bo'lishga undaydi;

-ular tomonidan shaxsiy qarashlarning ifoda etilishini ta'minlaydi;

-guruhning boshqa a'zolarining fikrlarini tinglay olish ko'nikmalarini hosil qiladi;

-ilgari surilayotgan bir necha fikrni umumlashtira olish, shuningdek, o'z fikrini himoya qilishga o'rgatadi.

Eng muhimi, har bir o'quvchi qisqa vaqt (15-20 minut) davomida ham munozara qatnashchisi, ham ma'ruzachi sifatida faoliyat ko'rsatadi. Ushbu metodni 4, 5, 6, 7, 8 nafar o'quvchidan iborat bo'lgan bir necha guruhlarda ham qo'llash mumkin. Biroq, yirik guruhlar o'rtasida "6x6" metodi qo'llanilganda vaqtni ko'paytirishga to'g'ri keladi. Chunki bu mashg'ulotlarda munozara uchun ham, axborot berish uchun ham bir muncha ko'p vaqt talab etiladi. So'z yuritilayotgan metod qo'llanilayotgan mashg'ulotlarda guruhlar tomonidan bir yoki bir necha mavzuni muhokama qilish imkoniyati mavjud.

"6x6" metodidan ta'lim jarayonida foydalanish o'qituvchidan faollik, pedagogik mahorat, shuningdek, guruhlarni maqsadga muvofiq shakllantira olish layoqatiga ega bo'lish talab etiladi. Guruhlarning to'g'ri shakllatirilmassligi topshiriq yoki vazifalarning to'g'ri hal etilmasligiga sabab bo'lishi mumkin. Ushbu metod yordamida mashg'ulotlar quyidagi tartibda tashkil etiladi:

1. O'quvchi mashg'ulot boshlanishidan oldin 6 ta stol atrofiga 6 tadan stul qo'yib chiqiladi.

2. 6 ta varaqqa turli xil 6 ta topshiriq yozib chiqiladi. Varaq'larga I da VI gacha rim raqami yozib qo'yiladi. Bu varaqlar 6 ta stolning har biriga qo'yib chiqiladi.

3. O'quvchilar o'qituvchi tomonidan 6 ta guruhga bo'linadilar. O'quvchilarni guruh'larga bo'lishda o'qituvchi quyidagicha yo'l tutadi. Har bir o'quvchiga 1 dan 36 gacha raqamlangan varaqchalardan birini olish taklif etiladi. Bu varaqlarda rim raqami bilan stol raqami ko'rsatilgan bo'ladi. Har bir o'quvchi o'zi tanlagan varaqchadagi rim raqami bilan ko'rsatilgan stol atrofiga qo'yilgan stuldan joy

egallaydi.

4. O'quvchilar joylashib olganlaridan so'ng o'qituvchi stol ustiga qo'yilgan topshiriqlarni bajarish uchun ma'lum vaqtni (5-10 minut) belgilaydi, munozara jarayoni boshlanganini e'lon qiladi.

5. O'qituvchi guruhlarining faoliyatini kuzatib boradi, kerakli o'rinlarda guruh a'zolariga maslahatlar beradi, yo'l-yo'riqlar ko'rsatadi. Belgilangan vaqt tugagach, guruhlardan munozaralarni yakunlashlarini so'raydi.

6. Munozara uchun belgilangan vaqt nihoyasiga yetgach, o'qituvchi guruhlarini qaytadan shakllantiradi. Yangidan shakllangan har bir guruhda avvalgi 6 ta guruhning har biridan bir nafar vakil bo'lishiga alohida e'tibor qaratiladi. O'quvchilar o'z o'rinlarini almashtirib olganlaridan so'ng belgilangan vaqt (5-10 minut) ichida guruh a'zolari avvalgi guruhlariga topshirilgan vazifa va uning yechimi xususida guruhdoshlariga so'zlab beradilar. Shu tartibda qabul qilingan xulosalarni muhokama qiladilar va yakuniy xulosaga keladilar.

"6x6" metodini fizikaning ayrim darslarida avvalgi darsda o'tilgan mavzu bo'yicha o'quvchilarning bilim va ko'nikmalarini nazorat qilish uchun o'tkazish tavsiya etiladi. Bu bilan o'tilgan mavzularni og'zaki so'rashdagi bir xillikni bartaraf etishga, fizika darsining qiziqarli bo'lishiga erishiladi.

2. §. Ektromagnit to'lqin mavzusini o'qitish texnologiyalari

Klaster. Ushbu metod o'quvchilarga ixtiyoriy muammo(mavzu)lar xususida erkin, ochiq o'ylash va shaxsiy fikrlarni bimalol bayon etish uchun sharoit yaratishga yordam beradi.

"Klaster" metodi turli xil g'oyalar o'rtasidagi aloqalar to'g'risida fikrlash imkoniyatini beruvchi tuzilmani aniqlashni talab etadi. Bu metod aniq obyektga yo'naltirilmagan fikrlash shakli hisoblanadi. Undan foydalanish inson miya faoliyatining ishlash tamoyili bilan bog'liq ravishda amalga oshadi."Klaster" metodi muayyan mavzuning o'quvchilar tomonidan chuqur hamda puxta o'zlashtirilguniga qadar fikrlash faoliyatining bir maromda bo'lishini ta'minlashga xizmat qiladi. "Klaster" metodidan o'quvchilar bilan yakka tartibda yoki guruh asosida tashkil etiladigan mashg'ulotlar jarayonida foydalanish mumkin. Guruh

asosida tashkil etilayotgan mashg'ulotlarda ushbu metod guruh a'zolari tomonidan bildirilayotgan g'oyalarning majmui tarzida namoyon bo'ladi. Bu esa guruhning har bir a'zosi tomonidan ilgari surilayotgan g'oyalarni uyg'unlashtirish hamda ular o'rtasidagi aloqalarni topa olish imkoniyatini yaratadi.

Mazkur metoddan foydalanishda quyidagi shartlarga royiya qilish talab etiladi:

1. Nimani o'ylagan bo'lsangiz, shuni qog'ozga yozing. Fikringizni aniq muammolar to'g'risida o'ylab o'tirmay, ularni shunchaki yozib boring.

