

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM
VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI
FIZIKA FAKULTETI
“5140200 – Fizika” TA‘LIM YO‘NALISHI
UMUMIY FIZIKA KAFEDRASI**

**“O‘zgarmas tok qonunlari” mavzusi bo‘yicha LabVIEW dasturida virtual
laboratoriya ishini ishlab chiqish**

Bitiruv malakaviy ish

Bajaruvchi: Xayrullayeva M.

Ilmiy rahbar: ass. Amonov B. U.

Bitiruv malakaviy ishi “Umumiy fizika” kafedrasida bajarildi. Kafedraning 2017 yil 10 iyundagi majlisida muhokama qilindi va himoyaga tavsiya etiladi (bayonnoma №11).

Kafedra mudiri:

dots. Rajabov R. M.

Malakaviy bitiruv ishi YaDAKning 2017 yil “ ” iyun dagi majlisida himoya qilindi va _____ ball bilan baholandi (bayonnoma № ____).

YaDAK raisi: _____

A’zolari: _____

Samarqand – 2017

MUNDARIJA

| | | |
|---------------|---|----------|
| | KIRISH | 3 |
| I BOB | ADABIYOTLAR SHARHI | 7 |
| 1.1. | “Elektr va magnetizm” kursining ishchi o‘quv dasturida “O‘zgarmas tok qonunlari” mavzusining o‘rni hamda uni o‘qitishda virtual laboratoriyalardan foydalanishning afzalliklari..... | 7 |
| 1.2. | Ta’limda fizikaviy jarayonlarni modellashtirish imkoniyatini beruvchi pedagogik dasturiy vositalar tahlili..... | |
| 1.3. | Virtual laboratoriya ishlariga qo‘yiladigan talablar..... | |
| | “O‘ZGARMAS TOK QONUNLARI” MAVZUSI | |
| II BOB | BO‘YICHA VIRTUAL LABORATORIYA ISHINI ISHLAB CHIQISH USLIBIYATI | |
| 2.1. | O‘zgarmas tok qonunlari mavzusi bo‘yicha LabViEW dasturi yordamida virtual laboratoriya ishi yaratish uslubiyati | |
| 2.2. | «Elektr va magnetizm» fanini o‘qitishda virtual laboratoriya ishlaridan foydalanish uslublari va samaradorligi. | |
| 2.3. | “Elektr va magnetizm” fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarini virtual laboratoriya ishlari yordamida olib borish tartibi. | |
| | XULOSA | |
| | FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI. | |

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi. Keyingi yillarda kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi bilan bog'lik holda dars mashg'ulotlarni tashkil etishning yangi shakllari shakllanmoqda. Ulardan, keng foydalanayotgan amaliy ishlardan biri kompyuterda maxsus dasturlar yordamida virtual laboratoriya tajribalari vositasida ko'rgazmali tushuntirishdir. Fizika kursini o'qitish jarayoniga kompyuter texnologiyalarini qo'llash va ular asosidagi multimediya vositalardan foydalanish pedagogik va psixologik nuqtai nazardan katta ahamiyatga ega bo'lib, quyidagi muhim natijalarga olib kelishi ma'lum:

- O'quv-tarbiya jarayoni faollashadi, dars samaradorligi oshadi;
- O'quv materiallarining turli shaklda (ovoz, matn, video, grafika, animatsiya yordamida) uzatilishi o'quvchilarning diqqatini o'ziga tortadi;
- yuqori darajadagi ko'rgazmalilik o'quvchida, tinglovchida o'rganilayotgan fanga nisbatan katta qiziqish uyg'otadi;
- O'rganilgan o'quv materialining uzoq muddatga xotirada saqlanishini ta'minlaydi;
- Tinglovchilarning, o'quvchilarning mustaqil ta'lim olish imkoniyatlari ko'payadi va vaqt tanqisligi muammosi kamayadi;

Bugungi kunga kelib ta'lim-tarbiya mazmuni, maqsad va vazifalari, shakl va usullari takomillashib bormoqda. Respublikamizda yosh avlodni tarbiyalash va ularni taraqqiy etgan mamlakatlardagi kabi, jahon standartlariga mos darajada bilim olishlari uchun sharoitlar yaratilmoqda, har tomonlama yetuk kadrlar bo'lib yetishishlari uchun ulkan ishlar amalga oshirilmoqda. Jamiyatmizda bunday o'zgarishlarning sodir bo'lishi ta'lim tarbiya jarayonida zamonaviy axborot texnologiyalarni qo'llashni talab etadi.

Hozirgi vaqta kompyuterlashtirish jarayoni shunday ketmoqdaki, bir necha yildan keyin har bir tinglovchi kompyuter bilan ta'minlanadi. Shuning uchun kompyuterlardan o'quv jarayonlarida foydalanishning uslubiy-o'quv qo'llanmalarini ishlab chiqish kerak. O'qituvchilar o'quvchi va tinglovchilarga fizika dasturiga mos keluvchi dasturlarni qo'llashi, elektron darsliklar va

topshiriqlarning qulay va tushunarli tomonini ko'rsatishi kerak. Hozirgi vaqtda axborot texnologiyalaridan foydalanish har qanday o'qimishli odam uchun zarur, ayniqsa o'qituvchi uchun juda muhim. Ta'lim-tarbiya jarayonini to'g'ri tashkil etish uchun barcha mavjud imkoniyatlarni safarbar etish o'qituvchilarning birinchi navbatdagi vazifalaridan biridir. Bundan 3500 yil oldin Konfutsiy "*Eshitganimni yodimdan chiqaraman, ko'rganimni eslab qolaman, mustaqil bajarsam tushunib olaman*" degan ekan. Chunki, ta'limda informatsion hamda pedagogik texnologiyalarni qo'llaganda tinglovchi, o'quvchi eshitish, ko'rish, ko'rganlari asosida mustaqil fikrlash imkoniyatlariga ega bo'ladilar. Ta'lim jarayonida zamonaviy axborot texnologiyalardan foydalangan holda darslarni tashkillashtirish uchun ma'lum bir shart – sharoitlar va texnik vositalar mavjud bo'lish kerak.

Birinchidan, axborot resurslariga: shaxsiy kompyuter; Proektor; Multimediya vositalar; Skaner (murakkab sxemalar va chizma, tasvirlarni kompyuterga o'tkazish uchun); Video kamera (video anjumanlar o'tkazish uchun va yana boshqa maqsadlarda); Printer, nusxa ko'chiruvchi qurilma (tarqatma materiallarni qog'ozga tushirish va ko'paytirish, yana boshqa maqsadlar uchun) va boshqa resurslar.

Ikkinchidan, maxsus dasturiy ta'minotlar xisoblanadi. Ta'lim tizimida multimediyali elektron o'quv adabiyotlar, ma'ruzalar virtual laboratoriya ishlari, har xil animatsion dasturlar va elektron versiya, slaydlar yaratishda kerak bo'ladigan maxsus dasturlar hisoblanadi [1,2].

Bugungi kunda natural o'quv laboratoriya tajribalarini virtual ko'rinishda kompyuter yordamida ham namoyish qilish keng e'tibor qaratilmoqda. 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. Ayniqsa natural tajribalar bilan birgalikda taqqoslab olib borilsa yaxshi samara beradi.

Shuning uchun fanni bugungi kunda axborot texnologiyalar bilan boyitilishi talab etilmoqda. Axborot texnologiyalar o'quv jarayoniga qo'llash yuqori samaradorlikka erishishga, kam vaqt sarflab katta hajmdagi bilimlarni egallashga

imkoniyat yaratadi. Shu nuqtai nazardan fizika darslari o'quv jarayonida EHMning imkoniyatlaridan foydalanish bugungi kunda ham dolzarb masala hisoblanadi.

Ishning maqsadi va vazifalari. 1) O'quvchilarning bilimlarini oshirishda kompyuter texnologiyalardan foydalanishning mavjud holatini o'rganish; 2) Talabalarning bilish faoliyatini "Elektr va magnetizm" fanidan «O'zgarmas tok qonunlari» mavzusi bo'yicha belgilangan laboratoriya mashg'ulotlarini virtual laboratoriyalar yordamida tashkil etib ularning o'zlashtirish darajalarini oshirish.

Tadqiqotning ob'yekti va predmeti „Umumiy fizika“ fani o'tiladigan, Samarqand davlat universiteti, fizika fakulteti, fizika yo'nalishi 203 guruh talabalari bitiruv malakaviy ishning tadqiqot ob'yektidir .

“Elektr o'lchash asboblari o'rganish (*Ampermetrni darajalash*)”, “Voltmetr va ampermetr yordamida o'tkazgichlarning qarxiligi aniqlash” mavzularidagi laboratoriya mashg'ulotlarini olib borishda virtual laboratoriya ishlari yaratish va ulardan foydalanish uslubiyatini ishlab chiqish bitiruv ishining tadqiqot predmetini tashkil qiladi.

Mavzuning ilmiy – uslubiy ahamiyati.

Bitiruv malakaviy ishida olingan natijalar quyidagi hollarda qo'llanilishi mumkin: talabalarning bilimlarini oshirishda, interfaol usullar orqali darslarni tashkil etishda, dars loyihalarini tuzishda, o'quvchilarning "Elektr va magnetizm" fani bo'yicha olgan bilimlarini axborot texnologiyalar orqali shakllantirish mazmuni, shakli, vosita va yo'llarini belgilashda qo'llanilishi mumkin.

Mazkur bitiruv malakaviy ishida LabVIEW grafik dasturlash muhitida "Elektr va magnetizm" fani bo'yicha 2 ta virtual laboratoriya ishlaridan foydalanish uslubiyati bo'yicha ishlanmalar ishlab chiqilgan.

Bitiruv malakaviy ishining tuzilishi va hajmi . Ushbu bitiruv malakaviy ishi kirish, ikkita bob, xulosalar va foydalanilgan adabiyotlar qismlardan tashkil topgan bo'lib, ___bet hajmda kompyuterda lotin alifbosida yozilgan.

Bitiruv malakaviy ishining qisqacha mazmuni.

Kirishda mavzuning dolzarbligi, maqsadi va vazifalari, tadqiqotning ob'yekti, predmeti va amaliy ahamiyati bayon qilingan.

Birinchi bobda mavzuga oid adabiyotlar sharhi bayon qilingan.

Ikkinchi bobda “Elektr o‘lchash asboblari o‘rganish (*Ampermetrni darajalash*)”, “Voltmetr va ampermetr yordamida o‘tkazgichlarning qarxiligi aniqlash” mavzularidagi laboratoriya mashg‘ulotlarini olib borishda virtual laboratoriya ishlari LabVIEW grafik dasturlash muhitida yaratilgan va foydalanish ishlanmasi berilgan.

Xulosalarda bitiruv ishida bajarilgan maqsad va vazifalar umumlashtirib qisqacha yozilgan.

Bitiruv malakaviy ishi oxirida mavzuga oid 36 ilmiy-uslubiy va o‘quv adabiyotlarning ro‘yxati keltirilgan .

I BOB. ADABIYOTLAR SHARHI

1.1. “Elektr va magnetizm” kursining ishchi o‘quv dasturida “O‘zgarmas tok qonunlari” mavzusining o‘rni hamda uni o‘qitishda virtual laboratoriyalardan foydalanishning afzalliklari.

Fizika fanini o‘rganishning asosini umumiy fizika fani, shu jumladan, uning bo‘linmas qismi bo‘lgan “Elektr va magnetizm” kursi tashkil qiladi. Fan mavzularini chuqur o‘rganish, elektr va magnetizm hodisalari bilan bog‘liq bo‘lgan fundamental va amaliy masalalarni yechishda, murakkab elektr jihoz asboblarni yaratishda va keng qo‘llanilishida muhim ahamiyat kasb etadi [3].

“O‘zgarmas tok qonunlari” mavzusini o‘qitishda elektr hodisalar qonunlarini namoyishi, o‘quv kino filmlari, kompyuterlashtirilgan multimediyalardan foydalanish. Internet tarmog‘idan ko‘rgazmali materiallardan, shuningdek ilg‘or pedagogik texnologiyalardan foydalanish mumkin.

2016-2017 o‘quv yili uchun fizika yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan “Elektr va magnetizm” kursi ishchi dasturida “O‘zgarmas elektr toki” mavzularining mashg‘ulotlar turlari va soatlar bo‘yicha taqsimoti quyidagi jadvalda keltirilgan.

jadval

| № | Mavzular nomi | Jami soat | Ma’ruza | Amaliy | Labora-toriya | Mustaqil ish |
|---|-----------------------|-----------|---------|--------|---------------|--------------|
| 1 | O‘zgarmas elektr toki | 120 | 6 | 10 | 36 | 68 |
| | Jami | 120 | 6 | 10 | 36 | 68 |

Ilmiy texnik taraqqiyot jadallik bilan rivojlanayotgan hozirgi davrda mustaqil fikrlaydigan kadrlar tayyorlash uchun talabalarning ijodiy qobiliyatlarini o‘stirish va shakllantirishda mustaqil ta’lim olish katta imkoniyat va ahamiyatga egaligini rivojlangan mamlakatlar ta’lim tajribasida ko‘rish mumkin [4]. Bugungi kunda ijodiy fikrlaydigan, mustaqil ravishda oqilona faoliyat ko‘rsatadigan yoshlar o‘ta zarur hisoblanadi.

Respublikamiz mustaqillikka erishganidan so‘ng kadrlar tayyorlash sifatiga alohida e‘tibor qaratila boshladi. Kadrlar tayyorlashda axborot kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish zamonaviy sharoitda muhim ahamiyat kasb etmoqda. SHu sababli talabalar mutaxassislik fanlarni mukammal egallashi bilan birgalikda, pedagogik va informatsion texnologiyalardan foydalanish ko‘nikmalariga ega bo‘lishi shart [1].

Bugungi kunda o‘quv jarayonini samarali tashkil qilishda birinchi Prezidentimiz I. A. Karimov ta’kidlaganlaridek “Yangi darsliklarni, zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalarini o‘z vaqtida ishlab chiqish va ularni ta’lim jarayoniga joriy etishni ta’minlash zarur”. SHuning uchun, dars mashg‘ulotlarini o‘tkazishda videoproektor, Elektron darslik, elektron o‘quv qo‘llanma, virtual tajriba stendi, internet xizmati, turli dasturiy vositalar va multimediali tizimlardan foydalanish dars samaradorligini oshirishda, talabalarning dars jarayonidagi faolligini ta’minlashda va fanni o‘zlashtirish ko‘rsatkichlari darajasini yuksaltirishda muhim o‘rin tutadi.

