

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI ALISHER NAVOIY NOMIDAGI
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**

FIZIKA FAKULTETI

“5140200 – FIZIKA” TA'LIM YO'NALISHI

“Umumiy fizika va magnetizm” kafedrası

SADULLAYEV TURSUNBOY ISMATULLO O'G'LI

**“MAGNIT MAYDONI, MAGNIT MAYDONIDA AMAL QILUVCHI
KUCHLAR VA ELEKTROMAGNIT INDUKSIYA HODISASI
MAVZULARI BO'YICHA NAMOYISH TAJRIBALARINI ISHLAB
CHIQISH”**

**“5140200 – Fizika” ta'lim yo'nalishi bo'yicha bakalavr
darajasini olish uchun**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Ilmiy rahbar: dots. Shakarov X. O.

Bitiruv malakaviy ish “Umumiy fizika va magnetizm” kafedrasida bajarildi. Ish kafedraning 2015 yil _____ iyundagi majlisida muhokama qilindi va himoyaga tavsiya etildi (_____-bayonnoma).

Kafedra mudiri:_____ dots. Rajabov R. M.

Bitiruv malakaviy ish YaDAK ning 2015 yil “____” _____dagi majlisida himoya qilindi va _____ball bilan baholandi (_____-bayonnoma).

YaDAK raisi:_____

A'zolari:_____

Samarqand - 2015

MUNDARIJA

KIRISH.....	4
I.BOB. FIZIKADAN NAMOYISH TAJRIBALARINING MAZMUNI VA ULARGA QO'YILADIGAN DIDAKTIK TALABLAR.....	7
1.1.Fizikadan o'quv eksperimenti va uning turlari.....	7
1.2. Namoyish tajribalarining umumiy tavsifi.....	9
1.3. Ma'ruzada namoyish qilinadigan tajribalarga qo'yiladigan didaktik talablar.....	10
1.4. Namoyish tajribalarini tayyorlash.....	13
I-bobga doir xulosalar.....	15
II.BOB. ELEKTR VA MAGNETIZM KURSINING MAGNIT MAYDONI, MAGNIT MAYDONIDA AMAL QILUVCHI KUHLAR VA ELEKTROMAGNIT INDUKSIYA HODISASI MAVZULARI BO'YICHA O'TILADIGAN MA'RUZALARDA NAMOYISH QILINADIGAN VIRTUAL VA NATURAL TAJRIBALARINING ISHLANMALARI....	16
2.1. Tadqiq qilinayotgan mavzularning ishchi o'quv dasturidagi o'rni.....	16
2.2. "Magnit maydoni" mavzusiga oid natural va virtual namoish tajribalarining ishlанmalari.....	17
2.2.1. Ersted tajribasi.....	17
2.2.2. Magnit maydonini o'rganish vositalariga oid tajribalar.....	20
2.2.3. To'g'ri, aylana va solenoidal to'klar magnit maydoni spektrini namoyish qiladigan tajrialar.....	23
2.3. "Magnit maydonida amal qiluvchi kuchlar" mavzusiga oid natural va virtual namoyish tajribalari.....	29
2.3.1. Magnit maydoning to'kga ta'sirini (Amper kuchini) namoyish qilish tajribasi.....	29
2.3.2. Parallel to'klarning o'zaro ta'sirini namoyish qilish tajribasi.....	32
2.3.3. Magnit maydoning harakatdagi zaryadga ta'sirini (Lorens kuchini) namoyish qilish tajribasi.....	34

2.4. “Elektromagnit induksiya hodisasi” mavzusiga oid natural va virtual namoyish tajribalari.....	37
2.4.1. Faradey tajribalari.....	38
2.4.2. Lens qoidasini namoyish qilish tajribasi.....	41
2.4.3. Fuko tokini va induksion pechni namoyish qilish tajribasi.....	43
II-bobga doir xulosalar.....	45
XULOSALAR.....	46
FOYDALANGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI.....	46

KIRISH.

Mavzuning dolzarbligi. Fizika-tabiat hodisalarini tajriba yo'li bilan o'rganadigan eksperimental fandır[1]. Ma'lumki, fizikaviy eksperimentning ilmiy va o'quv turlari mavjud. Hali o'rganilmagan fizik jarayon, hodisa va qonunlar ilmiy eksperiment yordamida o'rganiladi (ochiladi). Bunday eksperiment bitiruv malakaviy ishi, magistrlik va doktorlik dissertatsiyalarini bajarish jarayonida o'tkazilmoqda. Hozirgacha aniq bo'lgan, nazariy va tajribaviy yo'l bilan asoslangan (isbotlangan), fizik jarayonlar, hodisalar va qonunlar fizika fanining tegishli o'quv dasturlari bo'yicha ta'limning turli bo'g'inlarida, turli mashg'ulotlarda o'qitilmoqda. Mashg'ulotning ma'ruza va laboratoriya turlarida mos ravishda, o'qituvchi va o'quvchi (ta'laba) tomonidan o'quv eksperimenti o'tkaziladi. Shundan keli chiqqan holda o'quv eksperimenti demonstratsion (namoyish) va laboratoriya eksperimenti deb ataladigan turlariga bo'linadi.

O'quv eksperimenti ta'limning barcha bo'g'inlarida-umumiy o'rta ta'lim maktabi, kasb-hunar kolleji, akademik litsey va oliy o'quv yurtlarida ta'lim oluvchilarining fizikaviy fikrlash qobiliyatining rivojlanishida muhim ro'l o'ynaydi. Shu ta'lim bo'g'inlarida ishlayotgan fizika o'qituvchilari fizika fani o'quv dasturlarida tavsiya qilingan barcha fizik tajribalarni darslarda qo'llashga mas'uldirlar. Buning uchun ular ma'ruza va laboratoriya darslarida o'quv tajribalarni mohirona o'tkazish uchun zarur bo'lgan malaka va ko'nikmalarga ega bo'lishlari zarur. Eng avvalo, ular o'quv tajribalarda ishlatiladigan fizik asbob-uskunalar, qurilmalarning tuzilishi va ishlash prinsiplariga oid bilim va tajribaga ega bo'lishlari zarur.

Bugungi kunda yosh fizika o'qituvchisining eksperimental tayyorgarlik darajasi va saviyasining yetishmovchiligi, ular ishlayotgan o'quv yurtida moddiy-texnika bazasining pastligi va har bir darsda o'quv tajribasidan foydalanishga bo'lgan qat'iy talabning yo'qligi fizika o'qitish soxasidagi bosh muammo bo'lib turibdi[2]. Fizika o'qituvchisining eksperimental tayyorgarligi va saviyasini uning oliy o'quv yurtidagi talabalik (bakalavriyatura va magistraturada o'qish) davrida

shakillanadi. O'quv eksperimenti sohasida bo'lajak fizika o'qituvchisining malakasi uning talabalik davrida shakllantirilishi kerak[2]. Bu universitetlarda umumiy fizika fanini o'qitish jarayonida kurs ishi, bitiruv malakaviy ishi va magistrlik dissertatsiyasini bajarish, hamda malakaviy va pedagogik amaliyotlar o'tish davrida amalga oshiriladi.

Tadqiqotning maqsadi - umumiy fizika fanining "Elektr va magnetizm" kursidagi "O'zgarmas to'kning magnit maydoni", "magnit maydonida amal qiluvchi kuchlar" va "Elektromagnit induksiya hodisasi" mavzulariga oid tajribalarni ma'ruza darslarida namoyish qilish uslubiyatini ishlab chiqishidir.

Tadqiqotlarning vazifalari quyidagilardan iborat:

1. Ma'ruza darslarida namoyish tajribalarining mazmuni, turlari va ularga qo'yiladigan didaktik talablarning mazmunini bayon qilish;
2. "Elektr va magnetizm" kursining "Magnit maydoni" mavzusiga oid ma'ruza paytida namoyish qilinadigan natural tajribalarning mazmunini bayon qilish va o'tkazilish uslubiyatini ishlab chiqish;
3. "Magnit maydonida amal qilinadigan kuchlar" mavzusiga oid ma'ruza paytida namoyish qilinadigan natural tajribalarning mazmunini bayon qilish va o'tkazilish uslubiyatini ishlab chiqish;
4. "Elektromagnit induksiya hodisasi" mavzusiga oid ma'ruza paytida namoyish qilinadigan natural tajribalarning mazmunini bayon qilish va o'tkazilish uslubiyatini ishlab chiqish;
5. "Magnit maydoni", "Magnit maydonida amal qilinadigan kuchlar" va "Elektromagnit induksiya hodisasi" mavzulariga oid virtual namoyish tajribalarining mazmunini bayon qilish va o'tkazilish uslubiyatini ishlab chiqish.

Tadqiqot ob'yekti: Umumiy fizikaning "Elektr va magnetizm" kursidan universitetlarda o'tiladigan ma'ruza mashg'ulotlari jarayoni.

Tadqiqot predmeti: "Elektr va magnetizm" kursining "Magnit maydoni", "Magnit maydonida amal qilinadigan kuchlar" va "Elektromagnit induksiya

hodisasi” mavzulariga oid ma’ruza darslarida namoyish qilinadigan natural va virtual namoyish tajribalari.

Tadqiqot usuli: “Elektr va magnetizm” kursiga oid ma’ruza mashg’ulotlarining mazmunini talabalarga kurgazmali qilib yetkazishning tajribaviy namoyish usuli.

Tadqiqotning ilmiy-uslubiy yangiligi: Ushbu malakaviy bitiruv ishida “Elektr va magnetizm” kursining universitetlar uchun ishchi o’quv dasturidagi “Magnit maydoni”, “Magnit maydonida amal qilinadigan kuchlar” va “Elektromagnit induksiya hodisasi” mavzular bo’yicha tavsiya qilingan, natural va virtual namoyish tajribalarini samarali o’tkazish uchun birinchi marta batafsil uslubiy kursatmalar(ishlanma) berilgan.

Tadqiqotning ilmiy uslubiy va amaliy ahamiyati: Ushbu malakaviy bitiruv ishida bajarilgan ishlarning natijasi “Elektr va magnetizm” kursidan o’tkaziladigan natural va virtual namoyish tajribalarining miqdori va sifatini boyitishga xizmat qiladi. Ishda olingan va bayon qilingan natijalardan, respublikamizning oliy va o’rta maxsus o’quv yurtlarida ishlayotgan, fizika o’qituvchilari ma’ruza mashg’ulotlarini o’tish jarayonida foydalanishlari mumkin.

Himoya qilinadi: 1.”Elektr va magnetizm” kursining “Magnit maydoni”, “Magnit maydonida amal qilinadigan kuchlar” va “Elektromagnit induksiya hodisasi” mavzulariga oid natural tajribalarni ma’ruza mashg’ulotlarida namoyish qilish ishlanmalari;

2. Elektr va magnetizm” kursining “Magnit maydoni”, “Magnit maydonida amal qilinadigan kuchlar” va “Elektromagnit induksiya hodisasi” mavzulariga oid virtual tajribalarni ma’ruza mashg’ulotlarida namoyish qilish ishlanmalari;

Bitiruv ishning tuzilishi va hajmi. Malakaviy bitiruv ishi kirish, ikkita bob, xulosalar va 11 ta nomdagi ilmiy adabiyotlar ro’yxatidan tashkil topgan bo’lib, 47 bet lotin alifbosida, bosma shaklda bayon qilingan. Uning mazmuni 26 ta rasm va 1 ta jadval yordamida ko’rgazmali bayon qilingan.

I -BOB. I.BOB. FIZIKADAN NAMOYISH TAJRIBALARINING MAZMUNI VA ULARGA QO'YILADIGAN DIDAKTIK TALABLAR.

1.1.Fizikadan o'quv eksperimenti va uning turlari.

Fizikadan o'quv eksperimenti o'qitish metodlari sistemasiga kiradi[3]. "Eksperiment" so'zi lotincha "eksperimentum" so'zidan olingan bulib sinash degan manoni anglatadi. Eksperiment-hodisaning borishini kuzatishga imkon beradigan, tekshiriladigan hodisani kuzatish va taxlil qilish hamda uni istalgan paytda qaytadan takrorlash demakdir.

Fizikadan o'quv eksperimenti bir vaqtning o'zida bilimlar manbai, o'qitish metodi va ko'rsatmalilik turi bo'lib xizmat qiladi. Hozirgi kunga ta'lim muassasalarida fizikadan o'quv eksperimentining sistemasi tashkil topgan bo'lib, bu sistema fizikani o'qitish jarayonida bilim oluvchilar egalaydigan bilimlarni ko'rgazmalilik metodi bilan mustaxkamlashga yo'naltirilgan.

Fizika fanining eksperimental xarakteridan kelib chiqqan holda fundamental fizik nazariyalar, qonunlar, hodisalar, jarayonlar va dalillardan tashkil topgan bilimlarning mohiyatini bilim oluvchilarga o'rgatishda quyidagi turdagi o'quv eksperimentlaridan foydalanib kelinmoqda[3,4]:

- 1) Demonstratsion tajribalar;
- 2) O'quv kinofilim va diafilimlardagi tajribalar;
- 3) Frantal laboratoriya ishlari;
- 4) Fizikadan praktikum ishlari;
- 5) Sinfdan tashkari va uyda bajariladigan tajribalar.

Bugungi kunda bu natural o'quv eksperimenti turlarida o'tkazildigan tajribalarni virtual ko'rinishda kompyuter yordamida ham namoyish qilish keng avj olmoqda. Bunday virtual tajribalarni: 1) natural tajribalar o'tkazish uchun asbob-uskunalar yetishmaydigan ta'lim muassasalarida; 2) tajriba o'tkazish imkoniyati bo'lmagan darsxonada o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

Endi bitiruv ishi mavzusiga oid demonstratsion tajribalar haqida to'xtalamiz. Demonstratsion tajribalarni avditoriyadagi barcha ta'lim oluvchilar uchun o'qituvchi ko'rsatadi. Fizikani o'qitishda demonstratsion tajribalar o'z mazmuniga va vazifasiga kura turli xil funksiyalarni bajarishi mumkin. Ular nazariyaning boshlang'ich dalili ro'lini bajarishi, gipotezalarning oddiy modellarini ifodalashi, nazariy xulosalarni eksperimental tekshirish uchun xizmat qilishi yoki fizikaning xalq xo'jaligining turli sohalarida amalda qo'llanilishini namoyish etishi mumkin. Masalan, Elektromagnit induksiya hodisasining ochilishida Faradey tajribalari boshlang'ich dalil vazifasini bajardi. Shuningdek bu tajribalarni tushuntirish jarayonida, Maksvell uyurmali elektr maydoni haqidagi gipotezani berdi.

U yoki bu demonstratsion tajriba o'tkaziladigan qurulmani yig'ish va tajribani o'tkazish o'qituvchini ishi. Ta'lim oluvchilar kuzatuvchi bo'ladi. Ular tajriba tafsilotlarini yozib oladilar. ta'lim oluvchilarni har qanday demanstratsion tajribaning natijalarini mustaqil ravishda taxlil qilishlariga va tegishli xulosa chiqarishlarga o'qituvchi undashi zarur. Shundagina ta'lim oluvchilar demonstratsion tajribani faol kuzatib boradilar

Demonstratsion eksperimentning kamchiligi shundaki, ta'lim oluvchilar ko'pincha (patok ma'ruzalarida) tajribani uzoqdan turib kuzatadilar, asboblari bilan o'zlari mustaqil ishlamaydilar. Shuning uchun ular eksperimentga oid amaliy malakalarni olmaydilar. Lekin shunga qaramasdan demonstratsion tajribalar o'quvchilarning bilim va bilish kobilyatlarini shakillanishida. Hal qiluvchi ro'l o'ynaydi metodik nuqtai nazardan qaralganda, tinglovchilarga ma'ruzadan fizika hodisalarining mazmuni demonstratsion tajribalar bilan tushuntirilganda, tajribasiz tushuntirilganga nisbatan ma'ruzaning mazmuni tushunarli buladi.

Umuman fizikadan demanstratsiya deganda darsxonadagi barcha tinglovchilar kuzatadigan, o'qituvchi tomonidan ko'rsatiladigan fizik hodisalar tushuniladi[6]. Demonstratsiyalarni bir biridan farqlanadigan ikkita guruhga bo'lish mumkin: Demonstratsion tajribalar va demonstratsion ko'rgazmali qo'llanmalar (modellar, diapozitivlar, kinofilmlar, grafiklar va h.z.)

1.2. Namoyish tajribalarining umumiy tavsifi.

Fizikadan ma'ruza jarayonida namoyish qilinadigan tajribalar sifat xarakteriga ega bo'lishi kerak[5]. Agar namoyish tajribalarida miqdoriy hisoblashlar bo'lsa, bunday tajribalar ma'ruzaning ko'p vaqtini egallaydi va bilim oluvchilarning diqqatini bo'ladi. Hisoblashli tajribalar laboratoriya mashg'ulotlarida o'tkazilishi maqsadga muvofiqdir.