2. Belgilangan vaqt nihoyasiga yetmagunicha yozishdan to'xtamang. Agar ma'lum muddat biror bir g'oyani o'ylay olmasangiz, u holda qog'ozga biror narsaning rasmini chiza boshlang. Bu harakatni yangi g'oya tug'ilguniga qadar davom ettiring.

3. Yozuvingizni imlosiga yoki boshqa jihatlariga e'tibor bermang.

4. Muayyan tushuncha doirasida imkon qadar ko'proq yangi g'oyalarni ilgari surish hamda mazkur g'oyalar o'rtasidagi o'zaro aloqadorlik va bog'liqlikni ko'rsatishga harakat qiling. G'oyalar yig'indisining sifati va ular o'rtasidagi aloqalarni ko'rsatishni cheklamang.

"Klaster" metodini fizikaning ayrim darlarida avvalgi darsda o'tilgan mavzu bo'yicha o'quvchilar egallagan bilim va ko'nikmalarini nazorat qilish uchun qo'llash tavsiya etiladi. Bunda o'quvchilarga o'tilgan mavzu bo'yicha nimani xohlasa, shuni qog'ozga tushirishi topshiriladi.

Fikriy hujum. *Ta'limning «Fikriy hujum»* metodi p'quvchilarning dars jarayonida faolliklarini ta'minlash, ularni bir xi! standart tarzda fikrlashdan ozod qilish, erkin fikrlashga rag'batlantirish, muayyan mavzu yuzasidan lurli-tuman g'oyalarni to'plash, ijodiy yondashishga o'rgatish uchun xizmat qiladi.*

«Fikriy hujum» metodining asosiy tamoyili va sharti har bir o'quvchi tomonidan o'rta tashlanadigan fikrga nisbatan tanqidni mutlaqo taqiqlash, harqanday luqma va liazil-mutoyibalarni rag'batlantirishdan iborat. Bundan ko'zlangan maqsad o'quvchilarning dars jarayonidagi erkin ishtirokini ta'minlashdir.

Ta'lim jarayonida ushbu metoddan samarali va mnvaffaqiyatli Ibydalanish o'qiluvchining pcdagogik mahorati va tafakkur ko'lamining kengligiga bog'liq bo'ladi.

«Fikriy hujum» mctodidan foydalanish chog'ida o'quvchilaming soni 15 nafardan oshmasligi maqsadga muvofiqdir. Bu metoddan fizikaning ma'lum bobini takrorlash darslarida, laboratoriya ishi yakunida, ekskursiya darslarida samarali foydalanish mumkin.

Yalpi fikriy hujum Bu metodni 30—40 nafar o'quvchilardan iborat sinflarda qo'llash mumkin. Metod o'quvchilar tomonidan yangi g'oyalarning o'rta tashlanishi uchun sharoit yaratib berishga xizmat qiladi. Har bin 5 yoki 6 nafar o'quvchilami o'z ichiga olgan guruhlariga 15 minut ichida ijobiy hal etilishi lozim bo'lgan turli xil topshiriq yoki ijodiy ishlar beriladi. Topshiriq yoki ijodiy ishlar belgilangan vaqt ichida ijobiy hal etilgach, bu haqida guruh a'zolaridan biri axborot beradi.

Guruh tomonidan berilgan axborot (topshiriq yoki ijodiy ishning yechimi) o'qituvchi va boshqa guaih a'zolari tomonidan muhokama qilinadi va unga balio beriladi. Dars yakunida o'qituvchi berilgan topshiriq yoki ijodiy vazifalarning yechimlari orasidan cng yaxshi va o'ziga xos deb topilgan javoblami e'lon qiladi. Dars jarayonida guruh a'zolarining faoliyatlari ularning ishtiroklari darajasiga ko'ra baholab boriladi.

«Yalpi fikriy hujum» melodini fizikaning ayrim darslarida avvalgi darsda o'tilgan mavzu bo'yicha o'quvchilar egallagan bilim va ko'nikmalarini nazorat qilish uchun qo'llash tavsiya etiladi.

Fikrlarning shiddatli hujumi. Bu metodning mohiyati jamoa orasida muayyan topshiriqlarni bajarayotgan har bir o'quvchining shaxsiy imkoniyatlarini ro'yobga

chiqarishga ko'maklashishdan hamda o'quvchilarda ma'lumjamo (guruh) tomonidan bildirilgan fikrga qarshi g'oyani ilgari surish layoqatini yuzaga keltirishdan iborat.

«Fikrlarning shiddatli hujumi» metodini qo'llash jarayonida quyidagi holatlar yuzaga keladi:

- o'quvchilar tomonidan muayyan nazariy bilimlarning puxta o'zlashtirilishiga erishish;
- vaqtni tejash;
- har bir o'quvchini faollikka undash;
- ularda erkin fikrlash layoqatini shakllantirish.

Ushbu metoddan foydalanishga asoslangan dars quyidagi bosqichlardan iborat bo'ladi:

- ruhiy jihatdan bir-biriga yaqin bo'lgan o'quvchilarni o'zida biriktirgan hamda son jihatidan teng bo'lgan kichik guruhlarini shakllantirish;
- guruhlariga hal etish uchun berilgan topshiriq yoki vazifalar mohiyatidan kelib chiqadigan maqsadlarni aniqlash;
- guruhlar tomonidan muayyan g'oyalarning ishlab chiqilishi (topshiriqlarning hal etilishi);
- topshiriqlarning yechimlarini muhokama etish, ularni to'g'ri hal etilganligiga ko'ra turkumlarga ajratish;
- topshiriqlarning yechimlarini qayta turkumlashtirish, ya'ni ularning to'g'riligi, yechimni topish uchun sarflangan vaqt, yechimlarning aniq va ravshan bayon etilishi kabi mezonlar asosida baholash;
- dastlabki bosqichlarda topshiriqlarning yechimlari yuzasidan bildirilgan muayyan tanqidiy mulohazalarni muhokama etish hamda ular borasida yagona xulosaga kclish.

«Fikrlarning shiddatli hujumi» metodini fizikaning ayrim boblarini takrorlash darslarida, shuningdek, awalgi darsda o'tilgan mavzu bo'yicha o'quvchilar egallagan bilim va ko'nikmalarini nazorat qilish uchun qo'llash tavsiya etiladi.