Kompyuter texnologiyalaridan mavjud jarayonlarni, shu jumladan elektr zanjirlarida sodir bo‘ladigan jarayonlarni modellashda foydalanish, laboratoriya amaliyotini kengaytirish va boyitish imkoniyatini beradi. Laboratoriya amaliyoti katta o‘quv – uslubiy ahamiyatga ega. Bugungi kunda laboratoriya ta’minotini takomillashtirishning yo‘nalishlaridan biri ularni kompyuter asosiga o‘tkazishdir [8].

Hozirgi vaqtda axborot va undan foydalanish har qanday o‘qimishli odam uchun zarurdir. Bu madaniyat ayniqsa o‘qituvchi uchun juda muhim. SHuni alohida aytish kerakki, ko‘pxilik o‘qituvchilar kompyuterda ishlashda va dasturlashda qiynalishadi, uning fizik prinsiplarini tushunmaydilar. Fanlararo bog‘lanish hamma vaqt pedagogikada muhim rolni o‘ynab kelgan. Bundan tashqari fizika kursining informatika, ximiya va boshqa uquv fanlari bilan o‘zaro aloqasining o‘rnatilishi o‘quvchilarning amaliy darslarda tajriba olish va politexnik ta’lim ko‘nikmalarini hamda bilimlarini oshiradi. Bitta fan doirasida chuqur bilimga ega bo‘lish mumkin emas. Bu haqda G. Libkenext quyidagicha

fikrni bildirgan edi: “Bitta fanni bilish bu to‘la haqiqiy bilimga ega bo‘lish degan so‘z emas, chuqur bilimga ega bo‘lish uchun fanlarni bir-biriga bog‘liqligini bilish zarur”. Ta’lim jarayonida fizika fanining boshqa fanlar bilan o‘zaro aloqasini ta’minlash, aytaylik, informatika fani bilan didaktik shartlardan biri bo‘lib, o‘quvchilarning ilmiy tushunchalar va qonunlarni oson va chuqur o‘rganishiga, ularda ilmiy dunyoqarishining har tomonlama kengayishiga, tabiat va jamiyatdagi hodisalarning o‘zaro aloqasi haqidagi bilimlarining kengayishiga xizmat qiladi. Chunki, tabiatdagi barcha hodisalar bir biri bilan uzviy bog‘liqdir. YA’ni tabiatning qonunlari yagonadir. SHunga ko‘ra “Elektr va magnetizm” kursida fizika bilan informatika fanlari o‘rtasidagi bog‘lanishlarni va ularning fizik asoslaridan xabardor bo‘lishi kerak. Men quyidagi jadvalda fizika va informatikaga tegishli bo‘lgan umumiy tushunchalarni keltirdik. Informatikaga tegishli bo‘lgan kattaliklarni to‘la tushunish uchun [12] ga murojaat qilish mumkin.

Informatika bilan fizika tushunchalari o‘rtasidagi bog‘lanish.

Jadval

| Informatika | Fizika |
|---|---|
| Model va modellashtirish | Fizik modellar: fizik ob’ekt va hodisalarni modellashtirish. |
| Protessor va uning funksional elementlari. Axborotni qayta ishlash va dasturlar tuzish. | YArim o‘tkazgichli diod, tranzistorlarning tuzilishi va ishlash prinsipi. |
| Kompyuter xotirasi axborotni saqlash. | Axborotni magnit usulida yozib olish. |
| Optik to‘plovchilar (yig‘uvchilar) | Lazer nuri va uning xossalari. Axborotni optik usulda yozish. |
| Koordinat qurilmalar. Axborotni kiritish. | Elektr sig‘imi. Sig‘imning turli faktorlarga bog‘liqligi. |
| Skaner va tasvirlarni optik usuli bilan kiritish. | Fotoelementlar, ularning tuzilishi va ishlash prinsipi. |
| Mikrofon | Mikrofon |

| | |
|---|--|
| Monitor | Tasvirni kompyuter ekranida olish prinsipi. Rangli tasvir. |
| Printerlar: Matritsali Tomchili (струйный) Lazerli | Magnit maydoni Pezoelektrik effekt Bosmaning elektrografik usuli yoki kserokopiyaga o'xshash |

Kompyuter texnologiyalaridan foydalanib fizika masalalarini echish va laboratoriya ishlarini bajarishning ijobiy va salbiy tomonlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

| Ijobiy tomoni: | | Salbiy tomoni: |
|--|--|--|
| Masalada berilgan parametrlarni o'zgartirish hamda oxirgi natijani ko'rish mumkinligi; | | Dasturni tuzish uchun oldindan e'xtilgan masala bo'lishligi; |
| Matematik hisob-kitoblarni juda tez bajarilishi; | | Masalani echish yo'lining ko'rinmasligi; |
| Javobning yuqori aniqligi. | | Aniq vaziyatning bog'langan bo'lmasligi. |

O'quv jarayonida fizika darslarida EHMning imkoniyatlaridan foydalanish bugungi kunning dolzarb masalasi deb hisoblaymiz.

1.2. Ta'limda fizikaviy jarayonlarni modellashtirish imkoniyatini beruvchi pedagogik dasturiy vositalar tahlili

Pedagogik dasturiy vositalar – kompyuter texnologiyalari yordamida o'quv jarayonini qisman yoki to'liq avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan didaktik vosita hisoblanadi. Ular ta'lim jarayonini samaradorligini oshirishning istiqbolli shakllaridan biri hisoblanib, zamonaviy texnologiyalarning o'qitish vositasi sifatida ishlatiladi. Pedagogik dasturiy vositalar tarkibiga: o'quv fani bo'yicha aniq didaktik maqsadlarga erishishga yo'naltirilgan dasturiy mahsulot (dasturlar majmuasi), texnik va metodik ta'minot, qo'shimcha va yordamchi vositalar kiradi.

Pedagogik dasturiy vositalarni quyidagilarga ajratish mumkin:

- o'rgatuvchi dasturlar – o'quvchilarning bilim darajasi va qiziqishlaridan kelib chiqib yangi bilimlarni o'zlashtirishga yo'naltiradi;
- test dasturlari – egallangan bilim, malaka va ko'nikmalarni tekshirish yoki baholash maqsadlarida qo'llaniladi;
- mashq qildirgichlar - avval o'zlashtirilgan o'quv materialini takrorlash va mustahkamlashga xizmat qiladi;
- o'qituvchi ishtirokidagi virtual o'quv muhitini shakllantiruvchi dasturlar.

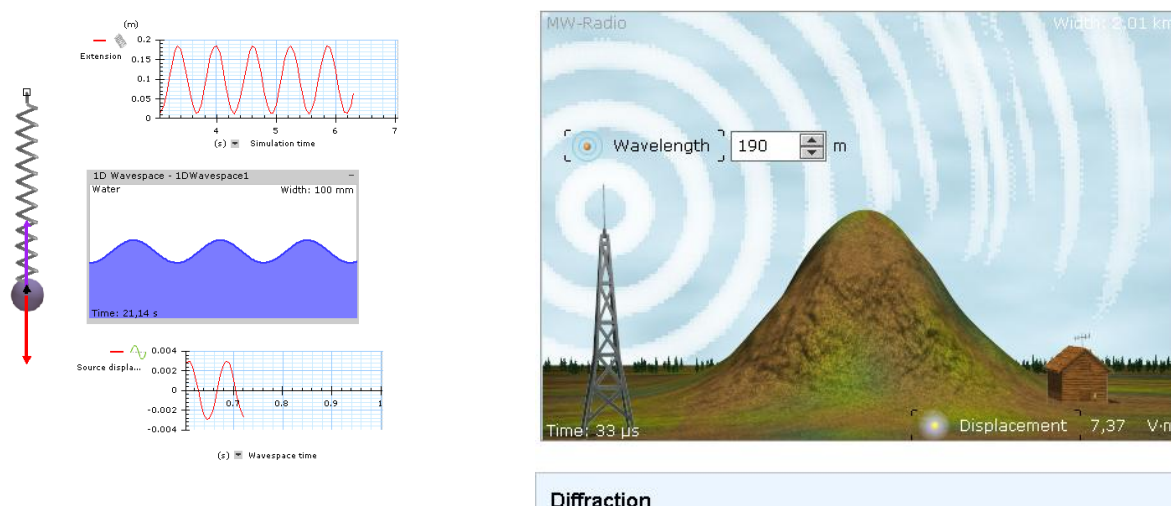
O'quv jarayonida modellardan foydalanish yangi usul emas. Qadim-qadimdan o'quv-o'rganish mobaynida modellardan foydalanib kelingan. Simulyatorlar o'quv jarayonini qariyb barcha jabhalarida: boshlang'ich ta'limdan boshlab oliy o'quv yurtlarigacha qo'llanilishi mumkin. Keyingi vaqtlarda xattoki tibbiyot sohasida ham simulyatorlardan foydalanilmoqda. Simulyatorlardan foydalanishning asosiy sabablaridan biri ularning real ob'ektlarga nisbatan juda ham arzon muqobil ekanligidir. Simulyatorlar esa haqiqiy asbob-uskuna va jihozlarsiz virtual holatda biror-bir fizikaviy jarayonni modellashtirish hamda virtual laboratoriya ishlarini o'tkazishga imkoniyat yaratadi. Bu o'z-o'zidan nafaqat katta miqdorda mablag'lar tejaliishiga olib keladi, balki ularga umuman ehtiyoj ham tug'dirmaydi. Simulyatorlarning qariyb hech qanday moliyaviy mablag'lar talab etmasligi ma'lum tadqiqotlarni talabalar tomonidan yuzlab, kerak bo'lsa minglab marotaba qayta-qayta amalga oshirilishiga imkoniyat yaratadi. Simulyatorlardan foydalanishning yana bir afzallik tomoni ularning xavfsiz ekanligidir. Ba'zi tadqiqotlarni, masalan, yadro fizikasiga oid bo'lgan hodisalarni o'rganish, amalga oshirish inson hayoti uchun xavf tug'diradi. Bunday tadqiqot katta miqdorda moliyaviy xarajat talab etibgina qolmasdan, tadqiqotni olib boruvchilar uchun hayotiga xavf ham tug'diradi.

Simulyatorlardan foydalanish jarayonida talabalar ma'ruza vaqtida o'rgangan bilimlarini virtual bo'lsada, hayotga tadbiiq qiladilar. Ushbu tadqiqotlar jarayonida bilimlarini yanada mustahkamlash bilan bir qatorda nazariy va amaliy tadqiqotlarning rivojlanishiga bevosita hissa qo'shadilar. Bu o'z o'rnida talabalarni

faqatgina “tinglovchi” vazifasida qolmasdan, bevosita ilmiy-tadqiqot ishlari qatnashuvchilariga aylantiradi. Bu esa, o‘z navbatida, talabalarda o‘qish va tadqiqotlarga bo‘lgan qiziqishlarini yanada ortishiga olib keladi.

SHunga qaramasdan, simulyatorlardan foydalanishning salbiy tomonlari ijobiy tomonlariga nisbatan ancha kuchsiz hamda ularni bartaraf etish imkoniyatlari mavjud. SHuning uchun ular simulyatorlardan foydalanishning qandaydir ma’noda cheklanishiga asosiy sabab bo‘la olmaydi.

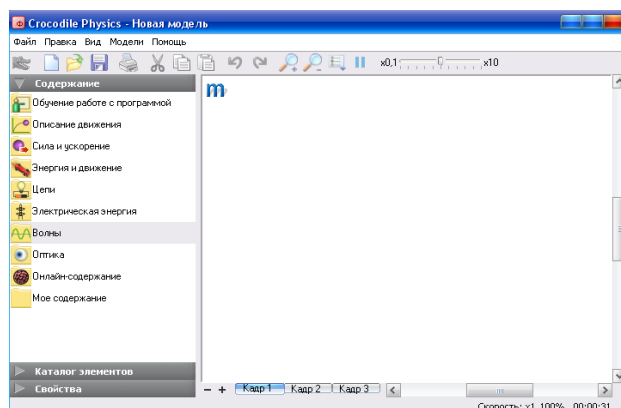
1. Crocodile Physics. Crocodile Physics dastur muhiti fizikaviy jarayonlarni modellashtirish va fizikaning mexanika, elektr, optika va to‘lqin hodisalari bo‘limlariga oid tajribalar yaratish va kuzatish imkoniyatini beruvchi dasturdur. Bu dastur fizik hodisalarni kuzatish, tajribalar o‘tkazish va turli murakkablik darajasidagi jarayonlarni modellashtirish imkoniyatini beradi. Er sharoitida o‘tkazish qiyin bo‘lgan tajribalarni amalga oshirish va kuzatish, tajribada qatnashayotgan fizik kattaliklarning qiymatini juda yaxshi aniqlik bilan hisoblash imkoniyatini beradi, fizik hodisada qatnashayotgan fizik kattalik bilan boshqa fizik kattaliklar o‘rtasidagi grafikli bog‘lanishni hosil qilish, yaratilgan modellarni saqlash va qog‘ozga chop etish mumkin.



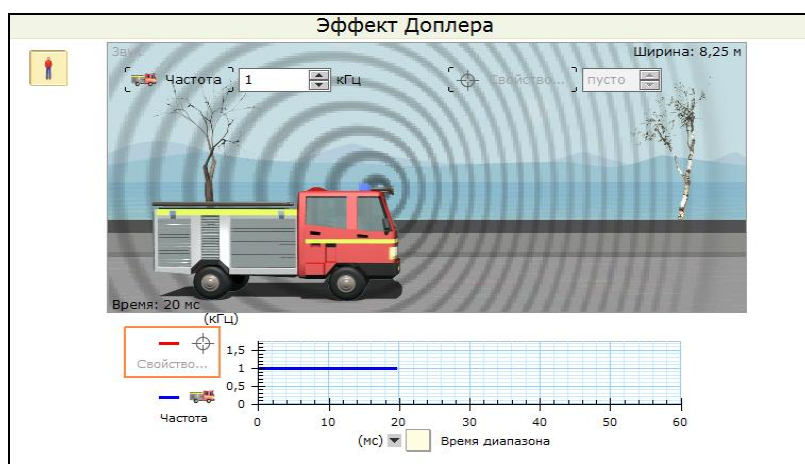
1 – Rasm. Crocodile physics dasturida yaratilgan ayrim modellar.

