

## ЯримЎтказгичлар физикасидан виртуал лаборатория ишлари

Физика фани, жумладан яримЎтказгичлар физикаси Ўам назарий, Ўам экспериментал фандир. Шу сабабли, яримЎтказгичлар (ЯЎ) физикасининг назарий хулосаларини амалда текшириб кЎриш учун, ундаги бЎладиган жараёнларни Ўамда ЯЎ ли асбоблар физикасини чуЎур Ўрганиш учун албатта Ўар бир бЎлажак мутахассис эксперимент Ўтказиш малакаси Ўамда кЎникмасига эга бЎлишлари керак.

Бунинг учун улар ЯЎ физикаси бЎйича Ўатор лаборатория ишларини бажаришлари лозим. Лекин, амалда кЎпгина лаборатория ишларини бажаришда Ўатор ЎийинчликларЎам бор. Булар:

а) асбоб – ускуналарнинг етишмаслиги ва улар билан ишлаш жараёнининг мураккаблиги;

б) ЎЎувчи ва талабаларда Ўлчов асбоблари билан ишлаш малакасининг етарли эмаслиги;

в) ЯЎларда бЎладиган физик жараёнларни кЎз билан кЎриб бЎлмаслиги.

Шу сабабли, охирги йилларда лаборатория ишларини бажариш жараёнини осонлаштириш ва интенсивлаштириш маЎсадида, инновацион технологиялар ЎЎлланилмоЎда. Шулардан физика практикумида виртуал лаборатория ишлари яратилиб, ЎЎув жараёнига тадбиЎ этилмоЎда. “Виртуал” лотинча “virtualis” сЎз бЎлиб, мавжуд бЎлмаган, лекин, амалга оширса бЎладиган деган маънони англатади. Виртуал реаллик – бу мавжуд бЎлмаган ва кЎз олдига келтириш мумкин бЎлган жараён ёки Ўодисадир. Виртуал лаборатория ишларида Ўатор энгиллик ва ютуЎлар мавжуд:

а) ихтиёрий Ўлчов асбобини компьютер технологияси асосида Ўосил Ўилиш;

б) электр занжирини йиЎиш, унда йЎл ЎЎйилган хатоликларни зарарсиз тЎЎрилаш;

в) намуналарни танлаш, алмаштириш;

г) Ўлчаш натижаларини автоматик Ўайд Ўилиш;

д) Ўлчаш натижалари бЎйича Ўисоблашлар Ўтказиш;

е) эксперимент хатоликларини автоматик Ўисоблаш;

ж) тест синовларини Ўтказиш ва уни баЎолашлар компьютер ёрдамида амалга оширилади.

Шунинг учун ЯЎ ва ЯЎли асбоблар физикасидан виртуал лаборатория ишлари мажмуаси яратилди.

Яратилган виртуал лаборатория ишлари мажмуаси Ўуйидаги Ўнта мавзуларни Ўз таркибига олади:

1. ЯримЎтказгич материалларнинг солиштирма Ўаршилигини тЎрт зондли усулда аниЎлаш.

2. Термозонд усули ёрдамида яримўтказгич ўтказувчанлигининг турини аниқлаш.

3. Аниқ геометрик шаклга эга бўлган яримўтказгичнинг солиштирма ўршилигини аниқлаш.

4. Метал – яримўтказгич контактининг вольт – ампер характеристикасини ўрганиш.

5. Метал – яримўтказгич контактининг вольт – фарада характеристикасини ўрганиш.

6. Диоднинг вольт – ампер характеристикасини ўрганиш.

7. Метал – яримўтказгич контактининг вольт – фарада характеристикаси бўйича контакт потенциаллар фарқини аниқлаш.

8. Метал – диэлектрик – яримўтказгич структурасининг юзори частотадаги вольт – фарада характеристикасини ўрганиш.

9. Стабилитроннинг стабилизация кучланишини аниқлаш.

10. Яримўтказгичларда Холл эффектини ўрганиш.

Виртуал ишларнинг мажмуаси талабаларнинг Яқ ва Яқли асбоблар физикасидан лаборатория ишларини мустақил бажариши, лаборатория ишларини амалда бажариш малакасини ўқил ўқилиши ва назарий билимларини мустақамлашига қаратилган.