Blits savollar. Nazoratning bu turida maqsad aniq bo'lishi, nima uchun blits savollar berilayotganini o'ylab, rejalashtirib ko'rish kerak bo'ladi. Savollar qo'llanilishi maqsadga ko'ra:

a) o'zlashtirilgan bilimlar silsilasining kamchiliklarini aniqlashga, chuqurroq o'zlashtirishga erishishi uchun;

b) ma'lum bir mavzu bo'yicha olingan bilim, ko'nikma va malakalami sinash ko'rinishlarida bo'lishi kerak.

Savollar ishonchli, amaliy bo'lishi lozim. Har bir o'quvchiga beriladigan savollarning oddiylilik yoki murakkablik darajasi va mavzu doirasi bir xil bo'lishi lozim.

Fizik diktant. Diktant yozish uchun o'quvchilarga, masalan, quyidagi fizik atamalar havola qilinadi: ish, energiya, to'la energiya, energiya turlari, quvvat, saqlanish qonunlari.

Diktant yozib bo'lingach, o'quvchilar har bir fizik atamaning ma'nosini sharhlashlari va uning qaysi bo'limga oid ekanligini aytishlari lozim bo'ladi.

1- topshiriq. Fizik atamalarining ma'nosini sharhlang.

2- topshiriq. Mazkur atamalar bilan bog'liq formula qoidalarini eslang.

3- topshiriq. Berilgan atamalarni ajratib guruhlang.

Shu tariqa fizik diktant tarkibidagi atamalar og'zaki sharhlansa o'quvchilarda:

- mantiqiy tafakkur doirasi kengayadi va rivojlanadi;

- fikr ifodalash ko'nikmasi rivojlanadi va shakllanadi;

- dars jarayonida egallangan bilimlar aniqlanadi, umumlashtiriladi, mustahkamlanadi.

Debatlar. Debatlar — o'z nuqtayi nazarini asoslashda sinfdagi barcha o'quvchilarning (yoki asosiy qismining) bahslashuvda faol ishtirok etishini ta'minlovchi o'qitish metodidir. Bu metoddan foydalanish tanqidiy tafakkurni rivojlantiradi.

O'quvchilar o'z nuqtayi nazarini ishlab chiqishi, uni taqdim etishi, himoya qilishi, so'ngra raqib nuqtayi nazarini rad etishi kerak. Bahs haqiqatni yuzaga keltirgani bois o'qituvchi sinfni ikkiga bo'lgan holda munozarani atayin ayj oldiradi (guruhlarga bir-biriga zid fikrlar aytiladi, bahsli topshiriqlar beriladi). Bu metod yozma holda olib borilsa, yozma debatlar bo'ladi.

Qo'llanilishi:

- bahsda o'quvchilarning faol ishtirokini ta'minlash;
- muammoni hal qilishda mohirlikka o'rgatish;
- fikrni aniq, to'g'ri va qisqacha ifodalashga imkon beradi. Afzalligi:
- o'quvchilarni bahslashishga o'rgatadi;
- munozara madaniyatiga o'rgatadi;
- asoslab berish malakasini oshiradi.

Bahs-munozara Bahs-munozara darslari musobaqa darslarida yechib ulgurmagan, biror to'xtamga kelinmagan masalalarni oydinlashtirish, to'g'ri, aniq hukm va muxtasar xulosalar chiqarishi bilan farqlanadi.

Bahs-munozara o'quvchilardan hushyorlikni talab qiladi. U mustaqil va jadal fikrlashga, hozirjavoblikka, aytilgan fikrning to'g'ri yoki noto'g'riligi haqida o'ylashga va o'z fikrini mustaqil va izchil isbotlashga o'rgatadi.

O'zaro tortishuv va bahs oqibatida eng to'g'ri va ma'qul yechimga kelinadi. O'quvchi bahs-munozara orqali qarshi tomonning ishonarli dalillarini tinglaydi, o'z «men»ini anglab yetadi. o'z dunyoqarashi, ilmiy ijodi tafakkur ko'lami, haq yoki nohaq ekanligi to'g'risida o'zi mustaqil xulosa chiqaradi. O'z fikrini himoya qilish uchun turli usul va vositalarni **ishga** solish, ijodiy fikrlash, imkoniyatlardan unumli foydalanishga o'rgatadi

Bahs-munozara darsini samarali o'tkazish uchun o'quvchilar muhokama qilinadigan matn yoki mavzu bo'yicha keng tushunchaga ega bo'lishlari uni yaxshi o'qib o'rganib chiqqan bo'lishlari darkor.

Mustaqil ishlash. Fizika darslarida o'quvchilarning mustaqil ishlarini uyushtirish materialni anglash, ongli o'zlashtirish va chuqur idrok qilish imkonini beradi. Har bir sinfda o'rganiladigan mavzuning ko'lami, o'quvchilar bilimi hamda yoshini va ularning fizika darslarida hosil qilgan amaliy malakalarini to'g'ri hisobga olgan holda o'tkazilgan mustaqil ishlar ko'zlangan maqsadni amalga oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Agar o'quvchilar faqat o'qituvchining rahbarligi ostida ishlashga o'rgansalar, mustaqil fikrlash qobiliyatini so'ndirib qo'yishlari, hamma narsani tayyor holda qabul qilishga ko'nikib qolishlari mumkin. Shuning uchun darslik materiallari asosida mustaqil ish uyushtirganda, albatta,

ma'lum maqsad ko'zda tutiladi. Bu esa o'qituvchidan katta pedagogik mahorat, izlanish, o'z ishiga ijodiy yondashishni talab qiladi. O'quvchilar mustaqil ishga oldindan tayyorlanishlari, mustaqil ish talab etadigan bilim va ko'nikmaga ega bo'lishlari, barcha ish turlari o'qituvchining bevosita ishtirokida o'tkazilishi, bunda, ayniqsa, oddiydan murakkabga tomon o'tish o'qituvchining diqqat e'tiborida turishi lozim.

Modellashtirish. Modellashtirish (trenirovka — mashq qilish). O'qitishning bu usuli real hayolni qayta tiklash uchun ishlab chiqilgan moslama asbob yoki vaziyatni o'z ichiga oladi.