Ushbu dastur Crocodile Clips Ltd tomonida 1994 yildan beri takomillashtirilib kelinmoqda. Dasturdan masala echishda, virtual laboratoriya ishlarini va namoyish tajribalarini tashkillashtirishda keng foydalansa bo‘ladi. Bu dastur ta’lim tizimida to‘g‘ri ma’noda inqilobiy o‘zgarishlarga olib keldi. Hozirgi

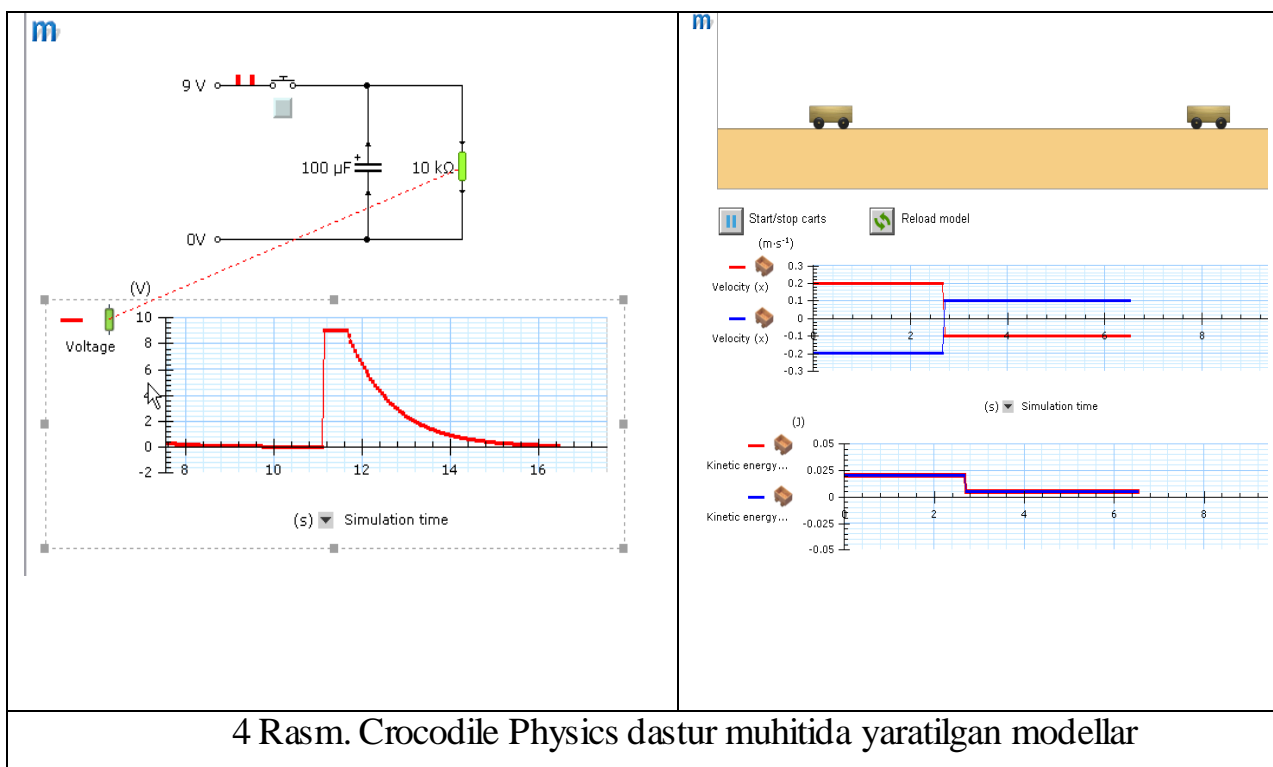
kunda dasturdan 35 tadan ortiq rivojlangan davlat ta'lim muassasalarida keng foydalanib kelinmoqda[6].



2-Rasm. Crocodile Physics dastur muhitining ishchi stoli

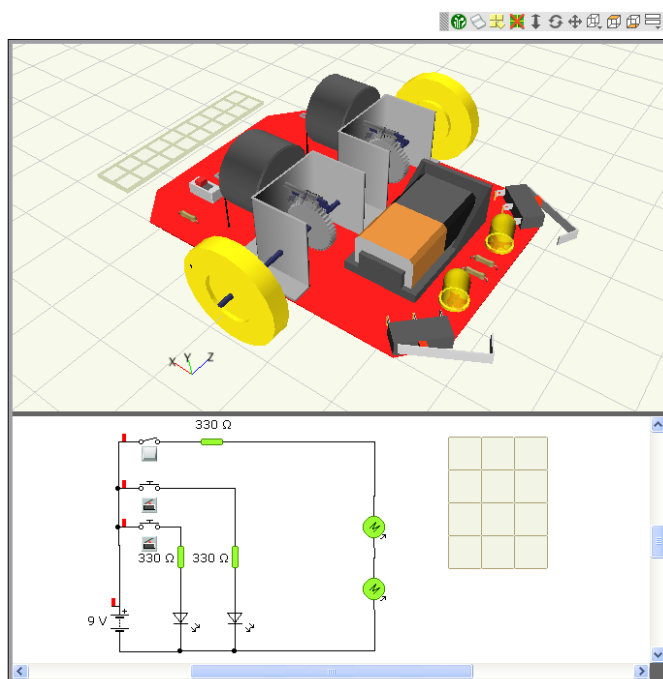


3-Rasm. Crocodile Physics dastur muhitida yaratilgan model



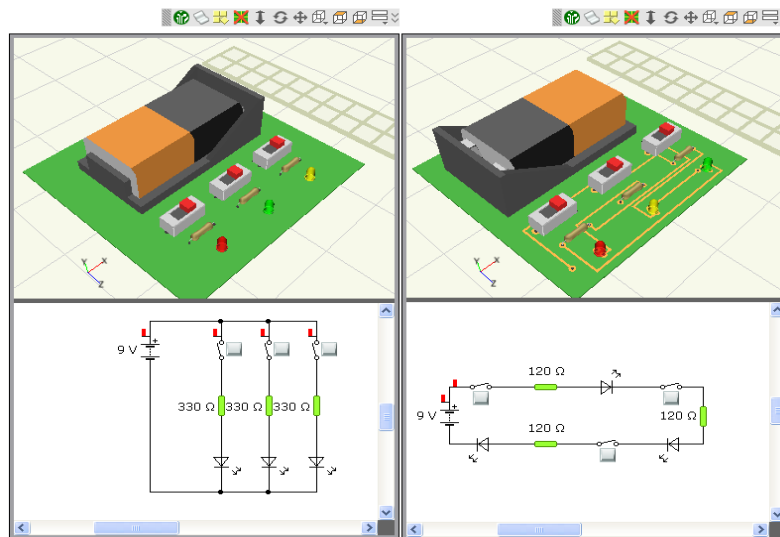
4 Rasm. Crocodile Physics dastur muhitida yaratilgan modellar

2. Crocodile Technology. Bu dastur oʻrta maktab oʻquvchi va oʻqituvchilari, litsey, kollej talabalari uchun fizika fannini «Elektr» qismini chuqurroq oʻzlashtirishda hozirgi zamon axborot texnologiyalari imkoniyatlaridan foydalanish imkonini beradi. Bundan tashqari, Crocodile Technology dasturidan elektrotexnika, elektr zanjirlari nazariyasini oʻrganish kurslarida ham foydalanish mumkin [5].



5-Rasm. Crocodile Technology muhitida yaratilgan aravacha.

Dastur elektron konstruktor boʻlib, u monitor ekranida elektr sxemalarini yigʻish jarayonini xuddi haqiqiy tajribadagi singari imitatsiya qilish, elektr kattaliklarni multimetrda, ampermetr va voltmترلarda oʻlchash imkoniyatini beradi.



6-Rasm. Yaratilgan modellarning 3D va 2D analoglari.

Masalan, dasturda [6]:

1. Mikroprotsessorlarni dasturlash va robototexnikaga oid modellarni 3D ko‘rinishda simulyasiyalashtirish mumkin.
2. Konstruktor detallarining tasviri va o‘lchov asboblari sxematik va haqiqiy ko‘rinishda berilgan;
3. Qarsxilikdan oqib o‘tayotgan tok quvvatining qiymati berilgan nominaldan ortib ketsa, qarsxilik (portlab) kuyadi;
4. Ko‘pgina jarayonlar va ularning natijalari tovushli effektlar orqali ifodalanadi.

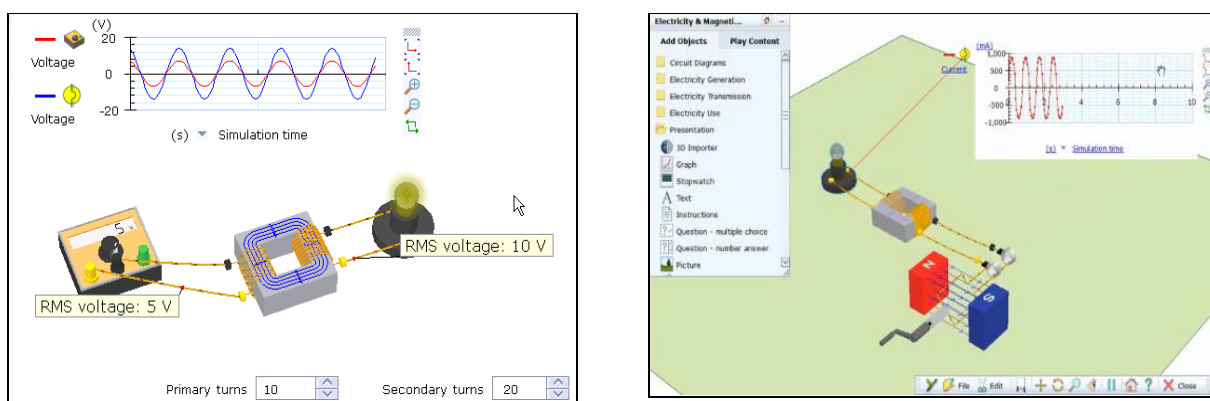
Bularning barchasi, talaba o‘zi yo‘l qo‘ygan xatolarini ko‘rishi, muvaffaqiyatsiz bajarilgan tajribaning sabablarini aniqlashni o‘rganishi va elektr sxemalarini tajribani haqiqiy qurilmalarda bajarishdan oldin tahlil qilish ko‘nikmalarini hosil qilish imkonini beradi.

Hozirgi kunda Evropadagi nufuzli ilmiy dargohlarda fizik jarayonlarni modellashtirishda Crocodile technology dasturidan foydalanilmoqda.

Crocodile Technology 3D dasturi o‘z ichiga elektron loyihani, PIC (*Peripheral Interface Controller*)larni dasturlash imkoniyatini, 3D o‘lchamdagi mexanizmlarni (mexanik motor, tishli va tishsiz mexanizmlar va boshqa obektlar) va 3D o‘lchamdagi PCB elementlarini modellashtirishni olgan. Dastur orqali tarmoqlangan murakkab elektr zanjirlarni simulyasiyalashtirish va modellashtirish imkoniyatini beradi [6].

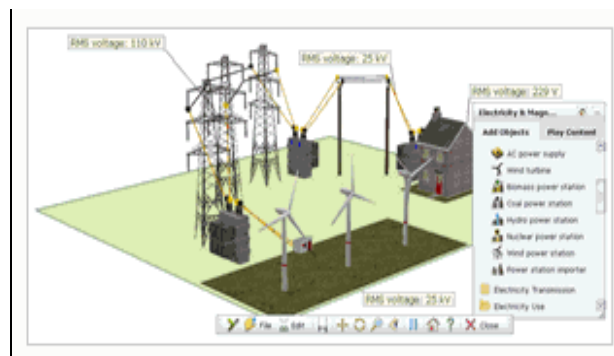
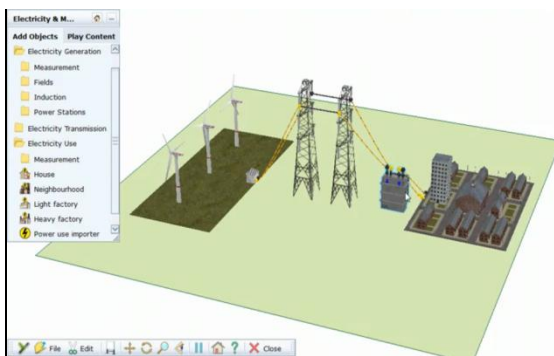
Dastur imkoniyatlari juda keng bo‘lib, undan amaliy mashg‘ulotlarda (ya‘ni masalalar echishda) ayniqsa, virtual laboratoriya ishlarini bajarishda keng foydalanish mumkin.

3. Yenka Electricity and Magnetism. Yenka Electricity and Magnetism dasturi simulyator bo‘lib, fizikaviy jarayonlarni modellashtirish va fizikaning elektrodinamika va elektromagnetizm bo‘limlariga oid tajribalar yaratish hamda kuzatish imkoniyatini beruvchi dasturdir. Bu dasturdan darslarda interfaol elektron doskadan (Whitboard) va grafik planshet (Wacom) dan foydalanib mashg‘ulotlarni tashkil etish mumkin, shuningdek mustaqil ish sifatida shaxsiy kompyuterda ishlatish mumkin. Bu kuchli dastur fizikaviy hodisalarni 3D ko‘rinishda kuzatish, tajribalar o‘tkazish va turli murakkablik darajasidagi jarayonlarni modellashtirish imkoniyatini beradi [7].



7-Rasm. Yenka Electricity and Magnetism muhitida yaratilgan modellar

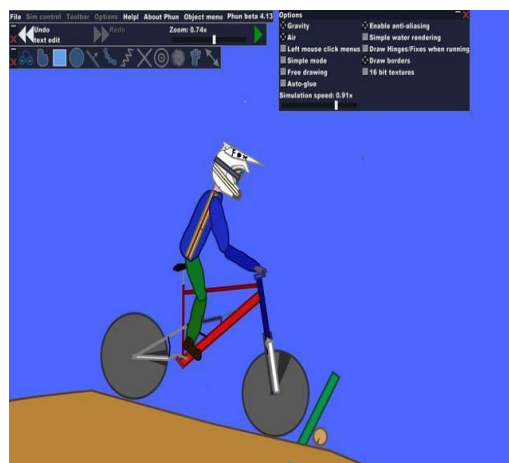
Yenka Electricity and Magnetism optimal dastur fizik jarayonlarni kompyuterda modellashtirish imkoniyati, tajribada qatnashayotgan fizik kattaliklarning qiymatini juda yaxshi aniqlik bilan hisoblash imkoniyatini beradi, fizikaviy hodisada qatnashayotgan fizik kattalik bilan boshqa fizik kattaliklar o‘rtasidagi grafikli bog‘lanishni hosil qilish, yaratilgan modellarni saqlash va qog‘ozga chop etish mumkin.



8-Rasm. Yenka Electricity and Magnetism dastur muhitida yaratilgan shamol generatorining ishlash prinsipini tushuntiruvchi (modellashtiruvchi) model.

Yenka Electricity and Magnetism dasturining bunday imkoniyatlari fizika fanini o‘qitishda ijobiy o‘zgarishga sabab bo‘ldi [1, 7].

4. Phun physics. Phun physics dasturi SHvetsiya shahridagi Umeo Universitetining hisoblash fanlari kafedrasida Emilem Ernerfildom tomonidan yaratilgan. Dastur orqali fizikani 2 o‘lchovda (2D) “jonlantirish” imkoniyatini beradi. Dastur orqali fizikaviy jarayonlarni modellashtirish va har xil fizikaviy jarayonlarni kuzatish mumkin.



