

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

Qo'lyozma huquqida

MANSUROVA LOBAR

**YORUG'LIKNING ELEKTROMAGNIT TO'LQIN NAZARIYASI. ULARGA DOIR
MAVZULARNING MAZMUNI VA O'QITILISHI
(AL VA KXX)**

Bitiruv malakaviy ishi

Andijon - 2011

Reja

Kirish.Muammoning qo'yilishi.Mavzuning dolzarbligi

Asosiy qism

1-bob.Yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasi. Ularga doir mavzularning mazmuni

1.1.Ta'lim tizimini boshqarish va akademik litseylarda fizika fanini o'qitishning asosiy maqsad va vazifalari

1.2.Elektromagnit to'lqinlar. Uyurmali elektr maydon. Siljish toki

1.3.Elektromagnit maydon uchun Maksvell nazariyasining asoslari

1.4.Elektromagnit to'lqinlar va ularning xossalari

2-bob. Elektromagnit to'lqinlarning amalda qo'llanilishi.Gers vibratori. Radioning kashf etilishi

2.1. Elektromagnit to'lqinlarning amalda qo'llanilishi.Gers vibratori. Ochik tebranish konturi

2.2.Radioning kashf etilishi. Radioaloqa haqida tushuncha

2.3.Elektromagnit to'lqinlarni modulyatsiya va detektorlash

2.4.Radiopriyomnik. Uning kashf qilinishi va ishlash prinsipi

2.5.Telekursatuvlarning fizik asoslari.Toshkent — televidenie vatani

2.6.Elektromagnit to'lqinlarning fan va boshqa sohalarda foydalanilishi

3-bob.Zamonaviy aloqa vositalari. O'zbekistonda aloqa tizimi.Elektromagnit to'lqinlarni o'qitishning ikkinchi bosqichi

3.1. Zamonaviy aloqa vositalari. O'zbekistonda aloqa tizimi

3.2.Elektromagnit to'lqinlar shkalasi. infraqizil va ultrabinafsha nurlar

3.3.Rentgen nurlari

3.4.Akademik litseylarda yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasiga doir mavzularning mazmuni va o'qitilishi

4-bob.Yorug'likning elektromagnit tabiati va Maksvell tenglamalariga doir mavzularbo'yicha dars prezentatsiyalari uchun slaydlar matnlari

4.1.YORug'likning elektromagnit tabiati. Maksvell tenglamalari

4.2.Maksvell tenglamalaridan kelib chiqadigan asosiy xulosalar

4.3.Muhitda elektromagnit to'lqinning tarqalish tezligi

4.5.Elektromagnit to'lqinning ko'ndalangligi

4.6. Ye va N vektorlarning sinfazaliligi

Asosiy hulosalar

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

Ilova

MUNDARIJA

Kirish.Muammoning qo'yilishi.Mavzuning dolzarbligi.....	4
Asosiy qism	
1-bob.Yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasi. Ularga doir mavzularning mazmuni	
1.1.Ta'lim tizimini boshqarish va akademik litseylarda fizika fanini o'qitishning asosiy maqsad va vazifalari.....	5
1.2.Elektromagnit to'lqinlar. Uyurmali elektr maydon. Siljish toki.....	6
1.3.Elektromagnit maydon uchun Maksvell nazariyasining asoslari.....	7
1.4.Elektromagnit to'lqinlar va ularning xossalari.....	8
2-bob. Elektromagnit to'lqinlarning amalda qo'llanilishi.Gers vibratori. Radioning kashf etilishi	
2.1. Elektromagnit to'lqinlarning amalda qo'llanilishi. Gers vibratori. Ochik tebranish konturi.....	10
2.2.Radioning kashf etilishi. Radioaloqa haqida tushuncha	11
2.3.Elektromagnit to'lqinlarni modulyatsiya va detektorlash.....	12
2.4.Radiopriyomnik. Uning kashf qilinishi va ishlash prinsipi.....	14
2.5.Telekursatuvlarning fizik asoslari. Toshkent—televidenie vatani.....	15
2.6. Elektromagnit to'lqinlarning fan va boshqa sohalarda foydalanilishi.....	16
3-bob.Zamonaviy aloqa vositalari. O'zbekistonda aloqa tizimi. Elektromagnit to'lqinlarni o'qitishning ikkinchi bosqichi.	
3.1. Zamonaviy aloqa vositalari. O'zbekistonda aloqa tizimi.....	18
3.2.Elektromagnit to'lqinlar shkalasi. infraqizil va ultrabinafsha nurlar.....	19
3.3.Rentgen nurlari.....	20
3.4.Akademik litseylarda yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasiga doir mavzularning mazmuni va o'qitilishi.....	21
4-bob.Yorug'likning elektromagnit tabiati va Maksvell tenglamalariga doir mavzularbo'yicha dars prezentatsiyalari uchun slaydlar matnlari	
4.1.YOrug'likning elektromagnit tabiati. Maksvell tenglamalari.....	22
4.2.Maksvell tenglamalaridan kelib chiqadigan asosiy xulosalar.....	22
4.3.Muhitda elektromagnit to'lqinning tarqalish tezligi.....	23
4.4Elektromagnit to'lqinning ko'ndalangligi.....	23
4.5. E va $\mathbf{N}$ vektorlarning sinfazaliligi.....	24
Asosiy hulosalar.....	24
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	25
Ilova.....	26

Kirish.Muammoning qo'yilishi.Mavzuning dolzarbligi

Ta'limning islox qilinishidan asosiy maqsadlardan biri, avvalo ta'limning samaradorligi,o'qitishning va o'qishning, tushinishning osonligi va bilimlarning yashovchanligi kabi muammolar va prinsiplar barcha ta'lim ob'ektlari uchun bir xilda imkoniyatli bo'lishidadir."Iqtidorli" va "iqtidori sustroq" o'quvchilar shu vaqtgacha ta'limdagi "diferensatsiya" tufayli turlicha bilimlar,malaka va ko'nikmalarga ega bo'lib kelganlar. "Iqtidorli" va "iqtidori sustroq" o'quvchilarning farqlanishlarining bosh sababi esa fan asoslarining yetarli o'zlashtirilmaganligi va olingan minimal bilimlar yoki ma'lumotlarning yashovchan emasligidadir. Ilg'or pedagoglarning ish faoliyatida esa,"iqtidorsiz" yoki "iqtidori sust" o'quvchilar tushinchasi deyarli bo'lmagan va sinf yoki guruxdagi o'quvchilarning deyarli barchasi mashg'ulotlardan ko'zda tutilgan malaka va ko'nikmalarni qoniqarli darajada egallaganlar.Bugungi kunga kelib ularni fanlarning asoslariga qiziqtirish masalasi afsuski unchalik samarali bo'lmay qoldi.O'quvchilar va talabalarning darsdan tashqari vaqtlarida informatsion vositalardan olayotgan ma'lumotlari ularning kundalik extiyojiga mosday tuyulib,ko'proq televidenie,qo'l telefonlari va internet saytlaridagi ma'lumotlarni olishga va o'rganishga yo'naltirilmoqda.Natijada ularning dars mashg'ulotlariga va mavzulariga bo'lgan qiziqishlari ta'lim ijrochilari talablariga doim ham javob bera olmayabdi.Bu kamchilliklarni bartaraf qilish borasidagi izlanishlar esa ta'limning zamonaviy va samarali metodlari,vositalari va texnologiyalarini yaratishni va qo'llay bilishni talab etmoqda.Ushbu bitiruv malakaviy ishi fizik ta'limda eng katta muammolardan biri hisoblangan yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasi, ularga doir mavzularning mazmuni va o'qitilishiga bag'ishlangan. Yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasi va ularga doir mavzularning mazmuni va o'qitilishi bilan bog'liq bo'lgan muammolar ta'lim tizimining barcha bosqichlarida ham pedagoglar oldida ko'ndalang bo'lib turibdi.Bunday muammolardan birinchisi yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasi, ularga doir mavzularni o'qitishdagi izchillik va o'zviylikning yetarli emasligidir.Quyiroqda biz bu masalalarga yanada batafsilroq to'xtalamiz.Ammo bu masala bugungi kun talabi darajasida emasligi unga doir mavzularga bo'lgan qiziqishlarni sustlashishiga olib kelmoqda.Kundalik turmushda va hayotda bachamiz elektromagnit to'lqinlar muxitida yashaymiz,aloqa qilamiz,ma'lumotlar olamiz va ma'lumotlarni almashamiz.Oddiy uy oshxonasidan boshlab ish joyimizgacha,qo'l telefonidan-tevizorgacha,oddiy tokarlik stanogidan murakkab robotlargacha,barchasi elektromagnit to'lqinlar vositasida boshqarilishi bugungi kunda xech kimni ajablantirmaydi.Insonning har minulik hayotiy ehtiyojiga aylanib ulgurgan elektromagnit to'lqinlarning xossalari va tabiatiga bo'lgan qiziqishlar esa o'quvchilarda judayam sustdir.Bunday qiziqishlarni xosil qilish va rivojlantirish uchun esa,avvalo o'quvchiga ularning xayotda naqadar zarur ekanligini va ular to'g'risidagi bilimlarni o'rganish kelajakda juda qo'l kelishligini tushintira bilishimiz,ularning ongiga yetkaza bilishimiz zarur.Shundagina o'quvchilarning extyojidan kelib chiqadigan qiziqishlari uyg'onishi mumkin.O'quvchilar ishlash prinsipini,ishlash mexanizmlarini umuman bilmasalarda qo'l telefonlaridan siz bilan bizdan yaxshiroq foydalana oladilar.Ammo qanday qilib ishlashini izoxlay bilmaydilar.Bu mexanizmlarda sodir bo'layotgan jarayonlar elektromagnit to'lqinlarning barcha hossalariidan foydalnishni bilganimiz uchun uning vositasida juda oson kechayotganini izoxlashdan boshlansa, o'quvchilarning qiziqishlari anchagina faollashishi mumkin bo'lar edi.

Yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasi va ularga doir mavzularning mazmuni,ko'lami va ilmiylik darajasi o'rta-maxsus ta'lim tizimida foydalanilayotgan o'quv adabiyotlarida izchil yoritilmaganligi uchun uni o'qishda o'quvchilar va o'qitishda esa o'qituvchilar katta qiyinchiliklarga duch keladilar.Ushbu bitiruv malakaviy ishda Yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasi va unga doir mavzularning mazmuni,uni o'qitishdagi ayrim kamchilliklar va muammolar haqidagi fikrlar bayon qilinadi.

Asosiy qism

1-bob.Yorug'likning elektromagnit to'liqin nazariyasi. ularga doir mavzularning mazmuni

1.1.Ta'lim tizimini boshqarish va akademik litseylarda fizika fanini o'qitishning asosiy maqsad va vazifalari

Ta'lim tizimini boshqarish va unga rahbarlik qilishning demokratik yo'llarini ifodalovchi modelning pedagogik, didaktik, ilmiy-metodik, me'yoriy, huquqiy, moliyaviy, iqtisodiy asoslarini yaratish orqali mazkur modelni demokratik model sifatida tashkil toptirish mumkin. Bevosita o'quv-biluv jarayonini boshqarishning demokratik hamda insonparvarlikka asoslangan yangi modeli va uning ilmiy asoslarini yaratish, boshqaruv modelini ta'lim tizimiga moslashtirish yo'llarini ishlab chiqish orqaligina bu tizimni tadbiq etish mumkin. Mazkur tizimni tadbiq etishdan qo'yidagi natijalar kutiladi:

- shaxsga yo'naltirilgan ta'lim bilan an'anaviy ta'lim elementlarining integrallashuvi;
- shaxsga yo'naltirilgan ta'lim-tarbiya tizimini vujudga keltirishda yangi pedagogik texnologiyalarni izchil qo'llash.

Biz bugun tez-tez ta'limni modernizatsiyalash atamasini qo'llaymiz. Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim tizimini tadbiq qilish, yangi pedagogik texnologiyalarni o'quv-biluv jarayonida qo'llash kabi dolzarb masalalarning yechimi bevosita o'quv-biluv jarayonining modernizatsiyalashning ilmiy asoslarini yaratish bilan bog'liq. Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasining barcha umumiy o'rta ta'lim maktablarida yangi pedagogik texnologiyalarni o'quv-biluv jarayoniga tadbiq qilish davom etmoqda. Biz shaxsga yo'naltirilgan ta'lim jarayonini tashkil etishning ayrim masalalari ustida to'xtalib o'tmoqchimiz. Xususan, ushbu global muammoning real qiyinchiliklari haqida baholi qudrat fikr yuritamiz. Bu qiyinchiliklar barcha umumiy o'rta ta'lim maktablarida mavjud. Buni faqatgina pedagogika fani va amaliyotning kuchlarini birlashtirish orqali yechish mumkin. Jumladan:

- bo'lajak o'qituvchi yoki pedagogik jamoa a'zosi ta'limning demokratik modeli, ya'ni shaxsga yo'naltirilgan ta'lim jarayonini tashkil etish haqidagi nazariy tasavvurlarini boyitish va uni nazorat qilish;
- shaxsga yo'naltirilgan hamda an'anaviy ta'lim haqidagi o'qituvchilarning bilimlarini boyitish;
- umumiy o'rta ta'lim dasturlari variativligini ta'minlash;
- hamkorlikda ta'lim berish;
- shaxsga yo'naltirilgan ta'lim pedagogikasining elementi hisoblangan muammoli vaziyatlarni hosil qilish ustida guruhlarda ish olib borish;
- pedagogik kengash qarorlarini ishlab chiqish va uning tashkiliy jihatlarini sharhlash;
- har bir o'qituvchining tavsifini yaratish, uning bilim darajasini sharhlash kabilar o'z yechimini kutmoqda.

Akademik litseylarda fizika fanini o'qitishning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- fizikaning barcha bo'limlari bo'yicha asosiy fizik tushunchalar, qonunlar, qonuniyatlar, tamoyillar (prinsip), formulalar, nazariyalar va tajribalar bilan tanishtirish;
- fizik hodisa va jarayonlarni kuzatish va boshqarish yo'llari bilan tanishtirish;
- fizik tajribalar o'tkazish, fizik kattaliklarni o'lchashni o'rganish, tajriba natijalari va xatoliklarni hisoblash malaka va ko'nikmalarini hosil qilish;
- asosiy fizik qonuniyatlar va hodisalar mohiyatini to'g'ri talqin qilish, ularni masala yechishga tatbiq etish va tajribada tekshirib ko'rish ko'nikmalarini hosil qilish;
- oliy o'quv yurtlariga kirish uchun zarur bo'lgan bilim, malaka va ko'nikmalarni hosil qilish;
- o'quvchilarning fizikaviy tasavvurlarini, tafakkurini rivojlantirish, fikrlash qobiliyatlarini oshirish hamda hayotda bo'layotgan hodisa va jarayonlarni to'g'ri talqin qilishga o'rgatish;
- hozirgi zamon fizikasining fandagi, hayotdagi, texnikadagi, ekologiyadagi va boshqa tarmoqlardagi muammolarini yechishdagi roli bilan tanishtirish kabi mavzu va muammolarni hal qilish kerakligini ko'rsatishdan iboratdir.

Akademik litseylarning aniq fanlar yo'nalishidagi guruhlarida fizika chuqur o'rganiladi va 608 soat ish hajmi bajariladi. Shundan:

1. Mexanika va molekulyar fizikaga – 176 soat;
2. Elektrodinamika asoslari – 216 soat;
3. Tebranish va to'liqlar. Optika va kvant fizikasiga – 216 soat ajratilgan.

I kursda mexanika va molekulyar fizika;

II kursda esa elektrodinamika asoslari va optika;

III kursda kvant fizikasi o'tish rejalashtirilgan.

33% ma'ruza. 50% masala ishlash, 17% i esa laboratoriya praktikumiga bag'ishlanishi kerak.

1.2.Elektromagnit to'liqlar. Uyurmali elektr maydon. Siljish toki

Elektromagnit induksiya xodisasini chukur taxlil qilgan ingliz fizigi J. Maksvell elektr va magnit maydonlar o'zaro bir-birlariga bog'lik degan xulosaga keldi. Ularning birortasining o'zgarishi ikkinchisini vujudga keltiradi.Ular yagona elektromagnit maydonning elektr yoki magnit maydonlar ko'rinishida namoyon bo'lishidir.

Elektromagnit maydon materiyaning maxsus ko'rinishi bo'lib, u bizning ongimizdan tashqarida mavjud.

Elektromagnit to'liqlar esa o'zgaruvchan elektromagnit maydonning fazoda tarqalishidir.

Uyurmali elektr maydoni. Siljish toki

M a z m u n i uyurmali elektr maydon; siljish toki.

Uyurmali elektr maydon. O'zgaruvchan magnit maydonda turgan karakatsiz o'tkazgichda induksiya EYuK ning vujudga kelishi xaqida yukorida fikr yuritilgan edi. Lekin elektr toki vujudga kelishi uchun zaryad tashuvchilarni xarakatga keltiruvchi tashki kuchlar mavjud bo'lmog'i kerak. Unda mazkur xolda elektronlarni qanday kuchlar xarakatga keltiradi, degan savol tugiladi.

Tabiiyki, bu kuch issikdik jarayonlariga xam, kimyoviy jarayonlarga xam bog'liq emas. U Lorens kuchi xam emas. Chunki u karakatsiz zaryadga ta'sir etmaydi. Maksvell magnit maydonning xar qanday o'zgarishi elektr maydonni vujudga keltiradi va aynan ana shu elektr maydon karakatsiz o'tkazgich ichidagi elektronlarni xarakatga keltirib, zanjirda induksion EYuK ning paydo bo'lishiga sabab bo'ladi, degan gipotezani ol-a surdi.