Qo'llanilishi:

- vaziyatlarda kerak bo'ladigan ko'nikmalarni qo'llashda;
- oddiy va murakkab mexanik va elektr asboblari yasashda operativ ko'nikmalar, qaror qabul qilishni amalga oshirishda;
- xavfli va kechiktirib boimaydigan vaziyatlarda boshqarish ko'nikmalarini mustahkamlashda;
- ilgari o'rnatilgan prinsiplarni real hayotiy vaziyatlarda qo'llashda.

Afzalligi:

- o'quvchilar faolligi va jalb qilinishini mustahkamlaydi;
- eslab qolishni kuchaytiradi.

Rolli o'yinlar. O'qitishning bu metodida “real hayot” holatlarini qayta jonlantiradilar. Bu ularga o'z amaliy ish faoliyatlarida qo'llash mumkin bo'lgan yangi turdagi faoliyatlarini sinab ko'rish va tekshirish imkonini beradi. Eslab qolish qobiliyatini kuchaytiradi.

Qo'llanilishi:

- yangi turdagi faoliyatni sinash imkonini ko'rsatishda;
- o'quvchilarning olgan nazariy bilimlarini amaliyotda qo'llab ko'rishga chorlashda;
- o'quvchilarning faolligini yanada oshirish uchun.

Afzalligi:

- “real hayot”ni qayta tiklash;

-o'quvchilarni mavzuga chuqurroq jalb qilinishi;

-o'quvchilarning muammoga boshqacha yondashuvini ko'rish imkonini berish.

Skarabey. Skarabey interfaol texnologiya bo'lib, u o'quvchilarda fikriy bog'liqlik, mantiq, xotiraning rivojlanishi imkoniyat yaratadi, qandaydir muammoni hal qilishda o'z fikrini ochiq va erkin ifodalash mahoratini shakllantiradi. Mazkur texnologiya o'quvchilarga mustaqil ravishda bilimining sifati va saviyasini xolis baholash, o'rganilayotgan mavzu haqidagi tushuncha va tasavvurlarini aniqlash imkonini beradi. U ayni paytda, turli g'oyalarni ifodalash hamda ular orasidagi bog'liqliklarni aniqlashga imkon yaratadi.

Skarabey texnologiyasi o'quvchilar tomonidan oson qabul qilinadi, chunki u faoliyatning fikriy, bilish xususiyatlari inobatga olingan holda ishlab chiqilgan. U o'quvchilar tajribasidan foydalanishni ko'zda tutadi, tajriba o'tkazish imkoniyatlariga ega.

Mazkur texnologiyaning ayrim afzalliklari sifatida idrok qilishni yengillashtiruvchi chizma shakllaridan foydalanishni ko'rsatish mumkin.

Skarabey alohida ishlarda, kichik guruhlarda hamda o'quv jamoalarida qo'llanishi mumkin.

Bumerang. Bu metod bir mashg'ulot davomida o'quv materialini chuqur va yaxlit holatda o'rganish, ijodiy tushunib yetish, bilimlarni erkin egallashga yo'naltirilgan. Bu turli mazmun va xarakterga ega bo'lgan mavzularni o'rganishga mo'ljallangan bo'lib, o'z ichiga og'zaki va yozma ish shakllarini qamrab oladi. Mashg'ulot davomida har bir ishtirokchining turli topshiriqlarni bajarishi, navbat bilan o'quvchi yoki o'qituvchi rolida chiqishi mumkin. Ushbu texnologiyani qo'llash natijasida tanqidiy fikrlash, mantiqni shakllantirishga imkoniyat yaratadi; xotirani, g'oyalarni, fikrlarni, dalillarni yozma va og'zaki shakllarda bayon qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Umumta'lim o'rta maktablarida fizika o'qitish usullarining ahamiyati uning fan-texnika taraqqiyotida, ishlab chiqarish sohalarida va kundalik hayotda tutgan o'rni bilan belgilanadi. Maktabda fizika o'qitish usullari ta'limning umumiy maqsadlarga xizmat qilishi, ya'ni o'quvchilarning ilmiy dunyoqarashini, mantiqiy

tafakkur qila olish qobiliyatini, aqliy rivojlanishini, o'z-o'zini anglash salohiyatini shakllantirish va o'stirish, ularda milliy va umuminsoniy qadriyatlarni tarkib toptirish hamda ijtimoiy hayotlari va ta'lim olishni davom ettirishlari uchun zarur bo'lgan bilimlar bilan qurollantirishi lozim. Yuqorida misol tariqasida keltirilgan ushbu zamonaviy metodlar, darslarda qo'llaniladigan texnologiyalar o'quvchi, talabalarda mantiqiy, aqliy, ijobiy, tanqidiy, mustaqil fikrlashni shakllantirishga yordam beradi. Ta'limdan tashqari mazkur metodlar tarbiyaviy xarakterdagi quyidagi vazifalarni amalgam ishirish imkonini beradi.

- o'zgalar fikriga hurmat;
- jamo'a bilan ishlash mahorati;
- faollik;
- xushmuomalalik;
- ishga ijodiy yondashish;
- imkoniyatlarni ko'rsatish ehtiyoji;
- o'z qobiliyati va imkoniyatlarini tekshirishga yordam beradi;
- “men”ligini ifodalashga imkon beradi;
- o'z faoliyati natijalariga mas'ullik va qiziqish uyg'otadi.

Fizika ta'limida bunda yangi pedagogic texnologiyalardan foydalanish katta samara beradi. Chunki darslikdan o'qib yoki o'qituvchining ma'ruzasidan fizik hodisalar, qonunlar, formulalarning mohiyatini tushunib olish, ko'nikmalar shakllanishi uchun ular tegishli fizik hodisa va qonuniyatlar bo'yicha o'z mustaqil fikrlarini bildirishlari, o'qituvchi yoki boshqa o'quvchilar bilan fikr almashishlari zarur bo'ladi. Ta'limning bunda zamonaviy texnologiyalaridan foydalanib o'tiladigan darslarda o'quvchilarning bilish faoliyati individual tarzda tashkil etiladi.