9-Rasm. Phun physics dasturining interfeysi

Oddiy harakatlar orqali dastur muhitida harakatlana oladigan avtoullovni yaratish mumkin, buning uchun avtoullovning korpusi konstruksiyasini chizgan holda avtoullovga “motorcha” qo‘yib , "Play" knopkasini bosish va o‘zingiz yaratgan avtoullovning harakatini kuzatish mumkin bo‘ladi [1].

5. Beginnings of Electronics. Dastur elektron konstruktor bo‘lib, u monitor ekranida elektr sxemalarini yig‘ish jarayonini imitatsiya qilish imkoniyatini beradi.

Kompleksning asosiy xususiyatlaridan biri, unda real fizikaviy jarayonlarni juda katta aniqlikda imitatsiya qilish mumkin. Dastur imkoniyatlari juda keng bo‘lib, undan amaliy mashg‘ulotlarda ya’ni, masalalar echishda ham foydalanish mumkin. Ayniqsa virtual laboratoriya ishlarini bajarishda bu dasturdan ijodiy foydalanish mumkin [8 ,11].



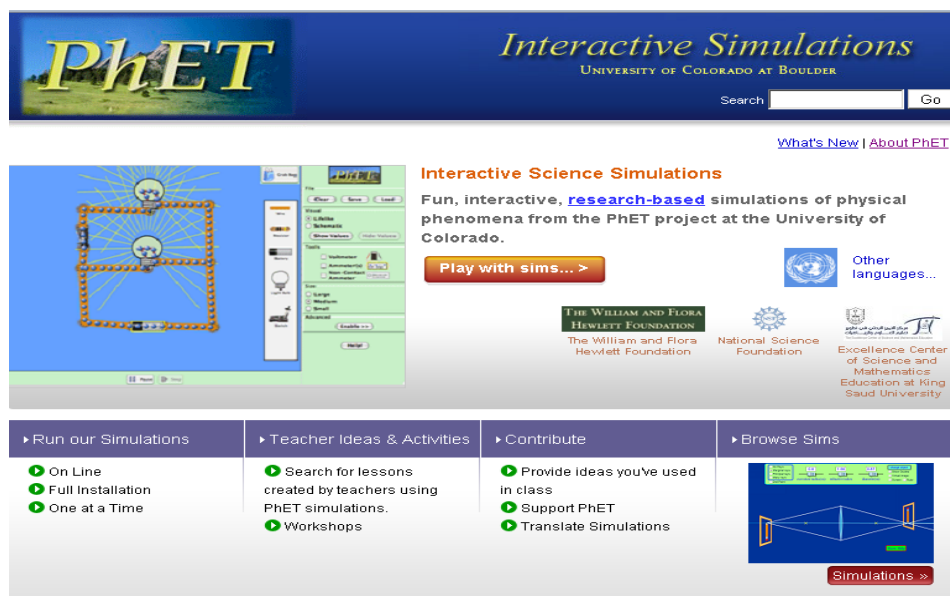
10-rasm. “Beginnings of Electronics” dasturining interfeysi

Elektron konstruktor orqali:

- o‘tkazgichning qarxiligi uning solishtirma qarxiligi, uzunligiga va uning ko‘ndalang kesim yuzasiga bog‘liqligini tekshirish mumkin;
- zanjirning butun va bir qismi uchun Om qonunini;
- o‘tkazgichlarni, kondensatorlarni va g‘altaklarni ketma–ket va parallel ulash qonunlarini;
- elektr zanjirlarda elektr saqlagichlarning ishlash prinsiplarini o‘rganishda;
- elektr isitgichlarda issiqlik ajralish qonunlarini o‘rganishda;
- har xil elektr zanjirlarda kuchlanish va tok kuchining o‘zgarish jarayonlarini maxsus o‘lchagichlar (multimetr va ikki kanalli ossillograflar) orqali o‘lchash va o‘rganishda;
- o‘zgaruvchan toklarning fazalarining siljishini o‘rganishda;

- o'zgaruvchan tok zanjirida aktiv, induktiv va sig'im qarxiliklarning qiymatlarini aniqlashda va qarxiliklarning siklik chastotaga bog'liqligini o'rganishda;
- O'zgaruvchan toklarda quvvatni aniqlashda va h.k. foydalanish mumkin.

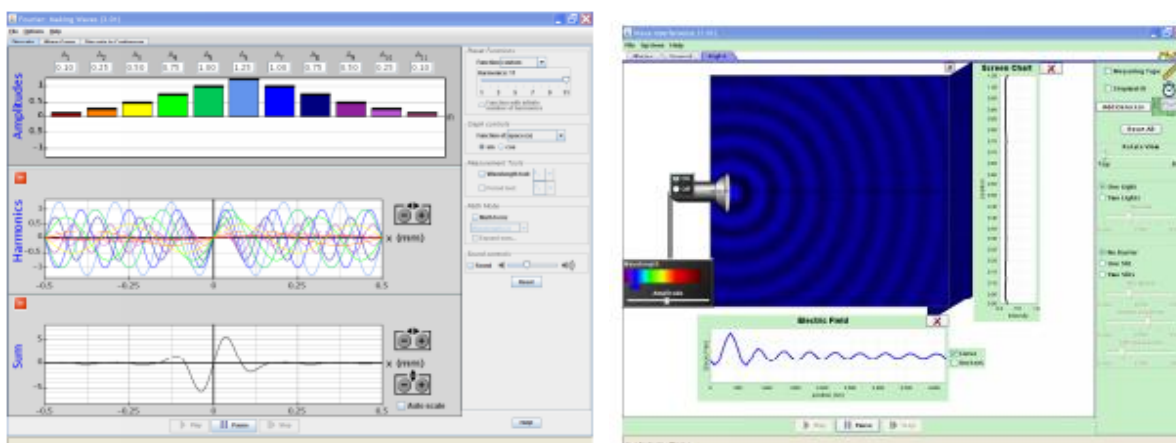
6. PHET dastur paketi. Fizika yo'nalishida 2001 yildagi Nobel mukofotining laureati K. Viman tomonidan «Physics Education Technology» (PhET) sayti yaratilgan. PhET saytida har xil mavzularga oid modellar mavjud bo'lib, ular Java da yaratilgan. PhET saytida taqdim etilayotgan modellar Open Source bo'lib xohlagan foydalanuvchi bepul foydalanishi mumkin. PhET dagi modellar soni 100 dan ortiq bo'lib ular fizika, matematika, kimyo fanlariga oid modellashtirish imkoniyatiga ega dasturlardan iboratdir.



© 2009 University of Colorado. [Some rights reserved.](#)

11-Rasm. PHET dasturining umumiy ko'rinishi.

Bu dastur davlat ta'lim standartlariga va o'quv muassasalarida qo'llanilayotgan adabiyotlarga mos kelganligi bilan muhim pedagogik qurol hisoblanadi [9,10].



12-Rasm. PHET dasturining ichida mavjud modellar.

YUqorida keltirilgan dasturiy ta'minotlardan foydalanish o'zining samarasini beradi. Kompyuter modellarini o'quv jarayonlarida qo'llash tamoyillari quyidagilar:

1. Kompyuter dasturi tajribani o'tkazish mumkin bo'lmagan yoki tajriba kuzatib bo'lmay darajada harakatlangan paytda qo'llanilishi lozim.
2. Kompyuter dasturi o'rganilayotgan detalni aniqlashda yoki ecrilayotgan masalaning illyustratsiyasida yordam berishi kerak.
3. Ish natijasida talabalar model yordamida hodisalarni xarakterlovchi kattaliklarning ham sifatii, ham miqdoriy bog'lanishlarini ko'ra bilishlari kerak.
4. Dastur bilan ishlash paytida talabalarning vazifasi turli murakkablikdagi topshiriqlar ustida ishlashdan iborat, chunki bu o'z ustida mustaqil ishlashga imkon beradi [10].

LabVIEW dasturi haqida umumiy ma'lumotlar: Virtual laboratoriyalarni yaratishning bir necha usullari mavjud:

- Vizual dasturlash tillari yordamida;
- Boshqa (skript) dasturlash imkoniyati bo'lgan amaliy dasturlar yordamida;
- LabVIEW va shunga o'xshash maxsus kompyuter va laboratoriya qurilmalarini bog'lovchi dasturlar yordamida.

Birinchi usul, ya'ni vizual dasturlash tillari yordamida virtual laboratoriyalarni yaratish uchun quyidagi bosqichlar amalga oshiriladi:

- 1) Laboratoriya ishining modeli tuziladi;
- 2) Laboratoriya ishining muloqot interfeysi tuziladi;

3) Laboratoriya ishida tekshiriladigan kattaliklarning o‘zaro bog‘liqlik qonuniyatlari asoslanib mos tenglamalar tuziladi;

4) Tuzilgan tenglamalar va ulardagi o‘zgaruvchi kattaliklarning qiymat olish usullarini modeli tuziladi;

5) Vizual dasturlash tilida virtual laboratoriya dasturi tuzilib maxsulot darajasiga keltiriladi.

Bu amallarning birinchi bosqichida laboratoriya qurilmalarining ishlash prinsiplari, ularning bir-biriga bog‘lanishi, qo‘rilmalarning tashqi ko‘rinishi modellari quriladi. Ikkinchi bosqichda virtual laboratoriya va foydalanuvchi talaba o‘rtasida muloqot tarzi ishlab chiqiladi. Bunda bevosita va avtomatik muloqot tarzlaridan foydalanish mumkin. Virtual laboratoriya interfeysi real laboratoriyaga yaqin bo‘lishi maqsadga muvofiqdir. Agar muloqot interfeysidagi virtual asboblar real asboblar kabi uch o‘lchamli qilib tasvirlansa yoki bevosita asbobning rangli fotorasmi qo‘llanilsa virtual laboratoriya ishida bajarilayotgan ish real laboratoriyaga bajarilayotgan ishga ancha mos keladi. Uchinchi bosqichda laboratoriya ishining matnidan foydalanib undagi tekshirilayotgan kattaliklar, o‘zgaruvchilar orasidagi bog‘lanish, ularga qiymat berish usullari ishlab chiqiladi. Kerakli konstantalar ham hisobga olinadi. Bular asosida dasturlash tilining matematik operatorlari imkoniyatlaridan foydalanib kerakli formulalar tuziladi. To‘rtinchi bosqichda olingan natijalarni saqlash, ularni qaysi usulda tahlil qilish, laboratoriya ishining yakuniy natijasini aniqlik koeffitsiyentini aniqlash usullari ishlab chiqiladi. Natijalarni ifolash, ularni kerak bo‘lsa ma’lumotlar bazasiga saqlash amallari ishlab chiqiladi. Beshinchi bosqichda laboratoriya ishi maxsulot ko‘rinishiga keltiriladi. Bunda bir necha virtual laboratoriyalarni mavzu bo‘yicha ajratib, ularni maxsus ma’lumotlar bazasi orqali mutloq dasturiy ilovaga moslashtirish yoki har bir virtual laboratoriyani alohida muloqot interfeysiga ega bo‘lgan dastur kabi tayyorlash usullaridan foydalanish mumkin. Birinchi holda bitta dastur orqali bir necha mavzular bo‘yicha laboratoriya ishlarini bajarish mumkin bo‘ladi. Buning uchun laboratoriyalar bazasini o‘zgartiriladi va boshqa mavzular uchun laboratoriyalar dastur ish muhitiga yuklanadi. Ikkinchi holda har

bir virtual laboratoriya alohida fayl yoki fayllar majmuasiga tayyorlanib, ular maxsus tartiblangan va nomlangan kataloglar (papkalar)ga saqlanadi va mavzuga mos laboratoriya ishi shu dasturning yuklovchi fayl orqali ishga tushiriladi. Bu holda natijalarni tahlil qilish har bir laboratoriya ishi uchun alohida ishlab chiqiladi. Agar hamma laboratoriyalar uchun umumiy, natijalarni tahlil etuvchi, saqlovchi ma'lumotlar bazasi tuzilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Ikkinchi usul, ya'ni boshqa (skript) dasturlash imkoniyati bo'lgan amaliy dasturlar yordamida virtual laboratoriyalar yaratish uchun dasturda animatsiyaga mos skript yozish imkoniyatini bilish lozim. Bizningcha, Macromedia Flash (Macromedia Inc.), 3D Studio MAX (Discreet guruhi), AliasWaveFront MaYa (AliasWaveFront Inc.) kabi o'yin va animatsiyalar yaratish uchun ishlab chiqilgan dasturlarda ham ikki o'lchamli (Macromedia Flash) va uch o'lchamli (3D Studio MAX, AliasWaveFront Maya) fazolarda oddiy laboratoriyalarning modellarini yaratish mumkin. Buning uchun, yuqorida sanab o'tilgan amallar bajariladi. Bu dasturlarda interfeysni dizayn jihatdan oliy darajaga ko'tarish mumkin, lekin laboratoriyaning murakkabligi jihatiga kelganda virtual laboratoriya yaratuvchi biroz qiyinxiliklarga duch kelishi mumkin.

Uchinchi usul, ya'ni LabVIEW va shunga o'xshash maxsus kompyuter va laboratoriya qurilmalarini bog'lovchi dasturlar yordamida virtual laboratoriyalarini ularning muhitlarida yaratish mumkin. Buning uchun, masalan, LabVIEW amaliy dasturida maxsus bloklar sxemalari yordamida kattaliklarni o'zaro biror tenglama asosida bog'lash mumkin. Bu blok sxema ko'rinishidagi algoritm tuzishga o'xshaydi. Blok sxemalardagi kattaliklarning natijalarini esa tasvirli ifoda etish imkoniyati mavjud. Men "O'zgarmas tok qonunlari" mavzusi bo'yicha virtual laboratoriya ishlarini yaratishda National Instruments firmasining LabVIEW grafik dasturlash muhitidan foydalandim [4-8]. Bu muhitda dasturlash tamoyili jihatidan nisbatan soddaroq bo'lgan BASIC tiliga o'xshab ketadi.

LabVIEW dasturida tuzilgan virtual laboratoriya ishlaridan "O'zgarmas tok qonunlari" mavzusida foydalanish. «O'zgarmas tok qonunlari» mavzusini o'qitishda LabVIEW dasturida tuzilgan virtual laboratoriya ishlaridan foydalanish

imkoniyatlarini qarab chiqaylik. LabVIEW dasturi elektr o'lchashlar va boshqa fizik kattaliklarni o'lchashni o'rganish uchun mo'ljallangan barcha laboratoriya ishlarining modellarini yaratish imkoniyati mavjud. Yaratilgan laboratoriya ishlarining tashqi ko'rinishi va dizayni haqiqiy laboratoriya ishining ko'rinishiga maksimal yaqinlashtirish mumkin.