Demak, elektr zaryadi xosil qilgan elektr maydondan farqli u'laroq, magnit maydonning o'zgarishi natijasida vujudga keladigan elektr maydonning kuch chiziqlari yopiq chiziq xarakteriga ega,ya'ni uyurmali maydondir.

Maksvell elektromagnit induksiya xodisasini taxlil qilib, induksiya EYuK ning vujudga kelishiga sabab — uyurmali elektr maydonning vujudga kelishidadir, o'tkazgich esa ikkinchi darajali rol o'ynaydi va bu maydonni qayd kiluvchi asbobgina bo'lib xizmat qiladi, degan fikrga keldi.

Shuning uchun xa.m, elektromagnit induksiya xodisasining asosiy axamiyati elektr tokini vujudga keltirishida emas, balki uyurmali elektr maydonning vujudga kelishini tasdiklaganligidadir.Demak, magnit maydonning xar qanday o'zgarishi uyurmali elektr maydonni vujudga keltiradi.

Siljish toki. Agar magnit maydonning xar qanday o'zgarishi uyurmali elektr maydonni vujudga keltirsa, unda teskarisi, ya'ni elektr maydonning o'zgarishi uyurmali magnit maydonni vujudga keltirmaydimi, degan savol tugiladi.

Maksvell bu savolga shunday javob beradi: elektr maydonning Kar qanday o'zgarishi atrofda uyurmali magnit maydonni vujudga keltirishi kerak. O'zgarayotgan elektr maydon va u vujudga keltiradigan magnit maydon o'rtasida mikdoriy munosabatni o'rnatish uchun Maksvell **siljish toki** tushunchasin i kiritdi. Uning fikriga ko'ra magnit maydon mavjud bo'lar ekan, uni vujudga keltiradigan tok xam mavjud bo'lmog'i darkor. Shuni ta'kidlash lozimki,siljish toki elektr toki ega bo'ladigan fakat bittagina xususiyatga, ya'ni magnit maydon xosil kila olish xususiyatigagina egadir. U elektr toki ega bo'lgan boshka birorta xam xususiyatga ega emas.

Sinov savollari

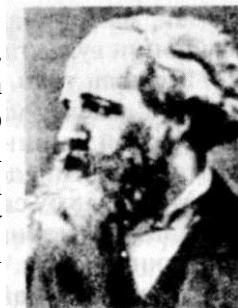
1. Elektromagnit to'liqlar deb nimaga aytiladi? 2. O'zgaruvchan magnit maydonda turgan karakatsiz o'tkazgichda induksiya EYuK vujudga keladimi? 3. Xarakatsiz o'tkazgich ichidagi zaryadlarni qanday kuch xarakatga keltiradi? 4. Nima uchun bu kuch Lorens kuchi bo'lolmaydi? 5. Maksvellning gipotezasi nimadan iborat? 6. Magnit maydon xosil qilgan elektr maydon qanday xarakterga ega? 7. Elektromagnit induksiya xossasi xaqida Maksvell xulosasi. 8. Elektromagnit induksiya xodisasining asosiy axamiyati nimadan iborat? 9. Qachon uyurmali elektr maydon vujudga keladi? 10. Elektr maydonning o'zgarishi nimani vujudga keltiradi? 11. Siljish toki tushunchasi nima maqsadda kiritilgan? 12. Siljish toki odatdagi elektr tokidan nimasi bilan fark kiladi?

1.3. Elektromagnit maydon uchun Maksvell nazariyasining asoslari

Mazmuni - elektromagnit maydon; Maksvell nazariyasi; Maksvell nazariyasining xulosalari; elektromagnit maydon energiyasi.

Elektromagnit maydon. Shunday qilib, elektr va magnit xodisalari bir-birlari bilan boglanganligiga ishonch xosil qildik, endi ularni yagona sistemaga solishga xarakat kilamiz. Chikaradigan xulosalarimiz Maksvell nazariyasining asosini tashkil kiladi.

Elektr maydonning uyurmali xarakteri. Elektr maydon ikki xil maydonning yig'indisidan iborat: ularning **birinchisi** potensial maydon bo'lib (E_q) bu maydonni elektr zaryadlari xosil qiladi. Shuning uchun xam bunday maydonning kuch chiziqlari musbat zaryaddan boshlanib, manfiy zaryadda tugaydi. Kuch chiziqlarining oqimi mavjud. Uyurmali xarakterga ega emas.



Ж. Максвелл
(1831—1879)

Ikkinchisi esa potensial maydon emas. Uni magnit maydonning o'zgarishi vujudga keltiradi (E_{ov}) - Kuch chiziqlarining boshlanish va tugash nuqtalari mavjud bo'lmaganligi uchun xam oqimi yo'q Uyurmali xarakterga ega. Elektr maydon kuchlanganligi shu kuchlanganliklarning vektor yig'indisidan iborat

$$E = E_q + E_{ov}.$$

Shunday qilib, **elektr maydonni nafaqat elektr zaryadlari, balki magnit maydonning o'zgarishi xam vujudga keltiradi.**

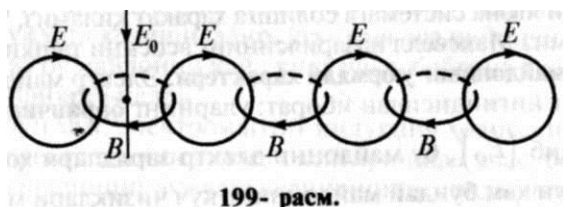
Magnit maydonning vujudga kelishi. Magnit maydon kuch chiziqlarining boshlanish va tugash nuqtasi bo'lmay, ular uyurmali xarakterga ega bo'ladi.

Magnit maydon elektr toki (zaryadlangan zarralarning xarakati) yoki o'zgaruvchan elektr maydon tomonidan xosil qilinadi.

Elektr maydon kuch chiziqlarining oqimi. Tabiatda elektr zaryadlari mavjud. Elektr maydon kuch chiziqlari zaryaddan boshlanib, zaryadda tugaydi. Shuning uchun kam elektr maydon kuch chiziqlari oqimini xisoblash mumkin.

Magnit maydon kuch chiziqlarining oqimi. Tabiatda magnit zaryadlari mavjud emas. Shuning uchun xam magnit maydon kuch chiziqlarining oqimi mavjud emas, ya'ni u nolga teng Maksvell shu to'rtta xulosani mujassamlashtirgan tenglamalar sistemasini go'zdi. Ularga elektromagnit maydon uchun Maksvell tenglamalari deyilib, kelgusida bu tenglamalar bilan batafsil tanishasiz, degan umiddamiz.

Maksvell nazariyasining xulosalari. Maksvell nazariyasi, o'zgaruvchan magnit maydon doimo o'zi vujudga keltiradigan elektr maydon, o'zgaruvchan elektr maydon esa doimo o'zi vujudga keltiradigan magnit maydon bilan chambarchas bog'liq deb ta'kidlaydi. Elektr va magnit maydonlar bir-birlari bilan chambarchas bog'liq va yagona **elektromagnit maydonni** tashkil etadi (199-rasm).



1-rasm

Maksvell nazariyasi o'zgaruvchan elektromagnit maydonning fazoda chekli tezlik bilan tarqalishini, yani elektromagnit to'liqlarning mavjuddigini bashorat qildi. Keyinchalik esa tajribalar bu to'liqlarning fazodagi tezligi $s = 3 \cdot 10^8$ m/s ekanligini va **epyFlik** xam elektromagnit to'liqlardan iboratligini kursatdi. Nemis fizigi G Gers elektromagnit to'liqlarni tajribada xosil Qildi va ularning vujudga kelishi, tarqalishi tulaligicha Maksvell nazariyasiga moe kelishini kursatdi.

Elektromagnit maydon energiyasi. Elektromagnit maydon materiyaning kurinishlaridan biridir. Uning energiyasi elektr va magnit maydon energiyalarining yig'indisidan iborat:

$$W = W_e + W_m.$$

Shuningdek, elektromagnit maydon energiyasining zichligi xam elektr va magnit maydon energiyalari zichliklarining yig'indisiga teng

$$W = W_J + W_H$$

Sinov savollari

1. Elektromagnit xodisalari bir-biriga bog'liqmi? 2. Elektr maydon Qanday mandonlarning yig'indisidan iborat? 3. Birinchi tur elektr maydon qanday vujudga keladi va uning tavsiflari? 4. Ikkinchi tur elektr maydon qanday vujudga keladi va uning tavsiflari? 5. Umumiy elektr maydon kuchlanganligi nimaga teng? 6. Magnit maydon qanday xosil qilinadi? 7. Elektr maydon kuch chiziqlari oqimi mavjudmi? 8. Magnit maydon kuch chiziqlari oqimichi? 9. Maksvellning to'rtta xulosasi nimalardan iborat? 10. Elektromagnit maydon uchun Maksvell nazariyasi nimadan iborat? 11 Elektromagnit maydon qanday xosil bo'ladi? 12. Elektromagnit to'lqinlarning fazodagi tarqalish tezligi nimaga teng? 13. Yorug'lik elektromagnit to'lqinlarmi? 14. Gers tajribada nimani isbotladi? 15. Elektromagnit maydon materiyami? 16. Elektromagnit maydon energiyasi nimadan iborat? 17 Elektromagnit maydon energiyasi nimaga teng? 18. Elektromagnit maydon energiyasining zichligi nimaga teng.

1.4.Elektromagnit to'lqinlar va ularning xossalari

M a z m u n i elektromagnit to'lqinlar; to'lqinning tarqalish tezligi; to'lqin o'zunligi; elektromagnit to'lqinlarning xossalari; elektromagnit to'lqinlar shkalasi.

Elektromagnit to'lqinlar. Elektr maydonning o'zgarishi natijasida vujudga keladigan magnit maydon induksiyasi V elektr maydon kuchlanganligining o'zgarish tezligiga proporsional:

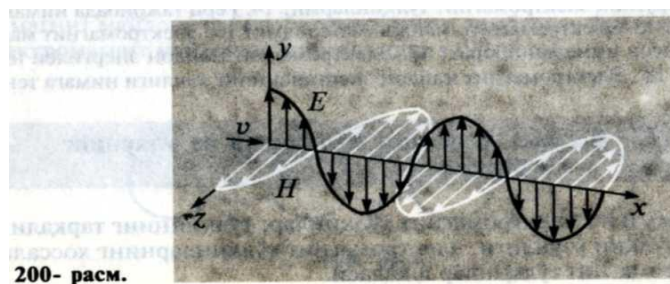
Magnit maydonning o'zgarishi natijasida vujudga keladigan elektr maydon kuchlanganligi esa Faradey qonuniga muvofiq, magnit maydon induksiyasining o'zgarish tezligiga proporsional bo'ladi.

Agar fazoning biror nuqtasida uyurmali elektr maydon paydo qilinsa, uning natijasida vujudga keladigan o'zgaruvchan magnit maydonning kuch chiziqlari elektr maydon kuch chiziqlarini konsentrik aylanalar bilan o'rab oladi. Shuningdek, magnit maydonning o'zgarishi natijasida vujudga keladigan uyurmali elektr maydonning kuch chiziqlari ham magnit maydon kuch chiziqlarini o'rab oladi va shunday tarzda davom etadi.

Demak, o'zgaruvchi elektr va magnit maydonlar o'zaro bog'langan va fazoda elektromagnit to'lqinlar sifatida tarqaladi. O'zgaruvchi elektromagnit maydonning fazoda tarqalishi elektromagnit to'lqinlar deyiladi.

Maksvell nazariyasiga asosan elektromagnit to'lqinlar ko'ndalang to'lqinlardir, ya'ni Y_0 va V vektorlar o'zaro perpendikulyar va to'lqinning tarqalish tezligi v vektorga perpendikulyar tekisliklarda yotishadi, (2-rasm). Bundan tashqari, elektromagnit to'lqinlarning Y_0 va V vektorlari doimo bir xil fazalarda tebranadi, bir paytda maksimumlariga erishadi, bir paytda nolga aylanishadi.

To'lqinning tarqalish tezligi. Maksvell nazariyasiga asosan elektromagnit to'lqinlarning tarqalish tezligi chekli kattalikdir. U elektromagnit to'lqin tarqalayotgan muhitning elektr va magnit xossalari bilan aniqlanadi:



2-rasm

Elektromagnit to'liqlarning vakuumda tarqalish tezligi- yorug'likning vakuumda tarqalish tezligi $s = 3 \cdot 10^8$ m/s ga teng

To'liqin uzunligi. Elektromagnit to'liqinning bir tebranish davriga teng vakt davomidagi kuchish masofasi to'liqin o'zunligi deyiladi.

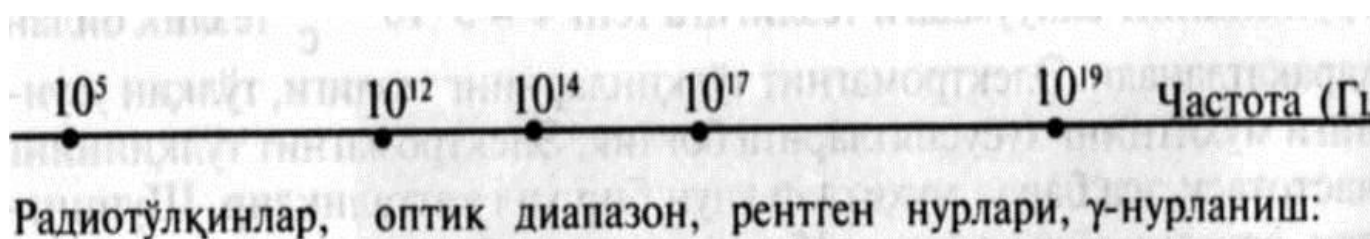
To'liqinning tarqalish tezligi muhitni xarakterlovchi kattalik larga bog'liq bo'lganligi uchun ham, bir muhitdan ikkinchisiga o'tganda tezlik va to'liqin uzunligi o'zgaradi, to'liqin chastotasi esa o'zgarmay qoladi. Agar to'liqin vakuumdan dielektrik ϵ va magnit μ kirituvchanlikli muhitga o'tsa, uning to'liqin o'zunligi kamayadi

Elektromagnit to'liqlarning xossalari. Elektromagnit to'liqlar kundalang to'liqlar ekanligini ta'kidlab o'tdik. Ular vakuumda, yorug'likning vakuumdagi tezligiga teng $s = 3 \cdot 10^8$ m/s tezlik bilan xarakatlanadi. Elektromagnit to'liqlarning tezligi, to'liqin o'zunligi muxitning xususiyatlariga bog'liq. Elektromagnit to'liqinning chastotasi esa barcha mukitlar uchun bir xil kattalikdir. Shuningsek, yorug'lik to'liqlari kabi tusikdan kaytadi, muxitlar chegaragida sinadi, interferensiyaga kirishadi va xokazolar.

Boshqacha aytganda, elektromagnit to'liqlarning barcha xossalari yorug'likning xossalari ga o'xshab ketadi. Demak, bundan shunday hulosaga kelish mumkin: **yorug'lik nuri elektromagnit to'liqlardan nboratdir.** Keyingi tajribalar shuni kursatdiki, faqat yorug'lik nuri emas, balki infraqizil, ultrabinafsha, rentgen va gamma nurlari kam elektromagnit tabiatga egadir.

Elektromagnit to'liqlar shkalasi. Demak elektromagnit to'liqlar juda keng diapazonda bo'lib, bir-biridan xreil qilinish usullari, qayd qilinish usullari, chastotalari va ba'zi xossalari bilan farq kiladi. Turli elektromagnit to'liqlarning chegaralari ancha shartli bo'lib, ular vakuumda bir xil tezlik bilan tarqaladi.

Elektromagnit to'liqlar shkalasi



3-rasm

Sinov savollari

1. Magnit maydon induksiyasi elektr maydon kuchlanganligining o'zgarishiga bog'liqmi? 2. Elektr maydon kuchlanganligi-chi? 3. Elektromagnit to'liqlar qanday vujudga keladi? 4. Elektromagnit to'liqlar deb qanday to'liqlarga aytiladi? 5. Elektromagnit to'liqlarda $\mathbf{E}$ va $\mathbf{V}$ vektorlar qanday joylashgan? 6. Elektromagnit to'liqlarning $\mathbf{E}$ va $\mathbf{V}$ vektorlarining fazalari mos keladimi? 7. Maksvell nazariyasiga asosan elektromagnit to'liqlarning tezligi qanday aniqlanadi? 8. Elektromagnit to'liqlarning vakuumda tarqalish tezligi kancha? 9. To'liqin o'zunligi deb nimaga aytiladi? 10. To'liqin o'zunligi qanday aniqlanadi? To'liqinning tarqalish tezligi muxitga bog'liqmi? To'liqin o'zunligi. Vakuumdagi va muxitdagi to'liqin o'zunliklari qanday boglangan? To'liqin chastotasi muxitga bog'liqmi? 14. Elektromagnit to'liqlarning qanday xossalari ni bilasiz? 15. Elektromagnit to'liqlarning qanday xossalari yorug'lik to'liqini xossalari ga uxshaydi? 16. Yorug'lik elektromagnit to'liqlar emasmi? 17. Yana qanday nurlar elektromagnit tabiatga ega? 18. Elektromagnit to'liqlar nimalari bilan fark kiladi? 19. Barcha to'liqlarning tarqalish tezliklari bir xilmi? 20. Elektromagnit to'liqlarning to'liqin o'zunligi, chastotasi va nurlanish manbaini taxdil qiling

2-bob. Elektromagnit to'qlinlarning amalda qo'llanilishi. Gers vibratori. Radioning kashf etilishi

2.1. Elektromagnit to'qlinlarning amalda qo'llanilishi. Gers vibratori. Ochik tebranish konturi

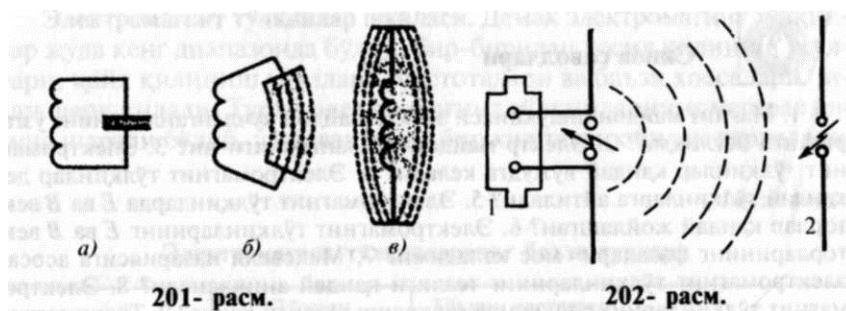


ГЕНРИХ ГЕРЦ
(1857 — 1894)

M a z m u n i : tebranish konturi; ochik tebranish konturi.