Namoyish tajribalarida ishlatiladigan asbob-uskunalar va qurilmalar mumkin qadar sodda va talabalarning ko'rishlari uchun qulay bo'lishi; talabalarning e'tiborini tortadigan ikkinchi darajali asboblarni ko'rinmaydigan holatda joylashtirilishi kerak. Masalan, parallel toklarning o'zaro ta'sirini namoyish qiladigan qurilmada, agar o'zgarmas to'k manbai sifatida transformator va yarimo'tkazgichli diod (ko'priks sxemada ulangan) to'g'irlagichdan foydalanilsa, transformatorni talabalarga ko'rinmaydigan joyga (masalan, namoyish stolining ostiga) joylashtirish zarur bo'ladi. Agar qurilma murakkab bo'lsa, uning tuzilish sxemasini doskaga (yoki vaqtni tejash uchun vatman qog'ozga), qurilmaning joylashuviga mos keladigan qilib chizilgan bo'lish kerak.

Namoyish tajribalarining sifati va samaradorligi, namoyish qilinayotgan fizik hodisalarni talabalar qanday ko'rayotganligi bilan aniqlanadi[4]. Namoyish qurilmasi, uning tashkiliy qismlari talabalarga yaxshi ko'rinadigan qilib joylashtirilishi zarur. Agar qurilma vertikal tekislikda (taxtada) yig'ilsa, uning ko'rgazmaliligi, qurilma gorizontallikda yig'ilganiga nisbatan ancha oshadi. Qurilma qismlarining vertikal tekisligidagi joylashuvi, vatman qog'ozida (yoki doskada) chizilgan, uning prinsipial sxemasi bilan mos tushishi zarur. Ma'ruza o'tilayotgan dars xonani yaxshi yoritilganligi ham qurilmaning ko'rgazmalilik darajasini oshiradi.

Har bir namoyish tajribasi maksimal darjada ishonarli bo'lishi kerak; buning uchun tajribani shunday o'tkazish keraki, toki uni talabalar noto'g'ri talqin qilishiga imkoniyat qolmasin. Katta tajriba o'byektlari kuzatuvchilarga bevosita,

har tomonlama ko'rinadigan qilib namoyish qilinishi, kichik o'bektlar esa ekranga proeksiyalash orqali namoyish qilinishi kerak. Masalan, elektr yoki magnit maydoni kuchlanganlik chiziqlarini spektrini ekranga proeksiyalab namoyish qilinsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Namoyish tajribalari, imkoni boricha, qisqa vaqt ichida o'tkazilishi zarur. Agar tajriba uzoq vaqt davom etsa, talabalarning tajribaga bo'lgan qiziqishi tez kamayadi va ma'ruza vaqtidan yutqaziladi.

1.3. Ma'ruzada namoyish qilinadigan tajribalarga qo'yiladigan didaktik talablar.

Ma'ruza paytida namoyish qilinadigan namoyish tajribalariga qo'yiladigan didaktik talablar quydagilar hisoblandi[3]:

- 1) ko'rgazmalilik;
- 2) avvalgi bilimlar va tajribalar asosida asbob va qurilmalarning tuzilishi va ishlash prinsipini ta'minlaydigan soddalig;
- 3) xavfsizlik ya'ni mehnatni muhofaza qilish qoidalariga mos kelishi;
- 4) ishonchlilik ya'ni tajribani bir necha marta takrorlanganda kutilgan bitta natijani olishga bo'lgan ishoch;
- 5) takrorlash va tushuntirishning zarurligi;
- 6) vaqt jihatdan chegaralanganlik;
- 7) namoyish tajribalarining zamonaviyligiga.

Shu didaktik talablarga rioya qilmaslik demonstratsion tajribalarning sifatini va pedagogik samaradorliging pasayishiga olib keladi.

Birinchi talab, ya'ni namoyish tajribalarining ko'rgazmaliklikni taminlash maqsadida quydagilarga amal qilish zarur:

- demonstratsiya stoli yuqoriroq o'rnatilishi, o'quvchilar diqqatini jalb qilgan ortiqcha narsalar undan olib qo'yilishi;

- yetarli o'lchamga ega bo'lgan maxsus o'quv asbob-uskunalarda foydalanishi, o'quv asboblarning shkalasi, ularning strelkasi yoki son-ko'rsatkichlari katta bo'lishi, asboblarning bir-birini berkitib qo'ymasligi;
- ko'tarib tushiriladigan stolchlardan, shtativlardan, asboblarni vertikal tekislikda o'rnatish uchun ishlatiladigan turlari xil balanlikdagi tagliklardan foydalanish;
- asboblarning tuzilishini, shuningdek, ko'rsatilayotgan fizik hodisani tushuntirishni yaxshiroq taminlash maqsadida hodisani ekranga proyeksiyalashni qo'llash.

Ikkinchi didaktik talab, ya'ni tajribalarning sodda bo'lish talabi, fizikani o'rganishda moslik prinsipiga mos keladi. Eksperimental qurilmalarda ishlatiladigan asbob-uskunalarining tuzilishi va ish prinsipini, ular yordamida ko'rsatiladigan fizik hodisa va jarayonlar talabalarga tushunarli bo'lishi yoki ular egallagan bilim, amaliy tayyorgalik darajasiga mos bo'lishi kerak. Masalan, elektr o'lchash asboblarning ish prinsipi asosida elektromagnit o'zaro ta'sir kuchlarining, o'zgaruvchan to'k generatorlarining ish prinsipi asosida esa elektromagnit induksiya hodisasining amal qilishi yotadi.

Uchunchi didaktik talabning bajarilishini taminlash, ya'ni namoyish tajribalarni xavfsizligi fizika kabinetida texnika xavfsizligi bo'yicha qoidalarga rioya qilish bilan taminlanadi. Bu yerda elektr to'kidan, issiqlikdan, turli xil mexanik tasirlardan o'qituvchi va talabalarning shikastlanmasligini choralarini ko'rish muhimdir.

To'rtinchi didaktik talab ustida to'xtalamiz. Namoyish tajribalarning ishonchli bo'lishi deganda, o'qituvchi namoyish qiladigan tajribaning yaxshi chiqishi tushuniladi. Agar o'qituvchining tajribasi ma'ruza paytida bir marta yaxshi chiqmasa ham, u talabalar oldida o'z obro'sini yo'qotib qo'yadi. Tajribalarning yaxshi chiqmaslik sabalari turli –tumandir. Bulardagi eng asosiylari – oldindan tekshirilib ko'rilmaslik, asbobning buzuqligi tajribani qo'yishga pala – partishlik va h.z.

Yirik pedagog va fizika eksperimentining ustasi N.S. Drenteln deydi: “tajribaning muvaffaqiyati, albatta, birinchi masala bo’lishi kerak. Agar tajriba chiqmasa “tabiat ovozi ” o’rniga o’qituvchining ovozi eshitilsa bunday tajribadan yomon narsa yo’q. U holda tajriba o’ziga yengib bo’lmaydigan ishonchsizlikni zerikishni, va hatto nafratni vujudga keltiradi ” [7].

Tajribalarni qo’yishda muvaffaqiyatga kafolat beradigan vosita-darsdan oldin tajribalarni bajarib ko’rish hisoblanadi. O’qituvchi, shu bilan birga, tajribani ma’ruzning qaysi vaqtida o’tkazishni, tajriba o’tkazish uchun optimal sharoitni aniqlashi, tajriba mazmunini tushuntirish va olingan tajriba natijalarini talqin qilishni ham oldindan rejalab qo’yishi kerak. Bu yo’nalishda har bir o’qituvchi L.N. Tolstoy aytgan: “O’qituvchiga qancha qiyin bo’lsa, o’quvchilarga shuncha yengil bo’ladi va o’qituvchiga qancha yengil bo’lsa, o’quvchilarga shuncha qiyin bo’ladi”. O’gitga amal qilish zarur. Puxta tayyorlangan va ishonchli o’tkazilgan tajriba ma’ruza mashg’ulotini o’tkazishda ko’p vaqtni tejab qoladi.

Beshinchi didaktik talab ya’ni tajribalarning takrorlash va tushuntirish zarurligi talabi shu narsa bilan bog’liqki, namoyish tajribasini talabalarga faqat bir marta ko’rsatilishi yetarli emasligi bilan bog’liq. O’qituvchi semestr oxrida konsultatsiyalar vaqtida asosiy namoyish tajribalarini takrorlab ko’rsatish maqsadga muvofiqdir. Namoyish tajribalari abatta yaxshi tushuntirish bilan birga olib borilishi kerak, chunki talabalarning hissiy qabul qilishi (ko’rish) o’z-o’zidan ularda to’g’ri tasvurlar hosil qilishga kafolat bera olmaydi. Kuztish jarayonida talabalar predmet yoki hodisani muhim belgilariga diqqat qila olmasligi mumkin, natijada fizik hodisa yoki jarayon haqida talabada to’liq aniq bo’lmagan va hatto noto’g’ri tasvvur hosil bo’lishi mumkin. Qabul qilishi sezgi (kuztish) organlarining faoliyati bilan chegaralanmaydi. Sezishlarga (ko’rishga) fikrlash faoliyati ham qo’shilgandagina qabul qilish fizik hodisa yoki jarayon haqida haqiqiy tasavvurlar hosil bo’ladi.

I.P. Pavlovning birinchi va ikkinchi signallar sistemalari haqidagi talimotini o’qitishga qo’llash bo’yicha bizga ko’rsatmali va so’zli metodlar orasidagi o’zaro

bog'liqlikni to'g'ri tushuntirish bo'yicha quyidagi xulosani chiqarishga imkon beradi: atrofdagi narsalarni bevosita qabul qilishga so'z doim yordam beradi, shuning uchun ko'rgazmali va so'zli metodlarni birgalikda qo'shib ma'ruza(dars)larni o'qitish zarur.

Oltinchi didaktik talab ma'ruzga belgilab berilgan vatq (80 min) orqali aniqlanadi. Namoyish tajribasini bajarish vaqti talabalarning tajribada ko'rsatiladigan fizik hodisani qabul qilish vaqtida mos kelishi kerak. Demonstratsion tajribaning muhim tomoni – uning o'z vaqtida namoyish qilinishidir. Tajribani namoyish qilish o'qituvchining hikoyasi (gapi), tushuntirish jarayoni bilan birga olib borilishi kerak. Ba'zan muammoli vaziyat hosil qilish uchun, tajriba boshidan namoyon qilinishi mumkin ma'ruzaning oxirida ma'ruz mazmuniga oid demonstratsion tajribalarning barchasini ko'rsatish, ma'ruzaning, qolaversa demonstratsion tajribalarning sifati va samaradorligini pasaytiradi.

Yettinchi didaktik talab, ya'ni namoyish tajribalarning zamonaviyligi deganda, ularga qo'llaniladigan asbob-uskunalaraning va qurilmalarning zamonaviyligi hamda tajribaning o'zini zamonaviy usulda namoyish qilish tushuniladi. Hozirgi kunda strelkali eski elektr o'lchov asboblari o'rnini son ko'rsatkichki asboblari egallagan. Namoyishlar kompyuter texnikasi va video proektorlar yordamida virtual ko'rinishda ham bajarilmoqda. Ma'ruzaviy namoyishlarda mana shunday zamonaviy vositalardan foydalanish ularning estetik didini va samaradorligini yanada oshiradi.

1.4. Namoyish tajribalarini tayyorlash.

Namoyish tajribalarining sifati o'qituvchining eksperimental mahoratiga va namoyishni bekamu-ko'st tayyorlaganiga bog'liq. Ma'ruzda bir yoki ko'pi bilan ikki minut davomida namoyish qilinadigan tajribani tayyorlash uchun tajribali o'qituvchi ham bazan soatlab ishlashga to'g'ri keladi[4]. Ma'lumki A.S Popov qobilyatli o'qituvchi bo'lgan va u ma'ruzalarida namoyish tajribalaridan keng foydalanar edi.

Akademik M. A. Shatelen Popovning namoyish tajribalarini tayyorlash haqida quydagicha yozadi[8]: “u ma’ruzviy namoyishlarga alohida ahamiyat berar edi u bu namoyishlarning o’zi loyihalarida, ularni amalga oshirish yo’llarini o’zi o’ylab topadi va ma’ruzadan oldin asissentlar bilan birga soatlab namoyish tajribalarini tayyorlar edi. Namoyishlar muvoffaqiyatli chiqar edi va ularning ko’pchiligi boshqa oliy o’quv yurtlarining kafedralarida joriy qilindi. Ayrim namoyish tajribalari, masalan katta induktivlikka ega bo’lgan zanjirda oqayotgan tokning sekin oshib borishini namoyish qilish tajribasi, “Popov tajribalari “ deb ataladigan klassik tajribalar bo’lib qoladi”.

Shuni alohida qayd etish keraki, o’qituvchi tajribani birinchi marta qo’yish va namoyish qilish uchun ko’p vaqt talab etiladi. Tajriba mayda – chuydalarga yaxshi ishlab chilgach takrorlash uchun ko’p vaqt talab etiladi. O’qituvchilarning ish tajribasi shuni ko’rsatdiki, fizika kabinetida namoyish tajribalarining tafsiloti yoziladigan maxsus jurnal tutilishi kerak. Jurnalda har bir namoyish tajribasining takroran namoyish qilish uchun zarur bo’lgan barcha ma’lumotlar (zanjir sxemasi, asboblarning parametrlari ularni qulay joylashuvu va h.z.) yozib qo’yilishi kerak.

Tajribani qo’yishda ko’zga tashlanmaydigan, biroq uning yaxshi chiqishiga katta ta’sir ko’rsatadigan tomonlarga alohida e’tibor berish kerak bo’ladi. Har bir namoyish tajribasida o’ziga xos “maxfiy” tomonlari bo’lib ular jurnalga albatta qayd albatta etilishi kerak.

Yosh o’qituvchilar ma’ruzga tayyorlanish jarayonida darsda namoyish qilinadigan tajribalarni takror-takror bajarib ko’rsalar alabatta ularga foydali bo’ladi. Shunday tayyorgalik ko’rish ularda qimmatli malakani shakllantiradi va darsda namoyish tajribalarning muvoffaqiyatli chiqishini kafolatlaydi.

I-bobga oid xulosalar

I – bobda malakaviy bitiruv ishi mavzusining mazmunidan kelib chiqangan holda, fizik tajribalar, xususan namoyish tajribalari mazmuniga oid quyidagi nazariy mulohazalar bayon qilindi:

1. Fizikadan o'quv eksperimenti va uning turlari;
2. Namoyish tajribalarining umumiy tavsifi;
3. Ma'ruza paytida namoyish qilinadigan tajribalarga qo'yiladigan didaktik talablar;
4. Namoyish tajribalarini tayyorlash.

II.BOB. ELEKTR VA MAGNETIZM KURSINING MAGNIT MAYDONI, MAGNIT MAYDONIDA AMAL QILUVCHI KUCHLAR VA ELEKTROMAGNIT INDUKSIYA HODISASI MAVZULARI BO'YICHA O'TILADIGAN MA'RUZALARDA NAMOIYISH QILINADIGAN VIRTUAL VA NATURAL TAJRIBALARINING ISHLANMALARI

2.1. Tadqiq qilinayotgan mavzularning ishchi o'quv dasturidagi o'rni.

Tadqiq qilinayotgan mavzularning ishchi o'quv dasturidagi o'rni universitet talabalari uchun o'tiladigan "Elektr va magnetizm" kursining ishchi o'quv dasturi [9] manba bo'yicha aniqlandi. [9] manbada ushbu bitiruv ishida tadqiq qilinayotgan ma'ruza mavzulariga quyidagicha vaqt ajratilgan (1-jadval):

Ma'ruza t/b raqami	Mavzuning nomi	Ajratilgan soat
12	O'zgarmas tokning magnit maydoni	2
14	Magnit maydonida amal qiladigan kuchlar	2
19	Elektromagnit induksiya hodisasi	2

Jami:

6

1-jadvalda keltirilgan mavzularga oid ma'ruzalarda [9]-ishchi dasturda quyidagi natural tajribalarni namoyish qilish rejalangan:

- O'zgarmas tokning magnit maydonini aniqlash bo'yicha o'tkazilgan klassik tajribalar (Erted va Amper tajribalari). Tokning magnit maydonini sinash vositalari;
- To'g'ri, aylana va solenoidal toklarning induksiyasi chiziqlarining manzarasi (spektori);
- Magnit o'zaro ta'sir kuchlari: magnitning magnitga, tokning magnitga, magnitning tokga va parallel toklarning o'zaro ta'siri;

- Amper va Lorens kuchlari. Elektronlar oqimiga magnit maydoning ta'siri (ostsillograf vositasida);
- Fardey tajribalari. Lens qoidasi (Petrovski asbobi yordamida). Fuko toklari (induksion pech modeli yordamida).