3-§. *Mavzuni o'qitishda interfaol usullarni qo'llash*

Interfaol metodlar ta'lim jarayoni ishtirokchilarining birgalikda, ya'ni o'zaro hamkorlikda faoliyat yuritishiga asoslanadi. Bunda o'quvchilar va talabalar an'anaviy ta'limdagi kabi faqat tayyor bilimlarni eshitib qabul qiluvchi passiv

obyektdan ta'lim jarayonida bevosita ishtirok etuvchi, mustaqil fikrlovchi faol obyektga aylanadilar. Tadqiqotchi I.Rajabova ta'kidlashicha, *"Interfaol metodlardan to'g'ri foydalanilganda, bilim olish o'quvchi uchun qiziqarli hayotiy faoliyatiga aylanadi. Bunday usullar qo'llanilganda, o'quvchilar o'qitilmaydi, balki ularning mustaqil o'qituvchi bilan birgalikda muayyan yo'nalish va miqdordagi bilimlarni mustaqil o'zlashtirishadi"*. Biroq bunda o'qituvchining o'rni nihoyatda katta, chunki, u muayyan fan o'quv dasturi asosida rejalashtirilgan, darslik, qo'llanmalarda belgilab berilgan muayyan mavzuga xos xususiyatlar, mavjud pedagogik shart-sharoitlar, o'quvchilarning yosh psixologik va fiziologik xususiyatlari, ularning hayotiy ehtiyoji va qiziqishidan kelib chiqib, ta'lim metodlari va dars shakllarini tanlaydi. Ushbu jarayonda, albatta, o'qituvchining bilim va malaka darajasi, dunyoqarashi, ijodkorligi, vaziyatni baholay olishi hamda unga muvofiq tezkor harakat qila olish layoqati muhim o'rin tutadi. O'z navbatida, o'quvchilarning yosh, psixologik, fiziologik xususiyatlari, bilim darajasi, dunyoqarashining ko'lami hamda sinf, guruhning faolligi ham noana'anaviy ta'lim shakli, metodi va vositalarini tanlash, ulardan maqsadga muvofiq foydalanish uchun turtki bo'ladi.

Ma'lumki, ta'lim jarayoni ikki tomonlama harakterga ega bo'lib, o'qituvchi va o'quvchilarning teng munosabatlaridan tashkil topadi. Bu jarayonga rahbarlik qiluvchi o'qituvchi ta'lim jarayonining to'g'ri tashkil etilishi, ta'lim maqsadlarining to'g'ri amalga oshirilishi va ta'lim natijalari uchun javobgar shaxs hisoblanadi. Ammo bu, ta'lim jarayoni o'qituvchining to'liq hukmronligi ostida amalga oshadigan jarayon degan noto'g'ri fikrning tug'ilishiga asos bo'la olmaydi. Ta'lim jarayoni o'quvchilarning fan asoslarini o'zlashtirishlariga oid mexanizmgina bo'lib qolmasdan, balki shaxsning umumiy ijtimoiy-madaniy qobiliyatlarini tarkib toptirishga ham qaratilishini unutmaslik lozim. Hozirgi davr talabi o'qituvchi va o'quvchilarning o'zaro hamkorlik munosabatini yo'lga qo'yish orqali o'quvchi-talabalarning ichki imkoniyatlarini yuzaga chiqarish va ularni faollashtirishdir. Interfaol ta'lim jarayonini quyidagi ikki qismga bo'lish mumkin.

-o'qituvchi bilan o'quvchilar hamkorligi;

-O'quvchilarning o'zaro bir-birlari bilan hamkorligi.

O'qituvchi bilan o'quvchilarning hamkorligi o'qituvchining o'quvchilarga ko'rsatadigan yordamidan boshlandi. U asta-sekin faollashib, o'qituvchi bilan o'quvchilarning o'zaro hamkorlik pozitsiyasiga o'sib o'tadi. Ta'lim jarayonida o'qituvchining o'quvchilar bilan hamkorlik qilishi katta ahamiyatga ega. O'quvchilarning fanga qay darajada ixlos qo'yishi o'qituvchining mana shu hamkorlik jarayonini yo'lga qo'yish mahoratiga, ya'ni pedagogik ijodkorligiga bog'liq. Interfaol usullarni qo'llash jarayonida hamkorlik munosabatini o'rnatishga ijodkorlik bilan yondashish va o'qituvchi bilan o'quvchilar hamkorligi bir vaqtda o'quvchilarning bir-birlari bilan hamkorligini tashkil etish ham juda muhim. Jumladan, fizika darslarida interfaol usullar ko'pincha o'quvchilarning dunyoqarashini shakllantirishga qaratiladi. Bunda kichik guruhlariga bo'lingan holda o'quvchilar hamkorligining yo'lga qo'yilishi xatto bilimi bo'sh, nutqi past o'quvchilarni ham o'rtoqlari ko'magida nimanidir gapirib berishga intilishiga, o'quvchini o'zi oldida turgan "tushunaman, ammo gapira olmayman" degan nutqiy to'siqni yengib o'tishga va o'zidagi ichki imkoniyatni yuzaga chiqara olishiga yordam beradi. Bu esa o'quvchilarning dars jarayonida ham, uyda ham o'z ustlarida muttasil va mustaqil ishlashlarini ta'minlaydi va nihoyatda samarali natijalarga: o'quvchilarda o'z-o'ziga ishonchning paydo bo'lishiga, fanga muhabbat, ixlos xissining paydo bo'lishiga olib keladi.

2. Yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiatiga oid mavzu bo'yicha bir soatlik dars ishlanmasi

“Yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiati” mavzusi bo'yicha sinov darsini Jizzax shahar Xalq ta'limi bo'limiga qarashli 10 umumiy o'rta ta'limida pedagogik amaliyot o'tash davrida o'tkazish mo'ljallandi. Sinov tajribani amaliyot davrida 2 bosqichda olib borildi. Quyida ushbu sinov darsi xususida batafsil to'xtalamiz.

1-bosqich: O'tiladigan mavzuni mazmuni va darsni qanday tashkil etishni aniqlash

2-bosqich: umumlashtirilgan pedagogik mahoratni ko'rsatish o'quvchilarning o'zlashtirish darajasini aniqlash.

Sinov darsi quyidagi tartibda o'tkazildi.