Tebranish konturi. Umuman ol ganda, o'zgaruvchan elektr toki okayotgan istalgan tebranish konturi yoki o'tkazgich elektromagnit to'qlinlar manbai bo'lib xizmat qilishi mumkin, chunki elektromagnit to'qlinlarni uyg'otish uchun elektromagnit maydonni vujudga keltirish kifoya. Lekin nurlanish sezilarli bo'lishi uchun esa elektromagnit maydon hosil qilinadigan kajmni orttirish takozo qilinadi. Shuning uchun kam 185-rasmda ko'rsatilganga o'xshash yopiq tebranish qilish uchun yaroqsizdir. Chunki bunday konturda elektr maydon kondensator qoplamlari orasida, magnit maydon esa induktiv g'altak ichida mujassamlashgan bo'ladi.

Ochik tebranish konturi. Demak, elektromagnit maydonning fazoda tarqalishiga imkon yaratish uchun maydon hosil bo'ladigan fazoni orttirishimiz kerak. Bunga qanday erishish mumkin. Buning yagona yo'li — kondensator qoplamalari orasidagi masofani ortti



4-rasm

rishtir. Nemis fizigi G Gers aynan shunday yo'l to'ldi. U g'altakdagi uramlar sonini va kondensator plastinkalari yuzasini kamaytirdi va kondensator qoplamalarini bir-biridan uzoqdashtirib (4- a,b rasmlar), uchqun xosil qiluvchi bo'shliq bilan ajratilgan ikkita tayoqchadan iborat sistema xoliga keltirdi. Natijada yopiq tebranish konturidan ochiq tebranish konturini (Gers vibratorini) hosil qildi (4-e rasm). Ochik tebranish konturida elektromagnit maydon konturni urab turgan bo'shliqda mujassamlashgan bo'ladi va shuning uchun ham elektromagnit nurlanishning intensivligi keskin ortadi. Bunday sistemada tebranish, kondensator qoplamalariga ulangan EYuK manbai hisobidan quvvatlab turiladi. Uchqunli bo'shliq esa kondensator qoplamalari orasidagi potentsiallar farqini dastlab zaryadlangan potentsiallar farqigacha orttirish uchun ishlatiladi. L va S ning kamayishi bilan tebranish chastotasi ortadi. Bu vibratorida endi o'zgaruvchi elektr maydon kondensator ichida mujassamlashgan bo'lmay, balki vibratorni tashqi tomondan o'rab turadi. Natijada elektromagnit nurlanishning intensivligi keskin ortadi. Gers 1-ochiq vibrator tarqatadigan elektromagnit to'qlinlarni shu to'qlinlar chastotasiga moslangan 2-vibrator (rezonator) yordamida qayd etdi (4-rasm).

Elektromagnit to'qlinlar 2- vibratorga yetganda unda elektromagnit tebranishlar vujudga keladi va uchqunli oraliqda uchqun chaqnashi ro'y beradi. Elektromagnit to'qlinlarning qayd qilinishi va chaqnash ro'y berishi elektromagnit to'qlinlar energiya tashishini kursatadi. Gers vibrator va rezonatordan foydalanib, elektromagnit to'qlinlar boshka to'qlinlarga xos bo'lgan xususiyatlarga kam ega ekanligini kursatdi.

Gers vibratori yordamida 0,6 dan 10 m gacha to'qlin o'zunlikli yassi to'qlinlar hosil qilindi va elektromagnit to'qlinlar kundalang to'qlinlar ekanligi ko'rsatildi. Gers turgun elektromagnit to'qlinlarni xosil qildi va ular yordamida elektromagnit to'qlinlarning tezligini aniqlab, uning yorug'lik tezligi bilan mos kelishini ko'rsatdi.

Sinov savollari

1 Elektromagnit to'liqlar manbai qanday bo'ladi? 2. Elektromagnit to'liqlarni tarqatish uchun nimani vujudga keltirish kerak? 3. Nima uchun yopiq tebranish konturi elektromagnit to'liqlar xosil qilish chun yaroqsiz kisoblanadi? 4. Elektromagnit maydon fazoda tarqalishi uchun qanday sharoit bo'lishi kerak? 5. Ochik tebranish konturi, ya'ni Gers vibratorini hosil qilish uchun nima qilish kerak? 6. Ochik tebranish konturida elektromagnit maydon qarda mujassamlashgan bo'ladi? 7 Ochik tebranish konturining ish prinsipi? 8. Elektromagnit to'liqlar qanday qabo'l qilinadi? 9. Elektromagnit to'liqlar energiya tashiydimi? Buni qanday bilish mumkin? 10. Gers vibratorida qanday to'liqlar hosil qilindi? 11. Gers o'z tajribalarida nimalarni anikladi? 12. Elektromagnit to'liqlarning tarqalish tezliklari yorug'lik tezligiga tengmi?

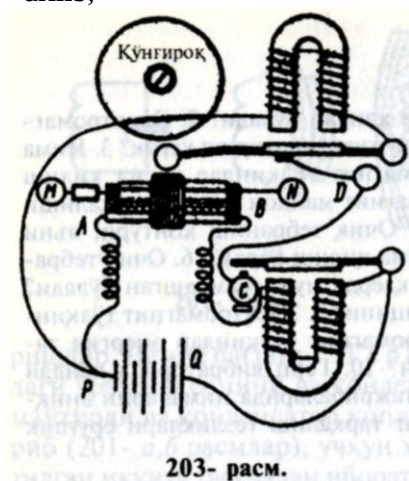
2.2.Radioning kashf etilishi. Radioaloqa haqida tushuncha

M a z m u n i : birinchi radiopriyomnik; keyingi izlanishlar; radioaloqa xaqida tushuncha; radiotelefon aloqa.

Birinchi radiopriyomnik. Uzoq Masofalarga signal uzatishda elektromagnit to'liqlardan foydalanish g'oyasi A S. P o p o v (1859 — 1906) tomonidan 1889 yilda birinchi bo'lib aytilgan. Uning o'zi 1895 yilda birinchi radiopriyomnigini yasadi va namoyish qildi.

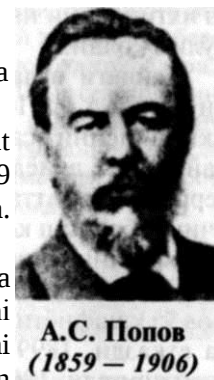
Popov o'z radiopriyomnigida elektromagnit to'liqlarni sezuvchi detal sifatida **kogerrerdan** foydalandi. Kogerr, **qayd** etuvchi apparat elektr qo'ng'iroqni energiya bilan ta'minlovchi manbani boshqarish uchun ishlatilgan. Birinchi radiopriyomnikning sxemasi 4-rasmda ko'rsatilgan. Mantenna orqali qabo'l qilingan elektromagnit tebranishlar AV kogerrerga keladi. Bu asbob ikkita elektroddi shisha naychadan iborat. Naycha ichiga metall qirindi solingan bo'lib, uning ish prinsipi elektr zaryadlarining metall kukuniga kursatadigan ta'siriga asoslangan. Kukunning qarshiligi juda katta bo'lib, odatdagi sharoitda undan tok utmaydi, chunki metall qirindilar bir-birlariga yopishib turmaydi. Lekin kogerrerga elektromagnit to'liqlar kelganda, qirindilar g'uyoki bir-birlarining orqalaridan «ulashib» qoladi va qarshilik kamayib, ular orqali tok o'tadi.

«Kogerr» so'zining o'zi lotincha «kogirinsio» so'zidan olingan bo'lib, «ulashish» degan ma'noni anglatadi. (Popovningtajribalarida qarshilik 100000 Om dan 1000 — 500 Om gacha (ya'ni 100 —200 marta) kamaygan. Kogerr silkitilsa, uning qarshiligi yana tiklanadi va undan yana tok o'tmaydi. Demak, elektromagnit to'liqlar kogerrerning qarshiligini o'zgartirib, uni elektr tokini o'tkazadigan qiladi. Natijada yakorni tortuvchi rele chulg'amidan tok oqib, kontakt S yopiladi. Yakor rele kontaktini yopib, tokning qo'ng'iroq chulg'amidan oqishiga imkon beradi. Qo'ng'iroq o'z yakorchasini tortadi va bolg'acha urilib, tovush eshitiladi.



5-rasm

Shu paytning o'zida qo'ng'iroq kontakti D zanjirini uzadi va qo'ng'iroq orqali tok oqishi to'xtaydi. Qo'ng'iroq yakori kogerrerga urilib, uning qarshiligini oshiradi va dastlabki holatiga qaytadi. Priyomnik elektromagnit to'liqlarni yana qabul qilishga tayyor bo'ladi. 1895 yil 7 mayda A. POPOV o'z ixtirosini namoyish qildi va shu kun radioning tugilgan kuni bo'lib qoldi.



Keyingi izlanishlar. Radiopriyomnikning sezgirligini oshirish uchun A.S. Popov kogerrerdan chikkan simlardan birini yerga ikkinchisini esa baland kutarilgan o'tkazgich bo'lagiga uladi. Shunday qilib, dunyoda birinchi qabo'l qilish antenasi yaratildi. Kogerrerning bitta simini yerga ulash esa Yerning utkazuvchi sirting ochik tebranish konturining bir qismiga aylantirib, qabo'l qili masofasini oshirdi.

Birinchi radioaloqa atigi 250 m masofada o'rnatilgan edi. Popov o'z kashfiyotini takomillashtirib, tez orada bu masofani 600 m ga yetkazdi. 1899 yilda esa aloqa urnatilgan masofa 20 km gacha o'zaytirildi. 1901 yilda esa radioaloqa masofasi 150 km ga yetkazildi. Xrziigi zamon radiopriyomniklarining ish prinsipi Popov radiopriyomnigidan farq qilmaydi. Zamonaviy radiopriyomniklar ham kuchsiz elektromagnit tebranishlarni antennalari orqali qabul qilishadi. Bu signallar zanjirlarni taminlovchi energiya manbalarini boshqaradi, xolos. Hozirgi paytda bunday boshqaruv elektron lampalar va tranzistorlar yordamida amalga oshiriladi.

Radioaloqa xaqida tushuncha. Radioaloqaning ish prinsipi kuyidagicha. Uzatuvchi antennada yuzaga keltirilgan yukori chastotam o'zgaruvchan tok atrofidagi fazoda o'zgaruvchan elektromagnit maydon vujudga keltiriladi. Bu maydon esa elektromagnit to'lqin tarzida tarqaladi. to'lqin qabo'l kiluvchi antennaga yetganidan sung unda uzatuvchi stansiya chastotasiga teng chastotali o'zgaruvchan TOI hosil qilinadi.

1913 yilda sunmas elektromagnit tebranishlar generatorining kashf qilinishi radioaloqaning rivojlanishiga katta to'rtki bo'ldi. Bu generator yukori sifatli radioaloqa — nutk va mo'zikani elektromagnit to'lqinlar yordamida uzatish imkoniyatini yaratdi.

Radiotelefon aloqa. Radiotelefon aloqa xam shunga o'xshash prinsipda ishlaydi. Tovush to'lqinlarining bosimi natijasida mikrofon membranasi tebranma xarakatga keladi va tovush tebranishlari shaklidagi elektr tebranishlari vujudga keladi. Ammo bu to'lqinlarni uzoq masofaga uzatishning iloji yo'q Chunki tovush chastotasidagi tebranishlar juda kuchsiz tebranishlar bo'lib, bunday chastotadagi elektromagnit tebranishlar tarqalmaydi. Shuning uchun kam ular tarqatishdan oldin modulyatsiyalanadi.

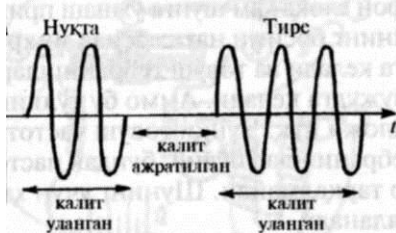
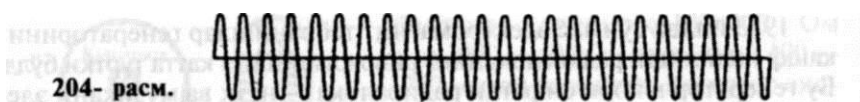
Sinov savollari

1. A. S. Popovning g'oyasi nimadan iborat bo'lgan? 2. U o'zining birinchi radiopriyomnigini qachon yasagan va namoyish qilgan? 3. A.S. Popov elektromagnit to'lqinlarni sezuvchi asbob sifatida nimadan foydalangan? 4. Kogerrerdan nima maqsadda foydalanilgan? 5. Birinchi radiopriyomnikning ish prinsipini tushuntirib bering 6. Kogerrer qanday to'zilishga ega? 7. Kogerrerga elektromagnit to'lqinlar kelganda qanday jarayon ruy beradi? 8. Kogerrer so'zi qanday ma'noni anglatadi? 9. Popov tajribalarida uning karshiligi kancha kamaygan? 10. Radiopriyomnikning sezgirligini oshirish uchun Popov qanday ish tutgan? 11. Birinchi radioaloqa qancha masofada urnatilgan? 12. Keyingilari-chi? 13. Xozirgi radiopriyomniklar Popov radiopriyomnigiga nimasi bilan uxshaydi, nima farkdari bor? 14. Radioaloqaning ish prinsipi? 15. Radiotelefon aloqa nima?

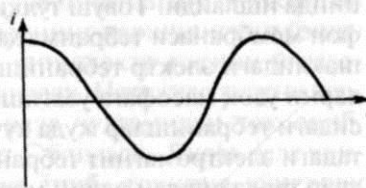
2.3. Elektromagnit to'lqinlarni modulyatsiya va detektorlash

Mazmuni - radioto'lqinlarni uzatish; modulyatsiya; modulyatsiya jarayonining amalga oshirilishi; radiopriyomnik; detektorlash; zamonaviy radiouzatkich va radiopriyomnik; eng oddiy radiopriyomnik.

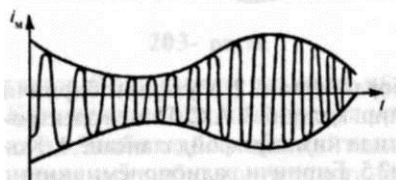
Radioto'lqinlarni uzatish. Zamonaviy radiouzatkichning asosini vakuumli lampa yoki tranzistorda terilgan sunmas tebranishlar generatori tashkil kiladi. Generator «eltuvchi» deyilguvchi yukori chastotali tebranishlarni hosil kiladi (7-rasm). Agar uzatkich shunday kurinishdagi sunmas sinusoidal to'lqinlarni uzatsa, unda qabo'l kiluvchi antenna kam kech qanday informatsiyaga ega bo'lmagan garmonik tebranishlarni qayd kiladi. **Biror ma'lumotni, masalan, nutkyoki musikani uzatish uchun esa yukori chastotali tebranishlarning xarakterini, aytaylik, amplitudasini o'zgartirish kerak. Bu jarayon modulyatsiya deyiladi.**



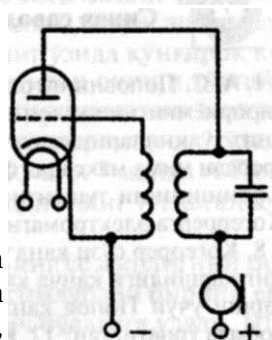
205- расм.



206- расм.



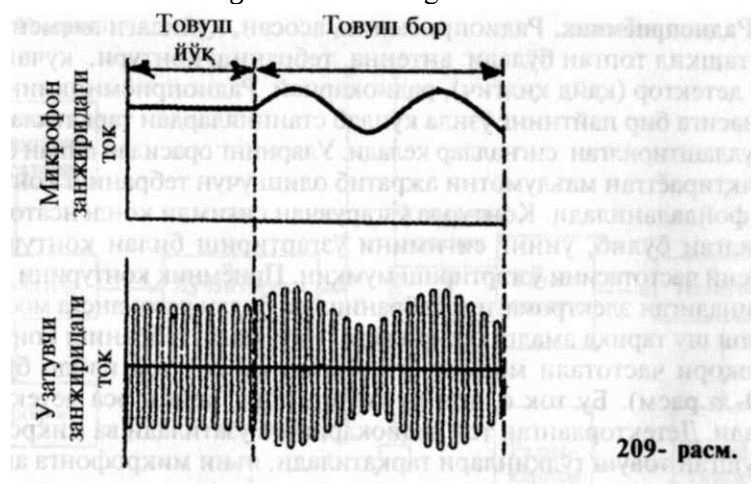
207- расм.