2.2. “Magnit maydoni” mavzusiga oid natural va virtual namoish tajribalarining ishlanmalari

№12-ma'ruza rejasi:

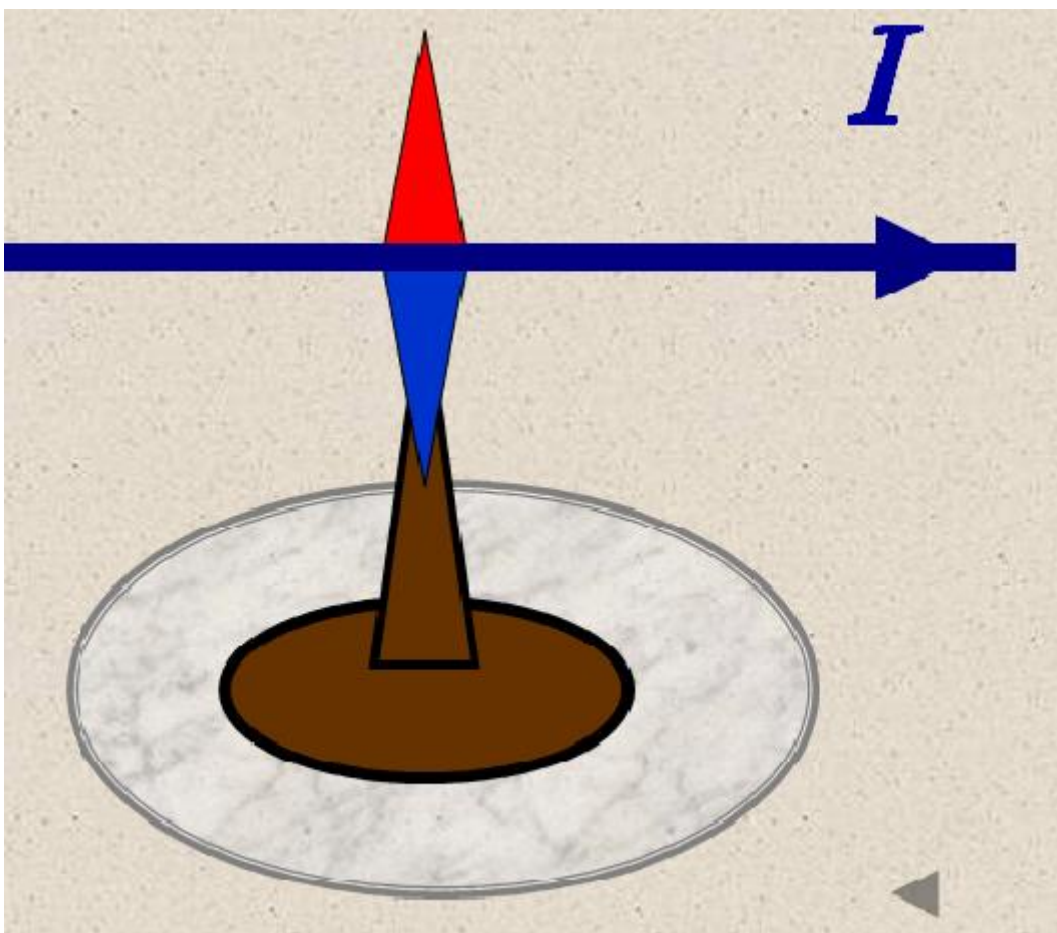
1. O'zgarmas tokning magnit maydonini o'rganish bilan bog'liq bo'lgan dastlabki (klassik) tajribalar (Ersted, Amper va h.z.)
2. Magnit maydonini sinash (o'rganish) vositalari: Magnit strelkasi, to'k elementi, to'kli ramka (kontur) va harakatdagi musbat zaryad. Ular yordamida magnit maydonining yo'nalishini aniqlash. Ularning elektrostatik analogiyasi.
3. Magnit maydoni induksiyasi va kuchlanganlik vektorlari. Magnit maydon induksiyasi chiziqlari. Elektrostatik analogiya.

Ushbu rejaning 1-savoliga javob berish jarayonida, ma'ruzaning xaritasi bo'yicha[10], klassik tajribalar – Ersted tajribasi va Amper tajribalarini (parallel toklarning o'zaro ta'siri, doimiy magnitning tokga ta'siri) namoyish qilish ko'zda tutilgan. Amper tajribalari haqida keyingi §2.3da batafsil bayon qilinadi. Takrorlanishga barham berish maqsadida quyida faqat Ersted tajribasi bayon qilinadi.

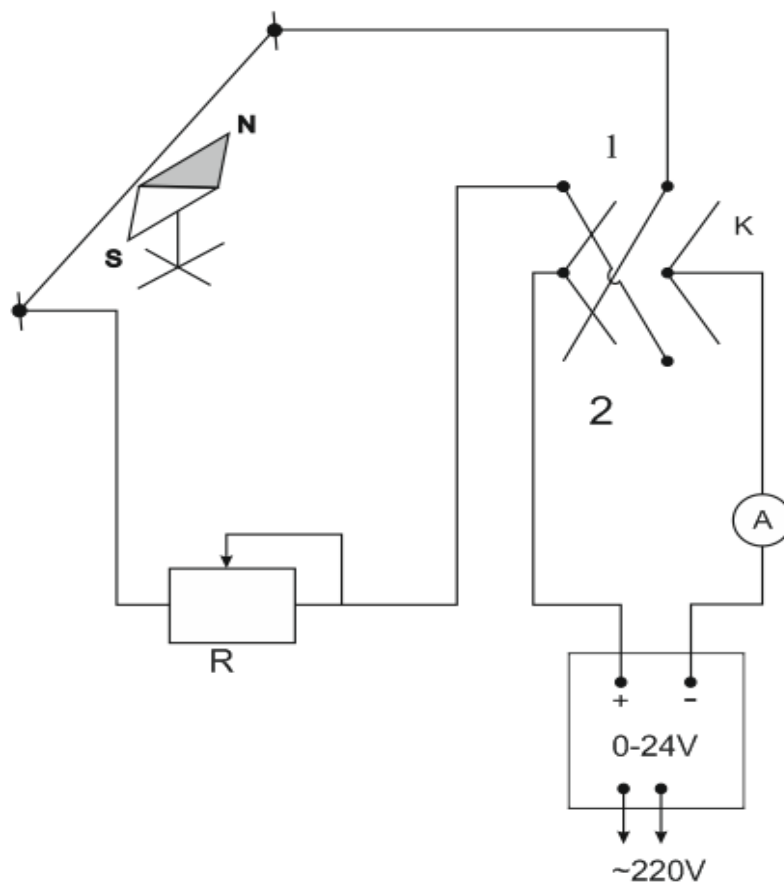
2.2.1. Ersted tajribasi. Tajribadan maqsad-har qanday o'zgarmas tok oqayotgan o'tkazgich atrofida, o'tkazgich tabiatiga (metall, elektrolit, ionlashgan gaz) bog'liq bo'lmagan holda, doimiy magnit maydoni hosil bo'lishini talabalarga ko'rsatishdir.

O'zgarmas tokning magnit maydonini o'rganish bilan bog'liq dastlabki klassik tajriba 1820-yilda Daniya fizigi Xans Kristiyan Ersted tominidan o'tkazilgan. U birinchi marta bu tajribada elektr va magnit hodisalari orasida bog'lanish borligini aniqladi. Ersted o'tkazgich bo'ylab magnit strelkani

joylashtirib, o'tkazgichdan o'zgarmas tok o'tkazganda, strelka vertikal o'q atrofida burilganini kuzatdi. Bu tajribani dastlab virtual, so'ng natural variantda o'tkazish maqsadga muvofiq bo'ladi. Tajribaning virtual varianti 2.1-rasmda(**virtual namoyish №1**), natural variantining elektr zanjiri esa 2.2-rasmda(**natural namoyish №1**) keltirilgan.



2.1-rasm. Virtual holada namoyish qilinadigan Ersted tajribasining sxemasi.



2.2-rasm. Natural holda namoyish qilinadigan Ersted tajribasining elektr zanjiri.

. Bu zanjirni yig'ish uchun kerakli asbob uskunalar: vertikal o'qqa (igna uchiga) o'rnatilgan magnit strelkasi; PСП (50m,10A) rusimli reostat; komutator sifatida ishlatiladigan qo'sh kalit; 10A lik shunt ulangan demonstratsion ampermetr; BC-24-rusumli to'g'irlagich va ulash simlari.

K-komutator 1-holatga qo'shilib A-ampermatr orqali 8-9A tok o'tkaziladi. Shunda magnit strelka vertikal o'q atrofida soat strelkasiga teskari, 2-holatga qo'shilganda esa soat strelkasi bo'ylab burilib to'xtaydi.

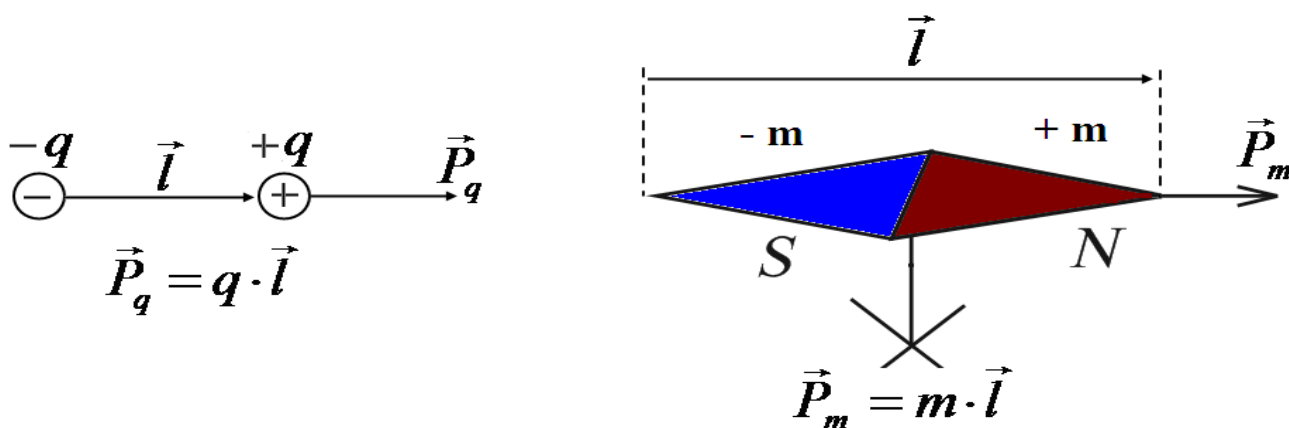
Shundan so'ng keying paragrafda keltirilgan parallel tokli o'tkazgichlarning o'zaro ta'siri, doimiy magnitning tokli o'tkazgichga ta'siri va doimiy magnitlarning o'zaro ta'sirlashish tajribalari ham namoyish qilinadi

Namoyish yakunida tokning magnit strelkasiga, tokning tokga, doimiy magnitning doimiy magnitga masofadan turib o'zaro ta'sirlari qanday amalga oshadi? Degan muammoli savol talabalarga beriladi. Bu savolga javoblarning muhokamasi natijasida har qanday o'zgarmas tokli o'tkazgich atrofida material mavjudligining maydon shakli - doimiy magnit maydoni deb ataladigan maydon hosil bo'ladi, yuqoridagi o'zaro ta'sirlar shu maydon orqali amalga oshadi degan xulosaga kelinadi.

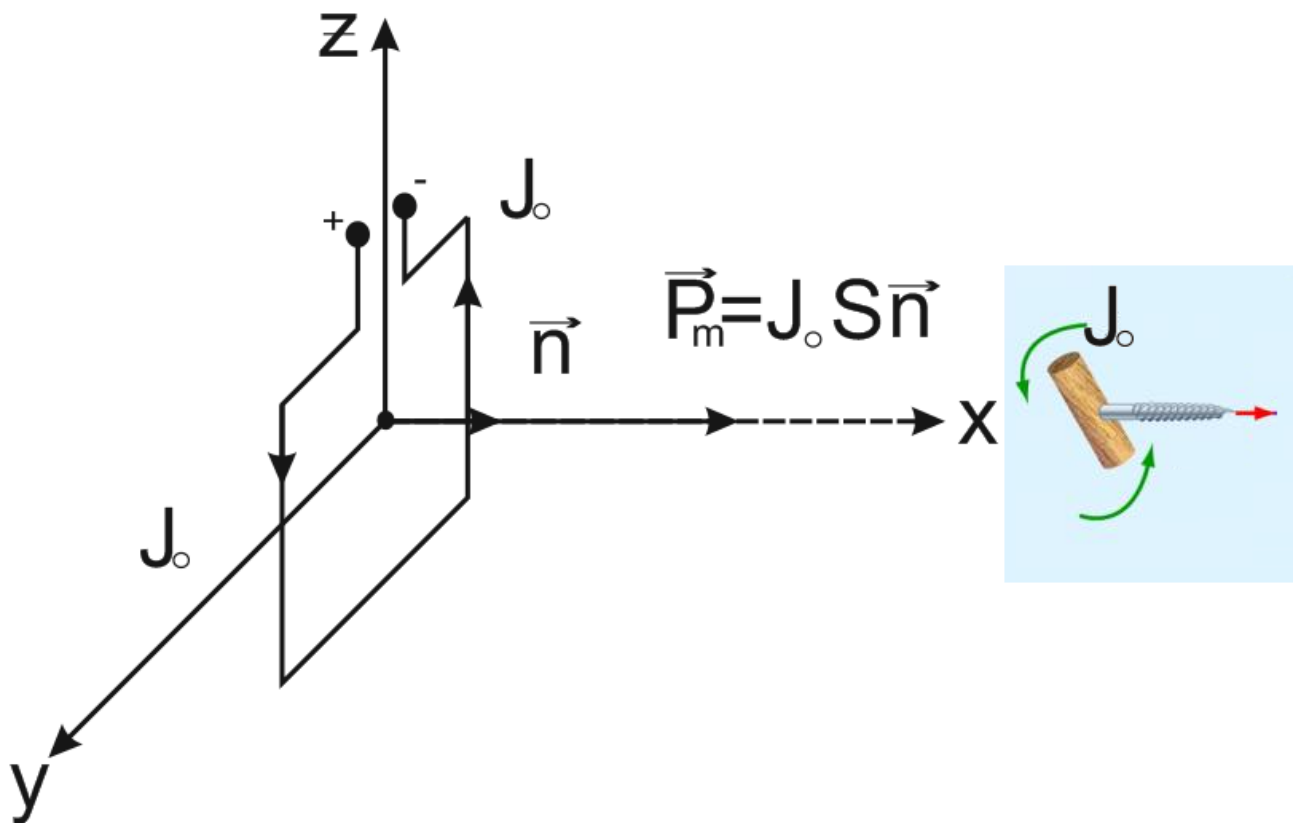
2.2.2. Magnit maydonini o'rganish vositalariga oid tajribalar.

Ushbu paragrafda ma'ruza rejasining ikkinchi savoli bo'yicha o'tiladigan ma'ruzada namoyish qilinadigan tajribalar haqida gap boradi.

Maqsad-magnit maydonini o'rganish vositalarining asosiy xossalari va ular yordamida magnit maydonining yo'nalishini hamda kattaligini tajribada aniqlashni talabalarga o'rgatishdir. Buning uchun elektrostatik maydonini o'rganish vositasida sinov zaryadi (nuqtaviy musbat zaryad) ga analog bo'lgan magnit maydonini sinash vositalari-magnit strelkasi va tokli (sinov) ramka bilan talabalarni tanishtiriladi. Shu maqsadda magnit strelkasini tavsiflash uchun 2.3-rasmdan va tokli ramkani tavsiflash uchun esa 2.4-rasmdan foydalaniladi.



2.3-rasm. Magnit strelkasi (elektr dipolga analog).