LabVIEW dasturida quyidagi laboratoriya ishlarning modellarini yaratish mumkin [15-19]:

| № | Laboratoriya mashg'ulotlari mavzui | soat |
|----------|---|-------------|
| 1. | Elektr o'lchash asboblari o'rganish. (<i>Ampermetr va voltmetrni darajalash</i>). | 4 |
| 2. | Voltmetr va ampermetr yordamida o'tkazgichlarning qarxiligi aniqlash. | 4 |
| 3. | Akkumulyatorlar batareyasining foydali ish koeffitsiyentini aniqlash. | 4 |
| | Jami | 8 |

Bu laboratoriya ishlaridan o'quv dasturida keltirilgan «O'zgaras tok qonunlari» mavzularidagi laboratoriya ishini LabVIEW dasturidan foydalanib modellashtirish laboratoriya ishining bajarilishga sarflangan vaqtni tejaydi va o'zlashtirishning yuqori bo'lishini ta'minlaydi.

Bulardan tashqari LabVIEW dasturi bilan laboratoriyada mavjud bo'lgan real laboratoriya qurilmasining virtual modelini yaratish mumkin. Laboratoriya ishida nazariy ma'lumotlar, ish bajarilish tartibi, nazorat savollar berilgan bo'lishi lozim.

Virtual laboratoriya ishlarini yaratishda National Instruments firmasining LabVIEW grafik dasturlash muhitidan foydalandik. Bu muhitda dasturlash tamoyili jihatidan nisbatan soddaroq bo'lgan BASIC tiliga o'xshab ketadi.

LabVIEW dasturini tanlashimizga quyidagi omillar sabab bo'ldi:

1. LabVIEW dasturi boshqa dasturlash tillariga qaraganda juda sodda bo'lib, dasturlashning algoritmik asosini o'zlashtirgan va professional darajada dasturchi bo'lmagan har qanday kishi LabVIEW dasturida kerakli dasturni tuza oladi. Xususan, elektronika va mikroelektronika bo'yicha virtual laboratoriya tuzishda,

modellashtirishda yoki eksperimental qurilmalarni avtomatlashtirishda sodda algoritmlar tuzishdan tasqari elektronika va mikroelektronika bo'yicha chuqur nazariy bilimlarga ega bo'lish talab qilinadi.

2. LabVIEW muhitida dasturlash boshqa dasturlash tillaridan farqli o'laroq tekstli ko'rinishda emas balki grafik tarzda amalga oshiriladi. Funksiyalar, doimiylar, grafik quruvchi panellar, operatorlar dasturga tekst ko'rinishida emas balki maxsus panel(oynacha)lar ko'rinishida bo'lib dastur tuzish uchun turli vazifalar yuklangan panellarni kerakli qonuniyat asosida ulash etarlidir. Panellarni ulash maxsus bog'lovchi ip orqali amalga oshirilib ma'lumotlar bir paneldan ikkinchi panelga shu ip bo'ylab uzatiladi.

3. LabVIEW muhitida tuzilgan dastur ikki qismdan Blok Diagramasi old panel ko'rinish oynasidan va Program Diagram dasturlash oynasidan iborat bo'lib, Blok Diagram oynasida virtual laboratoriya ishining virtual ko'rinishini yaratish mumkin.

4. Yasalgan virtual asboblarning parametrlari, boshqaruvchi dastaklar ko'rinishi, shkalasi, rangi, asbobning umumiy ko'rinishi talabga ko'ra o'zgartirilishi yoki real laboratoriya asbobi ko'rinishida yaratilishi mumkin. Bu ayniqsa murakkab real tajriba oldidan talabada ko'nikma hosil bo'lishi uchun virtual laboratoriya ishidan trenajer sifatida foydalanish imkoniyatini ham yaratadi.

5. LabVIEW dasturida tuzilgan virtual laboratoriya ishlarini Internet, Esernet yoki lokal tarmoq orqali masofadan turib bajarish imkoniyati mavjud. Application Builder qo'shimcha dastur orqali har qanday *.Vi fayl har qanday Windows operatsion sistemasida ishga tushiladigan *.exe faylga aylantirilishi mumkin. Bajarilishi lozim bo'lgan laboratoriya ishining tavsifnomasi, nazariyasi, bajarilish tartibi, jadvallar, grafiklar va nazorat savollari virtual laboratoriya dasturining o'zida keltirilishi mumkin, hamda talabga muvofiq yoki foydalanishdan oldin o'zgartirilishi, almashtirilishi, tuzatish kiritilishi imkoniyati bor.

§ 1.3. Virtual laboratoriya ishlariga qo'yiladigan talablar.

O'quv jarayoniga yangi pedagogik texnologiyalar, informatsion va kompyuter texnologiyalar shiddat bilan kirib kelmoqda va bu davr talabidir.

Virtual laboratoriya ishi - bu aniq bir real jarayonning aynan imitatsiyasidan iborat bo'lgan, real laboratoriya ishining kompyuter dasturidagi modelidir. Virtual laboratoriya ishlari qanday ko'rinishda bo'lishi, uslubiy va didaktik talablar qanday bo'lishi lozimligini, qo'yiladigan talablar nimalardan iboratligini ko'rib chiqaylik. Virtual laboratoriya ishlariga qo'yiladigan talablarni uch yo'nalish bo'yicha tasniflash mumkin.

1. Texnik talablar: Foydalaniladigan kompyuter ko'rsatgichlari, uzatiladigan tarmoq ko'rsatgichlari, operasion sistema ko'rsatgichlari. (Texnik talabga LabVIEW qanday javob berilganligini ko'rsatish kerak).

2. Uslubiy talab:

-virtual laboratoriya ishining uslubiy tomoni real laboratoriya sharoitida yo'lga qo'yib bo'lmaydigan yoki fizik jarayon yaqqol vizual ko'rsatilishi imkoni bo'lmagan hollarda seziladi. Hozirgi zamon talabiga javob berishi mumkin bo'lgan mutaxassis bo'lishi uchun talab qilinayotgan bilim va ko'nikmalar yildan yilga ortib bormoqda. Fizika yo'nalishi bo'yicha bakalavr darajasini oluvchi talaba yetarli amaliy ko'nikma olishi uchun zamonaviy asboblarning ishlashini, qanday fizik jarayonga asoslanganligini nafaqat nazariy balki amaliy jihatdan laboratoriya mashg'ulotlarida o'rganilish lozim. Zamonaviy ta'limning bunday talabini qondirish uchun laboratoriya ishlari va xonalari eng zamonaviy asbob uskunalari hamda jixozlar bilan ta'minlanishi lozim.

Laboratoriya jihozlarini, asboblarning texnik ko'rsatgichlari jihatidan va ma'naviy jihatidan almashtirilish muddatlari tobora qisqarib hozirda ko'pi bilan 4-5 yilni tashkil qilmoqda. Bu jihat texnik ta'lim berish saviyasini yuksak darajada tutib turish uchun katta moliyaviy mablag'larni talab qiladi. Bu muammoni qisman hal qilishning eng maqbul yo'llaridan biri bu virtual laboratoriya ishlaridan foydalanishdir.

Kompyuter yordamida eng zamonaviy, eng murakkab fizik jarayonga asoslangan va eng qimmatli va eng foydali laboratoriya ishlarining ham virtual modelini yaratish mumkin. Bu laboratoriya ishlarining modellari LabVIEW dasturida yaratilganda esa dasturlash tezligi 5-8 marta tezlashadi. Dastur tan narxi arzon va eng asosiysi dasturni professional bo‘lmagan fizik injener ham tuza olishi mumkin. LabVIEW dasturida yaratilgan virtual laboratiya ishlarining uslubiy afzalligi shundaki, qisqa vaqt ichida bevosita virtual laboratoriya ishlaridan foydalanish davomida virtual laboratoriya asbob uskunalari ko‘rinishi, shakli, boshqarish dastaklari turini, rangini boshlang‘ich doimiylar yoki ma’lumotlar va shartlarni tezkor almashtirish mumkin.

3. Dizayn bo‘yicha talab.

Virtual laboratoriya ishlari ko‘rinishi, shakli va estetik didi bo‘yicha ba’zi talablarga javob berish lozim:

1. Raqamlar, belgilar, so‘zlar tushunarli, asboblar nomi, o‘lchov birligi standartlariga mos va aniq tushunarli hamda yangi o‘zbek lotin alifbosida yozilgan bo‘lishi lozim.

2. Dasturdagi gippersilkalar, kattaliklar va birliklar asosiy matndan ajralib turishi, boshqaruv dastaklari, indikatorlar, kontrollerlar, shkalalar iloji boricha real asbob uskunalarda qanday ko‘rinishda bo‘lsa shunday yoki shunga yaqin bo‘lishi lozim. Bu virtual laboratoriyani real laboratoriya ishiga yaqinlashishiga yordam beradi.

3. Dastaklardan, kontrollerlardan sichqoncha orqali foydalanish qulay bo‘lishi uchun ularning shakli qulay va yetarlicha yirikroq bo‘lishi lozim.

4. Virtual laboratoriya ishining panel oynasidan ortiqcha manzaralar, rasmlar va animasiyalar talabalar fikrini chalg‘ishi yoki ortiqcha e’tibor tortishi tufayli ulardan foydalanmaslik yoki kam foydalanish lozim. Virtual laboratoriya ishida foydalanilayotgan effekt yoki animasiyalar faqat real fizik jarayonlarnigina ko‘rsatib berishi lozim.

Shkala raqamlari, kattaliklarning o‘lchov birliklari aniq, yaqqol ko‘rinib turishi, natijalarni yozib olish uchun qulay bo‘lishi lozim.

II BOB. “O‘ZGARMAS TOK QONUNLARI” MAVZUSI BO‘YICHA VIRTUAL LABORATORIYA ISHINI ISHLAB CHIQUISH USLUBIYATI

§2.1. O‘zgarmas tok qonunlari mavzusi bo‘yicha LabVIEW dasturi yordamida virtual laboratoriya ishi yaratish uslubiyati

Ishning maqsadi: O‘zgarmas tok ampermetrini darajalash, o‘zgarmas tok zanjiri uchun Om qonunini tekshirish.

Kerakli asbob-uskunalar: Kompyuter, ekran, videoproyektor, o‘zgarmas tok manbai.

1-MASHQ.

Nazariy ma’lumotlar.

Asboblarning sinflanishi. Tuzilishi va ishlash printsipi qanday fizik hodisaga asoslanganiga qarab elektr o‘lchash asboblari quyidagi sinflarga bo‘linadi: magnitoelektrik, elektromagnit, elektrodinamik, elektrostatik, induksion, vibratsion, termoelektrik, detektorli va elektron (elektron lampali). Bu haqda [31] adabiyotlarni o‘qib batafsil ma’lumotlar olish mumkin.

Elektr o‘lchov asboblarning umumiy xususiyatlari. Barcha elektr asboblari, qaysi sinfga mansubligi va qanday elektr kattalikni o‘lchashiga bog‘liq bo‘lmagan quyida bayon qilingan umumiy xususiyatlarga ega bo‘ladilar.

Sezgirlik. Elektr o‘lchov asbobi ko‘rsatkichi (strelkasi yoki nur)ning chiziqli yoki burchakli ko‘chishi $d\alpha$ - ni, shu ko‘chishni yuzaga keltiruvchi o‘lchanayotgan kattalikning o‘zgarishi dx - ga nisbatiga **asbobning sezgirligi** deyiladi:

$$S = \frac{d\alpha}{dx}.$$

Sezgirlikning o‘lchov birligi asbob o‘lchaydigan kattalikning tabiatiga bog‘liq: "tokka sezgirlik" ***bo‘l./A*** - da, "kuchlanishga sezgirlik" ***bo‘l./V*** - da va h.z.

Bo‘limning qiymati. Sezgirlikka teskari kattalik $C = \frac{1}{S}$ - ga **asbob shkalasi bir bo‘limining qiymati** deyiladi. U asbob ko‘rsatkichini shkala bo‘ylab bir bo‘limga siljituvchi elektr kattalikning qiymatini aniqlaydi. Agar asbob shkalasida N ta

bo‘lim va o‘lchanuvchi kattalikning eng yuqori qiymati A yozilgan bo‘lsa uning shkalasi bir bo‘limining qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$C = \frac{A}{N}$$

Asbobning sezgirligi esa, quyidagicha aniqlanadi:

$$S = \frac{1}{C} = \frac{N}{A}$$

O‘lchash xatoligi. Asbob o‘lchaydigan kattalikning haqiqiy qiymati α_0 uni yuqori aniqlikda o‘lchaydigan, etalon o‘lchash asboblari yordamida o‘lchanadi. Asbob o‘lchagan kattalikning qiymati α va uning haqiqiy qiymati α_0 orasidagi farqqa, shu asbobning **absolyut xatoligi** deyiladi:

$$\Delta\alpha = \pm (\alpha - \alpha_0)$$

Odatda asbobning o‘lchash aniqligini harakterlash maqsadida quyidagicha aniqlanadigan **nisbiy xatolik** tushunchasidan foydalaniladi:

$$\varepsilon = \frac{\Delta\alpha}{\alpha_0} \cdot 100\%$$

Ko‘pxilik hollarda elektr o‘lchash asboblari aniqligi keltirilgan xatolik deb ataladigan tushunchadan foydalanib topiladi. Absolyut xatolikni ($\Delta\alpha$), o‘lchanuvchi kattalikning mumkin bo‘lgan eng katta qiymatiga (A) nisbatiga asbobning **keltirilgan xatoligi** deyiladi:

$$\gamma = \pm \frac{\Delta\alpha}{A} \cdot 100\%$$

Keltirilgan xatolik elektr o‘lchash asboblari aniqligi **aniqlik sinfi** deb ataladigan sonlar ko‘rinishida ifodalanadi. Aniqlik sinfiga qarab asboblari ettita sinfga bo‘linadi: 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.5 va 4.0. Aniqlik sinfi 0.1, 0.2, 0.5 bo‘lgan asboblari aniq laboratoriya o‘lchashlari uchun qo‘llanilib, ularga **pretsizion asboblari** deyiladi; 1.0, 1.5, 2.5, 4.0 aniqlik sinfiga ega bo‘lgan asboblari **texnik asboblari** hisoblanadi. Asbobning aniqlik sinfi, uning shkalasida aylana ichiga yozib qo‘yilgan bo‘ladi. Odatda absolyut xatolik aniqlik sinfi yordamida aniqlanadi. Masalan, aniqlik sinfi 1.5 bo‘lgan va 300 V gacha kuchlanishni o‘lchovchi voltmetrning absolyut xatoligi quyidagicha topiladi:

$$\Delta\alpha = \pm A \frac{\gamma}{100\%} = \pm 300 \frac{1.5\%}{100\%} = \pm 4.5 B$$

Odatda, ko'p chegarali (A) asboblarda ham ishlatiladi. Ko'pxilik hollarda, ko'p chegarali asboblarda bitta shkalaga ega bo'ladilar. Bunday hollarda o'lchanuvchi kattalik quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

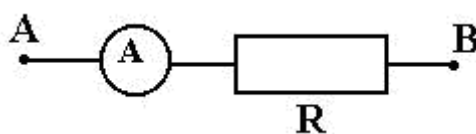
$$\alpha = \frac{N_i A}{N}$$

Bunda N_i – asbob strelkasi shkalada ko'rsatib turgan bo'limlar soni, N – shkaladagi barcha bo'limlar soni, A – o'lchanuvchi kattalikning asbob buragichi (ko'rsatib turgan) yordamida o'rnatilgan eng katta chegaraviy qiymati.