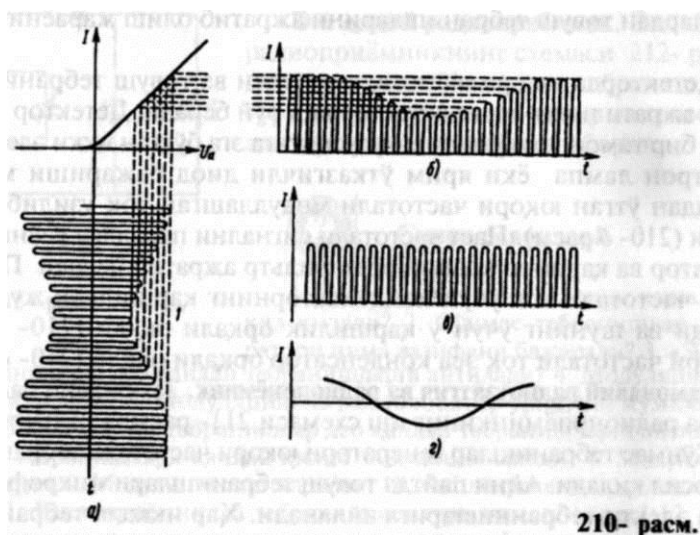
208- расм.

Modulyatsiya. Modulyatsiyasiz birorta xam aloqani telegraf, telefon, televizion aloqani amalga oshirib bo'lmaydi. Masalan, telegraf modulyatsiyasi kalit yordamida nurlanishni kesishga, ya'ni kiska (nuqta) va o'zun tire) (Morze alifbosi asosida) ma'lumotlarni uzatishga asoslangan (6-rasm). Shuningdek, biror tovush chastotasidagi tebranishlar (7-rasm) berilgan bo'lsin. Bu tebranishlarga *modulyatsiyalanuvchi tebranishlar* deyiladi. «Eltuvchi» tebranishlar tovush chastotasidagi tebranishlar yordamida o'zgartiriladi, ya'ni tovush tebranishlari modulyatsiyalanadi. Modulyatsiyalangan tebranishlarning kurinishi 8-rasmda ko'rsatilgan. Modulyatsiyalash kam ikki xil bo'ladi. Masalan, biz yukorida kurganimizdek, yukori chastotali tebranishlar amplitudasini tovush chastotasidagi tebranishlar bilan o'zgartirish mumkin. Bunday modulyatsiya *amplituda modulyatsiyasi* deyiladi. Shuningdek, «eltuvchi» tebranishlar chastotasini moslab o'zgartirish usulidan xam foydalaniladi. Bu usul *chastota modulyatsiyasi* deyiladi.

Modulyatsiya jarayonining amalga oshirilishi. Doimiy tebranishlar generatori zanjiri ga tovush tebranishlarini uzatish uchun mikrofon ulanadi (9-rasm). Tushayotgan tovush to'lqinlarining ta'sirida mikrofonning karshiligi va natijada ransformatorning birinchi chulgamidagi tok kam o'zgaradi. Bu esa transformatorning ikkinchi chulgamida o'zgaruvchan EYuK ning vujudga kelishiga va



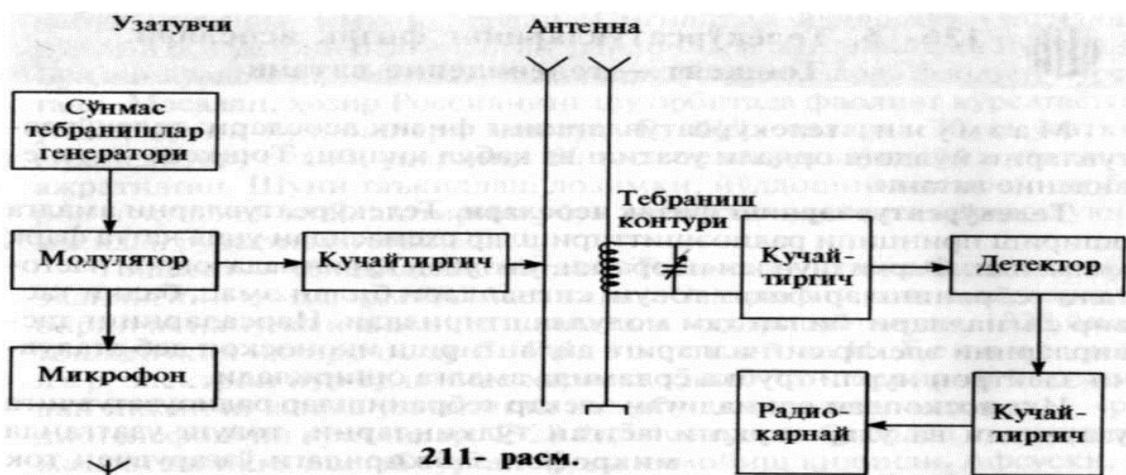
209- расм.



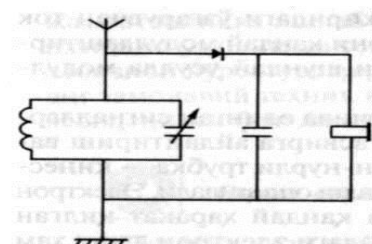
210- расм.

demak, lampaning turiga tovush chastotasidagi o'zgaruvchan kuchlanish berilishiga olib keladi. Shu lampa tomonidan konturda vujudga keltirilayotgan yukori chastotali tebranishlar chastotasi turdagi past chastotali kuchlanishga moslashib o'zgaradi. Natijada antenna tarqatayotgan radioto'lqinlarning intensivligi xam o'zgaradi.

Tovush bo'lmaganda mikrofon zanjiridan o'zgarmas tok okadi (10-rasm). Tovush tebranishlarining paydo bo'lishi bilan mikrofon zanjiridagi tok O'zgaradi. Shunda yukori chastotali tebranishlar amplitudasi tovush tebranishlari konuniyatlariga muvofik o'zgaradi, ya'ni amplitudaning modulyatsiyasi ruy beradi.



211- расм.



2.4. Radiopriyomnik. Uning kashf qilinishi va ishlash prinsipi

Radiopriyomnik, asosan, quyidagi elementlardan tashkil topgan bo'ladi: antenna, tebranish konturi, kuchaytirgich, detektor (qayd kilgich), radiokarnay. Radiopriyomnikning antenasiga bir paytning o'zida kuplab stansiyalardan tarkdtilayotgan modullashtirilgan signallar keladi. Ularning orasidan aynan bizni kiziktirayotgan ma'lumotni ajratib olish uchun tebranish konturidan foydalaniladi. Konturda o'zgaruvchan sigamli kondensator kiritilgan bo'lib, uning sigimini o'zgartirish bilan konturning xususiy chastotasini o'zgartirish mumkin. Priyomnik konturini qabo'l qilinadigan elektromagnit tebranishlar bilan rezonansga moslashtirish shu tarikd amalga oshiriladi. Natijada, tebranish konturida yukori chastotali modullashtirilgan kuchsiz tok paydo bo'ladi (10- a raem). Bu tok oldin kuchaytirgichga,

keyin esa detektorga keladi. Detektorlangan tok radiokarnayga uzatiladi va mikrofonga tushgan tovush to'liqlari tarqatiladi, ya'ni mikrofonga aytilgan tovush eshitiladi.

Detektorlash. Detektorlash deb, yukori chastotali eltuvchi tebranishlardan tovush tebranishlarini ajratib olish jarayoniga aytiladi.

Detektorda yukori chastotali eltuvchi va tovush tebranishlarining ajratilishi, ya'ni detektorlash rui beradi. Detektor vazifasini bir tomonlama utkazish xususiyatiga ega bo'lgan ikki elektrodli elektron lampa yoki yarim o'tkazgichli diod bajarishi mumkin. Dioddan utgan yukori chastotali modullashgan tok uzilib-uzilib oqadi (11- b rasm). Past chastotali signalni parallel ulangan kondensator va qarshilikdan iborat filtr ajratib beradi. Past (tovush) chastotali tok uchun kondensatorning karshiligi juda kata bo'ladi va shuning uchun u qarshilik orqali okadi (11- g rasm). Yukori chastotali tok esa kondensator orqali okadi (11-e rasm).

Zamonaviy radiouzatgich va radiopriyomnik. Zamonaviy radiouzatgich va radiopriyomnikning ish sxemasi 12- rasmda keltirilgan.

Sunmas tebranishlar generatori yukori chastotali tebranishlarni hosil kiladi. Ayni Paytda tovush tebranishlari mikrofon yordamida elektr tebranishlariga aylanadi. Har ikkala tebranish ham modulyatorga uzatiladi. Modulyatorda amplituda yoki chastotaning modulyatsiyasi amalga oshadi. Gapni va musikdni uzatish uchun modulyatsiya tovush chastotalari $(10+13) \cdot 10^3$ Gs da amalga oshiriladi. Modulyatsiyalangan tebranishlar kuchaytirilib, elektromagnit to'liqlarni efirga tarqatuvchi ochik tebranish konturi bo'lgan antennaga uzatiladi. Qabul kiluvchining antennasiga yetib kelgan elektromagnit to'liqlar tebranish konturida elektromagnit tebranishlarni vujudga keltiradi. Sungra bu tebranishlar kuchaytiriladi va detektorlanadi. Ajratilgan past chastotali tebranishlar yana kuchaytirilib, radiokarnayga uzatiladi.

Eng oddiy radiopriyomnik. Eng oddiy radiopriyomnikning sxemasi 12- rasmda ko'rsatilgan. U antenna, tebranish konturi, detektor, kondensator va telefondan to'zilgan zanjirdan iborat.

Sinov savollari

1- Radiouzatgichning asosini nima tashkil kiladi? 2. Sunmas tebranishlar generatori nima vazifani bajaradi? 3. «Eltuvchi» tebranishlar deb qanday tebranishlarga aytiladi? 4. Modulyatsiya deb nimaga aytiladi? 5. Modulyatsiyasiz radiolokator o'rnatish mumkinmi? 6. Modulyatsiyalanuvchi tebranishlar deb qanday tebranishlarga aytiladi? 7. Tovush tebranishlari qanday qilib modulyatsiyalanadi? 8. Modulyatsiyaning turlari. 9. Modulyatsiyalash jarayoni. 10. Amplitudaviy modulyatsiya jarayoni? 11. Radiopriyomnikda tebranish konturi nimaga kerak? 12. Konturdagi o'zgaruvchan sigimli kondensatorning vazifasi nimadan iborat? 13. Konturda qabo'l qilingan tebranishlar mikrofonigacha qanday jarayonlardan utadi? 14. Detektorlash deb nimaga aytiladi? 15. Diod qanday vazifani bajaradi? 16. Tovush tebranishlarini nima ajratib beradi? 17. Ajratish jarayonini tushuntiring 18. Zamonaviy radiopriyomnikda tovush kaysi chastotalarda modulyatsiyalanadi? 19. Radioto'liqlarni tarqatish va qabo'l qilish jarayonini tushuntiring 20. Eng oddiy radiopriyomnikning ish prinsipini tushuntiring.

2.5. Telekursatuvlarning fizik asoslari. Toshkent — televidenie vatani

M a z m u n i telekursatuvlarning fizik asoslari; telekursatuvlarni yo'ldosh orqali uzatish va qabo'l qilish; Toshkent — televidenie vatani.

Telekursatuvlarning fizik asoslari. Telekursatuvlarni amalga oshirish prinsipi radioeshittirishlar sxemasidan uncha katta fark Kilmaydi. Farki shundan iboratki, uzatuvchi kurilmada yukori chastotali tebranishlar fakat tovush signallari bilan emas, balki tasvir signallari bilan kam modullashtiriladi. Narsalarning tasvirlarini elektr signallariga aylantirish ikonoskop deb ataluvchi elektron nurli trubka yordamida amalga oshiriladi.

Ikonoskopdan olinadigan elektr tebranishlar radiouzatuvchiga uzatiladi va ular tar katil ayotgan to'liqlarni, tovush uzatganda



mikrofon zanjiridagi o'zgaruvchan tok radioto'lqinlarni qanday modullashtirgan bo'lsa, xuddi shunday usulda modullashtiradi.

Qabul qiluvchida olingan signallarni kurinuvchi tasvirga aylantirish vakuumli elektron-nurli trubka — kineskop yordamida amalga oshiriladi. Elektron dasta uzatgichda qanday xarakat qilgan bo'lsa, kineskopdagi elektron dasta xam ekranda xuddi shunday xarakatni takrorlaydi. Telekursatuvlar signallarini o'zlash ultrakiska to'lqinlar diapazonida amalga oshiriladi. Bu signallarni Qabul qilish to'g'ridan-to'g'ri ko'rish chegarasida amalga oshiriladi. Masalan, balandligi 540 m «Ostankino» teleminorasi 130 km ga telekursatuvlarning ishonchli qabulini ta'minlay oladi. 1985 yilda qurib bitirilgan, balandligi 375 m bo'lgan Toshkent teleminorasi esa telekursatuvlarni 100 km ga ta'minlaydi (13-rasm).

Telekursatuvlarni yo'ldosh orqali uzatish va qabul

qilish. Telekursatuvlarni uzoq masofalarga uzatish uchun maxsus kurilmalar (retranslyator) dan foydalaniladi. Aloqa yo'ldoshlaridan foydalanish esa telekursatuvlarni Yer sharining istalgan nuqtasiga uzatishga va Qabo'l qilishga imkon beradi. Signallar yo'ldoshga uzatiladi, yo'ldosh esa ularni belgilangan maydondagi antennalarga yo'llaydi. Bunday yo'ldoshlar, odatda, geostatsionar orbitalarda faoliyat kursatadi. Masalan, xozir Rossiyaning shu orbitada faoliyat kursatayotgan o'ndan ortiq yo'ldoshlari mavjud. Bu yo'ldoshlarda 70 ta uzatkich (translyator) bo'lib, ularning 50 tasi telekursatuvlarni uzatishga ajratilgan. Shuni ta'kidlash lozimki, yo'ldoshni kosmosning biror nuqtasida joylashtirish uchun elektr aloqaning xalkaro uyushmasidan ruxsatnoma olinadi.

Toshkent — televidenie vatani. Toshkent — televidenie vatani ekanligini xamma xam bilmasa kerak. Zamonaviy televizorlarning birinchi namunasi aynan vatanimizda ixtiro qilingan. 1928 yilda toshkentlik ixtirochilar B. Grabovskiy va I Belyanskiy lar elektron nur yordamida xarakat kilayotgan tasvirni bir joydan ikkinchi joyga uzatadigan va qabo'l kiladigan apparat — «radiotelefonii yaratdilar. 1928 yil 4 avgustda bu sodda «televizor» jamoatchilikka ishlab turgan xolla namoyish qilindi. Afsuski, bu ixtiroga o'z paytida tegishli e'tibor berilmadi. O'zbekistonda televizion kursatuvlar rasman 1956 yil 5 noyabrda boshlandi. Xozir eng zamonaviy texnik vositalar bilan jixozlangan O'zbekiston televideniesi besh dasturda ishlaydi.

Sinov savollari

1. Telekursatuvlarni amalga oshirish prinsipi radio eshittirishlar sxemasiga uxshaydimi? 2. Ularning farki nimada? 3. Tasvirlar qanday qilib elektr signallariga aylantiriladi? 4. Ikonoskopdan olingan elektr tebranishlari qaerga uzatiladi? 5. Qabo'l qilingan signallarni qanday kurilma kurinuvchi tasvirga aylantirib beradi?
6. Telekursatuvlar qanday to'lqinlar diapazonida amalga oshiriladi? 7. Ostankino teleminorasining balandligi kancha va kancha masofa telekursatuvlarning ishonchli qabo'lini ta'minlay oladi? 8. Toshkent teleminorasi-chi? 9. Toshkent teleminorasining balandligi kancha va Qachon ishga tushirilgan? 10. Telekursatuvlar uzoq masofalarga qanday uzatiladi? 11. Telekursatuvlarni uzatishda sun'iy yo'ldoshlardan xam foydalanish mumkinmi? 12. Telekursatuvlarni yo'ldosh orqali uzatish Qanday amalga oshiriladi? 13. Bunday yo'ldoshlar qaerga joylashtiriladi? 14. Zamonaviy televizorlarning birinchi namunasi qaerda ixtiro qilingan? 15. Ixtirochilar kimlar bo'lgan? 16. «Sodda televizor» qachon namoyish qilingan. 17. O'zbekistonda televizion kursatuvlar rasman qachon boshlangan? 18. Xozir O'zbekiston televideniesining nechta dasturi ishlaydi?

2.6. Elektromagnit to'lqinlarning fan va boshqa sohalarda foydalanilishi

M a z m u n i radiolokatsiya; radioastronomiya.