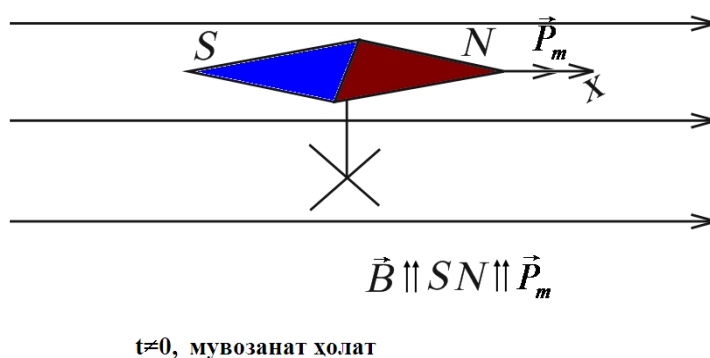
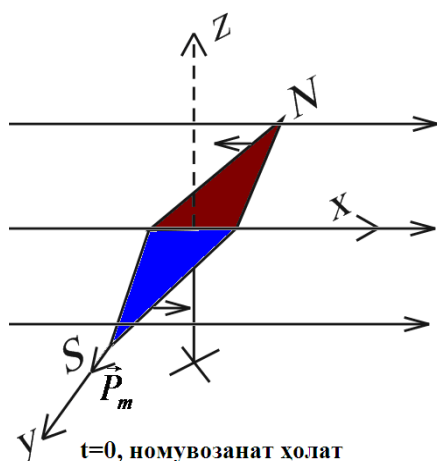


2.4-rasm. Tokli sinov ramkasi.

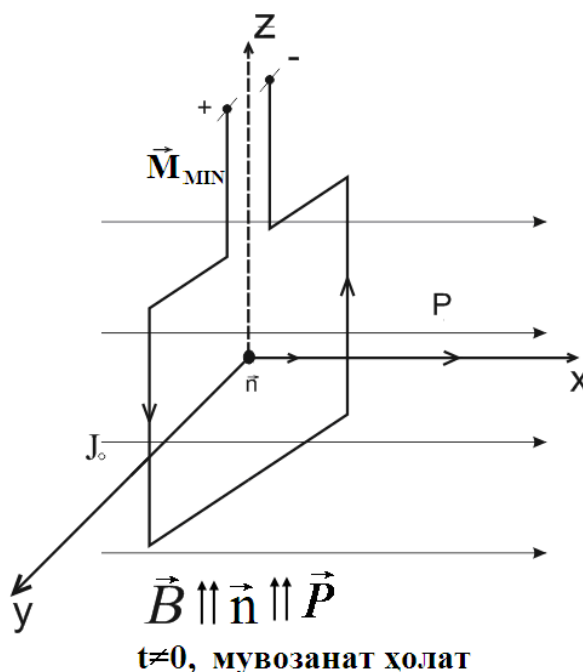
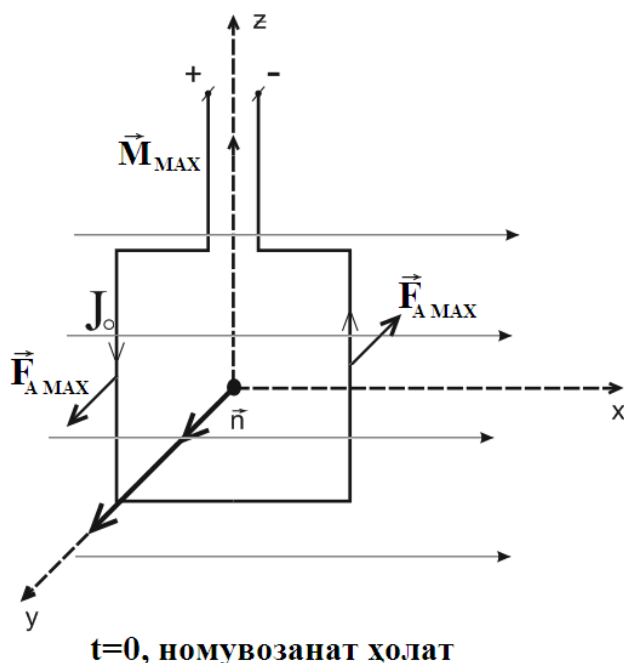
Tokli sinov ramkasining o'lchami ($S = a \cdot b$) magnit maydoni o'rganilayotgan manbagacha bo'lgan masofaga nisbatan ancha kichik bo'lishi kerak.

Magnit maydoni yo'nalishini magnit strelkasi yordamida aniqlashni tushuntirish uchun 2.5-rasmdan(**natural namoyish №2**) va tokli sinov ramkasi yordamida aniqlashni tushuntirish uchun esa 2.6-rasmdan(**natural namoyish №3**) foydalanib natural namoyish tajribalari o'tkaziladi.

Magnit strelkasi yordamida (o'zgarmas tokning yoki doimiy magnit) magnit maydonining yo'nalishini aniqlash uchun u shu maydonga kiritilib qo'l bilan ushlab turiladi (nomuvozanat holat). Strelka qo'yib yuborilgach u vertikal o'q atrofida burilib to'xtaydi (muvozanat holat). Uning SN yo'nalishi magnit maydoni yo'nalishini ko'rsatadi.



2.5-rasm. Magnit strelkasi yordamida magnit maydoni yo'nalishini aniqlash.



2.6-rasm. Tokli sinov ramkasi yordamida magnit maydoni yo'nalishini aniqlash.

Sinov ramkasi sifatida istalgan shakldagi elektr o'tkazuvchan konturni olish mumkin. Xususan, aylana shaklidagi plastmassa gardishga mis simi o'ralgan maxsus g'altakdan foydalanish mumkin. Bunday g'altak yordamida magnit maydoni yo'nalishi quyidagicha aniqlanadi. Doiraviy o'ramdan $J_0=0.5-1A$ tok o'tkazilib u maydonga kiritilgan holda qo'l bilan ushlab turiladi (2.6-rasm-nomuzanat holat). Ramka (g'altak) qo'yib yuborilgach, u z-o'qi atrofida burilib

to'xtaydi (2.6-rasm-muvozanat holat). Shu holatdagi ramka magnit momentining ($p=J_0 \cdot s$) yo'nalishi maydon yo'nalishini ko'rsatadi.

Magnit maydonining kuch xarakteristikasi – magnit maydoni induksiyasi vektorining kattaligi tokli sinov ramkasi yordamida quyidagi ifoda bilan aniqlanishi aytiladi:

$$B = \frac{M_{max}}{P} = \frac{M_{max}}{J_0 S} , \quad (3.1)$$

Bundagi M_{max} -nomuvozanat holatdagi ramkaga (2.6-rasm) maydon tomonidan ta'sir qiladigan (buraydigan) eng katta juft kuch(F_{Amax})ning momenti; $P=J_0 S$ -ramkaning magnit momenti (J_0 -ramkadan oqayotgan tok kuchi, S -ramka konturi bilan chegaralangan yuza).

2.2.3. To'g'ri, aylana va solenoidal toklar magnit maydoni spektrini namoyish qiladigan tajrialar.

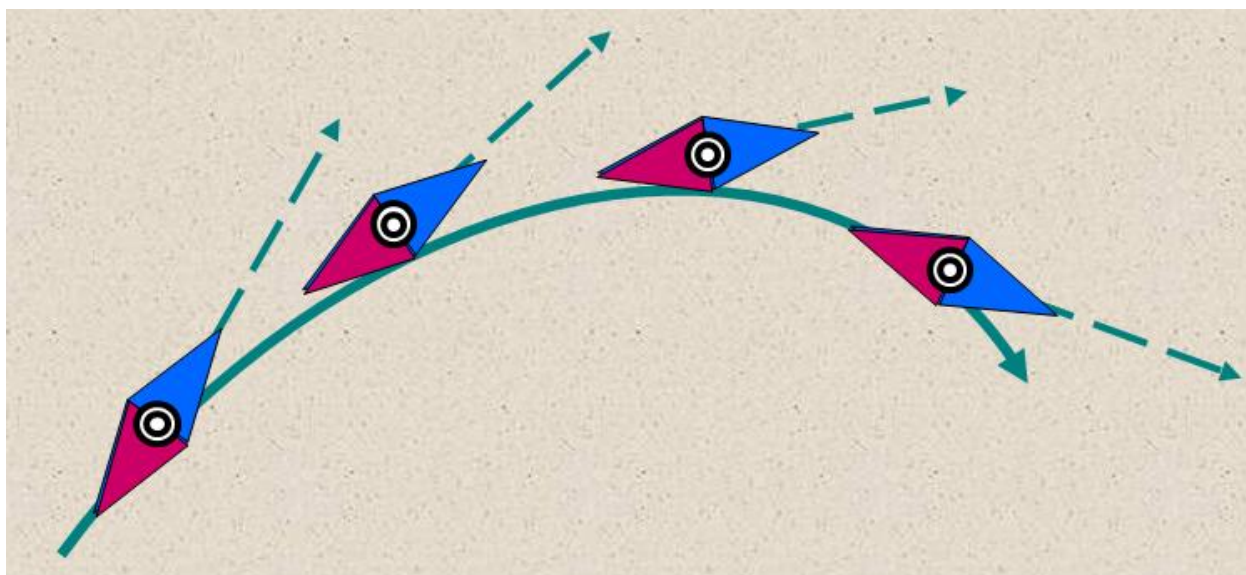
Ushbu paragrafda ma'ruza rejasining uchunchi savoli bo'yicha o'tiladigan ma'ruzada namoyish qilinadigan tajribalar haqida gap boradi.

Maqsad-to'g'ri, aylana va solenoidal o'zgarmas tokli o'tkagichlar atrofida hosil bo'ladigan magnit maydonining chizma(grafik) tasviri(spektri) haqida talabalarda ilim va malakalarni hosil qilishdir.

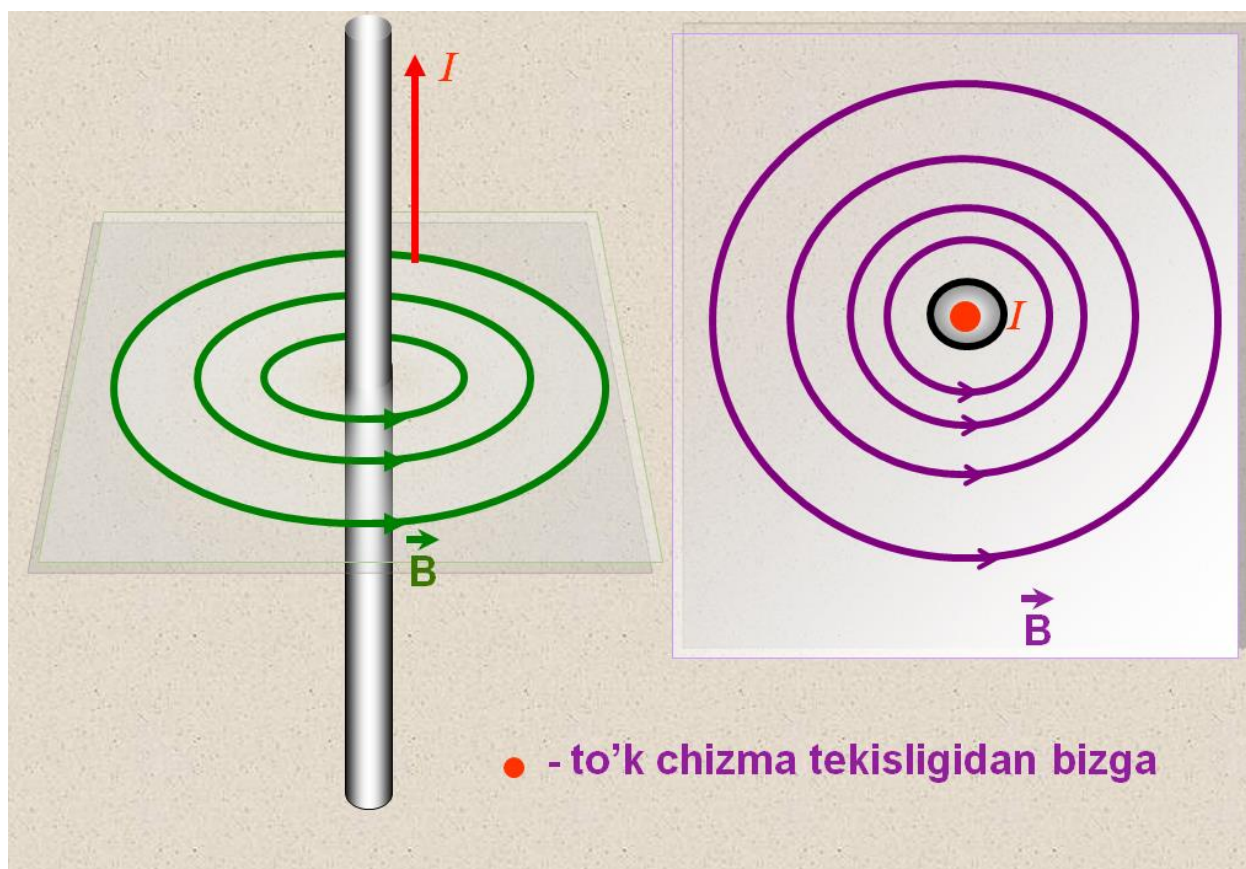
Shu maqsadda dastlab talabalarga magnit maydoni induksiyasi vektorining chiziqlari deb ataladigan chiziqlardan foydalanilishi aytiladi va unga ta'rif beriladi. Bu tarifning mazmuni 2.7-rasmdan foydalanib tushuntiriladi. Bunday chiziqlardan foydalanib maydonning kattaligi va yo'nalishi chizmada qanday tasvirlanishi tushuntiriladi.

So'ngra to'g'ri doimiy tokli o'rkazgich atrofida paydo bo'ladigan magnit maydonining induksiyasi chiziqlari 2.8 va 2.9-rasmlardan foydalanib

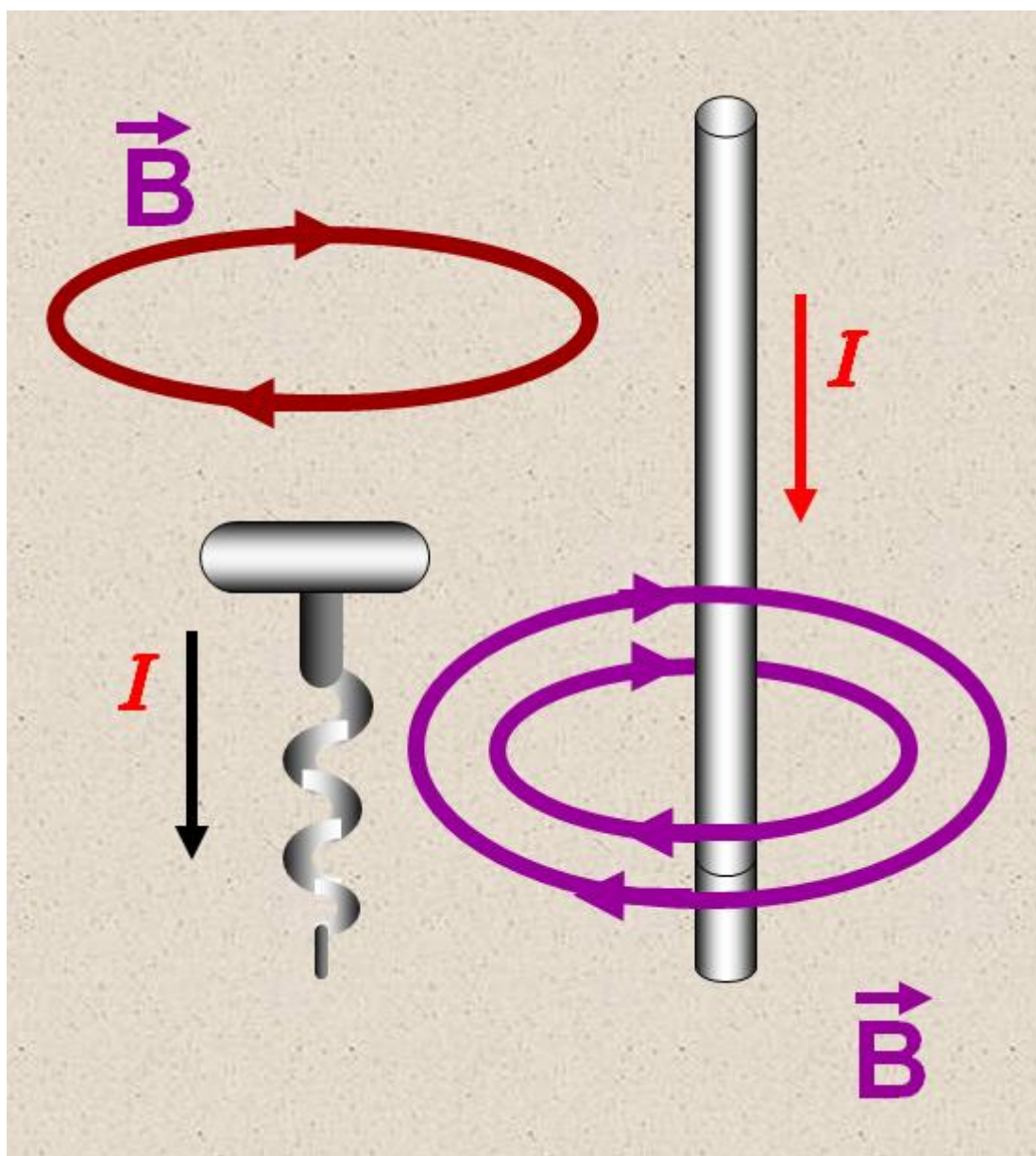
tushuntiriladi. 2.9-rasm virtual namoyish tajribasiga(**virtual namoyish №2**) oid rasmdir.