Ampermetrga qo'yiladigan talabalar. O'lchash asbobi u ulangan elektr zanjiri qismining parametrlarini va ish rejimini o'zgartirmasligi lozim. Har qanday elektr o'lchash asbobiga shunday talab qo'yiladi. Ampermetr tok kuchi o'lchanadigan zanjirning biror R – qarxilikli AB – qismiga ketma-ket ulanadi (2.1.-rasm). Shu qismdagi J tok kuchiga ta'sir ko'rsatmasligi uchun, ampermetr mumkin bo'lganicha kichik ichki qarxilikli (R_A) qilib yasaladi. Chunki, zanjir qismidagi tok kuchi, ampermetr ulanmaganda $J = \frac{U}{R}$ ifoda bilan, ulangandan keyin esa

$J' = \frac{U}{R + R_A}$ ifoda bilan aniqlanadi (U - AB - qismdagi kuchlanish).

Demak, $R_A \ll R$ bo'lgan holdagina $J \approx J'$ bo'ladi.



2.1-rasm

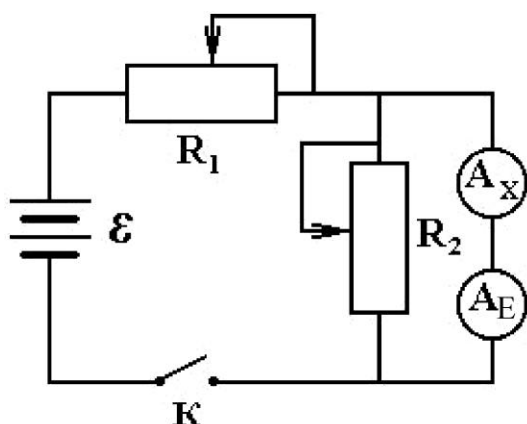
Ampermetrni darajalash usullari. Asbob shkalasi bo'limlari bilan shu shkala bo'yicha topiladigan kattalikning qiymatlari orasidagi munosabatni topish **asbobni darajalash** deyiladi. Darajalash natijalarini asbob shkalasi bo'limlari soni bilan shu shkala bo'yicha hisoblanadigan kattalikning mos qiymatlarini bog'lovchi grafik – **darajalash chizig'i** ko'rinishda ifodalash qulaydir. Darajalash chizig'idan asbob shkalasi bir bo'limining qiymatini aniqlash mumkin. Darajalash chizig'i to'g'ri chiziq bo'lganda asbob shkalasi bir bo'limining qiymati butun shkala

boʻylab oʻzgarmas boʻladi. Bunday holda shkala boʻlimining qiymati son jihatdan darajalash toʻgʻri chizigʻi bilan abtsissalar oʻqi orasidagi burchakning tangensiga teng boʻladi. Oʻlchash asbobini ikki usul bilan darajalash mumkin.

Birinchi usul (taqqoslash usuli). Oʻlchash asbobini, masalan ampermetrni darajalash uchun unga qiymatlari aniq boʻlgan toklar beriladi. Tok kuchining bu qiymatlari darajalanadigan ampermetrga ketma-ket holda ulangan, oldindan yuqori aniqlikda darajalangan ampermetr-etalon ampermetr yordamida nazorat qilinadi. Darajalanadigan va etalon ampermetrlarning koʻrsatishlari oʻzaro taqqoslanib darajalash chizigʻi aniqlanadi.

Ikkinchi usul (hisoblash usuli). Bu usulda asbob, masalan darajalanadigan voltmetr aniq elektr yurituvchi kuch (EYuK) li tok manbai ulangan, elektr zanjirining maʼlum r – qarxilikli qismiga parallel ulanadi. Zanjirning shu qismidagi kuchlanish, zanjirning aniq parametrlari orqali, Om qonuni boʻyicha hisoblab topiladi. Hisoblab topilgan kuchlanishlarning (turli xil r lar uchun) qiymatlari voltmetr koʻrsatishlari bilan taqqoslanib darajalash chizigʻi aniqlanadi. Ushbu ishda ampermetrni darajalashda birinchi usuldan, voltmetrni darajalashda esa ikkinchi usuldan foydalanilgan.

Ampermetrning darajalash qurilmasining tuzilishi. Oʻlchash asbobini



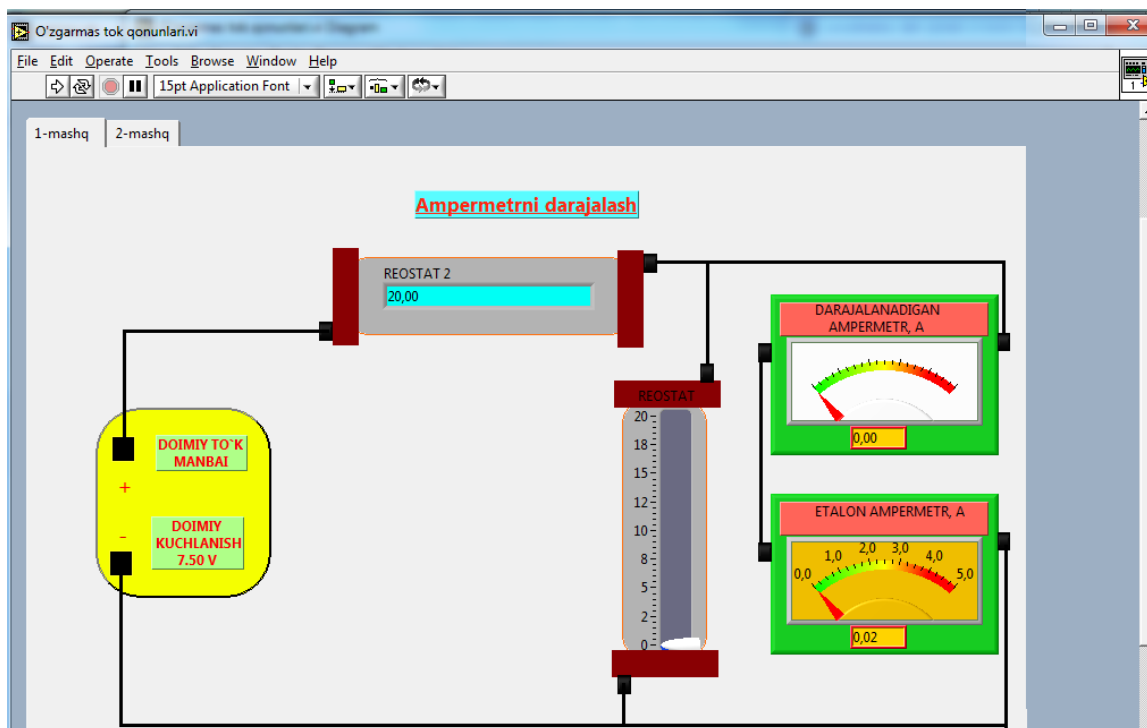
2.2-rasm

darajalashning, yuqorida mohiyati bayon qilingan birinchi – taqqoslash usuliga asoslanib ishlaydigan ampermetrni darajalash qurilmasining elektr zanjiri 2.1-rasmda keltirilgan. Zanjirdagi: ε – tok manbai, K – kalit, A_E (etalon ampermetr) va A_X (darajalanadigan ampermetr) mos ravishda, oʻzaro ketma-ket ulangan etalon

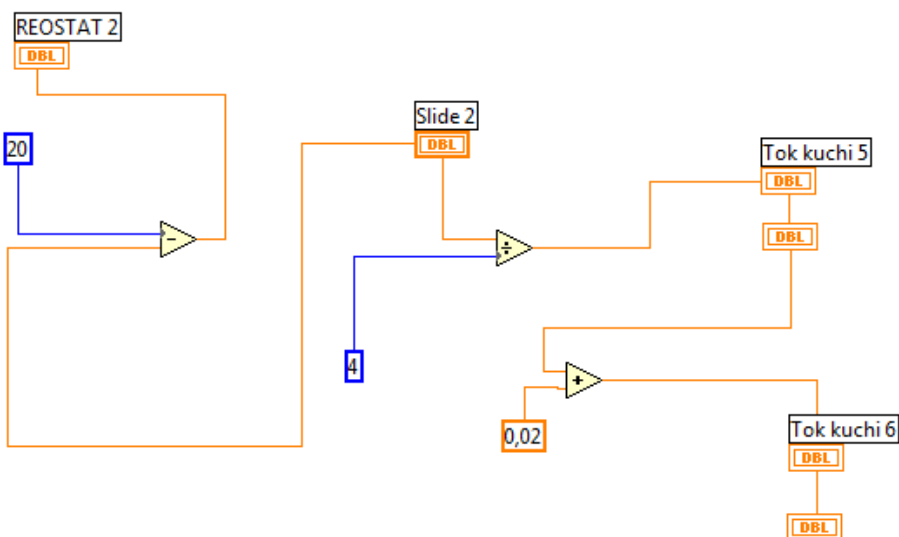
va darajalanadigan ampermetrlar; R_1 va R_2 ampermetrlardan oʻtadigan tok kuchini oʻzgartiradigan (R_1 – qoʻpol, R_2 – ravon oʻzgartiruvchi) reostatlar. $R_2=0$ boʻlganda A_E va A_X lardan oʻtadigan tok kuchi nolga teng boʻladi. $R_2=(10\div 20)(R_{Ax}+R_{AE})$ boʻlish maqsadga muvofiqdir.

1 - mashq. Ampermetrni darajalash.

1. 2.1-rasmda keltirilgan elektr zanjirini LabVIEW muhitida chizing.





2.3.(a)-rasm. Ampermetrni darajalash ishining LabVIEW dasturida Blok Diagrammasi



2.3. (b) – rasm. Ampermetrni darajalash ishining LabVIEW dasturida Program Diagrammasi

2. Kompyuterdan "O'zgarmas tok qonunlari.vi" faylini yuklab, "1-mashq" yozuvi ustiga kompyuter sichqonchasining kursorini olib borib chap tugmasini bir marta bosib.

3. 2.3.(a) – rasmda ko‘rsatilgan paneldan kompyuter sichqonchasining kursorini  belgi ustiga qo‘yib, chap tugmasini bir marta bosib,  ko‘rinishni olgandan keyin R_1 – reostat jilgichini maksimum holatga, R_2 – reostat jilgichini esa minimum ($R_2=0$) holatga qo‘ying.

4. R_2 – reostat qarxiligini sekin oshirib borib va R_1 – qarxiligini esa sekin kamaytirib borib darajalanadigan ampermetr strelkasi har 5 bo‘limga siljiganda, unga mos etalon ampermetr ko‘rsatishlarini yozib oling. etalon ampermetr ko‘rsatishlari J_E va ularga mos holda darajalanadigan ampermetr strelkasi ko‘rsatgan bo‘limlar soni N_x ni quyidagi jadvalga yozing.

1-jadval

| | | | | |
|----------------------|---|---|---|-----|
| Tajriba nomeri | 1 | 2 | 3 | ... |
| J_E, A | | | | |
| $N_x, \text{bo‘lim}$ | | | | |

5. Abtsissalar o‘qiga N_x – qiymatlarini, ordinata o‘qiga esa J_E – qiymatlarini qo‘yib $J_E(N)$ – darajalanish chizig‘ini chizing.

6. Olingan natijalarni izohlang va tegishli xulosalar chiqaring.

2 – MASHQ.

Elektr toki. Tok kuchi.

O‘tkazgichdagi zaryadli zarralarning tashqi elektr maydoni ta’sirida tartibli harakatiga **elektr toki** deyiladi. Metall o‘tkazgichlarda shunday zaryadli zarrachalar kristall panjara ichidagi erkin elektronlar hisoblanadi. Bu fikr Rike, Mandelshtam va Papaleksi hamda Styuart va Tolmen tajribalari asosida tasdiqlangan. Elektr tokining kattaligi tok kuchi deb ataladigan skalyar kattalik bilan aniqlanadi. O‘tkazgichning ko‘ndalang kesimidan vaqt birligi ichida tartibli oqib o‘tgan zaryad miqdoriga teng bo‘lgan J kattalikka **tok kuchi** deyiladi. $J = \frac{q}{t}$

O‘tkazgichning elektr qarxiligi.

O‘tkazgichda tok hosil qilayotgan erkin zaryadli zarralarning tartibli harakatini qiyinlashtiradigan sabablarning majmuasi shu o‘tkazgichning **elektr qarxiligini**

tashkil qiladi. Xususan, metallarda erkin elektronlarning tartibli harakati quyidagi sabablar tufayli qiyinlashadi (qarsxilikning fizik ma'nosi): 1) Metall panjara tugunlaridagi ionlarning tartibsiz tebranma issiqlik harakati $\rho(T)$; 2) Begona aralashmalar (elementlar) atomlarining kristall panjara tugunlariga va tugunlari orasiga joylashib qolishi (ρ_a); 3) Kristall panjara mexanik deformatsiyasi (ρ_d). Har qanday o'tkazgichning elektr qarsxiligi quyidagi formula yordamida hisoblanishi mumkin:

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad (2.1.1)$$

Bunda ρ – o'tkazgich materialini harakterlovchi kattalik bo'lib, unga **solishtirma elektr qarsxilik** deb ataladi, l va S – mos ravishda o'tkazgichning uzunligi va ko'ndalang kesim yuzi. Metallning to'la solishtirma qarsxiligi yuqoridagi uchta sabab bo'yicha, quyidagicha additiv hisoblanadi (Mattison qoidasi):

$$\rho = \rho(T) + \rho_a + \rho_d \quad (2.1.2)$$

Bunda $\rho(T)$ – metall o'tkazgichlar qarsxiligining temperaturaga boglanishini aniqlash va uchun chiziqli xarakterga ega.