Radiolokatsiya. Radioto'lqinlar yordamida narsalarning turgan oyini aniqlash, ulargacha bo'lgan masofani ulchash usuli **radiolokatsiya** deyiladi. Radiolokatsiya urganilayotgan narsadan kaytgan ultrakiska to'lqinlarni qayd etishga asoslangan. Radiolokator (radar) umumiy antennaga ega bo'lgan radiopredatchik va radiopriyomniklardan iborat bo'lib, qabuldan uzatishga utkazuvchi moslama bilan

ta'minlangan. Antenna, radionur-qat'iy yunaltirilgan nurlanish xosil kiladi. Nurlanish 10^{-6} s davom etadigan qisqa impulslar ko'rinishida amalga oshiriladi. Nurlanish impulsi chikarilgandan sung antenna avtomatik ravishda urganilayotgan narsadan kaytgan elektromagnit to'qlinlarni qabul qilish rejimiga o'tadi. Radiosignal junatilgan va kaytgan vaktlar qayd etilib, narsagacha bo'lgan masofa yoki uning xarakat tezligi aniqlanadi.

Radiolokatsiya va shu usulda ishlovchi asboblarni ham xarbiy, ham tinch maqsadlarda keng qo'llaniladi. Ular yordamida havo va dengiz kemalari xarakatini boshqarish vazifalari va boshqa sayyoralarigacha bo'lgan masofalarni aniqlash, meteorit va boshqa fazoviy jismlarning xarakatini kuzatish kabi ishlar amalga oshiriladi.

Radioastronomiya. Astronomiyaning osmon jismlarining chikaradigan xususiy radionurlariga asosan urganadigan bo'limi — radioastronomiya deyiladi. Radioastronomiya kuzatishlar radioteleskoplar yordamida amalga oshiriladi. Radioteleskop antenna va kuchaytirgichli sezgir radiopriyomnikdan iborat. Yer sirtidagi kuzatish, nurlanish to'qlin o'zunligining unlab metr dan toki millimetrgacha oraligida olib boriladi. To'qlin o'zunligi yanada kattaroq bo'lgan nurlar kosmosda kuzatiladi.

Radioteleskopning eng kup tarqalgan turi parabola shaklidagi (diametri 100 metrgacha) oynasimon antennali teleskopdir. Antennaga tushadigan nurlarning parallel dastasi fokusda joylashgan antenna nurlanuvchisiga tushadi. Bunday teleskop to'qlin o'zunliklari santimetr va kattoki millimetrgacha bo'lgan radiolokatsiya nurlanishlarni kam qayd kila oladi. Eng katta radioteleskoplardan biri Kavkazda joylashgan RATAN — 600 teleskopidir. U 900 ta 7,4 x 2 m li kaytargichlardan iborat bo'lib, 588 m diametrli halqa sifatida joylashtirilgan.

Radioastronomiyada nurlanish manbalari bo'lib, galaktika, yuldo'zlararo galaktik mukit, yuldo'zlar, kuyosh, sayyoralar, oy va boshkalar xizmat kiladi.

1963 yilda radioastronomlar yangi yuldo'zsimon ob'ektlar — kvazarlarni (lotincha «yuldo'zsimon radiomanba») ochishdi. Fanga ma'lum bo'lgan pulsarlardan biri kiskichbakasimon tumanligida qayd etilgan.

Zamonaviy izlanishlar fazoviy nurlanish manbalarini (neytron yuldo'zlar, kvazarlar va kokazo) emas, balki ularning spektrlarini kam urganishga imkon berdi. Kuplab kimyoviy elementlarning, organik va noorganik molekulalarning spektrlari urganildi va ular asosida yuldo'zlar va sayyoralar sistemasining vujudga kelish jarayonlari taxdil qilindi. Bunday tekshirishlar kamon davom etmokda.

Elektromagnit to'qlinlarning kullanilishi bilan bog'liq bo'lgan yana kuplab fanlar va fan bo'limlari vujudga keldi. Ular jumlasiga: radiospektroskopiya, radiogolografiya, radiografiya, radiometriya, radioelektronika va boshkalar kiradi.

Sinov savollari

Radiolokatsiya deb nimaga aytiladi? 2. Radiolokatsiyaning ish prinsipi qanday? 3. Radiolokatorning to'zilishi. 4. Radiolokatorning ish prinsipi. 5. Radiolokatsiyaning kullanilishi. Unga uchta misol keltiring. 6. Radioastronomiya astronomiyaning qanday bo'limi? 7. Radioastronomik kuzatishlar qanday amalga oshiriladi? 8. Radioteleskopning to'zilishi. 9. Parabola shaklidagi oynasimon antennali teleskopning to'zilishi. 10. Bunday teleskopning ish prinsipi. 11. Bunday teleskop qanday to'qlinlarni qabul kiladi? 12. RATAN radioteleskopini to'g'risida nimalarni bilasiz? 13. Radioteleskoplar yordamida qanday kashfiyotlar qilingan? 14. Elektromagnit to'qlinlar yordamida molekulalarning spektrlarini xam urganish mumkinmi? 15. Elektromagnit to'qlinlarning kullanilishi bilan bog'liq bo'lgan qanday fanlar va fan bo'limlarini bilasiz?

3.1. Zamonaviy aloqa vositalari. O‘zbekistonda aloqa tizimi

Mazmuni zamonaviy aloqa vositasi; O‘zbekistonda telefon aloqasi; uyali aloqa vositasi; elektron pochta va internet sistemasi.

Zamonaviy aloqa vositasi. XX asrgacha aloqa majmuasi, asosan, feld’egerlik aloqasi va maxsus aloqadan iborat bo‘lgan. Lekin utgan asr aloqa tarmopshing keskin o‘zgarib ketishiga olib keldi. Ularning ichida keng tarqalgani telefon aloqasidir. Telefon kommutatorining yaratilishi XX asrning eng buyuk ixtirolaridan biri deb bekorga tan olinmagan. Bugungi kunda esa uyali alokd vositasi, elektron pochta va internet aloqa tizimi turmush tarzining ajralmas kismiga aylanib bormokda. Bu tizimlarning ish prinsipi kam dastlabki radiotelefon aloqadan keskin fark kilmaydi, fakap ular fan va texnikaning sunggi yutukdari, zamonaviy kompyuterlar va kosmik yo‘ldoshlar vositasida amalga oshiriladi.

O‘zbekistonda telefon aloqasi. O‘zbekistonda dastlabki 200 raka ml i telefon stansiyasi Toshkentda 1904 yilda ishga tushirilgan. Xozir esa umumiy foydalaniladigan telefon tarmokdarida 1,5 mln. dan kuprok, telefon rakami bor. Shu bilan birga, O‘zbekistonda shaxarlararo telefon aloqasi ga kam katta e’tibor berilmokda. Xozir respublikada shakarlararo telefon aloqasida 25000 dan ortik kanal mavjud. Toshkent shaxrida stansiyalararo yunalishlarda tarmokdar optik tolali aloqa vositalariga utkazilgan. Nukusda, Samarkandda va boshka shakarlarda optik tolali aloqa yo‘llarining yagona majmuasi ishga tushirilish arafasida. 1992 yilda Yaponiyaning «NEK» firmasi yetkazib bergan asbob-uskunalaridan abonentlarning jakon telefon tarmogiga chikishini kamda ikki tomonlama xalkaro telekursatuvlarni ta’minlaydigan 150 kanalli rakamli kosmik telefon stansiyasi kurildi va foydalanishga topshirildi. Keyinchalik, Turkiyaning «NETASh», «TELETASh», «SIMKO» firmalari 30 kanalli yana bir xalkaro kosmik telefon stansiyasini Toshkentda kurdi. Xozir xalkaro telefon so‘zlashuvlarning 80% i sun’iy aloqa yo‘ldoshlari orqali amalga oshiriladi.

Uyali aloqa vositasi. 1991 yilda O‘zbekistan va AKSh ning «Interneyshnl — kommunikeyshn grupp» firmasi bilan tashkil etilgan «O‘ZDUNROBITA» kushma korxonasi 1995 yilgacha Toshkent, Samarkand, Urganch, Karshi, Andijon, Buxoro shaxarlarida xalkaro va shaxar, shaxarlararo telefon stansiyalari bilan boglanish imkoniyatiga ega bo‘lgan uyali telefon aloqasi stansiyalarini ishga tushirdi. 1997 yildan boshlab esa bunday aloqa vositasi bilan xizmat kursatadigan yana beshta korxona vujudga keldi. Bular: «O‘ZMAKOM», «BILAYN», «YuNITEL», «BO‘ZTON» va «Yutel»lardir. Xozir mamlakatimizda bunday aloqa vositasidan foydalaniladiganlar soni xam 10 milliondan oshib ketgan.

Elektron pochta va internet sistemasi. Kompyuter texnologiyasi soxasidagi yutukdarni aloqa soxasidagi yutukdar bilan boglash yangi elektron pochta va internet aloqa sistemalarining vujudga kelishiga olib keldi. Xozirgi paytda juda kup ma’lumotlar va xujjatlar kompyuterlar orqali modemlar vositasida uzatiladi yoki qabo’l Qilinadi. Internet esa o‘z navbatida xam butun jaxon ma’lumot tarqatish, xam odamlarning kompyuterlar yordamida mulokrt va aloqa vositasiga aylanib koldi. Xozirgi paytda butun dunyo buyicha Internet tarmogidan foydalanuvchilarning umumiy soni 700 millionni tashkil kiladi. O‘zbekistonda xam Internet tarmogidan foydalaniladiganlar soni keskin ortib bormokda. 1999 yilning oxirida mamlakatimizda Internet sistemasiga ulashga imkon beruvchi 8 ta korxona (Provayder) mavjud bo‘lib, foydalanuvchilar soni 2500 atrofida edi. 2005 yilga borib Internetdan foydalanuvchilarning soni 1 000,000 ga yetdi. Ayniksa, ukuv yurtlarining, jumladan, akademik litseylar va kasb-xunar kollejlarning xam Internet sistemasiga ulanayotganligi kuvonarli xoldir. Bugungi kunda har ikki kishidan bittasi qo‘l telefoniga 500 mingdan ortiqrog‘i esa flesh modemiga ega.

Sinov savollari

1. XX asrgacha aloqa vositasi nimalardan iborat bo‘lgan? 2. XX asrning buyuk ixtirolaridan biri nima? 3. Zamonaviy aloqa vositalarining ish prinsipi dastlabki radiotelefon aloqadan fark kiladimi? 4. O‘zbekistonda dastlabki telefon stansiyasi qachon va qaerda kurilgan? Uning xajmi kancha bo‘lgan? 5. Xozir O‘zbekistonda umumiy foydalaniladigan telefon nomerlar soni kancha? 6. Shaxarlararo aloqada nechta kanal bor? 7 Xozir O‘zbekistonda xalkaro telefon so‘zlashuvlarining necha foizi sun’iy yo‘ldoshlar orqali amalga oshiriladi? 8. O‘zbekistonda uyali aloqa vositasi qachon ish boshlagan? 9. Xozir nechta korxona uyali aloqa xizmatini kursatadi? 10. Elektron pochta va internet sistemasining ish prinsipi. 11. Internet tarmogining kulayliklari. 12. Butun dunyoda Internet tarmogidan kancha odam foydalanadi? O‘zbekistonda-chi?

3.2. Elektromagnit to'liqlar shkalasi. infraqizil va ultrabinafsha nurlar

M a z m u n i : elektromagnit to'liqlar shkalasi, infraqizil nurlar; ultrabinafsha nurlar

Elektromagnit to'liqlar shkalasi. I qism, 3.1. da elektromagnit to'liqlar shkalasi haqida ma'lumot berilgan edi. O'shanda, asosan, radioto'liqlar haqida fikr yuritgan edik. Keyinchalik esa to'liq uzunligi $4,0 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ dan $7,6 \cdot 10^{-17} \text{ m}$ gacha bo'lgan, ko'zga ko'rinadigan yorug'lik to'liqlarini o'rgandik. Elektromagnit to'liqlar shkalasini o'rganishni davom ettirib, endi infraqizil va ultrabinafsha nurlarni o'rganamiz. Rentgen nurlari haqida keying mavzuda fikr yuritsak, y- nurlarga keyingi boblarda to'xtalib o'tamiz.

Infraqizil nurlar. Infraqizil nurlar elektromagnit to'liqlar shkalasida radioto'liqlar va ko'zga ko'rinuvchi qizil yorug'lik o'rtasida joylashgan. Uning to'liq uzunligi 2 mm dan 760 nm gacha oraliqda bo'ladi. Bu nurlarning chastotasi qizil nurnikidan kichikroq bo'lgani uchun *infraqizil*, ya'ni qizildan pastroq chastotali deb nomlangan. U 1800- yilda ingliz olimi V. Gershel tomonidan kashf qilingan bo'lib, juda katta energiyaga ega. Bu nurlar tushgan joyini juda qattiq qizdiradi va shu sababli unga *issiq nur* deb nom berilgan.

Volfram tolali cho'g'lanma va gaz todirilgan turli xil lampalar infraqizil nurlarning manbai bo'adi. Infraqizil nurning eng kuchli tabiiy manbai — Quyosh. Quyosh nurlarining qariyb yarmi infraqizil nurlardan tashkil topgan. Infraqizil nurlar inson va jonli rganizmlarning to'qimalariga singib, barcha biologik jarayonlarning borishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Uning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati ham katta. Shisha va shaffof plyonkalardan o'tgan infraqizil nurlar parnik ichida issiqlik energiyasiga aylanadi (parnik effekti). Shuningdek, bu nurlar mevalar, sabzavotlar va boshqa narsalarni quritishda ham ishlatiladi. Narsalarning infraqizil tasvirlarini ko'rinuvchi tasvirlarga aylantiruvchi asboblari ham mavjud. Infraqizil nurlar yordamida qorong'ilikdagi narsalarning joyini aniqlash mumkin. Infraqizil lazerlar Yerdan va kosmosda aloqa o'rnatishda ham ishlatiladi.

Ultrabinafsha nurlar. Ultrabinafsha nurlar binafsha yorug'likdan keyin joylashgan bo'lib, to'liq uzunligi 400 nm dan 10 nm gacha oraliqda bo'adi. (Ultrabinafsha so'zi binafshadan kattaroq chastotali, ya'ni to'q binafsha degan ma'noni anglatadi.)

Ultrabinafsha nurlar ko'zga ko'rinmaydi va shartli ravishda quyidagi turlarga bo'linadi: yaqin ultrabinafsha nurlar (400–200 nm to'liq uzunlikli), 1801-yilda nemis fizigi I. Ritter va ingliz fizigi U. Vollastonlar tomonidan kashf qilingan; uzoq va vakuumli ultrabinafsha nurlar (200—10 nm) nemis fizigi V. Shuman va ingliz fizigi T. Laymanlar tomonidan o'rganilgan. 3 000 K gacha qizdirilgan jismlar ultrabinafsha nurlar manbai bo'ladi. Bunday manba vazifasini simobli, ksenonli va boshqa gazli lampalar, istalgan yuqori temperaturali plazma o'tashi mumkin. Quyosh, yulduzlar va boshqa fazoviy jismlar ultrabinafsha nurlarning tabiiy manbai hisoblanadi.

Ultrabinafsha nurlar kuchli biologik ta'sirga ega. To'liq uzunligi 400—320 nm bo'lgan ultrabinafsha nurlar chiniqtiruvchi, sog'liqni mustahkamlovchi ta'sirga ega. Inson organizmida D vitamin hosil bo'lishiga yordam beradi. 320—280 nm li nurlar badanning qorayishiga olib kelsa, 280—250 nm li to'liqlar bakteriyalarni oidiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Bu nurlarning yuqori dozasi ko'zning jarohatlanishi va terining kuyishiga olib keladi.

Ultrabinafsha nurlar Yer atmosferasi tomonidan kuchli yutiladi va shuning uchun ham baland tog' hududlarida o'rganiladi. Odatda, ular ultrabinafsha nurlarni ko'zga ko'rinuvchi nurlarga aylantiruvchi foto- va luminesensiyalanadigan materiallarda qayd qilib o'rganiladi.

Nurlanish va yutilish spektridagi ultrabinafsha nurlar sohasini o'rganish atomlar, molekullar, ionlar va qattiq jismlarning elektron tuzilishini o'rganishga yordam beradi. Bu nurlarni o'rganish osmon jismlari haqida ma'lumot beradi. Ultrabinafsha nurlarning moddalarga ta'siridan kriminalistika va san'atshunoslikda keng foydalaniladi. Shuningdek, ultrabinafsha nurlar yordamida atmosferadagi turli zararli aralashmalarni ham aniqlash mumkin.

Sinov savollari

1. Elektromagnit to'liqlar shkalasini tavsiflang. 2. Infraqizil nurlar deb qanday nurlarga aytiladi? 3. Infraqizil so'zi qanday ma'noni anglatadi? 4. Infraqizil nurlarning to'liq uzunligi qanday bo'ladi? 5. U kim tomonidan qachon kashf qilingan? 6. Infraqizil nur qanday energiyaga ega? 7. Infraqizil nurlarning manbai nima? 8. Infraqizil nurlarning biologik ta'siri qanday? 9. Uning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati qanday? 10. Infraqizil nurlarning ishlatilishiga misollar keltiring. 11. Ultrabinafsha nurlarni ta'riflang. 12. Ultrabinafsha so'zi qanday ma'noni anglatadi? 13. Ultrabinafsha nurlar ko'zga ko'rinadimi? Uning turlarini aytib bering. 14. Ultrabinafsha nurlarning manbai nima? 15. Uning biologik ta'siri qanday? 16.

Ultrabinafsha nurlar nima uchun baland tog' zonalarida o'rganiladi? 17 Ultrabinafsha nurlarning ahamiyati nimadan iborat?