2.7-rasm. Magnit maydoni induksiyasi chizig'ining mohiyatini tushuntirishga oid chizma.



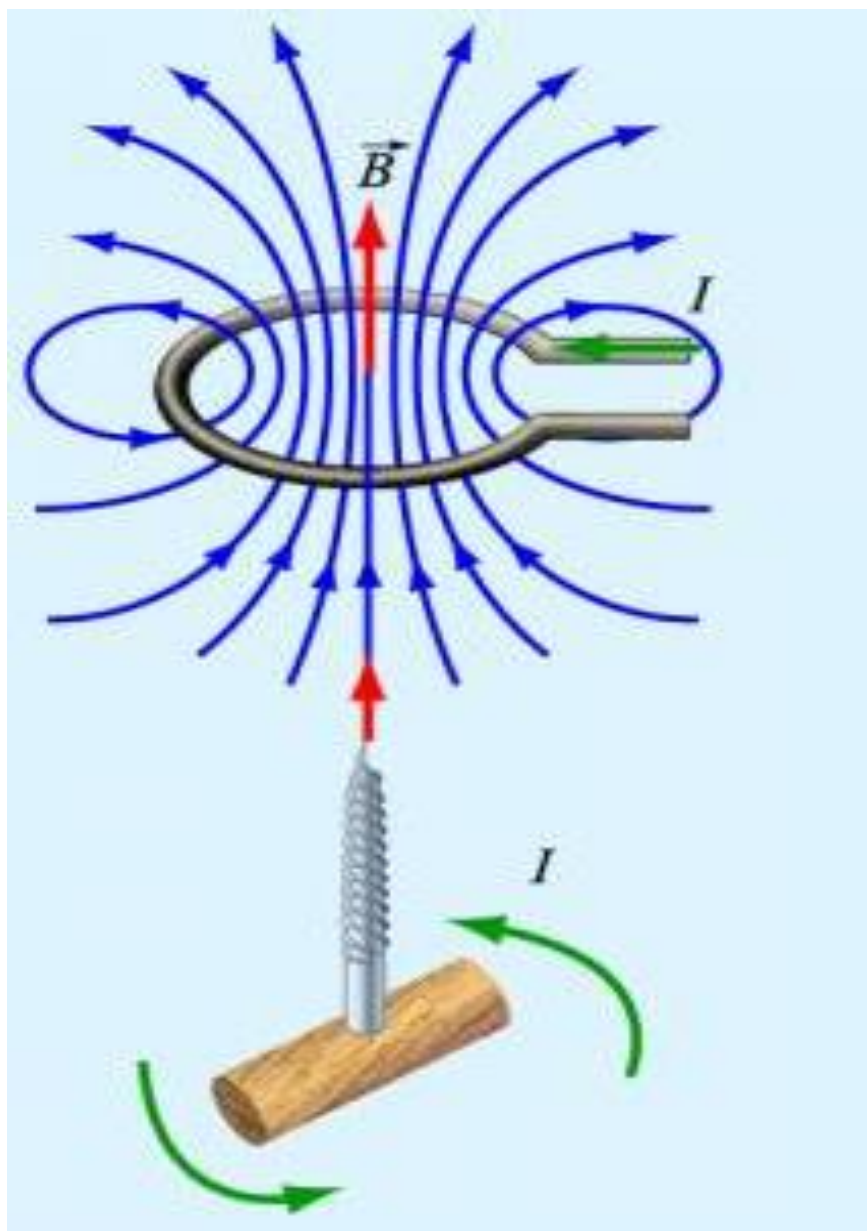
2.8-rasm. To'g'ri doimiy tokning magnit maydoni induksiyasi chiziqlari.



2.9-rasm. To'g'ri doimiy tokning magnit maydoni induksiyasi chiziqlari(spektri) (virtual tajriba).

To'g'ri doimiy tokning magnit maydoni spektrini natural ko'rinishda namoyish qilish uchun 2.9-rasmdagi o'rkazgich tik holada dielektrik materialdan yasalgan gorizontall tekislikdan teshib o'rkazilib, tekislikga temir qipqlari sepiladi. O'tkazgichdan o'zgarmas tok o'tkazilganda temir qipqlari markazi shu

o'rkazgichda yotgan aylanalar bo'yicha tartibga kelib, to'g'ri tokning spektri hosil bo'ladi.

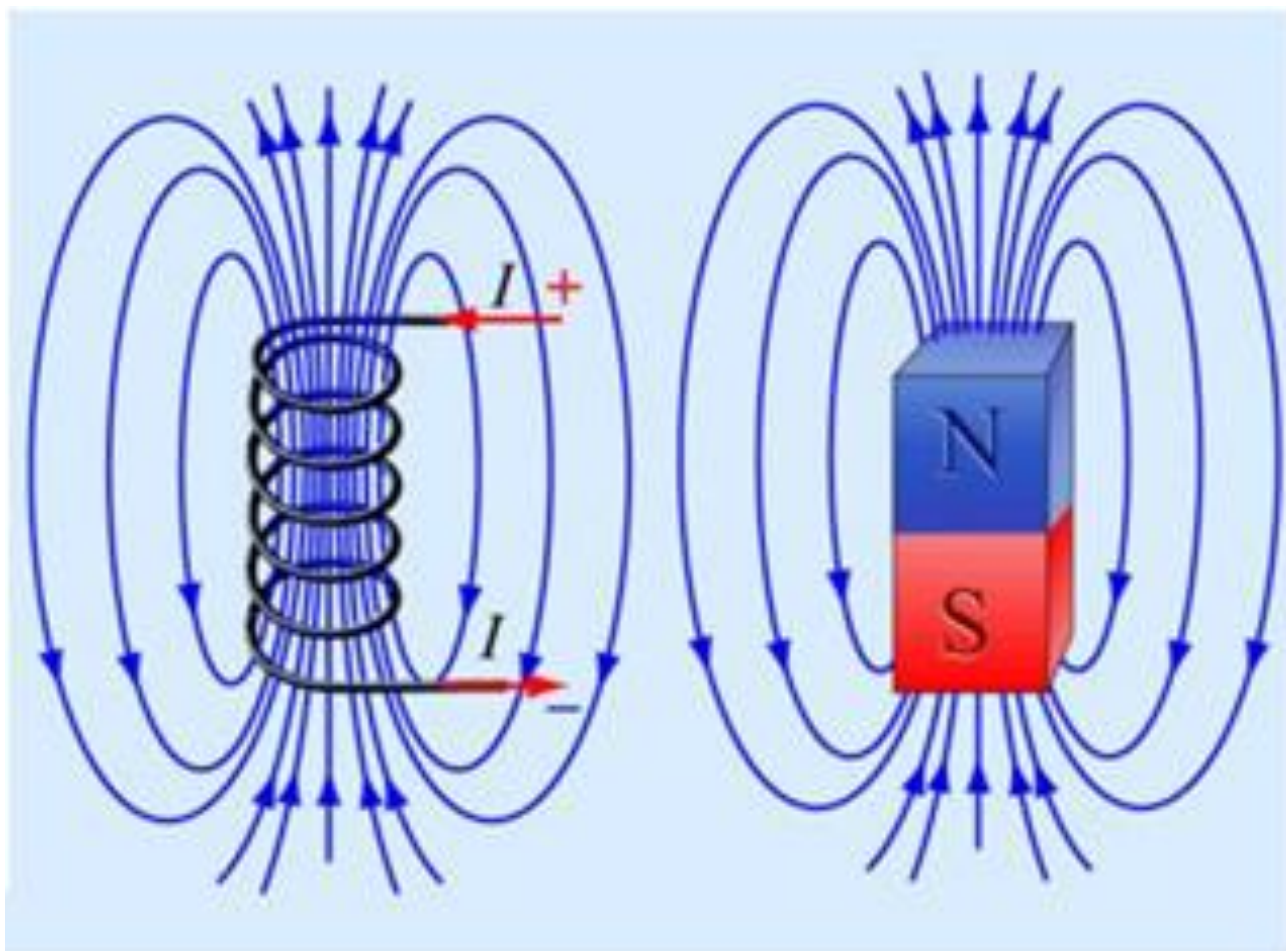


2.10-rasm. Aylana to'kning magnit maydoni spektri.

Shundan so'ng 2.10-rasmdan foydalanib aylana to'kning magnit maydoni spektri tushuntiriladi. Buni natural tajribada(**natural namoyish №4**) ko'rsatish uchun doiraviy o'tkazgichning diametri bo'ylab dielektrikdan yasalgan gorizontal

tekislik o'rnatiladi va uning sirtiga temir qipqlari sepiladi. O'tkazgichdan o'zgarmas tok o'tkazilganda temir qipqlari 2.10-rasmdagi strelkali chiziqlar bo'ylab tartibga kelib magnit maydoni spetrining manzarasi hosil bo'ladi.

Shundan so'ng doimiy solenoidal tok va to'g'ri doimiy magnitning magnit maydonlari spektri o'zaro analog holda 2.11-rasmdan foydalanib tushutiriladi.



2.11-rasm. Solenoidal to'k va to'g'ri doimiy magnit maydonlari spektri analogiyasi.

Solenoidal doimiy tok magnit maydoni spektrini natural holda tajribada(**natural namoyish №5**) namoyish qilish uchun, solenoid o'ramlarining dimetral tekisligi bo'ylab dielektrik materialdan yasalgan tekislik gorizontol holatda o'rnatiladi va tekislikga temir qipqlari sepiladi. Solenoiddan o'zgarmas tok o'tkazilganda bu tokning 2.11-rasmda tasvirlangan strelkali chiziqlar bo'ylab tartibga kelib shu tok magnit maydoni spetrining manzarasi hosil bo'ladi.

2.3. “Magnit maydonida amal qiluvchi kuchlar” mavzusiga oid natural va virtual namoyish tajribalari.

№14-ma’ruzaning rejasi:

1. Magnit maydonining tokli o’tkazgichga ta’siri Amper kuchi (qonuni);
2. Parallel toklarning o’zaro ta’siri. 1 Amporning ta’rifi;
3. Magnit maydonining harakatdagi; zaryadli zarraga ta’siri. Lorens kuchi
4. Xoll effekti va uning qo’llanishi.

Ushbu reja bo’yicha o’tiladigan ma’ruzaning texnologik modeli va xaritasi “Elektr va magnetizm” kursi bo’yicha o’quv-uslubiy majmuada[10] bayon qilingan. Bu mavzuga oid namoyish tajribalarining ro’yxati shu kursning ishchi o’quv dasturida[9] keltirilgan. Quyidagi paragraflarda shu tajribalarni namoyish qilishga oid ishlanmalar bayon qilinadi.

2.3.1. Magnit maydoning to’kga ta’sirini (Amper kuchini) namoyish qilish tajribasi.

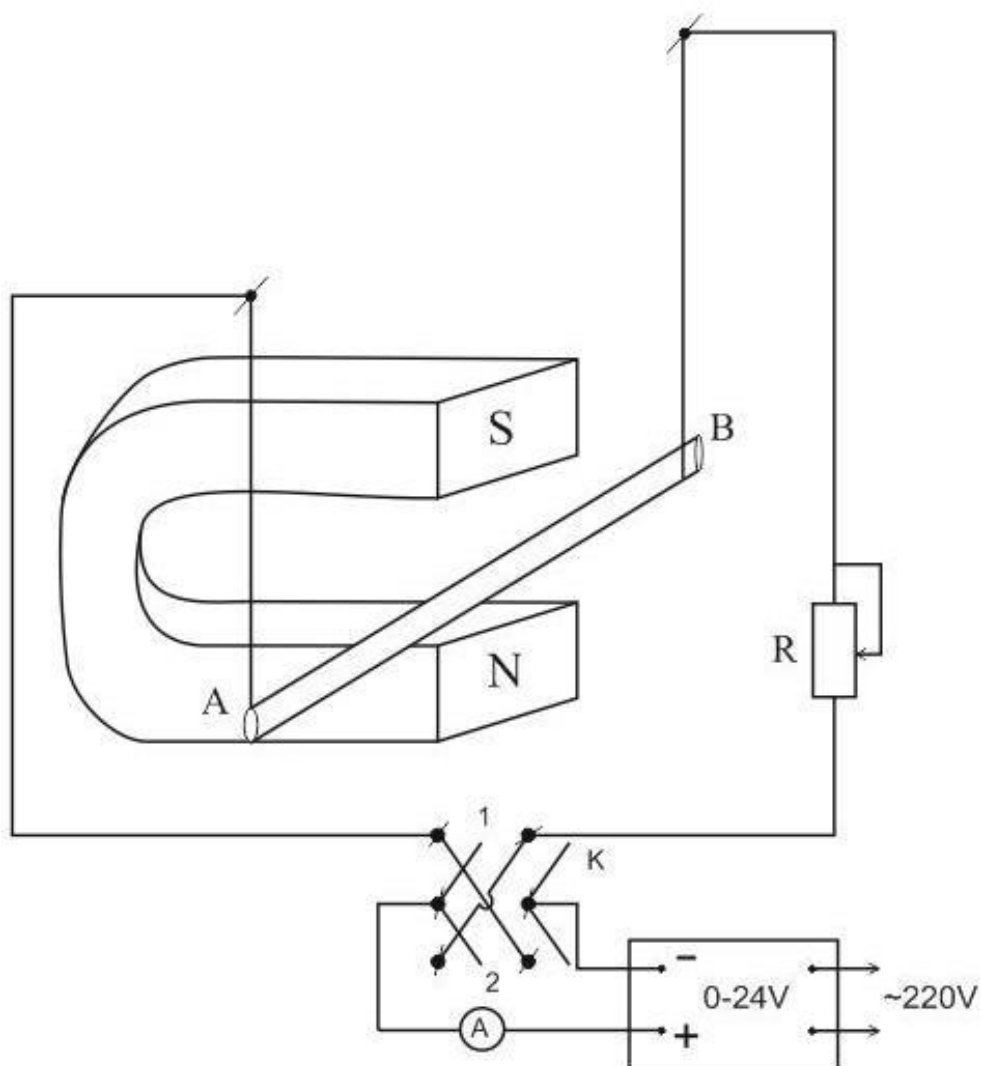
Ushbu paragrafdan ma’ruza rejasining birinchi savoli bo’yicha o’tiladigan ma’ruzada namoyish qilinadigan tajriba-Amper kuchini namoyish qilish tajribasining ishlanmasi haqida gap boradi.

Bu tajribani namoyish qilishda quyidagi asbob-uskunalaridan foydalaniladi: taqasimon magnit; BC-24 rusumli to’g’rлагich; PCП(50m,10A)-rusumli reostat; komutator sifatida ulangan qo’sh kalit; 10A lik shunt ulangan demonstratsion ampermetr; 10sm uzunlikdagi diametri 2-3mm bo’lgan alyuminiy (yoki mis) sterjeni; shtativ va ulash simlari.