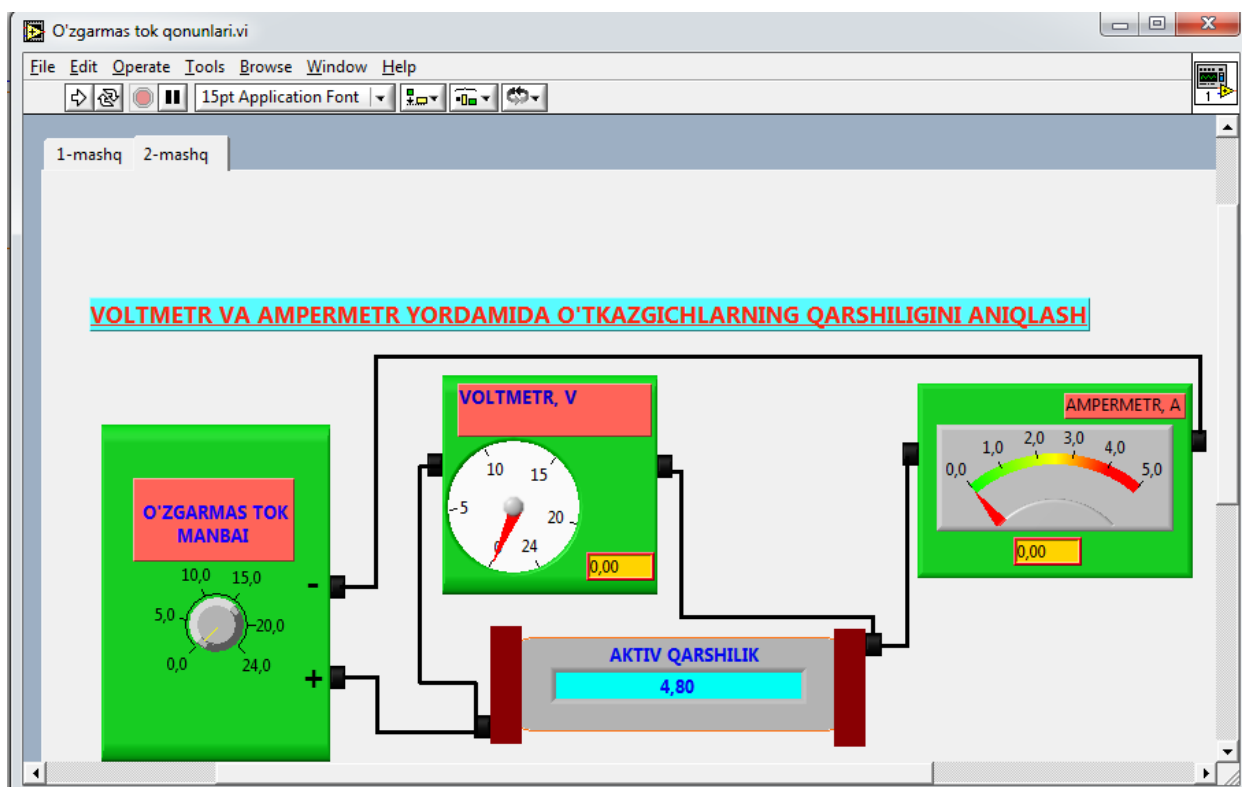
Elektr qarsxilikni tajribada aniqlashning eng sodda usuli, voltmeter va ampermetr yordamida aniqlash bo'lib, u zanjirning bir qismi uchun Om qonuniga asoslangan:

$$R = \frac{U}{J} \quad (2.1.3)$$

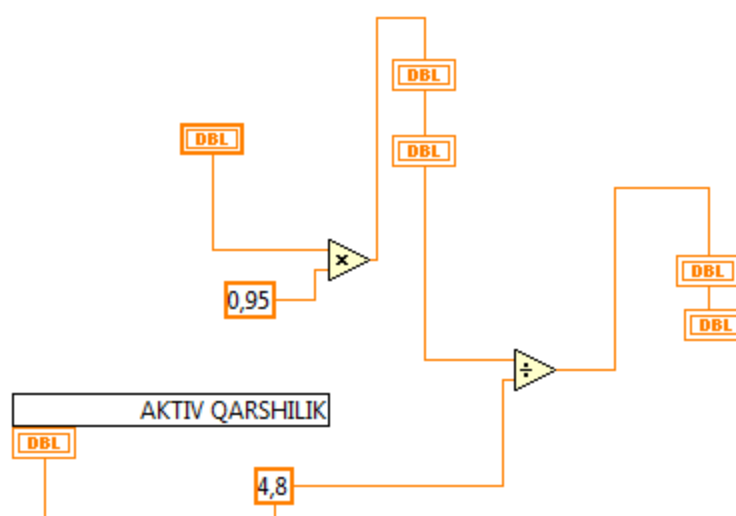
Bunda U – o'tkazgichning uchlarida hosil qilingan kuchlanish (voltmetr bilan o'lchanadi), J – o'tkazgichdan oqadigan (shu kuchlanishda) tok kuchi (ampermetr bilan o'lchanadi).

2 – mashq. Voltmeter va ampermetr yordamida o'tkazgichning qarsxiligini aniqlash.



1. Kompyuterdan "O'zgarimas tok qonunlari.vi" faylini yuklab, "2–mashq" yozuvi ustiga kompyuter sichqonchasining kursorini olib borib chap tugmasini bir marta bosib. Sizga 2.4. (a) rasmdagi kabi oyna ocxiladi.



2.4. (a) rasm. Voltmetr va ampermetr yordamida o‘tkazgichlarning qarshiligini aniqlash ishining LabVIEW dasturida Blok Diagrammasi



2.4. (b) – rasm. Voltmetr va ampermetr yordamida o‘tkazgichlarning qarshiligini aniqlash ishining LabVIEW dasturida Program Diagrammasi

2. 2.4.(a) – rasmda ko‘rsatilgan paneldan kompyuter sichqonchasining kursorini  belgi ustiga qo‘yib, chap tugmasini bir marta bosib,  ko‘rinishni olgandan keyin keyin, o‘zgarmas tok manbaining buragichini soat strelkasi

yoʻnalishida burab ampermetr va voltmerning aniq J va U qiymatlarini koʻrsatishiga erishing va ularni yozib oling. (2.1.3) ifodaga J va U larning qiymatlarini qoʻyib R ni hisoblang.

3. Oʻzgarmas tok manbaining buragichi yordamida zanjirda J va U larning yana ikkitadan qiymatini oʻrnatib, ular uchun ham R_2 va R_3 larni (2.1.3) boʻyicha hisoblang. R ning oʻrtacha qiymatini hisoblang [$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{3}$].

4. Olingan natijalar boʻyicha quyidagi jadvalni toʻldiring va tegishli xulosalar chiqaring:

| № | U, V | J, A | R, Gn | \bar{R}, Gn | $\Delta R, Gn$ | $\frac{\Delta R}{R}, \%$ |
|---|--------|--------|---------|---------------|----------------|--------------------------|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |

Bundagi ΔR va $\frac{\Delta R}{R} = \varepsilon$ mos ravishda R ni oʻlchashlarning absolyut va nisbiy xatoliklaridir.

§ 2.3. «Elektr va magnetizm» fanini oʻqitishda virtual laboratoriya ishlaridan foydalanish uslublari va samaradorligi.

“**Elektr va magnetizm**” fani boʻyicha taʼlim dasturida deyarli barcha fanlar boʻyicha amaliy mashgʻulotlar, seminarlar, laboratoriy ishleri koʻzda tutilgan. Bu mashgʻulotlar davomida talabalar kelajakda amlada qoʻllashlari lozim boʻlgan amaliy koʻnikmalarga ega boʻladilar.

Keyingi vaqtlarda fan-texnikaning rivojlanishi, elektronika, mikroelektronika va nanoelektronika kabi sohalarining chngi tarmoqlari paydo boʻlishi zamonaviy taʼlimga jadal va tez Yangiliklar kiritish, xususan laboratoriya mashqulotlarida qoʻllaniladigan oʻquv asboblarning zamonaviyligini taʼminlash, tez-tez modernizasiYa qilishni, lamaliy mashgʻulotlarga koʻproq eʼtibor berish shu bilan birga koʻproq vaqt ajratishni talab qiladi.

Mazkur malakaviy bitiruv ishida taklif qilinayotgan virtual laboratoriya ishlarining «Elektr va magnetizm» fani bo'yicha amaliy mashg'ulotlar o'tishda keng foydalanish bir qator muammolarni yechishga yordam beradi.

LabVIEW muhitida oddiy dasturlarni yoki virtual laboratoriya ishlarini yaratish usullarini hamda boshlang'ich dasturlash ko'nikmalarini sodda algoritmlarni tuza olish ko'nikmasiga ega bo'lgan(bu ko'nikmalar odatda o'rta maktablarda hosil qilinadi) 1-2 kurs talabalariga qisqa vaqt ichida o'rgatish, hamda talabalar vaqat virtual laboratoriya ishlaridan foydalanibgina qolmay balki o'zlari ham Yangi virtual dasturlar tuzishlari mumkin. Bu talabalarning ham o'z mutaxassisliklari bo'yicha bilimlarini oshirishga(virtual laboratoriya ishining asosi bo'lgan fizik jarayonni mukammal o'rganishga) ham, zamonaviy dasturlash tillaridan biri o'rganishga olib keladi.

Kasb-hunar kollejlari talabalir uchun mo'ljallangan «Elektr va magnetizm» fani mashg'ulotlarida virtual laboratoriya ishlaridan foydalanishni quyidagi to'rt usuldan birini qo'llagan holda olib borish mumkin.

1. Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tish uchun virtual laboratoriya qurilmasi sifatida foydalanish.
2. Real laboratoriya ishlarini bajarishdan oldin qisqa muddatli trenirovka qilish uchun.
3. Amaliy va seminar mashg'ulotlarida ma'lum bir jarayon borishini yoki asbobning ishlashini modellashtirish bilan talabalar bilmini mustahkamlash uchun.
4. Nazariy bilim beruvchi ma'ruza darslarida demonstrasion virtual dastur sifatida foydalanish.

Bundan tashqari virtual laboratoriya ishi va dasturlaridan masofaviy ta'lim olish jarayonida ham keng va juda samaralidir. Bu haqda keyingi paragrafda kengroq to'xtalamiz.

Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tish uchun virtual laboratoriya qurilmasi sifatida foydalanish. Nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun deyarli barcha elektronika va mikroelektronika fanlarida amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari mavjud. Ammo mazkur laboratoriya mashg'ulotlari nazariy bilimlarning barcha

jabhalarini qamrab olmaydi. Shuning uchun amalda faqat amaliyotda juda zarur bo'lgan nazriy bilimlar jihatlarining amaliyotini laboratoriya ishlarida qo'yish zarur bo'ladi. Bu laboratoriya ishlarining soni va mazmuni shu bilan birga bajarilish vaqtiga ham muayyan talablar qo'yadi. Xususan, laboratoriya mashg'ulotlari soni optimal bo'lib, ajratilgan auditoriya soatlari yetarli bo'lishi kerak, laboratoriya ishlarini bajarish davomiyligi iloji boricha qisqa bo'lishi, kerak. Ammo bu vazifalarning bari bir vaqtning o'zida amalga oshirilishi mumkin emas. Shu tufayli laboratoriya mashg'ulotlarining samaradorligi juda yuqori bo'lmisligi mumkin.

Yuqoridagilarni hisobga olib real laboratoriya ishlari bilan birgalikda laboratoriya mashg'ulotlarida virtual laboratoriya ishlaridan foydalanish o'zlashtirish samaradorligin oshirishga sezilarli yordam beradi.

LabVIEW grafik dasturlash muhitida tuzilgan virtual laboratoriya ishlari yuqoridan ko'zda tutilgan maqsadlarni amalga oshirishga imkon beradi. VLIlari odatdagi sharoitlarda o'quv laboratoriyasida o'tkazib bo'lmaydigan laboratoriya ishlar va fizik jarayonlarni aks ettiradi. VLI quruq animasiyadan iborat emas balki har bir jarayon real hodisani akslantiruvchi nazaridan iboratdir, tashqi ko'rinish esa real asbob uskunalarning uch o'lchamli tasviridan iborat, boshlang'ich ma'lumotlar va o'zgartirilishi kerak bo'lgan parametrlar matnli ko'rinishda emas balki grafik holda. Ya'ni xuddi real uskundagidek kerakli muruvvatni burash, tugmani bosish bilan amalga oshiriladi. Bu esa talabalarga virtual reallikni ta'minlaydi.

VLI da laboratoriya ishlarini bajarish uchun kerak bo'ladigan qisqacha nazariy ma'lumotlar, bajarilish tartibi, nazorat savollari va boshqa bir qatori foydali ma'lumotlar keltirilishi mumkin. Bundan tashqari VLI ga test nazorati tizimini, laboratoriya ishining bajarilishini avtomatik baholovchi va o'qituvchi bilan virtual muloqat qiluvchi dasturlar integratsiya qilinishi mumkin. Bu jihatlar talab va o'qituvchi o'rtasida masofani ular qayerda bo'lishidan qat'iy nazar yo'qotadi.

Real laboratoriya ishlarini bajarishdan oldin qisqa muddatli trenirovka qilish uchun. Odatda laboratoriya mashg'ulotlarini boshlashdan oldin talabalar texnika xavfsizligi qoidalari va ishlatiladigan asbob uskunalar, ulchov va laboratoriya qurilmalari bilan tanishtirib chiqiladi. Talaba har bir laboratoriya ishining tuzilishini va to'liq tavsifini nazariy va amaliy o'rganib chiqmasdan laboratoriya ishini bajara olmaydi. Bu jarayonga odatda laboratoriya ishini bajarishning vaqtining qariyb 30-50% vaqti sarf bo'ladi. Bundan tashqari har bir laboratoriya ishida qo'llanilayotgan o'lchov asboblarining ishlash tamoilini bilish va ishlata olish talab qilinadi. Ba'zi hollarda yuqorida keltirilgan jarayonlardan keyin ham talabalarning laboratoriya ishlarini bajar olmasliklari, noto'g'ri bajarishlari, asbob uskunalarni noto'g'ri ulaganliklari sababli nosozliklarning paydo bo'lishi hollari ko'plab uchraydi. Yuqoridagi hollarga barham berish uchun real laboratoriya ishlarini bajarishdan oldin talabalar mashg'ulot xonasida real mavjud bo'lgan laboratoriya ishlarini aynan akslantiruvchi virtual laboratoriya ishlarini trenirovka sifatida bajarishlari maqsadga muvofiqdir. Bu dars samaradorligining yuqori bo'lishiga va qadrli vaqtning tejalishiga hamda o'quv dasturlarining to'liq va samarali bajarilishiga olib keladi.

Amaliy va seminar mashg'ulotlarida ma'lum bir jarayon borishini yoki asbobning ishlashini modellashtirish bilan talabalar bilimni mustahkamlash uchun.

Nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun laboratoriya mashg'ulotlar bilan bir qatorda amaliy mashg'ulot (masalalar yechish, nazariy tahlil) va seminar mashg'ulotlari o'tiladi. Bu mashg'ulotlarda odatda masalalar yecxiladi, nazariy tahlil, mustaqil maruzalar qilish va topshiriqlarni bajarish amalga oshiriladi. Bu usullar hozirgi zamon pedagogikasiga to'g'ri kelmaydigan klassik usullar bo'lib odatda ancha zerikarli o'tadi. Amaliy va seminar mashg'ulotlarida kompyuter texnikasidan foydalanish hozirda keng qo'llanilmoqda. Xususan bu maqsadlarda tahliliy virtual dasturlardan foydalanish katta samara beradi. **“Elektr va magnetizm”** fanini mavzularini o'tishda tahlil qilish, tajribada olingan natijalar bilan nazariyani solishtirish, turli qonuniyatlarni modellashtirish, masalalar yechish, grafik asosida fizik kattaliklar orasida bog'lanishlarni aniqlashga to'g'ri

keladi. Shuning uchun yuqoridagi fanlarni o‘qitishda vaqtdan yutish va vizual qabul qilish yo‘li bilan axborot berish imkonini beruvchi, real qonuniyatlar va bog‘lanishlarni o‘zida aks ettirgan, to‘g‘ridan to‘g‘ri dastur va talaba o‘rtasida teskasi bog‘lanish mavjud bo‘lgan «Tahliliy virtual dastur»lardan xususan, LabVIEW grafik dasturlash muhitida yaratilgan «Tahliliy virtual dastur»lar foydalanish maqsadga muvofiqdir chunki, bu dasturda axborotni olish va kiritish grafik usulda bajarilishi mumkin. Bu esa talabalarda qoladigan ta’surotni oshirib o‘zlashtirish samaradorligini oshiradi. Hozirda rivojlangan mamlakatlarda nafaqat **“Elektr va magnetizm”** fanini yoki fizika fanlari bo‘yicha balki matematika, ximiya, biologiya, materialshunoslik va shunga o‘xshash sohalarda turli qonuniyatlarni tahlil qilishda LabVIEW grafik dasturlash muhitidan juda keng foydalanilmoqda. LabVIEW grafik dasturlash muhitining yana bir muhim jihati tahliliy dasturlarni nafaqat yetuk dasturchilar balki oddiy boshlang‘ich elementar dasturlash ko‘nikmasiga ega bo‘lgan talabalar ham tuzishlari mumkin

6. Nazariy bilim beruvchi ma’ruza darslarida demonstrasion virtual dastur sifatida foydalanish.

“Elektr va magnetizm” fanini bo‘yicha nafaqat laboratoriyada balki ma’ruza jarayonida, amaliy va seminar mashg‘ulotlarida ham ba’zi bir fizik jarayonlarni, turli kattaliklar orasidagi bog‘lanishlarni, nazariy hisob kitoblar davomida olinadigan grafiklar dinamikasini, ba’zi bir asboblarning ishlashini tushuntirish talab qilinadi va buni kompyuter yordamida hatto bevosita ma’ruza davomida ham namoyish qilish mumkin. Bunday dasturlar hozirda juda ko‘p ishlab chiqilmoqda ammo ularning ko‘pchiligi oddiy hech qanday real qonuniyatga bo‘ysunmaydigan multipilaksion usulda yaratilgan imitatsiyalardan iborat va namoyish qilinayotgan bu dasturlarda axborot almashinish faqat bir tomondan ya’ni dastur talabalarga axborot beradi. Muloqot to‘laqonli bo‘lishi va pirovard natija yaxshi bo‘lishi uchun teskari bog‘lanish ham zarur bo‘ladi ya’ni talaba yoki axborot oluvchi dasturga boshlang‘ich shartlarni bera olishi, kerakli natijalarni kerakli shartlar asosida o‘l bilishi lozim. Shuning uchun, demonstrasion virtual dasturlarda boshlang‘ich shartlar grafik kiritish usulida kiritilishi, jarayonlar

dinamikasi real qonuniyatlarga asoslanishi, talabalar bilan jonli muloqot yuzaga kelishi lozim.

Bundan tashqiri demonstrasion firtual dasturlarda keltirilgan ovoz, jonli tasvirlardan ham ma'ruza ta'sirini kuchaytirish uchun foydalanish mumkin.

§ 2.4. “Elektr va magnetizm” fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini virtual laboratoriya ishlari yordamida olib borish tartibi.

Virtual laboratoriya ishlari yordamida laboratoriya mashg'ulotlarini olib borish tartibi real laboratoriya mashg'ulotlarinikidan bir oz farq qiladi. Bu farq laboratoriya ishlarining virtualligi, kopyuterdan foydalanish kerakligi, jarayonlarning borish tezligining yuqoriligi, ko'p marta takrorlanish imkoniyati borligi, bir mashg'ulot davomida bir emas bir nechta ishlarni bajarishga bemalol vaqt etishi bilan belgilanadi.

Shuning uchun biz virtual laboratoriya ishlari yordamida laboratoriya mashg'ulotlarini olib borish tartibini quyidagicha belgilash maqsadga muvofiq deb hisobladik.

Virtual laboratoriya ishlari joylashtirilgan papkadagi virtual laboratoriya ishi ishga tushirilgach o'quvchiga avvalom bor LabVIEW dasturining boshqaruv tugmalarini ko'rsatiladi va fazifalari o'rgatiladi.

Old paneldagi asboblari va asboblari muruvatlari bilan tanishishi, ularni rostlay olishi, boshqarishi kerak. Suning uchun VLI ning old paneli bilan o'quvchini batafsil tanishtirish kerak.

O'quvchi avvalom bor nazariy bilimlar bilan tanishadi. Buning uchun tegishli tugma bosilganda nazariy bilimlar bayon qilingan oyna chiqadi.

Yetarli nazariy bilimlar bilan tanishgach, o'quvchi VLI ning bajarilish tartibini o'rganishi va shu tartib asosida VLI ni bajarishi lozim.

Ishni bajarib bo'lgach o'quvchi nazorat savollariga tegishli javoblar topadi va yozma hisobot tayyorlaydi.

Har bir laboratoriya ishi uchun quyidagi tartibdagi umumiy mazmunda iborat uslubiy qullanmalar yozilgan:

- nazariy malumot
- bajarilish tartibi

Bu uslubiy qo'llanmalarga virtual laboratoriya ishining old panelidan to'g'ridan-to'g'ri murojat qilish va kerak bo'lganda orqaga qaytish mumkin.

O'qituvchi yozma hisobotga qarab va VLI bajarilishini o'quvchi qanday bajarilishini ko'rsatgach, jarayonlarning borishi to'grisidagi tassavurlarini namoyon qilgach o'quvchini baholaydi.

X U L O S A

Mazkur malakaviy bitiruv ishini bajarish davomida quyidagi ishlar amalga oshirildi.

“**O‘zgarmas tok qonunlari**” mavzusi bo‘yicha laboratoriya ishlarining kompyuter modellari virtual laboratoriya ishlari yaratildi.

“**O‘zgarmas tok qonunlari**” mavzusi bo‘yicha virtual laboratoriya ishlarining uslubiy va dizayn jihatlari bo‘yicha talablar o‘rganildi.

- LabVIEW dasturida quyidagi virtual laboratoriya ishlari yaratildi:

1. **O‘zgarmas tok qonunlari (2 ta mashqdan iborat):**

- a) Ampermetrni darajalash;
- a) Voltmetr va ampermetr yordamida o‘tkazgichlarning qarshiligini aniqlash.

Har bir laboratoriya ishi uchun quyidagi tartibdagi umumiy mazmunda iborat uslubiy qullanmalar yozildi:

- nazariy malumot
- bajarilish tartibi

Bu uslubiy qo‘llanmalarga virtual laboratoriya ishining old panelidan to‘g‘ridan-to‘g‘ri murojat qilish va kerak bo‘lganda orqaga qaytish mumkin.

Bunday virtual laboratoriyalardan foydalanish quyidagi afzalliklarni beradi:

- ▶ talaba va o‘qituvchilarning laboratoriya ishini bajarish va o‘zlashtirish vaqti tejaladi.
- ▶ murakkab real laboratoriya ishlarini bajarishdan oldin ularning virtual ko‘rinishlari kompyuterda bajarib ko‘rish laboratoriya ishining mohiyatni tez va to‘liq tushunish, qurilmalar va ularni ulash to‘g‘risida to‘liq tasavvur olish hamda buning natijasida texnika xavfsizligiga to‘liq amal qilishga olib keladi.
- ▶ bu virtual laboratoriya ishlaridan masofaviy ta’limdan, internet tizimidan to‘liq foydalanish mumkin.
- ▶ virtual laboratoriya ishlari orqali bevosita talaba va o‘qituvchi virtual muloqot olib borishi, o‘qituvchi o‘quvchini baholashi mumkin.

Olib borilgan ishlar natijasidan shunday xulosa qilish mumkinki, “**O‘zgarmas tok qonunlari**” mavzusidan ta’lim sohasida virtual laboratoriya

ishlaridan foydalanish har tomonlama foydali hamda bu virtual laboratoriya ishlari dasturlarini yaratishda LabVIEW grafik dasturlash muhitidan foydalanish har tomonlama qulaydir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI.

1. O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni // Barkamol avlod – O‘zbekiston taraqqiyotining poydevori. –Toshkent: SHarq, 1997. – 20-29 b.
2. O‘zbekiston Respublikasining “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi to‘g‘risida”gi Qonuni // Barkamol avlod – O‘zbekiston taraqqiyotining poydevori. –Toshkent: Sharq, 1997. – 31-61 b.
3. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2001 yil 23 maydagi «2001-2005 yillarda kompyuter va axborot texnologiyalarini rivojlantirish, “Internet” axborot tizimlariga keng kirib borishni ta’minlash dasturini ishlab chiqishni tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi 230-sonli Qarori.
4. O. U. Otamurzaev, S. K. Vaxobova.//Ta’lim texnologiyalari 2016. №2(58).
5. Abduqodirov A.A., Xaitov A., SHodiev R. Axborot texnologiyalari. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik. – Toshkent: Muhandis, 2002. – 144 b.
6. Abduqodirov A.A.Umumta’lim maktablari uchun elektron darslik yaratishning nazariy asoslari //Pedagogik mahorat. – T., 2003, №2. 6-10 – betlar.
7. Azizxodjaeva N.N. Pedagogik texnologiya va pedagogik mahorat. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent: TDPU, 2003. – 174 b.
8. Muxitdinov M., Dadajonov T. Virtual elektronika. – Toshkent: “Fan” – 2009.
9. Begimqulov U.SH. Pedagogik ta’limda zamonaviy axborot texnologiyalarini joriy etishning ilmiy-nazariy asoslari. – T.: Fan, 2007. 160 – b.
10. Begimkulov U.SH., Djuraev R.X., Isyanov R.G., SHaripov SH.S., Adashboev SH.M., Soy M.N. Pedagogik ta’limni axborotlashtirish: nazariya va amaliyot, Toshkent - 2011
11. <http://fizik.uz>.

12. Abduraxmanov K.P., Xamidov V.S. *Fizika fanini o'qitishda axborot texnologiyalari resurslari*. Fizikani o'qitishning zamonaviy muammolari. Respublika Oliy o'quv yurtlaridagi ilmiy-uslubiy seminar materiallari, 2007 y. 5 may. : 4-5 b.
13. Фигурнов В. Е. IBM PC для пользователя. 2-е изд., перераб. и доп.-М.: Финансы и статистика. 1992. – 288 с.: ил.
14. Kuvandikov O. K., Xamraev N. S., Amonov B. U., Murodova Z. Fizika va informatika fanlari o'rtasidagi bog'lanish. "Fizika va ekologiya". В «Сборнике материалов Республиканской научно-практической конференции с участием зарубежных ученых». с. 217-218. Нукус, 2013, 11-12 декабрь.
15. Elektr va magnetizm fanining o'quv dasturi. O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim vazirining 2015 yil 2 fevraldagi "32" sonli buyrug'I bilan tasdiqlangan. Toshkent-2015.
16. Тревис Дж., Кринг Дж. LabVIEW для всех. 4-е издание, переработанное и дополненное. М.: ДМК. Пресс, 2011. - 904 с.
17. Жарков Ф. Р., Каратаев В.В., Никофоров В. Ф. и др. Использование виртуальных инструментов LabVIEW. М.: Солон-Р, Радио и связь, Горячая линия- Телеком, 1999.
18. Пейч Л. И., Точилин Д. А., Поллак Б. П. LabVIEW для новичков и специалистов.- М.: Горячая линия- Телеком, 2004.
19. LabVIEW 7 Express. Вводных курс. М.: изд-во «приборкомплект», 2003.
20. Суранов А. Я. LabVIEW 8.20: справочник по функциям. ДМК., Москва, 2007.
21. Fizikadan praktikum. /Prof. V.I.Iverenova tahriri ostida. – Toshkent: O'rta va oliy maktab, 1960. – 685 b.
22. Kalashnikov S.G. Elektr. – Toshkent: O'qituvchi, 1979. – 391 b.
23. Savelyev I.V. Umumiy fizika kursi. 2-tom. – Toshkent: O'qituvchi, 1975. – 368 b.

24. Телеснин Р. В., Яковлев В. Ф. Курс физики. Электричество. – Москва: Просвещение, 1970. – 487 с.
25. Frish S.E., Timoreva A.V. Umumiy fizika kursi. 2-tom. – Toshkent: O‘qituvchi, 1972. – 567 b.
26. Kamolov J. va boshqalar. Umumiy fizika kursidan praktikum. Elektr. Optika. – T.: “O‘qituvchi”, 1984. – 264 b.
27. Лабораторный практикум по общей физики. Под ред. Э. М. Гершоняена, Н. Н. Малова. – М.: «Просвещение», 1989. – 351 с.
28. Majidov S. Elektrotexnikadan ruscha-o‘zbekcha lug‘at. Spravochnik. – T.: “O‘qituvchi”, 1985. – 256 b.
29. Shakarov X. O. Elektr va magnetizm kursidan laboratoriya ishlari: I, II qismlar. “Fizika” va “Astronomiya” mutaxassisliklari uchun uslubiy qo‘llanma. – Samarqand: SamDU nashri, 2002, 2005, 2013.-136 b., 126 b.
30. 23. Abduraxmonov Q.P. , Hamidov V.S.,Xolmedov H.M. Fizika fanidan virtual laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy qollanma.TATU. 2007 г.
31. Kuvandikov O. K., Shakarov X. O. Elektr va magnetizm kursidan laboratoriya ishlari: o‘quv qo‘llanma. – Toshkent: “Fan va texnologiyalar” nashriyoti, 2017, 286 b.
32. M.Nosirov, B.To‘lanova, S.Aliev Elektronning elektr va magnit maydonlaridagi harakatini modellashtirish// Ta’lim texnologiyalari, Toshkent, 2007, №2, 18-20 b.
33. www.ziyonet.uz
34. www.labview.ru
35. www.labviewportal.org
36. www.ni.com/labview