3.3.Rentgen nurlari

M a z m u n i : rentgen nurlari, roentgen trubkasi; rentgen nurlari — elektromagnit to'lqinlar; rentgen nurlarining qo'llanilishi.

Rentgen nurlari. Nemis fizigi V Rentgen 1895-yilda trubkada gazlarning elektr toki o'tkazish jarayonini o'rganayotib noma'ium nurni kashf etdi. Keyinchalik esa unga *roentgen nurlari* deb nom berishdi. Bu nurlar trubkaning katoddan

chiqayotgan katta tezlikli elektronlar tushayotgan joyida yashil sifat nurlanish vujudga keltirishi natijasida qayd qilindi. Bu nurlarining oddiy nur uchun noshaffof hisoblanuvchi odam tanasi, qora qog'oz, karton va yupqa metall qatlamlardan osongina o'ta olish qobiliyatiga egaligi aniqlandi.

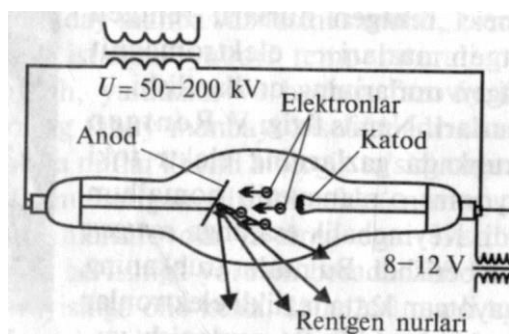
Rentgen trubkasi. Rentgen nurlarining vujudga kelish mexanizmini bilish uchun uni hosil qiladigan, *rentgen trubkasi* deb ataluvchi maxsus asbob bilan tanishaylik. Rentgen trubkasi ichidagi bosim 0,1 mPa atrofida bo'lgan shisha ballondan iborat. Volframdan spiral ko'rinishida yasalgan katod elektronlar manbayi bo'lib xizmat qiladi. Termoelektron emissiya natijasida katoddan chiqayotgan elektronlar oqimi kuchli elektr maydonda tezlatiladi. Tezlashgan elektronlar oqimi 45° burchak ostida o'rnatilgan og'ir anodga tushadi. Anodning bunday joylashtirilishiga sabab, undan chiqayotgan nurning yo'nalishini boshqarishdir.

Tezlashtiruvchi maydonda $E_k = \frac{mv^2}{2} = eU$ kinetik energiyaga ega bo'lgan elektron anod moddasida tormozlanadi. Katta tezlikli elektronlarning anodda tormozlanishi natijasida rentgen nurlari vujudga keladi.

Tormozlanish natijasida vujudga keladigan rentgen nurlari uzluksiz, yaxlit spektrga ega. Chunki anodga urilayotgan elektronlarning tezliklari va demak, kinetik energiyalari ham turlicha. Shuni ta'kidlash lozimki, rentgen nurlarining energiyasi uni vujudga keltirgan elektronlarning energiyasidan katta bo'la olmaydi.

Rentgen nurlarining vujudga kelish mexanizmi bilan tanishdik, lekin bu nurning tabiati qanday, degan savolga hali javob bermadik.

Rentgen nurlari — elektromagnit to'lqinlar. Rentgen nurlari elektromagnit to'lqinlarmi, degan savol u kashf qilingan paytlardayoq paydo bo'lgan. Lekin bu savolga javob berish uchun rentgen nurlarining to'lqin xususiyatiga ega ekanligini isbotlash taqozo qilinadi. Shu maqsadda rentgen nurlarining tor tirqishdan bo'ladigan difraksiyasini qayd qilish yo'lidagi barcha urinishlar muvaffaqiyatsizlikka



35- rasm.

uchragan. Ammo 1912- yilda nemis fizigi M.Laue difraksion panjara sifatida kristallardan foydalanishni taklif qildi va kristallarda rentgen nurlarining difraksiyasi nazariyasini ishlab chiqdi. Chunki oralaridagi masofasi bir necha nanometr tartibida bo'lgan va tugunlari yetarli darajada batartib joylashgan kristall juda yaxshi difraksion panjara vazifasini o'tashi mumkin. V. Fridrix va P.Knipplinglar tomonidan o'tkazilgan tajribalarda M.Laue nazariyasi to'la tasdiqlanib, rentgen nurlarining difraksiyasi kuzatildi. Shunday qilib, rentgen nurlarining elektromagnit to'lqin ekanligi isbotlandi. Rentgen nurlari elektromagnit to'lqinlar shkalasida ultrabinafsha va y- nurlar oralig'ida joylashgan bo'lib, to'lqin uzunligi 100 nm dan 10^{-5} nm gacha bo'lgan elektromagnit to'lqinlardan iboratdir.

Rentgen nurlarining qo'llanilishi. Rentgen nurlarining juda yaxshi singib (yutilmay) o'tish qobiliyati, fotoplastinkaga ta'siri, moddalardan o'tishda ionlashtirish qobiliyatiga egaligi uning fan va

texnikada, amaliyotda keng qo'llanilishiga imkon berdi. Rentgen nurlari eng ko'p qo'llaniladigan soha — rentgen defektoskopiyasi. Bu usulning maqsadi rentgen nurlari yordamida buyumlardagi ichki kamchiliklarni va ularning o'rnini, kattaligini, tabiatini aniqlashdan iborat. Usulning mohiyati rentgen nurlarining turli zichlikdan o'tganda turlicha yutilishiga asoslangan. Manzarani fotoplastinkaga tushirib olish qulay usullardan hisoblanadi. Bu usul, ayniqsa, tibbiyotda (rentgenodiagnostika) juda keng qo'llaniladi.

Shuningdek, rentgen nurlari, aniqrog'i, bu nurlar vujudga keltiradigan difraksion manzara yordamida moddalarning tuzilishini, atomlarning joylashuvini aniqlash mumkin. Bu usul *Rentgen struktura analizi* deyiladi.

Bundan tashqari, rentgen nurlari davolashda, mikroskoplarda, spektroskopiyada, spektral analizda, astronomiyada va boshqa bir qancha sohalarida juda keng qo'llaniladi.

Sinov savollari

1. Rentgen nurlarini kim va qachon kashf qilgan? 2. U qanday kashf qilingan? 3. Uning qanday xususiyatlari aniqlangan? 4. Rentgen nurlari qanday hosil qilinadi? 5. 35- rasmdagi manzarani tushuntirib bering. 6. Anod 45° burchak ostida o'rnatilishiga sabab nima? 7 Rentgen nurlari qanday vujudga keladi? 8. Tormozlanish rentgen nurlarining spektri qanday bo'ladi? ning energiyasidan katta bo'la olmaydi? 10. Rentgen nurlarining to'liq xususiyatga ega ekanligini isbotlash nima uchun zarur bo'ldi? 11. M.Laue taklifining mohiyati nima? 12. Lauening g'oyasi tajribada isbotlandimi? 13. Tajriba natijasidan qanday xulosa chiqarish mumkin? 14. Rentgen nurlarining to'liq uzunligi qanday? 15. Nima uchun oddiy tirqishda roentgen nurlarining difraksiyasi kuzatilmagan? 16. Rentgen nurlarining qanday xususiyatlari uning keng qo'llanilishiga imkon yaratdi? 17. Rentgen defektoskopiyasining mohiyati nimadan iborat? 18. Rentgen struktura analizi nimani aniqlashga imkon beradi? 19. Rentgen nurlaridan yana qayerlarda foydalaniladi? 20. Rentgen nurlaridan foydalanilgan va o'zingiz bevosita ishtirok etgan uchta misol keltiring.

3.4. Akademik litseylarda yorug'likning elektromagnit to'liq nazariyasiga doir mavzularning mazmuni va o'qitilishi

Ta'limning o'zviyiligi va o'zluksizligi masalasi doimo muhim muammolardan bo'lib kelmoqda. Bugunga kelib, ta'limning bu masalasi o'zining dolzarbligi bilan yana ta'lim mutasaddilari, xususan fizika o'qituvchilari oldida xam asosiy muammo bo'lib turibdi. Yorug'likning elektromagnit to'liq nazariyasini o'qitishda esa, afsuski xali o'zviylik va o'zluksizlikka to'la erishilgani yo'q.

Elektromagnit to'liqlar va Maksvell tenglamalariga bag'ishlangan mavzular akademik litseylarning aniq fanlar guruxlarida 2-va3-bosqichda o'tilishi rejalashtirilgan bo'lib, afsuski bu mavzular orasida o'zviylik va izchillikka to'la amal qilinmagan. A.G.G'anievning akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari uchun chiqarilgan "Fizika" kitobining 1-qismida elektromagnit to'liqlarga bag'ishlangan 9 ta mavzu bayon qilingan. Bu mavzular elektromagnit tebranishlar va o'zgaruvchan tokka doir mavzularning davomi sifatida bayon qilinadi. Mavzularda yoritilayotgan fikrlar, Maksvellning yorug'likning tabiati yuzasidan olib borgan tadqiqotlari va hulosalari bilan umuman bog'lanmagan. Yorug'likning elektromagnit tabiati bilan bog'liq bo'lgan ayrim mulohazalar esa kitobning 2-qismida asosan ikki mavzu, elektromagnit to'liqlar shkalasi va rentgen nurlarining bayonida qisqagina eslatmalar bilangina cheklangan. Bunday yondashuvda litsey talabalarining yorug'likning elektromagnit to'liq nazariyasiga doir mavzularning mazmuni va mohiyati haqidagi dastlabki, asosiy tushunchalarga ega bo'lislari qiyin kechadi. Shuning uchun ushbu mavzularni o'tishda albatta elektr, magnit va optik hodisalarning umumiyliigi va bevosita o'zaro bog'liqligi haqidagi tushunchalarni bayon qilish maqsadga muvofiq bo'lar edi. Ma'ro'zada ushbu jihatlar alohida e'tibor qaratilgan. Shuni ta'kidlash kerakki, elektromagnit to'liqlar bayon qilinganda Elektr maydonining o'zgarishi natijasida vujudga keladigan magnit maydon induksiya $\vec{B}$ elektr maydon kuchlanganligining o'zgarish tezligiga proporsional va aksincha ekanligi e'tirof qilinadi. Bu fikrlar ushbu ikki tenglamani keltirish bilan kifoyalanadi.

$$\vec{B} = \frac{d\vec{E}}{dt} \quad \text{va} \quad \vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$$

Bu ifodalarning mohiyati ham talabalarga aniq tushuntirilmaydi. Boshqacha qilib aytganda, elektr maydon kuchlanganligining vaqt bo'yicha o'zgarishi o'zgaruvchan magnit maydonini hosil qiladi. Yoki elektr maydon kuchlanganligining vaqt bo'yicha o'zgarishi $\vec{V}$ o'zgarimas kattalikka teng bo'lmay, uning o'zgarishiga teng bo'lishi kerak edi. Shuning uchun Maksvell tenglamalari haqida sal batafsilroq to'xtalish maqsadga muvofiq bo'lar edi. Ulardan kelib chiqadigan hulosalarga esa albatta batafsil to'xtalish kerak. Shunda talabalar nazariyaning mohiyatini to'g'ri tushunadilar va uni qo'llash haqida

dastlabki tushunchalarga ega bo'ladilar. Ushbu mavzu bo'yicha tayyorlangan dars prezentatsiyalaridan foydalanib, o'rta-maxsus va hatto oliy ta'lim muassasalari talabalariga ham mavzuni muvaffaqiyatli tushintirish mumkin.

4-bob. Yorug'likning elektromagnit tabiati va Maksvell tenglamalariga doir mavzular bo'yicha dars prezentatsiyalari uchun slaydlar matnlari

4.1. Yorug'likning elektromagnit tabiati. Maksvell tenglamalari

XIX asrning ikkinchi yarmiga kelib ingliz fizigi Maksvell (1865) tomonidan shu davrgacha bo'lgan elektr va magnetizm sohasidagi tajriba natijalari batafsil o'rganilib, elektromagnit maydon nazariyasi deb ataladigan nazariya taklif qilindi. Maksvell nomi bilan borliq bo'lgan va elektromagnit maydonni tasvirlay oladigan tenglamalar tizimi to'zildi. Bir jinsli, dielektrik va magnit kirituvchanligi o'zgarmas, $\epsilon = \text{const}$, $\mu = \text{const}$ bo'lgan, o'tkazmaydigan, ya'ni erkin zaryadlarning sirt va xajmiy zichliklari: $\delta = 0$, $\rho = 0$ bo'lgan izotrop muxit uchun Maksvell taklif etgan tenglamalar tizimi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\begin{aligned} \text{rot} \vec{E} &= -\frac{\mu}{c} \cdot \frac{\partial \vec{H}}{\partial t} \\ \text{rot} \vec{H} &= \frac{\epsilon}{c} \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \\ \text{div} \vec{E} &= 0 \\ \text{div} \vec{H} &= 0 \end{aligned} \quad (4.1)$$

bu tenglamalarda $\vec{E}$ va $\vec{H}$ -mos holda elektr va magnit maydon kuchlanganlik vektorlaridir. Muxitning moddiy xossalari bo'lgan ϵ, μ va s kattaliklarning miqdori (qiymati) vaqtga va koordinataga, xamda maydonning kuchlanganliklari $\vec{E}$ va $\vec{H}$ ga borliq bo'lmaydi deb qaraladi.

4.2. MAKSVELL TENGLAMALARIDAN KELIB CHIQUADIGAN ASOSIY XULOSALAR

Bu (4.1) tenglamalar sistemasidan quyidagi xulosalarni chiqarish mumkin:

1. Elektromagnit maydon elektromagnit to'lqin ko'rinishda $v = c/\sqrt{\epsilon\mu}$ tezlik bilan tarqaladi, s-yorurlikning vakuumdagi tarqalish tezligi bo'lib, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ cm/c}$ ga teng bo'lgan o'zgarmas, fundamental kattalikdir.
2. Elektromagnit to'lqinlar ko'ndalang to'lqinlar bo'lib, elektr va magnit maydon kuchlanganliklari to'lqinning tarqalishi yo'nalishiga perpendikulyardir, ya'ni $\vec{V} \perp \vec{H}$ va $\vec{V} \perp \vec{E}$ bo'lib, $\vec{V}$ muxitdagi yorurlikning tarqalish tezligi deyiladi.
3. Yassi elektromagnit to'lqinda $\vec{E}$ va $\vec{H}$ vektorlar o'zaro perpendikulyar bo'lib, $\vec{V}, \vec{E}, \vec{H}$ vektorlar o'zaro o'ng vint sistemasini tashkil etadi. Boshqacha qilib aytganda $\vec{V}$ vektor yo'nalishi bo'ylab qaralganda $\vec{E}$ vektor $\vec{H}$ vektor ustiga soat strelkasi yo'nalishi bo'ylab eng kichik burchak bilan burilib tushadi.
4. $\vec{E}$ va $\vec{H}$ vektorlar yuguruvchi yassi monoxromatik to'lqinda sinfazada tebranadi, ya'ni fazoning ayni bir sohasida maksimum yoki minimumga erishadilar.
5. Yassi monoxromatik elektromagnit to'lqinning biror muxitdagi tezligi shu muxitning elektr va magnit xususiyatlariga borliq bo'ladi:

$$V = \frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}}$$

6. Muxitning optik, elektr va magnit xossalari orasida xam borlanish mavjudligi tasdiqlandi. Ya'ni sindirish ko'rsatgichi n , dielektrik va magnit kirituvchanliklar xam o'zaro quyidagicha borlangandir:

$$n = \frac{c}{v} = \sqrt{\epsilon\mu}$$

Tok kuchining elektromagnit birligi I_{em} ni elektrostatik birligi I_{es} ga nisbati yorug'likning vakuumdagi tezligi s ga teng ekanligi Maksvellni yorug'lik qisqa elektromagnit to'liqlaridan iborat degan fikrga olib keldi.

Maksvellning xulosalari to'g'ri ekanligi keyinchalik nazariy va tajribalar bilan isbotlandi.

4.3.MUXITDA ELEKTROMAGNIT TO'LQINNING TARQALISH TEZLIGI

Maksvell tenglamalar sistemasi (4.1) dan ikkinchisini vaqt bo'yicha differensiallab quyidagini olamiz:

$$\text{rot} \frac{\partial \vec{H}}{\partial t} = \frac{\epsilon}{c} \cdot \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2}$$

$$\text{rot} \frac{\partial \vec{H}}{\partial t} = \frac{c}{\mu} \text{rot} \vec{E} \text{ ekanligidan quyidagini olamiz:}$$

$$-\frac{c}{\mu} \text{rot} \text{rot} \vec{E} = \frac{\epsilon}{c} \cdot \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2}, \text{rot} \cdot \text{rot} \vec{E} = \text{grad} \cdot \text{div} \vec{E} - \nabla^2 \vec{E} \text{ va } \text{div} \vec{E} = 0 \quad \text{va ekanini xisobga olsak}$$

$$\Delta \vec{E} = \frac{\epsilon\mu}{c} \cdot \frac{\Delta^2 \vec{E}}{\Delta t^2} = 0 \quad (4.2)$$

tenglamani xosil qilamiz. Shu usul bilan (4.1) dagi birinchi tenglamani differensiallab esa

$$\Delta \vec{H} = \frac{\epsilon\mu}{c} \cdot \frac{\Delta^2 \vec{H}}{\Delta t^2} = 0 \quad (4.3)$$

ni olishimiz mumkin. Bu oxirgi ikki tenglama to'liqin tenglamasi bo'lib, shunday tenglama bilan tasvirlanuvchi to'liqlar tezligi quyidagiga teng bo'ladi:

$$V = \frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}} \quad (4.4)$$

4.4.ELEKTROMAGNIT TO'LQINNING KO'NDALANGLIGI

To'liqin tenglamalari bo'lgan (4.2) va (4.3) ning yechimlari mos xolda

$$\vec{E} = \vec{E}_0 e^{i(\omega t - \vec{k}\vec{r})} \quad (4.5a)$$

$$\vec{H} = \vec{H}_0 e^{i(\omega t - \vec{k}\vec{r})} \quad (4.5b)$$

ko'rinishda izlanadi. Bu yerda $\vec{k} = 2\pi / \lambda$ -to'liqin soni bo'lib 2π masofa o'zunligida qancha to'liqin soni joylashganligini xarakterlaydi; ω -siklik chastota. $\vec{k}$ vektor yo'nalishi to'liqinning xarakteristik yo'nalishi bilan bir xilda bo'ladi.