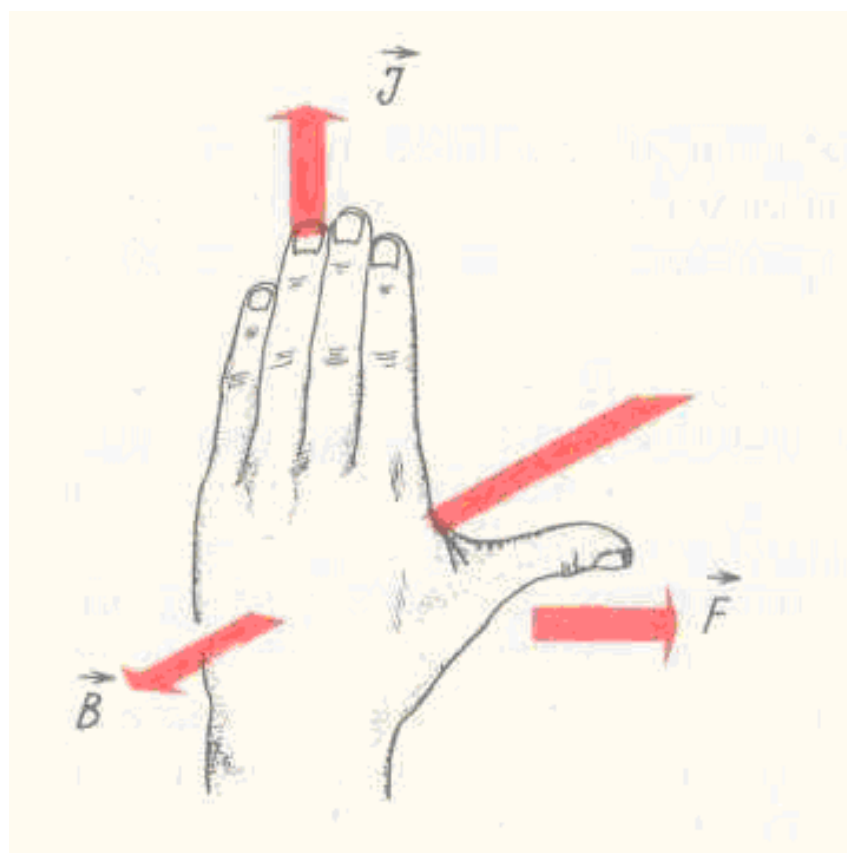
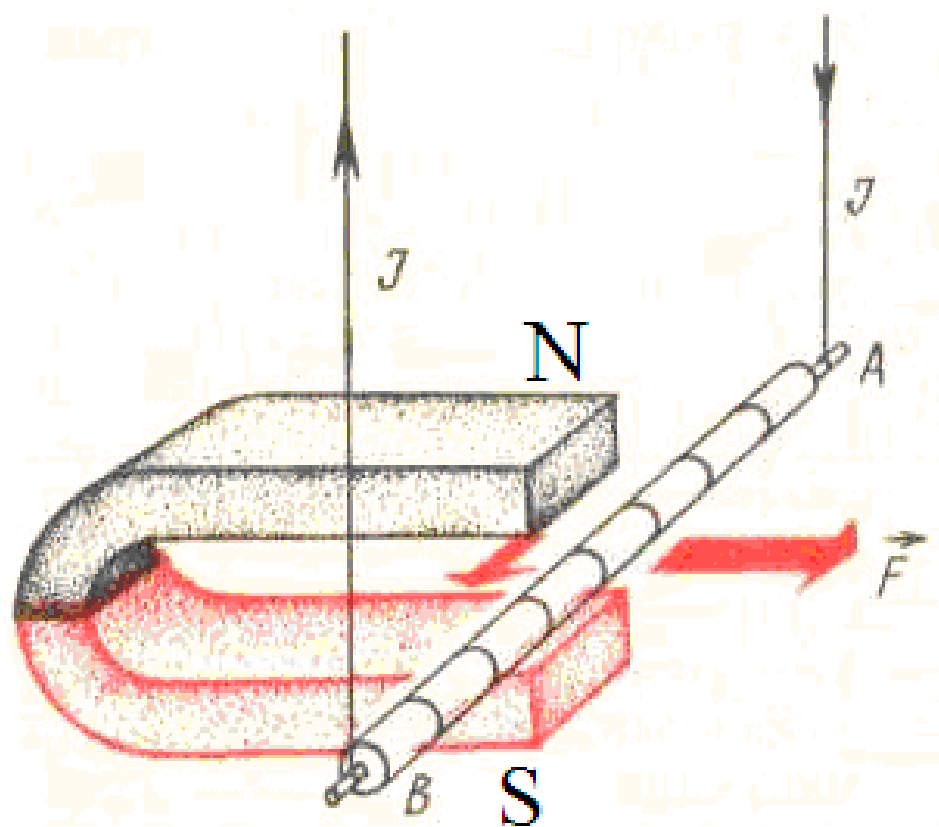
Magnit maydoning to’kga ta’sirini-Amper kuchini namoyish qiladigan tajribaning (**natural namoyish №6**) elektr zanjiri 2.12-rasmda keltirilgan. Bu zanjir yig’ilgach tajriba quyidagi tartibda o’tkaziladi: K-qo’sh kalit 1-holatga ulanib (2.12-rasm) ampermetr orqali 8-9 A to’k kuchi o’tkaziladi. Shunda AB-to’kli o’tkazgich taqasimon magnit maydonidan itariladi, K-kalit 2-holatga

almashlab ulanganda (AB-orqali o'tadigan to'kning yo'nalishi o'zgartirilganda) esa, taqasimon magnetning ichiga tomon tortiladi.

Bu tajribani izohlash va Amper kuchining yo'nalishini aniqlash (chap qo'l) qoidasi 2.13-rasmdan foydalanib tushuntiriladi.



2.12-rasm. Magnit maydoning to'kga ta'sirini namoyish qiladigan tajribaning elektr zanjiri.



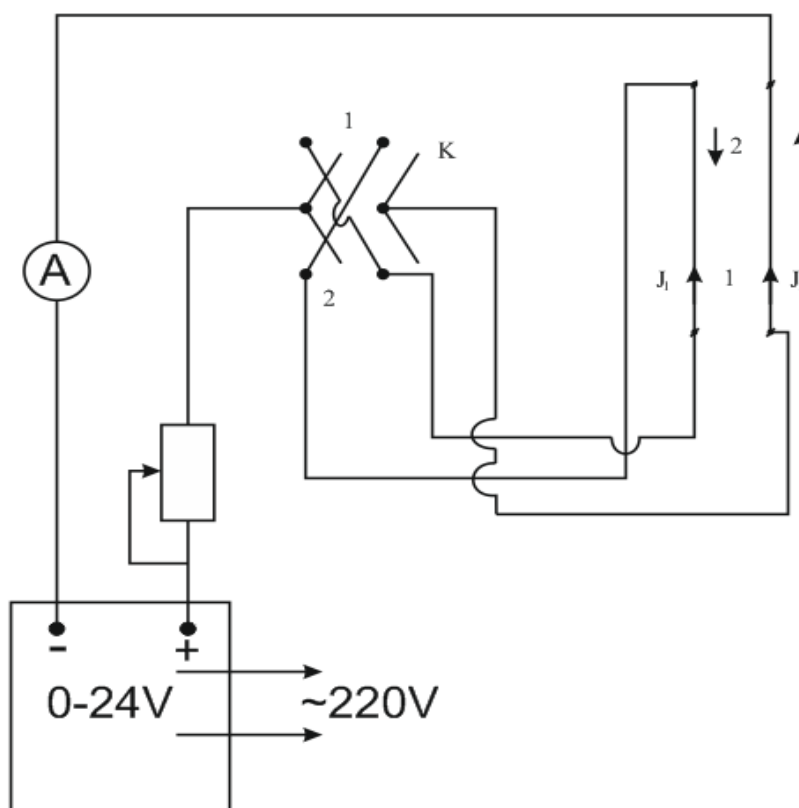
2.13-rasm. Amper kuchining yo'nalishini aniqlash (chap qo'l) qoidasini tushuntirishga oid chizma.

2.3.2. Parallel to'klarning o'zaro ta'sirini namoyish qilish tajribasi.

Ushbu paragrfd ma'ruza rejasining ikkinchi savoli bo'yicha o'tiladigan ma'ruzada paytida namoyish qilinadigan natural va virtual tajribalarning ishlanmalari bayon qilinadi.

Bu tajribaning natural variantida quyidagi asbob-uskunalaridan foydalaniladi: BC-24 rusumli to'g'rlagich; PCII(5Om,10A)-rusumli reostat; 10A lik shunt ulangan demonstratsion ampermetr; faqat bitta o'tkagichdan oqayotgan tokning yo'nalishini o'zgartiradigan qo'sh kalit; uzunligi 60-70sm, eni esa 1.5-2sm bo'lgan alyuminiy fol'gadan yasalgan ikkita tasma(o'tkazgich), o'zaro parallel va vertikal holatda, shtativga maxkamlangan maxsus asbob va ulash simlari.

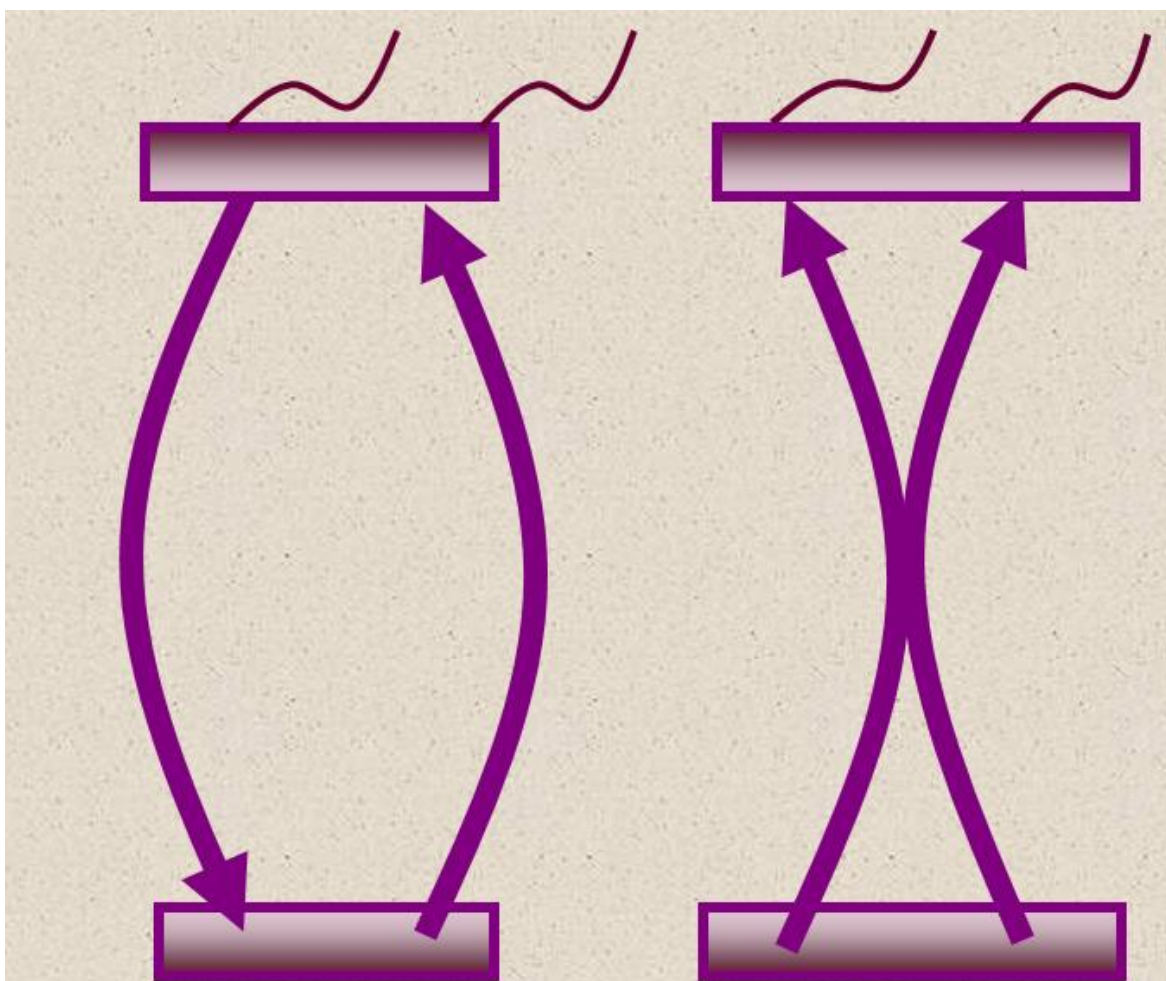
Shunday asbob-uskunalaridan foydalanib, pallel toklarning o'zaro ta'sirini natural holda namoyish qiladigan tajribaning (**natural namoyish №7**) elektr zanjiri 2.14-rasmda keltirilgan. Bu tajriba quyidagi tartibda o'tkaziladi: K-qo'sh kalit 1-holatga ulanib



2.14-rasm. Parallel toklarning o'zaro ta'sirini namoyish qiladigan natural tajribaning elektr zanjiri.

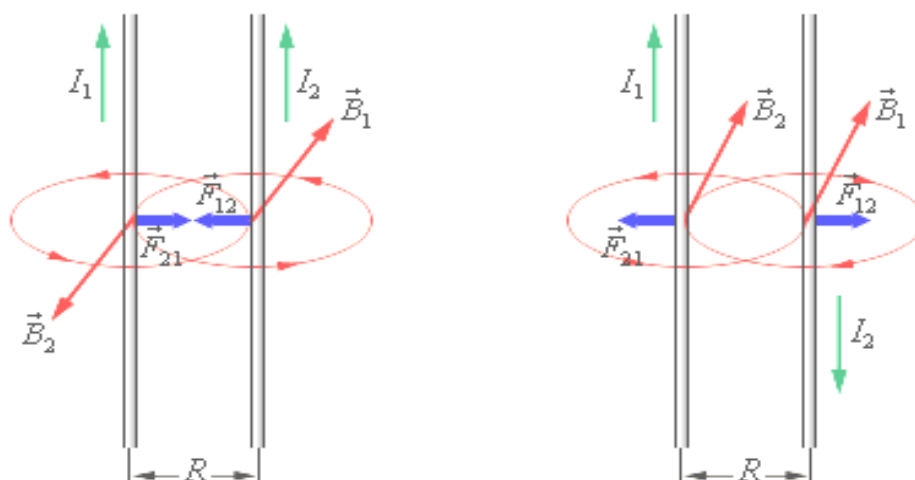
BC-24 to'g'rlagich va resistor yordamida ampermetr orqali 8-9 A tok o'tkaziladi. Shunda bir tomonga yo'nalgan J_1 va J_2 parallel to'kli lentalar o'zaro tortishgani kuzatiladi. K-kalit 2-holatga almashlab ulanadi. Kalitning bu holatida J_1 to'kning yo'nalishi qarama-qarshi tomonga o'zgaradi. Shunda qarama-qarshi tomonga yo'nalgan holda oqayotgan J_1 va J_2 parallel to'kli lentalar o'zaro itarishgani kuzatiladi.

Parallel toklarning o'zaro ta'sirini virtual holda videoproektor yordamida ekranda namoyish qilish uchun mo'ljallangan tajribaning (**virtual namoyish №3**) sxemasi 2.15-rasmda keltirilgan. Tajriba paytida toklarning yo'nalishi strelkalar bilan virtual holda ko'rsatiladi. Parallel to'kli o'tkagichlarning o'zaro tortilishi yoki itarilishi ham virtual holda ekranda kuztiladi.



2.15-rasm. Parallel toklarning o'zaro ta'sirini virtual holda namoyish qilinadigan tajribaning sxemasi.

Parallel toklar o'zaro ta'sir kuchlarining fizik mohiyatini tushuntirishda 2.16-rasmda keltirilgan chizmadan foydalaniladi.



2.16-rasm. Parallel toklar o'zaro ta'sir kuchlarining fizik mohiyatini tushuntirishga oid chizma.

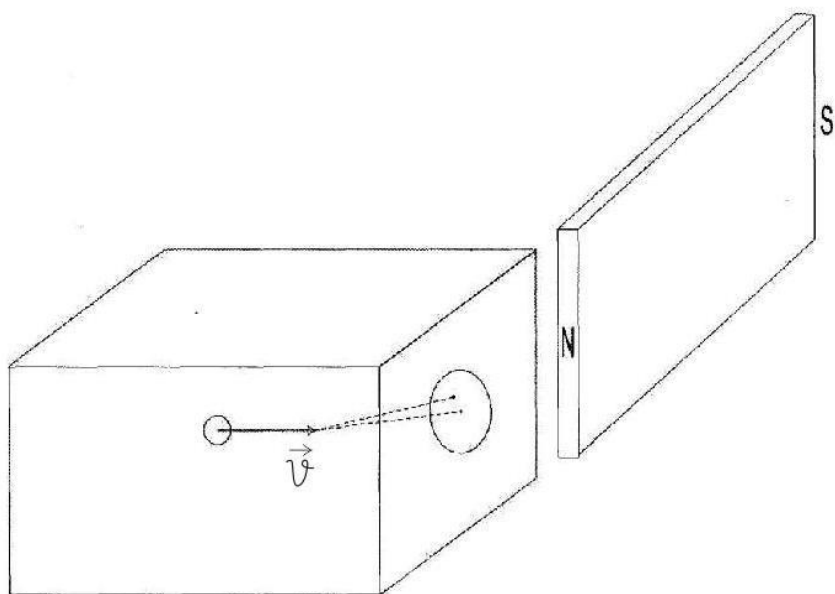
2.3.3. Magnit maydoning harakatdagi zaryadga ta'sirini (Lorens kuchini) namoyish qilish tajribasi.

Ushbu paragrfd ma'ruza rejasining uchinchi savoli bo'yicha o'tiladigan ma'ruzada paytida namoyish qilinadigan natural namoyish tajribasining ishlanmalari bayon qilinadi.

Bu tajribani o'tkazishda quyidagi asbob-uskunalaridan foydalaniladi: electron ostsillograf va to'g'ri doimiy magnit.