Darsning mavzusi: “Yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiati”

Darsning maqsadi: O'quvchilarga yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiati mazmunini tushuntirish.

Darsning ta'limiy maqsadi: O'quvchilarga yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiati mavzusi mazmuni haqida tasavvur hosil qilish.

Darsning tarbiyaviy maqsadi: O'quvchilarga tabiatdagi hodisalar orqali yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiati va uning ilmiy ahamiyatini yetkazib berish.

Darsning rivojlantiruvchi maqsadi: O'quvchilarga yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiati haqida bilim, ko'nikma va malakalarini shakllantirish.

Darsning jihozlash: Yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiati uning molekulyar kinetik talqini va uning ilmiy ahamiyatiga doir ko'rgazmali qurollar, tarqatma didaktik materiallar, kompyuter va namoyish etuvchi qurilmalar.

Darsda foydalaniladigan texnologiya: Klaster va aqliy hujum metodlari.

Darsning rejasi:

- 1)Tashkiliy qism-2 minut
- 2)Uy vazifasini tekshirish-10 minut
- 3)Yangi mavzuni bayoni-18 minut
- 4)Yangi mavzuni mustahkamlash-13 minut
- 5)Uy vazifasini berish-2 minut.

Darsning borishi:

Tashkiliy qism. Dars jihozlarini tayyorlash, Uy vazifalarini tekshirish maqsadida aqliy hujum va klaster metodlaridan foydalanishga hozirlik ko'rish.

Uy vazifasini tekshirish. O'qituvchi "Aqliy hujum" va "klaster" metodlaridan foydalanib uy vazifalarini tekshirish uchun o'quvchilarga quyidagi savol va topshiriqlar beriladi.

Yangi mavzu bayoni:

O'quvchilarga dastlab Yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiati va uning ilmiy ahamiyati haqida tushuncha va slaydlar ko'rsatiladi.

O'qituvchi faoliyatidagi asosiy jarayonlar quyidagilardir:

So'zlash va ko'rsatish (slaydlar asosida), vazifa topshirish, rahbarlik-nazorat qilish.

O'quvchi faoliyatidagi asosiy jarayonlar quyidagilardan iborat:

Tinglash-ko'rish-faollik-mashq bajarish-dars

Yangi mavzuni mustahkamlash. O'tilgan mavzu yuzasidan o'quvchilarga masalalar beriladi.

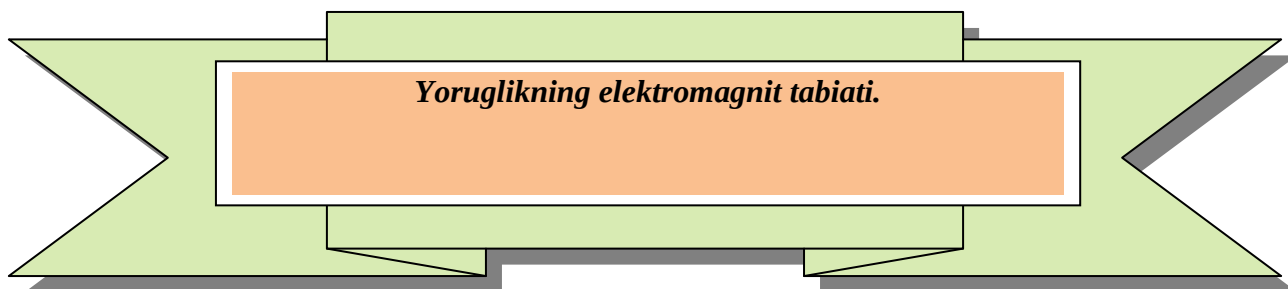
Uyga vazifa berish. O'tilgan mavzuni o'qib kelish. Mavzu oxirida keltirilgan savollarga javob topish va konspekt yozib kelish.

Konseptual asoslarda "Fizika" o'quv kursining dolzarbligi va o'qitish strukturasi, kursning mazmuni, o'quv kursi bo'yicha ma'ruza, laboratoriya ishlarini bajarish va amaliy mashg'ulotlarda o'qitish texnologiyalarini ishlab chiqishning konseptual asoslari yoritib berilgan. So'ngra loyihalashtirilgan ta'lim texnologiyasi keltirilgan. Ma'ruza mashg'ulotlarida 5 xil : kirish, tematik, ma'ruza-kuzatish, ma'ruza-muloqat va yakunlovchi ma'ruza.

Amaliy mashg'ulotlar fizikadan masalalar yechishda olingan bilimlarni iqtisodiy masalalarga qo'llash, kengaytirish, chuqurlashtirish va mustaqil ishlashni rivojlantirishga asoalangan.

Laboratoriya ishlari o'tkazish darsida fizika faniga doir bo'lgan o'zgarmas kattaliklar va qoida – qonunlarni talabalar o'zlari mustaqil bajarib, ularni isbotlashlariga asoslangan.

Keltirilgan ta'lim texnologiyasi "Fizika kursi" fani o'qitiladigan barcha oliy o'quv yurtlari, malaka oshirish kurslarida, akademik lisey va kasb-hunar kollejlarida o'qituvchi tomonidan qo'llanilishi mumkin.



Dars rejasi:

I. Darsning maqsadi:

A) Ta'limiy: Optikaning predmeti va uning asosiy tushunchalari, asosiy qonuniyatlari, mavzu bo'yicha o'quvchilar bilim va ko'nikmalarini hosil qilish.

B) Tarbiyaviy: Mavzuni tushuntirishda ko'rgazmali qurollardan foydalanish, mutaxassisliklarga bo'glab va mahalliy misollar yordamida tushuntirish, tarqatmali matyeriallardan foydalanish, AT va pedagogik texnologiyalardan, didaktik myetodlardan foydalanish, darsni qiziqarli o'tishini ta'minlash, mavzu bo'yicha o'quvchilar bilim va ko'nikmalarini hosil qilish.

C) Rivojlantiruvchi: Fiika fanining turmushda tutgan o'rni va ahamiyati, kyeyingi mavzular va boshqa fanlar bilan byevosita va bilvosita bog'liqligi.