Bunday tenglamalar bilan tasvirlanuvchi monoxromatik to'liqlar yassi to'liqlardir. To'liqin sirti (fronti) yassi bo'lgan to'liqlar yassi to'liqlar deyiladi.

(4.5a) va (4.5b) tenglamalarni (4.1) ning oxirgi ikki tenglamalariga to'liqin, quyidagilarni olamiz.

$$\text{div} \vec{E} = (\vec{\nabla} \vec{E}) = -i(\vec{k} \vec{E}) = 0$$

$$\text{div} \vec{H} = (\vec{\nabla} \vec{H}) = -i(\vec{k} \vec{H}) = 0$$

Demak $\vec{k} \perp \vec{H}$ va $\vec{k} \perp \vec{E}$ bo'lib, $\vec{E}$ va $\vec{H}$ vektorlar to'liqin yo'nalishiga perpendikulyar tekisliklarda tebranadi.

$\vec{E}$ va $\vec{H}$ vektorlarning o'zaro perpendikulyarligi (4.5) ni (4.1) tenglamalar sistemasining birinchi ikki tenglamasi bilan yechib quyidagilarga ega bo'lamiz.

$$\text{rot} \vec{E} = [\vec{\nabla} \vec{E}] = -i [\vec{k} \vec{E}] = -i \frac{\mu}{c} \omega \vec{H}$$

$$\text{rot} \vec{H} = [\vec{\nabla} \vec{H}] = -i [\vec{k} \vec{H}] = i \frac{\mu}{c} \omega \vec{E}$$

yoki

$$[\vec{k} \cdot \vec{H}] = -\frac{\varepsilon}{c} \cdot \omega \vec{E}$$

$$[\vec{k} \cdot \vec{E}] = -\frac{\varepsilon}{c} \cdot \omega \vec{H}$$

Bu (4.6) tenglamalardan ko'rinadiki yassi monoxromatik to'liqlar uchun $\vec{H}$ va $\vec{E}$ vektorlar ortogonal bo'lib, $\vec{k}$ (yoki $\vec{v}$) $\vec{E}$ va $\vec{H}$ vektorlar o'ng vint sistemasini tashkil etadi.

4.5. $\vec{E}$ VA $\vec{H}$ VEKTORLARNING SINFAZALILIGI

$$\left. \begin{aligned} \frac{\Delta E_z}{\Delta y} &= -\frac{\mu}{c} \frac{\Delta H_x}{\Delta t} \\ \frac{\Delta H_x}{\Delta y} &= -\frac{\varepsilon}{c} \frac{E_z}{\Delta t} \end{aligned} \right\} \quad (4.7)$$

Birinchisini y va ikkinchisini t bo'yicha differensiallab

$$\frac{\Delta^2 E_z}{\Delta t^2} = \frac{c^2}{\varepsilon \mu} \frac{\Delta^2 E_z}{\Delta y^2} \quad (4.8)$$

tenglikni olamiz. Buning yechimi esa:

$$E_z(y, t) = E_{0z} \exp i(\omega t - ky) \quad (4.9)$$

ko'rinishda bo'ladi.

Bu tenglamada birinchi xad musbat yo'nalishdagi va ikkinchisi esa qarama-qarshi yo'nalishdagi to'liqlarni xarakterlaydi. Shuning uchun musbat yo'nalishdagi to'liqinni qaraylik:

$$E_z(y, t) = E_{0z} \cdot \exp i(\omega t - ky) \quad (4.10)$$

(10) va (7) dan quyidagilarni xosil qilamiz

$$\frac{\partial E_z}{\partial y} = -\frac{k}{\omega} \cdot \frac{\partial E_z}{\partial t} = -\frac{1}{v} \cdot \frac{\partial E_z}{\partial t} = -\frac{\sqrt{\varepsilon \mu}}{c} \cdot \frac{\partial E_z}{\partial t}$$

$$\sqrt{\mu} \cdot \frac{\partial H_x}{\partial t} = \sqrt{\varepsilon} \frac{\partial E_z}{\partial t}$$

Agar bu tenglamani vaqt buyicha integrallasak

$$\sqrt{\mu} \cdot H_x(y, t) = \sqrt{\varepsilon} E_z(y, t) + \text{const} \quad (4.11)$$

ni olamiz $\text{const} = 0$ desak,

$$\sqrt{\mu} H_x(y, t) = \sqrt{\varepsilon} \cdot E_z(y, t) \quad (4.12)$$

bu ifoda $\vec{H}$ va $\vec{E}$ sinfazada tebranishini ko'rsatadi.

Asosiy hulosalar

1. Ta'limning islox qilinishidan asosiy maqsadlardan biri, avvalo ta'limning samaradorligi, o'qitishning va o'qishning, o'zlashtirish va tushinishning osonligi va bilimlarning yashovchanligi kabi muammolar va prinsiplar barcha ta'lim ob'ektlari uchun bir xilda imkoniyatli bo'lishidir.

2.Ta'lim samaradorligini va bilimlarning yashovchanligini ta'minlash uchun avvalo ta'limni yangi, zamonaviy, innovatsion ta'lim texnologiyalari va metodlari bilan amalga oshirishga o'tish kerak

3.Ta'limning uzviyligi va uzluksizligi masalasi doimo muhim muammolardan bo'lib qolmoqda. Bu masala o'zining dolzarbligi bilan ta'lim mutasaddilari, xususan fizika o'qituvchilari oldida xam asosiy muammo bo'lib turibdi.

4. Yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasini o'qitishda, uzviylik va uzluksizlikka to'la erishilmagan. Bu muammoni hal etish uchun esa, darsliklardagi ushbu masalaga bag'ishlangan mavzularning mazmuni va ketma-ketligini o'zgartirish zarur.

5.Elektromagnit to'lqinlar va Maksvell tenglamalariga bag'ishlangan mavzular akademik litseylarning aniq fanlar guruxlarida 2-va3-bosqichda o'tilishi rejalashtirilgan bo'lib, afsuski bu mavzular orasida uzviylik va izchillikka to'la amal qilinmagan.(A.G.G'anievning akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari uchun chiqarilgan "Fizika" kitobining 1-qismida elektromagnit to'lqinlarga bag'ishlangan 9 ta mavzu bayon qilingan. Bu mavzular elektromagnit tebranishlar va o'zgaruvchan tokka doir mavzularning davomi sifatida bayon qilinadi.)

6.Ushbu mavzularda yoritilayotgan fikrlar, Maksvellning yorug'likning tabiati yuzasidan olib borgan tadqiqotlari va hulosalari bilan umuman bog'lanmagan.

7.Yorug'likning elektromagnit tabiati bilan bog'liq bo'lgan ayrim mulohazalar esa kitobning 2-qismida asosan ikki mavzu, elektromagnit to'lqinlar shkalasi va rentgen nurlarining bayonida qisqagina eslatmalar bilangina cheklangan.

8.Bunday yondashuvda litsey talabalarining yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasiga doir mavzularning mazmuni va mohiyati haqidagi dastlabki, asosiy tushunchalarga ega bo'lishlari qiyin kechadi.

9. Shuning uchun ushbu mavzularni o'tishda albatta elektr, magnit va optik hodisalarning umumiyliigi va bevosita o'zaro bog'liqligi haqidagi tushunchalarni bayon qilish maqsadga muvofiq bo'lar edi.

10.Shuni ta'kidlash kerakki, elektromagnit to'lqinlar bayon qilinganda Elektr maydonining o'zgarishi natijasida vujudga keladigan magnit maydon induksiya $\vec{B}$ elektr maydon kuchlanganligining o'zgarish tezligiga proporsional va aksincha ekanligi e'tirof qilinadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1.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.

2.Ilmiy va uslubiy o'quv adabiyotlari

- 1.Sivuxin D.V.Umumiy fizika kursi.1-3 jild. T.O'qituvchi,1981
- 2.Axmadjonov O.Fizika kursi.1-3 qism.T.1985
- 4.Ziyamuhamedov B., Ziyamuhamedova S. «Novaya pedagogicheskaya texnologiya». T. Izd. med. lit. 2002. 118 s.
- 5.Komenskiy Ya.A. Buyuk didaktika. T. 1975. 240 s.
- 6.Shatalov V.F. «Tochka oporq». M. 1987. s. 160
- 7.Ilin Ye.N. Shagi navstrechu. M. 1986. 32 s. «Iskusstvo obsheniya». M. 1982.
- 8.Volkov I.P. Priobshenie shkolnikov k tvorchestvu. M.1982. 150 s.
- 98.Begimqulov U. «Fizika darslarida informatsion texnologiyalardan foydalanish»,// «Fizika, matematika va informatika jurnali». 2002
- 10.Yo'ldoshev J. G'., Usmonov S. A. Innovatsion ta'lim texnologiya asoslari. T. O'qituvchi. 2004.
- 11.Ubaydullaev S., Norxo'jaev M. "Ta'limga baxshida umrlar". Andijon. 2002.
- 12.Kamoldinov M., Vahobjonov B. Innovatsion pedogogik texnologiyalar asoslari.T.2007.80 s.

Qo'shimcha adabiyotlar

- 1.A.Ortiqov.Fizika darslarining samaradorligini oshirish istiqbollari haqida.//Pedagogika oliy o'quv yurtlarida fizika va astronomiyani o'qitishning dolzarb muammolari.T.1994.32 s.
- 2.A.Ortiqov va b. Elektomagnetik maydonni tushuntirishda induksiya va deduksiya. // Fizika va astronomiya yutuqlari,o'qitish metodikasi va ta'lim muammolari.Respublika ilmiy-amaliykonferensiya materiallari.14-15 mart.2009yil.Toshkent.TDPU
3. A.Ortiqov va b. Akademik litseylarda fizikani o'qitishda zamonaviy pedagogik usullardan foydalanish. // ADU Ilmiy Xabarnomasi.№3.2009.20-22s.
4. Randall D. Knight. Physics for scientists and engineers. Addison Wesley, 2004.

Ilovalar
Slaydlar uchun ma'lumotlar
1-slayd

YOrug'likning elektromagnet tabiati. Maksvell tenglamalari

XIX asrning ikkinchi yarmiga kelib ingliz fizigi Maksvell (1865) tomonidan shu davrgacha bo'lgan elektr va magnetizm sohasidagi tajriba natijalari batafsil o'rganilib, elektromagnet maydon nazariyasi deb ataladigan nazariya taklif qilindi. Maksvell nomi bilan borliq bo'lgan va elektromagnet maydonni tasvirlay oladigan tenglamalar tizimi to'zildi. Bir jinsli, dielektrik va magnet kirituvchanligi o'zgarmas, $\epsilon=\text{const}$, $\mu=\text{const}$ bo'lgan, o'tkazmaydigan, ya'ni erkin zaryadlarning sirt va hajmiy zichliklari: $\delta=0$, $\rho=0$ bo'lgan izotrop muhit uchun Maksvell taklif etgan tenglamalar tizimi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\begin{aligned} \text{rot}\vec{E} &= -\frac{\mu}{\tilde{c}} \cdot \frac{\partial \vec{H}}{\partial t} \\ \text{rot}\vec{H} &= \frac{\epsilon}{c} \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \\ \text{div}\vec{E} &= 0 \\ \text{div}\vec{H} &= 0 \end{aligned} \quad (1)$$

bu tenglamalarda $\vec{E}$ va $\vec{H}$ -mos holda elektr va magnet maydon kuchlanganlik vektorlaridir. Muhitning moddiy xossalari bo'lgan ϵ, μ va s kattaliklarning miqdori (qiymati) vaqtga va koordinataga, hamda maydonning kuchlanganliklari $\vec{E}$ va $\vec{H}$ ga borliq bo'lmaydi deb qaraladi.

2-SLAYD

MAKSVELL TENGLAMALARIDAN KELIB CHIQUADIGAN ASOSIY XULOSALAR

Bu (1) tenglamalar sistemasidan quyidagi xulosalarni chiqarish mumkin:

1. Elektromagnit maydon elektromagnit to'liqin ko'rinishda $v = c/\sqrt{\epsilon\mu}$ tezlik bilan tarqaladi, s-yorurlikning vakuumdagi tarqalish tezligi bo'lib, $s=3\cdot10^8$ m/s ga teng bo'lgan o'zgarmas, fundamental kattalikdir.

2. Elektromagnit to'liqlar ko'ndalang to'liqlar bo'lib, elektr va magnit maydon kuchlanganliklari to'liqinning tarqalishi yo'nalishiga perpendikulyardir, ya'ni $\vec{V} \perp \vec{H}$ va $\vec{V} \perp \vec{E}$ bo'lib, $\vec{V}$ muxitdagi yorurlikning tarqalish tezligi deyiladi.

3. Yassi elektromagnit to'liqida $\vec{E}$ va $\vec{H}$ vektorlar o'zaro perpendikulyar bo'lib, $\vec{V}, \vec{E}, \vec{H}$ vektorlar o'zaro o'ng vint sistemasini tashkil etadi. Boshqacha qilib aytganda $\vec{V}$ vektor yo'nalishi bo'ylab qaralganda $\vec{E}$ vektor $\vec{H}$ vektor ustiga soat strelkasi yo'nalishi bo'ylab eng kichik burchak bilan burilib tushadi.

4. $\vec{E}$ va $\vec{H}$ vektorlar yuguruvchi yassi monoxromatik to'liqida sinfazada tebranadi, ya'ni fazoning ayni bir soxasida maksimum yoki minimumga erishadilar.

5. Yassi monoxromatik elektromagnit to'liqning biror muxitdagi tezligi shu muxitning elektr va magnit xususiyatlariga borliq bo'ladi:

$$V = \frac{c}{\sqrt{\epsilon\mu}}$$

6. Muxitning optik, elektr va magnit xossalari orasida xam borlanish mavjudligi tasdiqlandi. Ya'ni sindirish ko'rsatgichi n , dielektrik va magnit kirituvchanliklar xam o'zaro quyidagicha borlangandir:

$$n = \frac{c}{v} = \sqrt{\epsilon\mu}$$

Tok kuchining elektromagnit birligi I_{em} ni elektrostatik birligi I_{es} ga nisbati yorurlikning vakuumdagi tezligi s ga teng ekanligi Maksvellni yorurlik qisqa elektromagnit to'liqlaridan iborat degan fikrga olib keldi.

Maksvellning xulosalari to'g'ri ekanligi keyinchalik nazariy va tajribalar bilan isbotlandi.

3-SLAYD

MUXITDA ELEKTROMAGNIT TO'LQINNING TARQALISH TEZLIGI

Maksvell tenglamalar sistemasi (1) dan ikkinchisini vaqt bo'yicha differensiallab quyidagini olamiz:

$$\text{rot} \frac{\partial \vec{H}}{\partial t} = \frac{\epsilon}{c} \cdot \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2}$$

$$\text{rot} \frac{\partial \vec{H}}{\partial t} = \frac{c}{\mu} \text{rot} \vec{E} \text{ ekanligidan quyidagini olamiz:}$$

$$-\frac{c}{\mu} \text{rot} \text{rot} \vec{E} = \frac{\epsilon}{c} \cdot \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2}, \text{rot} \cdot \text{rot} \vec{E} = \text{grad} \cdot \text{div} \vec{E} - \nabla^2 \vec{E} \text{ va } \text{div} \vec{E} = 0 \quad \text{va ekanini xisobga olsak}$$

$$\Delta \bar{E} = \frac{\varepsilon \mu}{c} \cdot \frac{\Delta^2 \bar{E}}{\Delta t^2} = 0 \quad (2)$$

tenglamani xosil qilamiz. Shu usul bilan (1) dagi birinchi tenglamani differensiallab esa

$$\Delta \bar{H} = \frac{\varepsilon \mu}{c} \cdot \frac{\Delta^2 \bar{H}}{\Delta t^2} = 0 \quad (3)$$

ni olishimiz mumkin. Bu oxirgi ikki tenglama to'liq tenglamasi bo'lib, shunday tenglama bilan tasvirlanuvchi to'liqlar tezligi quyidagiga teng bo'ladi:

$$V = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon \mu}} \quad (4)$$

4-SLAYD

ELEKTROMAGNIT TO'LQINNING KO'NDALANGLIGI

To'liqin tenglamalari bo'lgan (2) va (3) ning yechimlari mos xolda

$$\vec{E} = \vec{E}_0 e^{i(\omega t - \vec{k} \vec{r})} \quad (5a)$$

$$\vec{H} = \vec{H}_0 e^{i(\omega t - \vec{k} \vec{r})} \quad (5b)$$

ko'rinishda izlanadi. Bu yerda $\vec{k} = 2\pi / \lambda$ -to'liqin soni bo'lib 2π masofa o'zunligida qancha to'liqin soni joylashganligini xarakterlaydi; ω -siklik chastota. $\vec{k}$ vektor yo'nalishi to'liqinning xarakteristik yo'nalishi bilan bir xilda bo'ladi.