Bu natural tajribaning prinsial sxemasi 2.17-rasmda keltirilgan. Tajriba **(natural namoyish №8)** quyidagi tartibda o'tkaziladi: ostsillograf shaxar elektr tarmog'iga ulanib, uning ekrani markazida yotiq nuqta hosil qilinadi. Bu nuqta ekranga tik holda elektronlar oqimi(dastasi) tushayotgan joy ekanligi talabalarga aytiladi. So'ng, to'g'ri doimiy magnit gorizantal holda shimoliy qutbi(N) bilan ostsillograf ekranining o'ng tomoniga yaqinlashtirilganda, yoriq nuqta ekran markazidan vertikal holda yuqoriga, chap tomoniga yaqinlashtirilganda esa

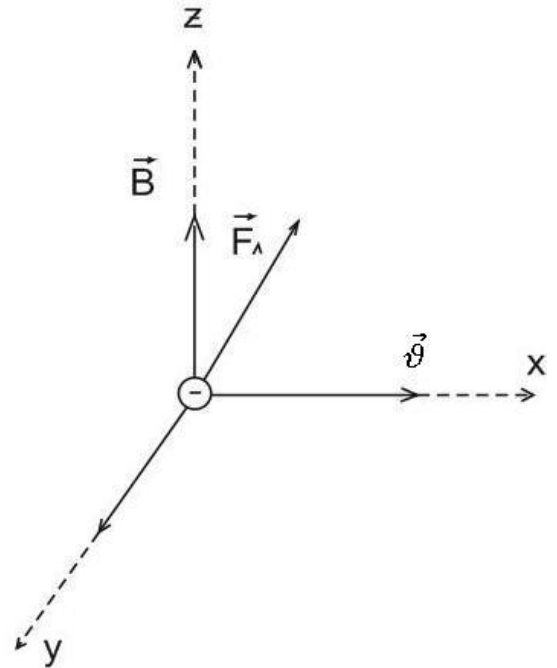
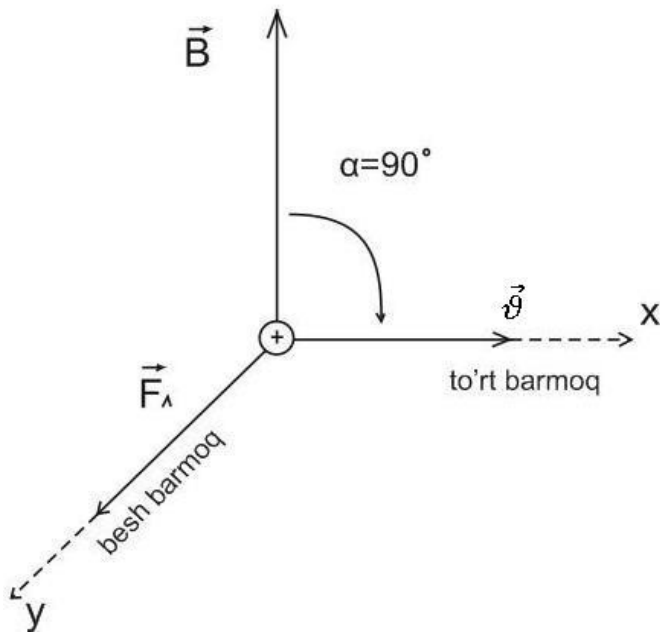
pastga siljigani kuzatiladi. Bu siljishlar elektronlar oqimiga Lorens kuchining ta'siri tufayli yuz



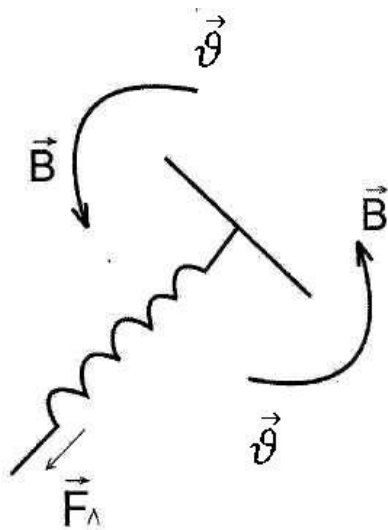
2.17-rasm. Lorens kuchini namoyish qiladigan tajribaning prinsipl sxemasi.

beradi deb tushuntiriladi.

Lorens kuchini yo'nalishini aniqlaydigan (chap qo'l va o'ng vint) qoidaning mohiyati 2.18-rasmida keltirilgan chizmadan foydalanib tushuntiriladi.



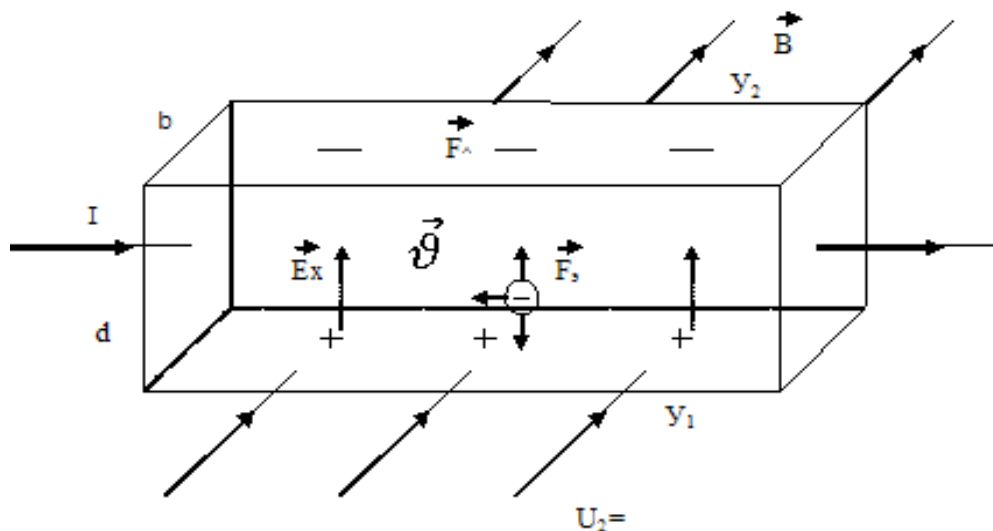
Chap qo'l qoidasi



O'ng vint qoidasi

2.18-rasm. Lorens kuchining yo'nalishini aniqlaydigan chap qo'l va o'ng vint qoidalarining moniyatini tushuntirishga oid chizma.

Ma'ruza rejasining to'rtinchi savoli bo'yicha o'tiladigan ma'ruza paytida Xoll effektini mohiyatini tushuntirish uchun 2.19-rasmda keltirilgan chizmadan foydalaniladi. Buning uchun bu chizma videoproektor yordamida ekranda ko'rsatiladi.



2.19-rasm. Xoll effektining mohiyatini tushuntirishga oid chizma.

2.4. “Elektromagnit induksiya hodisasi” mavzusiga oid natural va virtual namoyish tajribalari.

№19-ma’ruzaning rejasi:

1. Elektromagnit induksiya hodisasini ochilishi bilan bog‘liq bo‘lgan Faradey tajribalari.
2. Elektromagnit induksiya qonuni. Induksiya E.Yu.K. va toki. Lens qoidasi.
3. Elektromagnit induksiya tokini hosil qiluv- chi begona kuchlarning tabiati. Maksvell gipotezasi.

Ushbu reja bo’yicha o’tiladigan ma’ruzaning texnologik modeli va xaritasi “Elektr va magnetizm” kursi bo’yicha o’quv-uslubiy majmuada[10] bayon qilingan. Bu mavzuga oid namoyish tajribalarining ro’yxati shu kursning ishchi o’quv dasturida[9] keltirilgan. Quyidagi paragrflarda shu tajribalarni namoyish qilishga oid ishlanmalar bayon qilinadi.

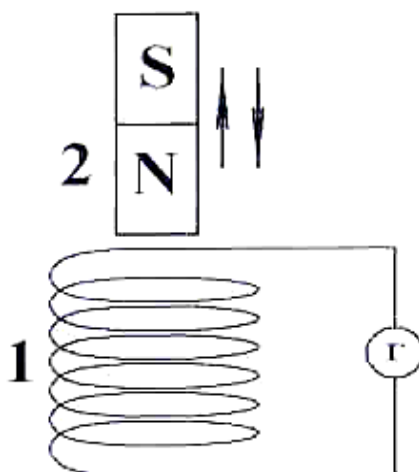
2.4.1. Faradey tajribalari.

Ushbu paragrfdada ma'ruza rejasining birinchi savoli bo'yicha o'tiladigan ma'ruzada namoyish qilinadigan Faradey tajribalarini natural va virtual ko'rinishda namoyish qilish uchun ishlanmalar bayon qilinadi.

Faradeyning birinchi tajribasi.

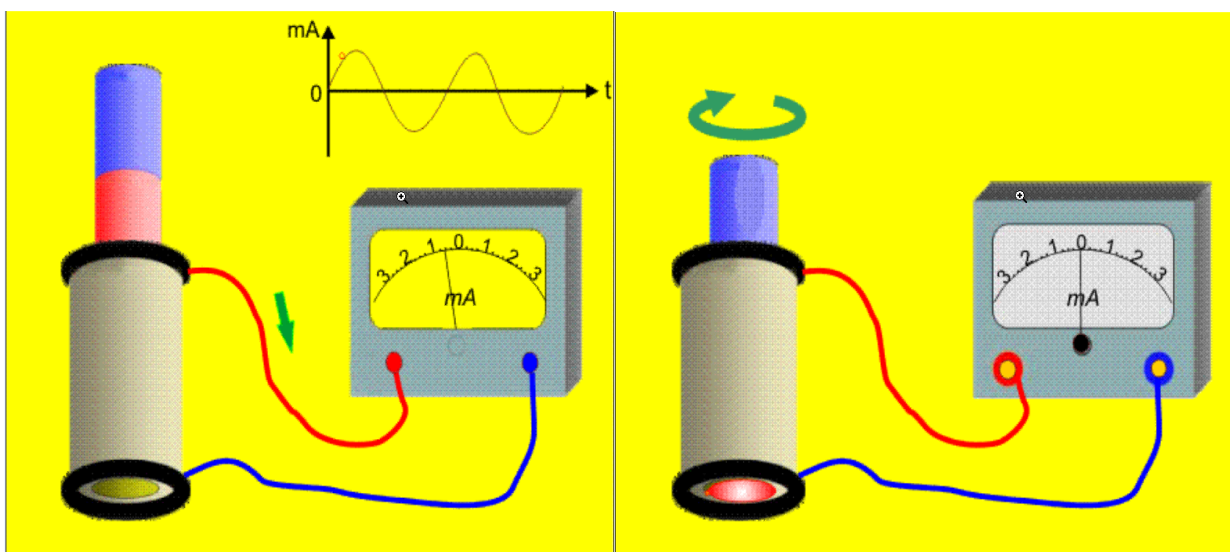
Bu tajribani natural variantda namoyish qilishda quyidagi asbob-uskunalaridan foydalaniladi: 2400 mis simi o'ramiga ega bo'lgan g'altak(drossel); demonstratsion galvanometr va ulash simlari.

Bu asbob-uskunalaridan foydalanib o'tkaziladigan tajriba natural variantining elektr zanjiri 2.20-rasmda keltirilgan. Bu tajriba (**natural namoyish №9**) quyidagi tartibda o'tkaziladi: tajribaning elektr zanjiri yig'iladi (2.20-rasm). 2-doimiy magnitning N-qutbi 1-g'altak ichiga ma'lum tezlikda kiritiladi va chiqariladi. Bunga mos ravishda galvanometr strelkasining no'l holatdan u yoki bu tomonga chetlanishi kuzatiladi. Tajriba doimiy magnitni 180° burchakga burib takror o'tkaziladi. Bu holda galvanometr strelkasining chetlanish yo'nalishi qarama-qarshi tomonga o'zgarganiga talabalarning e'tibori qaratiladi. 2-doimiy magnit 1-g'altakga nisbatan tinch qoldirilganda galvanometr strelkasi no'ldan chetlanmaganligi kuzatiladi.



2.20-rasm. Faraday birinchi natural tajribasining elektr zanjiri.

Faradey birinchi tajribasining virtual variantini (**virtual namoyish №4**) namoyish qilish sxemasi 2.21-rasmda keltirilgan.

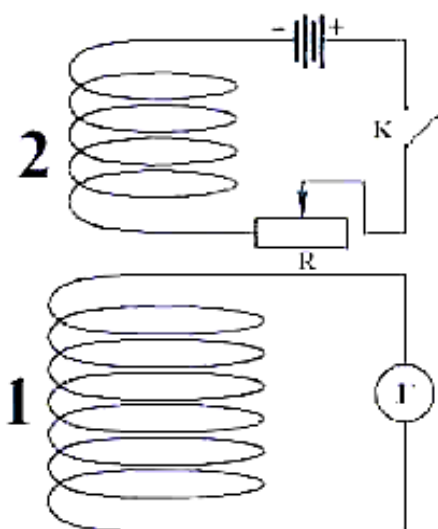


2.21-rasm. Fardey birinchi tajribasining virtual varianti.

Faradeyning ikkinchi tajribasi.

Bu tajribani natural holda namoyish qilish uchun zarur bo'ladigan asbob-uskunalar ro'yxati: 2400 mis simi o'ramiga ega bo'lgan g'altak(drossel); demonstratsion galvanometr; maktab universal yig'ma transformatorining 220 V kuchlanishga mo'ljallangan g'altagi; BC-4-12 rusumli to'g'irlagich (yoki akkumlyatorlar batareyasi); PCH (10Om, 5A) rusumli reostat; kalit va ulash simlari.

Bu asbob-uskunalaridan foydalanib o'tkaziladigan ikkinchi tajriba natural variantining elektr zanjiri 2.22-rasmda keltirilgan. Bu tajriba (**natural namoyish №10**) quyidagi tartibda o'tkaziladi: tajribaning elektr zanjiri yig'iladi (2.22-rasm).
2-g'altak 1-g'altak



2.22-rasm. Faraday ikkichi tajribasining elektr zanjiri.

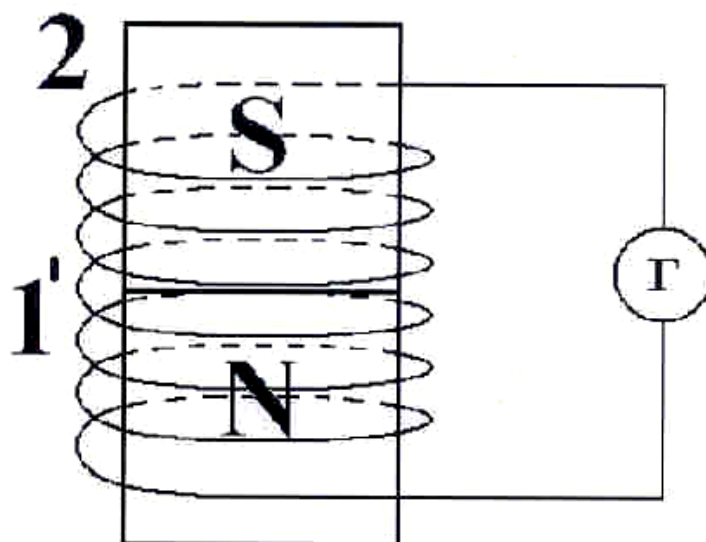
ustiga qo'yiladi. Tajriba quyidagi variantlarda o'tkaziladi: 1) K-kalit qo'shilganda va ajratilganda; 2) K-qo'shilgan holatda R- oshirilganda va kamaytirilganda; 3) K-qo'shilgan holatda 2-g'altak 1-g'altakga ma'lum tezlik bilan yaqinlashtirilganda va uzoqlashtirilganda; 4) K-qo'shilgan holatda 2-g'altakga 1-g'altak yaqinlashtirilganda va uzoqlashtirilganda va h.z. hollarda, mos ravishda, galvanometr strelkasining no'l holatdan u yoki bu tomonga chetlanishi kuzatiladi. 2-g'altakni 180° burchakga burib yuqoridagi tajriba variantlari takror o'tkaziladi. Bu hollarda galvanometr strelkasining chetlanish yo'nalishi qarama-qarshi tomonga o'zgarganiga talabalarning e'tibori qaratiladi.

Faradeyning uchinchi tajribasi.

Bu tajribani natural holda namoyish qilish uchun zarur bo'ladigan asbob-uskunalar ro'yxati: maktab universal yig'ma transformatorining o'zagi va 220 V kuchlanishga mo'ljallangan g'altagi; doimiy to'g'ri magnit; BC-24 rusumli to'g'irlagich; PCII (300m, 5A) rusumli reostat; demonstratsion galvanometr; 2-3 metr uzunlikdagi elastik sim; kalit va ulash simlari.