II. Dars turi: Nazariy

III. Dars jihozlari:

Ko'rgazmali qurollar, doska, plakatlar, davriy sistyema, kodoskop, proyyeksion ko'rgazmali qurollar, tarqatmali matyeriallar, laboratoriya jihozlari, informatsion tyexnologiyalar, hayotiy ko'rgazmali qurollar, myetodik qo'llanmalar, ilmiy adabiyotlar, tyexnologik chizma va makyetlar.

IV. Darsning mazmuni va mohiyati:

1. Tashkiliy qism – 5 *minut*:
 - 1.1. Xonani darsga tayyorlash;
 - 1.2. Davomatni aniqlash;
 - 1.3. Jurnalni yuritish;
2. Mavzuni yoritish – 40 *minut*.
3. O'quvchilar bilan ommaviy va yakka tartibda shug'ullanish – 20 *minut*.
4. O'quvchilarni baholash – 10 *minut*.
5. Uyga vazifa byerish – 5 *minut*.

V. Foydalaniladigan adabiyot:

- 1 Feynman R.,Leyton R.,Sends M. Elektrichestvo. Elektrodinamika. Moskva, Izdatelstvo URSS, 2005 y.
- 2 Tursunov S., Kamolov J. “Elektr va magnetizm”, 1996 y, 279 bet.
- 3Tursunov S., va boshqalar. “Elektr va magnetizm”. Elektron kitob. TDPU saytida.
- 4 Maxmudova X.M. “Elektr zanjir qismlarini o'rganish”. Toshkent, TDPU. 2005 y.

VI. Tavsiya etiladigan adabiyotlar:

1. K.A.Putilov. Fizika kursi. T. «Ukituvchi». 1968 yil.
2. M.M. Arxangelskiy. Kurs fiziki. Mexanika M: «Prosvemyeniye», 1970 y.
3. R.V.Telesnin, V.F. yavlovlev. Kurs fiziki, Elektrichestvo. M: «Prosvemyeniye» 1970 y.
4. M.Ulmasova va boshkalar, Fizika, Mexanika.Molekulyar fizika va issiklik. Toshkent Ukituvchi, 1986 yil.

VII. Darsning borishi:

1. Mavzu rejasi:

1. Optikaning predmeti va vazifasi.
2. Yoruglikning elektromagnit tabiati.
3. Yoruglikning manbalari va kabul kilgichlari

3. Mavzuni mustahkamlash uchun savol va topshiriqlar:

1. *Optikaning predmeti va vazifasi.*
2. *Yoruglikning elektromagnit tabiati.*
3. *Yoruglikning manbalari va kabul kilgichlari*

XULOSA

Pedagogik texnologiyalar masalalari, muammolarini o'rganayotgan o'qituvchilar, ilmiy tadqiqotchilar, amaliyotchilarning fikricha pedagogik texnologiya-bu faqat axborot texnologiyasi bilan bog'liq, hamda o'qitish jarayonida qo'llanishi zarur bo'lgan kompyuter, masofali o'qish yoki turli xil texnikalardan foydalanish deb belgilanadi. Bizning fikrimizcha, pedagogik texnologiyaning eng asosiy negizi-bu o'qituvchi va talaba-talabaning belgilangan maqsaddan kafolatlangan natijaga hamkorlikda erishishlari uchun tanlagan texnologiyalariga bog'liq deb hisoblaymiz. Ya'ni o'qitish jarayonida maqsad bo'yicha kafolatlangan natijaga erishishda qo'llaniladigan har bir ta'lim texnologiyasi o'qituvchi va talaba o'rgasida hamkorlik faoliyatini tashkil eta olsa har ikkalasi ijobiy natijaga erisha olsa, o'quv jarayonida o'qituvchi-talabalar mustaqil fikrlay olsalar, ijoliy ishlay olsalar, izlansalar, tahlil eta olsalar, o'zlari hulosa qila olsalar, o'zlariga, guruhga, guruh esa ularga baho beriilsa o'qituvchi esa ularning bunday faolliklari uchun imkoniyat va sharoit yarata oladi.

O'qish jarayonining asosi xisoblanadi, Har bir dars, mavzu o'quv predmetining o'ziga xos texnologiyasi bor ya'ni o'quv jarayonidagi pedagogik texnologiya-bu yakka tartibdagi jarayon bo'lib, u talaba-talabaning ehtiyojidan kelib chiqqan holda yo'naltirilgan, oldindan loyihalashtirilgan va kafolatlangan natija berishiga qaratilgan pedagogik jarayondir.

Ta'lim jarayoni samaradorligini oshirish, ta'lim oluvchilarning mustaxkam nazariy bilim, faoliyat, ko'nikma va malakalarini shakllantirish, ularni kasbiy mahoratga aylanishini ta'minlash maqsadida o'qitish jarayonida yangi pedagogik texnologiyadan foydalanish davr taqozosi hamda ijtimoiy zaruriyat sifatida kun tartibiga qo'yilmoqda.

Yangi pedagogik texnologiya nazariyasi g'oyalaridan foydalanish asosida tashkil etilgan ta'lim jarayoni barkamol shaxs va malakali mutaxassisni tarbiyalash

borasidagi ijtimoiy buyurtmaning bajarilish xolatining sifat ko'rsatkichiga ega bo'lishiga olib keladi.

Malakaviy bitiruv ishida bajarilgan ishlarni umumlashtirib quyidagicha xulosalar qilish mumkin:

- Yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiatiga doir mavzularni o'qitish mavzusi mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi modeli va texnologik xaritasi tuzildi.
- Yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiatiga doir mavzularni o'qitish mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotining ta'lim texnologiyasi modeli va texnologik xaritasi tuzildi.
- Mavzular bo'yicha talabalar bilimini faollashtiruvchi savollar va uch darajali testlar tayorlandi.
- Yorug'likning elektromagnit to'lqin tabiatiga doir mavzularni o'qitish mavzusi bo'yicha tegishli organayzerlar tayorlandi.