Bunday tenglamalar bilan tasvirlanuvchi monoxromatik to'liqlar yassi to'liqlardir. To'liqin sirti (fronti) yassi bo'lgan to'liqlar yassi to'liqlar deyiladi.

(5a) va (5b) tenglamalarni (1) ning oxirgi ikki tenglamalariga to'liqin, quyidagilarni olamiz.

$$\text{div} \vec{E} = (\vec{\nabla} \vec{E}) = -i(\vec{k} \vec{E}) = 0$$

$$\text{div} \vec{H} = (\vec{\nabla} \vec{H}) = -i(\vec{k} \vec{H}) = 0$$

Demak $\vec{k} \perp \vec{H}$ va $\vec{k} \perp \vec{E}$ bo'lib, $\vec{E}$ va $\vec{H}$ vektorlar to'liqin yo'nalishiga perpendikulyar tekisliklarda tebranadi.

$\vec{E}$ va $\vec{H}$ vektorlarning o'zaro perpendikulyarligi (5) ni (1) tenglamalar sistemasining birinchi ikki tenglamasi bilan yechib quyidagilarga ega bo'lamiz.

$$\text{rot} \vec{E} = [\vec{\nabla} \vec{E}] = -i[\vec{k} \vec{E}] = -i \frac{\mu}{c} \omega \vec{H}$$

$$\text{rot} \vec{H} = [\vec{\nabla} \vec{H}] = -i[\vec{k} \vec{H}] = i \frac{\mu}{c} \omega \vec{E}$$

yoki

$$[\vec{k} \cdot \vec{H}] = -\frac{\varepsilon}{c} \cdot \omega \vec{E}$$

$$[\vec{k} \cdot \vec{E}] = -\frac{\varepsilon}{c} \cdot \omega \vec{H}$$

Bu (6) tenglamalardan ko'rinadiki yassi monoxromatik to'liqlar uchun $\vec{H}$ va $\vec{E}$ vektorlar ortogonal bo'lib, $\vec{k}$ (yoki $\vec{v}$) $\vec{E}$ va $\vec{H}$ vektorlar o'ng vint sistemasini tashkil etadi.

5-SLAYD

$\vec{E}$ VA $\vec{H}$ VEKTORLARNING SINFAZALILIGI

$$\left. \begin{aligned} \frac{\Delta E_z}{\Delta y} &= -\frac{\mu}{c} \frac{\Delta H_x}{\Delta t} \\ \frac{\Delta H_x}{\Delta y} &= -\frac{\varepsilon}{c} \frac{\Delta E_z}{\Delta t} \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Birinchisini y va ikkinchisini t bo'yicha differensiallab

$$\frac{\Delta^2 E_z}{\Delta t^2} = \frac{c^2}{\varepsilon \mu} \frac{\Delta^2 E_z}{\Delta y^2} \quad (8)$$

tenglikni olamiz. Buning yechimi esa:

$$E_z(y, t) = E_{0z} \exp i(\omega t - ky) \quad (9)$$

ko'rinishda bo'ladi.

Bu tenglamada birinchi xad musbat yo'nalishdagi va ikkinchisi esa qarama-qarshi yo'nalishdagi to'liqlarni xarakterlaydi. Shuning uchun musbat yo'nalishdagi to'liqinni qaraylik:

$$E_z(y, t) = E_{0z} \cdot \exp i(\omega t - ky) \quad (10)$$

(10) va (7) dan quyidagilarni xosil qilamiz

$$\frac{\partial E_z}{\partial y} = -\frac{k}{\omega} \cdot \frac{\partial E_z}{\partial t} = -\frac{1}{v} \cdot \frac{\partial E_z}{\partial t} = -\frac{\sqrt{\varepsilon \mu}}{c} \cdot \frac{\partial E_z}{\partial t}$$

$$\sqrt{\mu} \cdot \frac{\partial H_x}{\partial t} = \sqrt{\varepsilon} \frac{\partial E_z}{\partial t}$$

Agar bu tenglamani vaqt buyicha integrallasak

$$\sqrt{\mu} \cdot H_x(y, t) = \sqrt{\varepsilon} E_z(y, t) + const \quad (11)$$

ni olamiz $const = 0$ desak,

$$\sqrt{\mu} H_x(y, t) = \sqrt{\varepsilon} \cdot E_z(y, t) \quad (12)$$

bu ifoda $\vec{H}$ va $\vec{E}$ sinfazada tebranishini ko'rsatadi.

DOKLADGA

Ta'limning islox qilinishidan asosiy maqsadlardan biri, avvalo ta'limning samaradorligi, o'qitishning va o'qishning, tushinishning osonligi va bilimlarning yashovchanligi kabi muammolar va prinsiplar barcha ta'lim ob'ektlari uchun bir xilda imkoniyatli bo'lishidir. "Iqtidorli" va "iqtidori sustroq" o'quvchilar shu vaqtgacha ta'limdagi "diferentsatsiya" tufayli turlicha bilimlar, malaka va ko'nikmalarga ega bo'lib kelganlar. "Iqtidorli" va "iqtidori sustroq" o'quvchilarning farqlanishlarining bosh sababi esa fan asoslarining yetarli o'zlashtirilmaganligi va olingan minimal bilimlar yoki ma'lumotlarning yashovchan emasligidadir. Ilg'or pedagoglarning ish faoliyatida esa, "iqtidorsiz" yoki "iqtidori sust" o'quvchilar tushinchasi deyarli bo'lmagan va sinf yoki guruxdagi o'quvchilarning deyarli barchasi mashg'ulotlardan ko'zda tutilgan malaka va ko'nikmalarni qoniqarli darajada egallaganlar. Bugungi kunga kelib ularni fanlarning asoslariga qiziqtirish masalasi afsuski unchalik samarali bo'lmay qoldi. O'quvchilar va talabalarning darsdan tashqari vaqtlarida informatsion vositalardan olayotgan ma'lumotlari ularning kundalik ehtiyojiga mosday tuyulib, ko'proq televidenie, qo'l telefonlari va internet saytlaridagi ma'lumotlarni olishga va o'rganishga yo'naltirilmoqda. Natijada ularning dars mashg'ulotlariga va mavzulariga bo'lgan qiziqishlari ta'lim ijrochilari talablariga doim ham javob bera olmayabdi. Bu kamchilliklarni bartaraf qilish borasidagi izlanishlar esa ta'limning zamonaviy va samarali metodlari, vositalari va texnologiyalarini yaratishni va qo'llay bilishni talab etmoqda. Ushbu bitiruv malakaviy ishi fizik ta'limda eng katta muammolardan biri hisoblangan yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasi, ularga doir mavzularning mazmuni va o'qitilishiga bag'ishlangan. Yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasi va ularga doir mavzularning mazmuni va o'qitilishi bilan bog'liq bo'lgan muammolar ta'lim tizimining barcha bosqichlarida ham pedagoglar oldida ko'ndalang bo'lib turibdi. Bunday muammolardan birinchisi yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasi, ularga doir mavzularni o'qitishdagi izchillik va o'zviylikning yetarli emasligidir. Quyiyoqda biz bu masalalarga yanada batafsilroq to'xtalamiz. Ammo bu masala bugungi kun talabi darajasida emasligi unga doir mavzularga bo'lgan qiziqishlarni sustlashishiga olib kelmoqda. Kundalik turmushda va hayotda bachamiz elektromagnit to'lqinlar muxitida yashaymiz, aloqa qilamiz, ma'lumotlar olamiz va ma'lumotlarni almashamiz. Oddiy uy oshxonasidan boshlab ish joyimizgacha, qo'l telefonidan-tevizorgacha, oddiy tokarlik stanogidan murakkab robotlarga, barchasi elektromagnit to'lqinlar vositasida boshqarilishi bugungi kunda xech kimni ajablantirmaydi. Insonning har minulik hayotiy ehtiyojiga aylanib ulguragan elektromagnit to'lqinlarning xossalari va tabiatiga bo'lgan qiziqishlar esa o'quvchilarda judayam sustdir. Bunday qiziqishlarni xosil qilish va rivojlantirish uchun esa, avvalo o'quvchiga ularning xayotda naqadar zarur ekanligini va ular to'g'risidagi bilimlarni o'rganish kelajakda juda qo'l kelishligini tushintira bilishimiz, ularning ongiga yetkaza bilishimiz zarur. Shundagina o'quvchilarning ehtiyojidan kelib chiqadigan qiziqishlari uyg'onishi mumkin. O'quvchilar ishlash prinsipini, ishlash mexanizmlarini umuman bilmasalarda qo'l telefonlaridan siz bilan bizdan yaxshiroq foydalana oladilar. Ammo qanday qilib ishlashini izoxlay bilmaydilar. Bu mexanizmlarda sodir bo'layotgan jarayonlar elektromagnit to'lqinlarning barcha hossalariidan foydalanishni bilganimiz uchun uning vositasida juda oson kechayotganini izoxlashdan boshlansa, o'quvchilarning qiziqishlari anchagina faollashishi mumkin bo'lar edi.

Yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasi va ularga doir mavzularning mazmuni, ko'lami va ilmiylik darajasi o'rta-maxsus ta'lim tizimida foydalanilayotgan o'quv adabiyotlarida izchil yoritilmaganligi uchun uni o'qishda o'quvchilar va o'qitishda esa o'qituvchilar katta qiyinchiliklarga duch keladilar. Ushbu bitiruv malakaviy ishda Yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasi va unga doir mavzularning mazmuni, uni o'qitishdagi ayrim kamchilliklar va muammolar haqidagi fikrlar bayon qilinadi.

Ta'lim tizimini boshqarish va akademik litseylarda fizika fanini o'qitishning asosiy maqsad va vazifalari

Ta'lim tizimini boshqarish va unga rahbarlik qilishning demokratik yo'llarini ifodalovchi modelning pedagogik, didaktik, ilmiy-metodik, me'yoriy, huquqiy, moliyaviy, iqtisodiy asoslarini yaratish orqali mazkur modelni demokratik model sifatida tashkil toptirish mumkin. Bevosita o'quv-biluv

jarayonini boshqarishning demokratik hamda insonparvarlikka asoslangan yangi modeli va uning ilmiy asoslarini yaratish, boshqaruv modelini ta'lim tizimiga moslashtirish yo'llarini ishlab chiqish orqaligina bu tizimni tadbiq etish mumkin. Mazkur tizimni tadbiq etishdan qo'yidagi natijalar kutiladi:

- shaxsga yo'naltirilgan ta'lim bilan an'anaviy ta'lim elementlarining integrallashuvi;
- shaxsga yo'naltirilgan ta'lim-tarbiya tizimini vujudga keltirishda yangi pedagogik texnologiyalarni izchil qo'llash.

Biz bugun tez-tez ta'limni modernizatsiyalash atamasini qo'llaymiz. Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim tizimini tadbiq qilish, yangi pedagogik texnologiyalarni o'quv-biluv jarayonida qo'llash kabi dolzarb masalalarning yechimi bevosita o'quv-biluv jarayonining modernizatsiyalashning ilmiy asoslarini yaratish bilan bog'liq. Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasining barcha umumiy o'rta ta'lim maktablarida yangi pedagogik texnologiyalarni o'quv-biluv jarayoniga tadbiq qilish davom etmoqda. Biz shaxsga yo'naltirilgan ta'lim jarayonini tashkil etishning ayrim masalalari ustida to'xtalib o'tmoqchimiz. Xususan, ushbu global muammoning real qiyinchiliklari haqida baholi qudrat fikr yuritamiz. Bu qiyinchiliklar barcha umumiy o'rta ta'lim maktablarida mavjud. Buni faqatgina pedagogika fani va amaliyotning kuchlarini birlashtirish orqali yechish mumkin. Jumladan:

- bo'lajak o'qituvchi yoki pedagogik jamoa a'zosi ta'limning demokratik modeli, ya'ni shaxsga yo'naltirilgan ta'lim jarayonini tashkil etish haqidagi nazariy tasavvurlarini boyitish va uni nazorat qilish;
- shaxsga yo'naltirilgan hamda an'anaviy ta'lim haqidagi o'qituvchilarning bilimlarini boyitish;
- umumiy o'rta ta'lim dasturlari variativligini ta'minlash;
- hamkorlikda ta'lim berish;
- shaxsga yo'naltirilgan ta'lim pedagogikasining elementi hisoblangan muammoli vaziyatlarni hosil qilish ustida guruhlarda ish olib borish;
- pedagogik kengash qarorlarini ishlab chiqish va uning tashkiliy jihatlarini sharhlash;
- har bir o'qituvchining tavsifini yaratish, uning bilim darajasini sharhlash kabilar o'z yechimini kutmoqda.

Akademik litseylarda fizika fanini o'qitishning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- fizikaning barcha bo'limlari bo'yicha asosiy fizik tushunchalar, qonunlar, qonuniyatlar, tamoyillar (prinsip), formulalar, nazariyalar va tajribalar bilan tanishtirish;
- fizik hodisa va jarayonlarni kuzatish va boshqarish yo'llari bilan tanishtirish;
- fizik tajribalar o'tkazish, fizik kattaliklarni o'lchashni o'rganish, tajriba natijalari va xatoliklarni hisoblash malaka va ko'nikmalarini hosil qilish;
- asosiy fizik qonuniyatlar va hodisalar mohiyatini to'g'ri talqin qilish, ularni masala yechishga tatbiq etish va tajribada tekshirib ko'rish ko'nikmalarini hosil qilish;
- oliy o'quv yurtlariga kirish uchun zarur bo'lgan bilim, malaka va ko'nikmalarni hosil qilish;
- o'quvchilarning fizikaviy tasavvurlarini, tafakkurini rivojlantirish, fikrlash qobiliyatlarini oshirish hamda hayotda bo'layotgan hodisa va jarayonlarni to'g'ri talqin qilishga o'rgatish;
- hozirgi zamon fizikasining fandagi, hayotdagi, texnikadagi, ekologiyadagi va boshqa tarmoqlardagi muammolarini yechishdagi roli bilan tanishtirish kabi mavzu va muammolarni hal qilish kerakligini ko'rsatishdan iboratdir.

Asosiy hulosalar

1. Ta'limning islox qilinishidan asosiy maqsadlardan biri, avvalo ta'limning samaradorligi, o'qitishning va o'qishning, o'zlashtirish va tushinishning osonligi va bilimlarning yashovchanligi kabi muammolar va prinsiplar barcha ta'lim ob'ektlari uchun bir xilda imkoniyatli bo'lishidir.

2. Ta'lim samaradorligini va bilimlarning yashovchanligini ta'minlash uchun avvalo ta'limni yangi, zamonaviy, innovatsion ta'lim texnologiyalari va metodlari bilan amalga oshirishga o'tish kerak.

3. Ta'limning uzviyligi va uzluksizligi masalasi doimo muhim muammolardan bo'lib qolmoqda. Bu masala o'zining dolzarbligi bilan ta'lim mutasaddilari, xususan fizika o'qituvchilari oldida xam asosiy muammo bo'lib turibdi.

4. Yorug'likning elektromagnit to'lqin nazariyasini o'qitishda, uzviylik va uzluksizlikka to'la erishilmagan. Bu muammoni hal etish uchun esa, darsliklardagi ushbu masalaga bag'ishlangan mavzularning mazmuni va ketma-ketligini o'zgartirish zarur.

5. Elektromagnit to'lqinlar va Maksvell tenglamalariga bag'ishlangan mavzular akademik litseylarning aniq fanlar guruxlarida 2-va3-bosqichda o'tilishi rejalashtirilgan bo'lib, afsuski bu mavzular

orasida uzviylik va izchillikka to'la amal qilinmagan.(A.G.G'anievning akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari uchun chiqarilgan "Fizika" kitobining 1-qismida elektromagnit to'liqlarga bag'ishlangan 9 ta mavzu bayon qilingan. Bu mavzular elektromagnit tebranishlar va o'zgaruvchan tokka doir mavzularning davomi sifatida bayon qilinadi.)

6.Ushbu mavzularda yoritilayotgan fikrlar, Maksvellning yorug'likning tabiati yuzasidan olib borgan tadqiqotlari va hulosalari bilan umuman bog'lanmagan.

7.Yorug'likning elektromagnit tabiati bilan bog'liq bo'lgan ayrim mulohazalar esa kitobning 2-qismida asosan ikki mavzu,elektromagnit to'liqlar shkalasi va rentgen nurlarining bayonida qisqagina eslatmalar bilangina cheklangan.

8.Bunday yondashuvda litsey talabalarining yorug'likning elektromagnit to'liq nazarisiga doir mavzularning mazmuni va mohiyati haqidagi dastlabki, asosiy tushunchalarga ega bo'lishlari qiyin kechadi.

9. Shuning uchun ushbu mavzularni o'tishda albatta elektr, magnit va optik hodisalarning umumiyligi va bevosita o'zaro bog'liqligi haqidagi tushunchalarni bayon qilish maqsadga muvofiq bo'lar edi.

10.Shuni ta'kidlash kerakki,elektromagnit to'liqlar bayon qilinganda Elektr maydonining o'zgarishi natijasida vujudga keladigan magnit maydon indutsiyasi $\vec{B}$ elektr maydon kuchlanganligining o'zgarish tezligiga proporsional va aksincha ekanligi e'tirof qilinadi.