Bu asbob-uskunalaridan foydalanib tajriba quyidagi tartibda o'rkaziladi: transformatorning II-simon o'zagiga 220 V g'altak kiygiziladi. Bu g'altak, to'g'rlagich, reostat va kalit ketma-ket ulangan holda yopiq zanjir tuziladi.

Transformator II-simon o'zagi ikkita qutbidan istalgan birining ustiga 2-doimiy magnit tik holda (qutblari transformator o'zagi qutblariga qarama-qarshi qilib) o'rnatiladi. Doimiy magnitga elastik simdan o'ralgan g'altak kiygiziladi va g'altak uchlariga galvanometr (2.23-rasm). Tajriba (**natural namoyish №11**) quyidagi tartibda o'tkaziladi: 1'-g'altakning (2.23-rasm) chetki o'ramlaridan ushlab o'ramlar vertikal yo'nalishda



2.23-rasm. Faraday uchinchi tajribasining elektr zanjiri.

(g'altak o'qi bo'ylab) o'ramlar ma'lum tezlik bilan siqilganda yoki cho'zilganda galvanometrning strelkasi mos ravishda u yoki bu tomonga no'ldan chetlanishi kuzatiladi. Bunda 1'-o'ram konturlari bilan chegaralangan yuzalarning o'zgarayotganiga talabalarning diqqati qaratiladi.

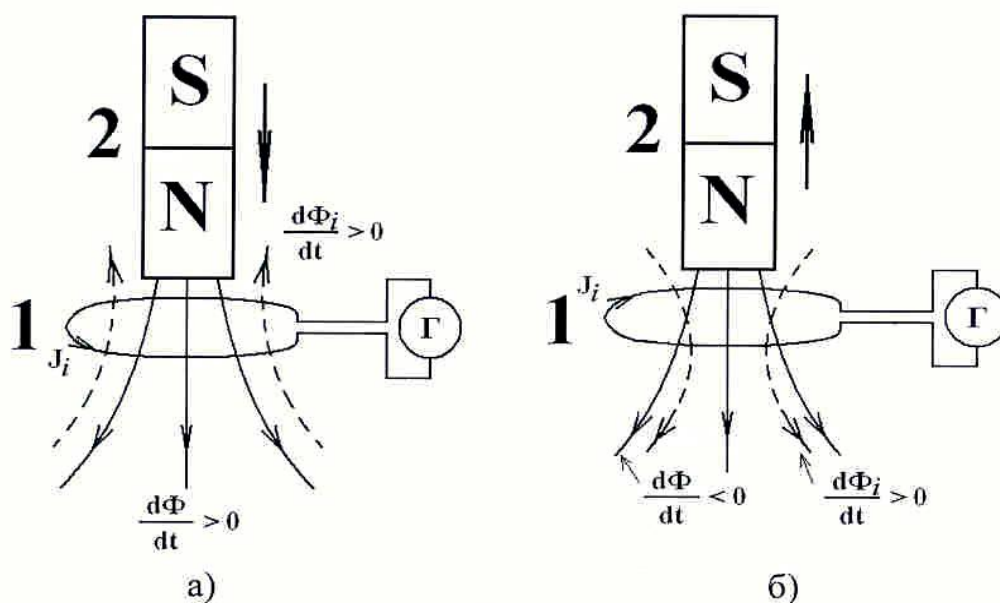
Yuqorida namoyish qilingan faraday tajribalaridagi 1(yoki 1')-g'altak uchlariga ulangan galvanometr ko'rsatadigan to'k-induksion to'kning paydo bo'lish sababi, shu g'altak o'ramlari bilan chegaralangan yuzalarni kesib o'tayotgan magnit oqimining ($\Phi = BScos\alpha$) vaqt bo'yicha o'zgarishi ($d\Phi/dt \neq 0$) dir deb muhim xulosa qilinadi.

2.4.2. Lens qoidasini namoyish qilish tajribasi.

Ushbu paragrfdada ma'ruza rejasining ikkinchi savoli bo'yicha o'tiladigan ma'ruzada namoyish qilinadigan tajribaning ishlanmasi bayon qilinadi. Bu tajriba Faradey tajribalaridagi 1(yoki 1')-g'altakda paydo bo'ladigan induksiya to'kning

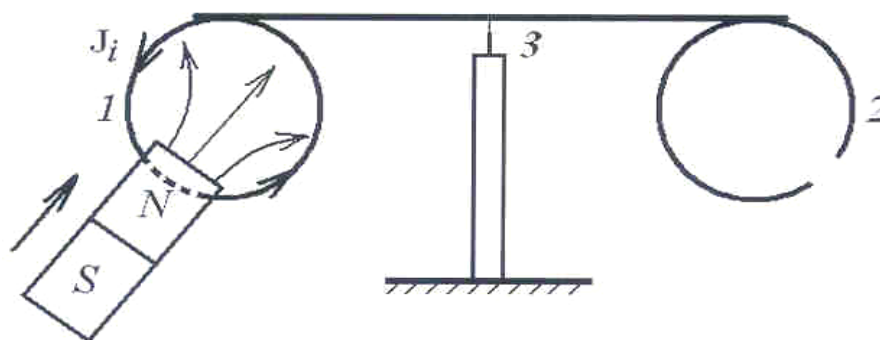
yo'nalishini aniqlash qoidasi-Lens qoidasining mohiyatini namoyish qiladigan tajribadir.

Lens qoidasining fizik mohiyatini, dastlab 1(yoki 1')-g'altakning bitta o'rami misiolida 2.24-rasmda keltirilgan chizmadan foydalanib tushintirish maqsadga muvofiqdir. Shundan so'ng Lens qoidasi tajribada namoyish qilib tushintiriladi.



2.24-rasm. Lens qoidasining fizik mohiyatini tushuntirishga oid chizma.

Bu tajriba zarur bo'ladigan asbob-uskunalar ro'yxati: Petrovski asbobi va kuchli to'g'ri doimiy magnit. Tajribani namoyish qilishga oid chizma 2.25-rasmda keltilgan. Tajriba **(natural namoyish №12)** quyidagi tartibda o'tkaziladi: Petrovski asbobining 1-yaxlit



2.25-rasm. Lens qoidasining mohiyatini namoyish qilish tajribasi.

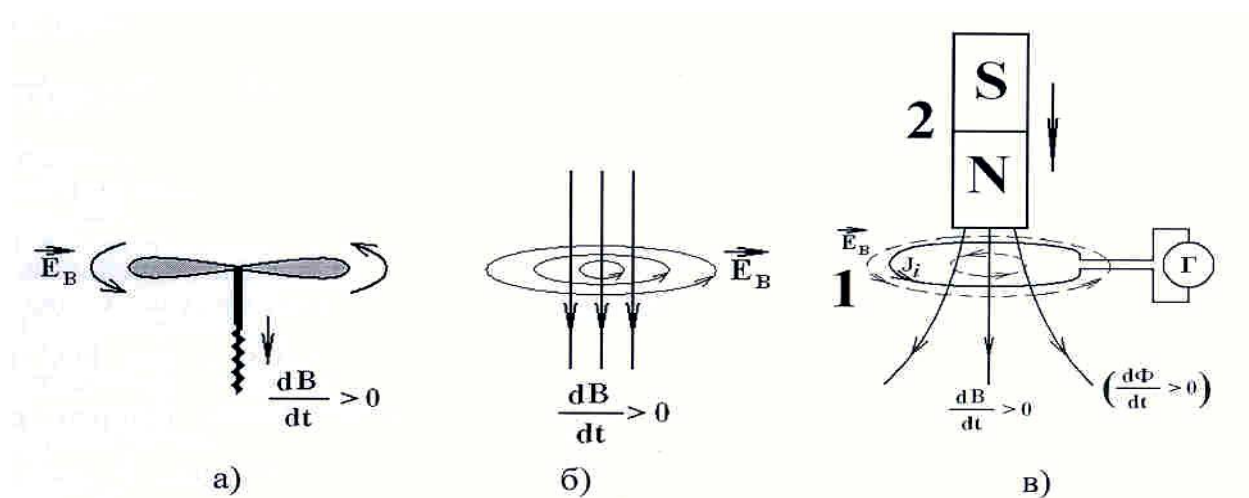
alyuminiy gardishi ichiga (2.25-rasm) to'g'ri doimiy magnit ma'lum tezlik bilan kiritilganda gardish doimiy magnitdan itarilib, chiqarilganda esa gardish doimiy magnitga tortilib asbobning vertikal o'q atrofida burilishi kuzatiladi. Domiy magnit asbobning 2-yaxlitmas(kesilgan) gardishi ichiga kiritilib-chiqarilganda, bu gardishning (asbobning) tinch qolishi kuzatiladi.

2.4.3. Fuko to'kini va induksion pechni namoyish qilish tajribasi.

Ushbu paragrfd ma'ruza rejasining uchinchi savoli bo'yicha o'tiladigan ma'ruzada namoyish qilinadigan natural tajribaning ishlanmasi bayon qilinadi.

Bu tajriba bir vaqtda yaxlit o'tkagichlarda paydo bo'ladigan induksia tokini (induksion pechning ish prinsipini) va induksia tokini xosil qiluvchi begona kuchlarning tabiatini tushuntirish uchun Makvell tomonidan ilgari surilgan gipoteza-uyurmali elektr maydoni haqidagi gipotezaning fizik mohiyatini namoyish qiliuvchi tajribadir.

Dastlab Maksvell gipotezasining mohiyatini talabalarga tushuntirish maqsadga muvofiqdir. Shu maqsadda foydalaniladigan chizma 2.26-rasmda keltirilgan. Maksvell gipotezasidan (2.26-rasm) va Lens qoidasidan (2.24-rasm)



2.26-rasm. Maksvellning uyurmali elektr maydoni haqidagi gipotezasi mohiyatini tushuntirishga oid chizma.

foydalanib aniqlanadigan induksiya tokining yo'nalishlari mos kelishini talabalarga alohida ta'kidlash zarurdir. O'zgaruvchan magnit maydonida joylashgan yaxlit o'tkazgichlarda paydo bo'ladigan induksiya toki-Fuko toki deb ataladigan tokning paydo bo'lishini namoyish qilish tajribasi (**natural namoyish №13**) uchun quyidagi asbob-uskunalaridan foydalaniladi: maktab universal yig'ma transformatorining yopiq o'zagi va unga kiydirilgan 220 V kuchlanish ulashga mo'ljallangan g'altagi; shu transformatorning komplektiga kiradigan bitta asosiga alyuminiydan yasalgan doiraviy nov maxkamlangan chini gardish; PHIII-rusumli avtotransformator; kalit va ulash simlari.

Tajriba quyidagi tartibda o'tkaziladi: alyuminiy novli chini gardish va "220 V" yozuvli g'altak universal transformatorning qarama-qarshi o'zaklariga kiydiriladi. G'altakga kalit orqali avtotransformatoridan 50-60 V o'zgaruvchan kuchlanish beriladi. Ma'lum vaqt o'tgach alyuminiy novning kuchli qiziganini qo'l tekkizib sezish mumkin. Agar novga suv tomchisi tomizilsa uning bir zumda qaynaganini yoki nov ichiga tashlangan kanifol bo'lakchasining ham erib ketishini ko'rish mumkin. Transformator o'zagining o'zgaruvchan magnit maydoni ta'sirida yaxlit alyuminiy gardishda paydo bo'ladigan uyurmali elektr maydoni ta'sirida shu gardishda katta qiymatdagi induksiya to'ki-Fuko to'ki paydo bo'ladi. Bu to'k ta'sirida Joul-Lens qonuniga muvofiq gardishning qizishi talabalarga tushuntiriladi. Ish prinsipi shunga asoslangan pechlar (qizdirgichlar) induksiya pechlari deb ataladi. Shunday pechlar amalda vakumda yuqori tozalikdagi metal qotishmalarni eritish yo'li bilan olinishi tushuntiriladi. Pech ichiga joylashtirilgan metal na'muna Fuko to'ki ta'sirida erish temperaturasigacha qiziydi.

II-bobga doir xulosalar.

Malakaviy bitiruv ishining maqsad va vazifalaridan kelib chiqqan holda II-bobda bajarilgan ishlarni umumlashtirib quyidagi xulosalarni aytish mumkin.

1. Tadqiq qilinayotgan mavzularning “Elektr va magnetizm” kursining ishchi o’quv dasturidagi o’rni ko’rsatildi.
2. “Magnit maydoni” mavzusiga oid beshta natural va ikkita virtual namoyish tajribasining va ularni tushuntirishga oid 4-ta ko’rgazmali qurol(chizma)ning ishlanmasi bayon qilindi.
3. “Magnit maydonida amal qiladigan kuchlar” mavzusiga oid uchta natural va bitta virtual namoyish tajribasining va ularni tushuntirishga oid 4-ta ko’rgazmali qurol(chizma)ning ishlanmasi bayon qilindi.
4. “Elektromagnit induksiya hodisasi” mavzusiga oid beshta natural va bitta virtual namoyish tajribasining va ularni tushuntirishga oid 2-ta ko’rgazmali qurol(chizma)ning ishlanmasi bayon qilindi.

XULOSALAR.

Malakaviy bitiruv ishida qo'yilgan maqsad va vazifalaridan kelib chiqqan holda bajarilgan ishlarning mazmunini quyidagi xulosalarda aks ettirish mumkin.

1. Fifikadan ma'ruza darslarida namoyish qilinadigan tajribalarning mazmuni va ularga qo'yiladigan didaktik talablar bayon qilindi.
2. "Magnit maydoni" mavzusiga oid beshta natural va ikkita virtual namoyish tajribasining va ularni tushuntirishga oid to'rtta ko'rgazmali chizmaning ishlanmalari bayon qilindi.
3. "Magnit maydonida amal qiladigan kuchlar" mavzusiga oid uchta natural va bitta virtual namoyish tajribasining va ularni tushuntirishga oid to'rtta ko'rgazmali chizmaning ishlanmalari bayon qilindi.
4. "Elektromagnit induksiya hodisasi" mavzusiga oid beshta natural va bitta virtual namoyish tajribasining va ularni tushuntirishga oid ikkita ko'rgazmali chizmaning ishlanmalari bayon qilindi.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.

1. Чупрова Н.А. Формирование ключевых компетентностей через активные педагогической технологии//Физика в школе.-2010.-№8.-с.44-51.
2. Майер В.В. Против формализма в преподавании физики// Физика в школе.-2011.-№7.- с.51-60.
3. Razumovskiy V.G., Bugayev A.I. va boshqalar. O'rta maktabda fizika o'qitish metodikasi: O'qituchi uchun qo'llanma. Pyorishkin A.B., Razumovskiy V.G., Fabrikant V.A. tahir.ost.-ruschada tarjima.-T.: O'qituvchi, 1990.-416b.
4. Шахмаев Н.М., Каменецкий С.Е. Демонстрационные опыты по электродинамике. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1973.-352с.
5. Горячкин Е.Н. Методика преподавания физики в семилетней школе. Том1. Общие вопросы методики физики. Пособие для учителей. М.: Госучпедиздат, 1948.-496с.
6. Грабовский М.А. и др. Лекционные демонстрации по физике. Под ред. В.И. Ивероновой.-М: Наука, 1972.-639с.
7. Дрентельн Н.С. Физические опыты.-М.: Просвещение, 1974.
8. Шатален М.А. Русские электротехники второй половины XIX-века. М.: Госэнергоиздат,1949-с.32.
9. Elektr va magnetizm" fanining ishchi o'quv dasturi. (5140200-"Fizika" "bakalavriat va 5140400-"Astronomiya" bakalavriat ta'lim yo'nalishlari uchun) tuzuvchilar: Quvondiqov O.Q., Shakarov X.O.-Samarqand-2014. "Umumiy fizika va magnetizm" kafedrası.
10. "Elektr va magnetizm" kursi bo'yicha o'quv-uslubiy majmua. (5140200-"Fizika" bakalavriat va 5140400-"Astronomiya" bakalavriat ta'lim yo'nalishlari uchun) tuzuvchilar: Quvondiqov O.Q., Shakarov X.O., Rajabov R.M.-Samarqand-2014. "Umumiy fizika va magnetizm" kafedrası.
11. "Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы". Под ред. А.А. Покровского, ч.І.,ІІ. М.: Иросвещение, 1972. G.K. Tursunqulova , X.K.Jo'lanov , T.I.Sadullayev. (Научные руководитель: X.O.Шакаров) Полуемпирические исследование косвенное обменное взаимодействие в системе РЗМ-Ал. Материалы 53-й между народной научной студенческой конференции. (МНСК – 2015) , 11-17 апреля 2015 г. Физические методы в естественных науках .Г. Новосибирск - 2015.-с.39
12. www.ziyounet.uz
13. www.lex.uz