Glossariy (lug'at) Atamalar sharxi

Absorbisiya	lotincha	Yutilish	Abconbrio
Agregat	Lotincha		
Adiabata	Grekcha		
Adopdasiya	lotincha	M oslashish	Adptasio
Adsorbsiya	lotincha		
Akkomadasiya	Lotincha	Moslashish	
Akkomyadasiya	lotincha	Moslashish	
Akkumulyator	Lotincha		
Aksilometr	yunoncha	Tezlanish ulchayman	
Akseptor		Qabul qiluvchi	
Akseptor	Lotincha		
Alkol	Arabcha	Elguli, dev	
Allotropiya	Yunoncha	Boshqa shakl	
Amorf	Yunoncha	Shaklsiz	
Amorf	Yunoncha	Shaklsiz	
Amplituda	Lotincha	Ko'lamdor	
Aneroid-barometr	grekcha	Suyuqliksiz barometr	
Anizotrop	Yunoncha	Tengmas yo'nalish	
Anizotropiya	Grekcha		
Anion	Grekcha		
Anniglyasiya	Lotincha		
Anod	Grekcha		
Antenna	Lotincha		
Anturansi	fransuzcha		Anturage
Areometr	Grekcha		
Astronomiya	Grekcha	Yoritgich yulduz	
Balans		Muvozanat	
Barion	Yunoncha	Og'ir	
Barometr	grekcha	Og'irlik o'lchayman	Boro metreo
Vakuum	Lotincha		
Vanansiya	Lotincha		
Gaz	Fransuzcha		
Gipoteza		Faraz	
Gisterizis	Grekcha		
Gradus		Daraja	
Diagramma	Grekcha		
Ziobar		Bosim teng	
Izo		Teng saklayman	
Izoterma	Grekcha		
Izotermik		Tempuratura teng	
Izotropiya	Grekcha		
Izoxora	Grekcha		

Izoxronizm	Yunoncha	O'zgarmas vaqt	
Kombinasiya	Lotincha	Birlashish	
Komponenta	lotincha	Kushman	Compono
Konveksiya	Lotincha	Keltirish, olib kelish	
Konsator	lotincha	Kuyuklashish	Condensate
Konservativ	Lotincha		
Mikro	yunoncha	Kichik	Micros
Molekula	Lotincha		
Monokristall	lotincha	Bir butun .yagona	Monos
Monokristall	Grekcha		
Monometr	grekcha	Siyrak, zichmas	Monos
Monoxromatik	Grekcha		
Navigasiya	Lotincha	Kemalarni aniq boshqarib, manzilga xatarsiz yetkazish	
Osmos	yunoncha	Turtish	Osmos
Ossillogramma	Lotincha	Tebranish	
Paradoks		Oddiy tasavvurlarga mos kel-maydigan tasodifiy hodisa	
Parsial	lotincha	Kism kisman	Pars
Parsial	Lotincha		
Rezonans	Lotincha		
Rekombinasiya		Qayta birikish	
Rekombinasiya	Lotincha		
Relitiv		Nurlanish, qoldiq	
Temperatura	Lotincha		
termodinamika	yunoncha	Issiklik va ishlash ta'minoti	Therme- dynamic
Termodinamika	Grekcha	Teplota dlina	
Termometr		Termorezistor, tranzistor	
Turbulent	lotincha	Notinch	Trbulentus
To'siq		Baryer	
Ul'tra	lotincha	Uta yukori	
Faza	yunoncha	Kurinish namoyen bulish	Phases

Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

1. I.Karimov. Barkamol avlod orzusi. T., Sharq, 1999
2. Barkamol avlod – O'zbekiston taraqqiyotining poydevori T.; O'zbekiston, 1997
3. I.A.Karimov. Yuksak ma'naviyat – yengilmas kuch. T.: Ma'naviyat, 2008
4. O'zbekiston Respublikasi «Ta'lim to'g'risida»gi Qonun. Barkamol avlod O'zbekiston taraqqiyotining poydevori. T. «Sharq» 1997 yil.
5. O'zbekiston Respublikasi kadrlar tayyorlash milliy dasturi. Barkamol avlod O'zbekiston taraqqiyotining poydevori. T. «Sharq» 1997 yil.
6. Azizxodjayeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat - T., 2006.
7. Tojiyev M. Va boshqalar. Pedagogik texnologiya: Zamonaviy ilmiy – nazariy asosi. T. 2008 y.
8. Kamoldinov M., Vaxobjonov B. Innovation pedagogik texnologiya asoslari. T; “Talqin”. 2010.
9. Xodiyev B. Golish L. Способы и средства организации самостоятельной учебной деятельности. T. TGEU. 2007.
10. Ishmuhammedov R. J. va boshqalar Tarbiyada innovation texnologiyalar T.: O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “Iste'dod” jamg'armasi. 2010.
11. Ochilov M. Yangi pedagogik texnologiyalar – T., 2000.

Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Bogolyubov V.I. Leksii po osnovam konstruirovaniya pedagogicheskix texnologiy. Petigorsk PGLU, 2001, 188 st.
2. Sayidahmedov N. Yangi pedagogik texnologiyalar.-T., Moliya, 2003. 172 b.
3. Saydahmedov N.S. Pedagogikada yangicha fikrlash.T., «Istiqbol», 2002. 62 b.
4. Farberman B.L. va boshqlar. Oliy o'quv yurtlarida o'qitishning zamonaviy usullari. – Toshkent; 2003y.
5. Pedagogicheskiyeologii: Uchebnoye posobiye dlya studentov pedagogicheskix spetsialnostey /Pod obuyey red. V.S. Kukushina/ Moskva; 2004 god.
6. Umumiy o'rta ta'limning davlat ta'lim standarti va o'quv dasturi. T.: 2010,

7. Avliyakov N.X. Новые pedagogicheskiye texnologii. Uchebnik dlya vysshix uchebnykh zavedeniy. 145 s. Pedagog.uz.
8. Saydaxmedov N.S. Pedagogik mahorat va pedagogik texnologiyalar.T., 2003.
9. Mavlanova R.A., M. Arabova “Pedagogik texnologiya” T.: Fan, 2008.

Elektron ta’lim resurslari

1. www.pedagog.uz
2. www.apkpro.ru/content/view
3. www.prometeus.nsc.ru/contents/books/slasten
4. www.relarn.ru/conf/conf2007
5. <http://vilenin.narod.ru/Mm/Books/>
6. <http://www.allmath.ru/>
7. <http://www.ziyonet.uz/>
8. <http://window.edu.ru/window/>