Қар бир виртуал лаборатория иши ўрганилаётган мавзунинг назарий тавсифи, қлчаш бажариладиган стенднинг таснифи, вазифалар ва уларнинг бажариш методикаси қамда асосий ва ққшимча адабиётлар рўйхатига эга. Қар бир лаборатория иши лаборатория қурилмасини йиқиш жараёни ва қлчаш жараёнларининг анимацион моделига эга.

Қар бир лаборатория ишининг охирида тест ўтказиш бўлими бўлиб, у талабаларнинг мавзу бўйича билимларини тез виртуал бақолашга имкон беради.

**Системага бўлган талаблар:** Intel Pentium 166 MHz (P3 400 MHz), Microsoft Windows 98, 2000, XP, 256 Mb RAM, CD – ROM drive, VGA adapter

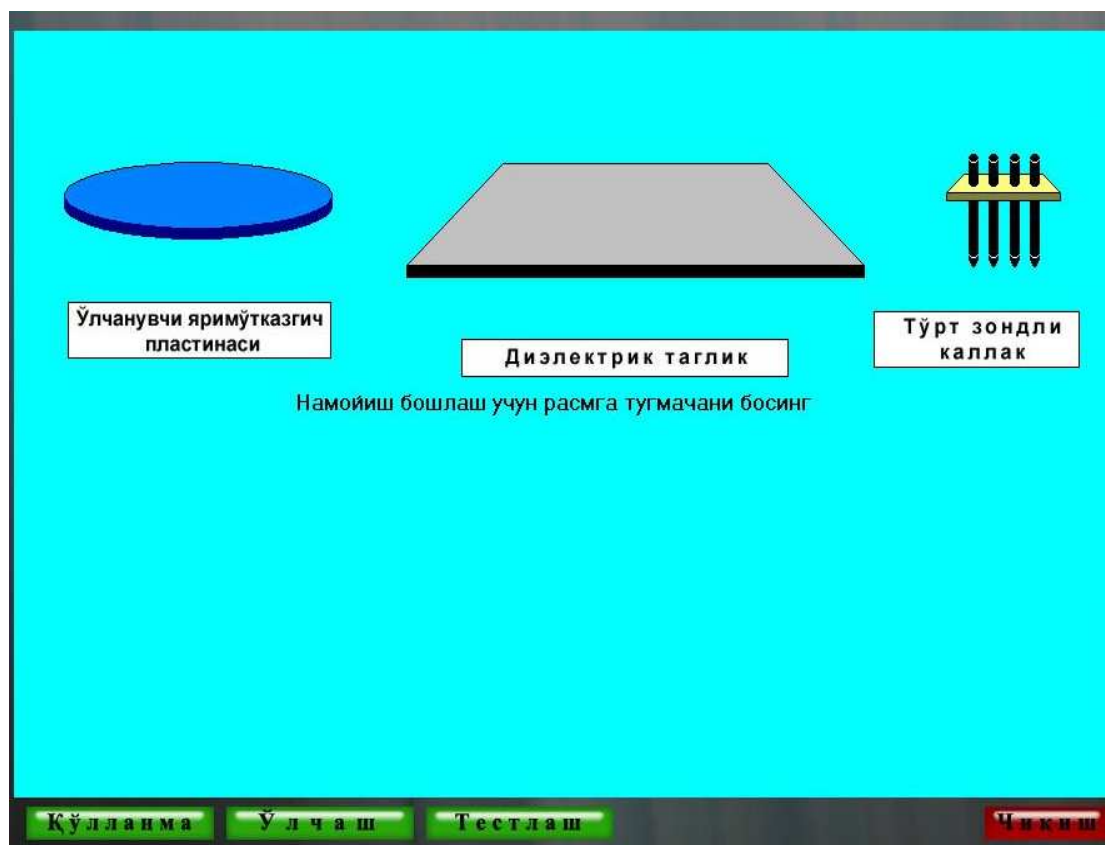
### **Виртуал лаборатория ишидан фойдаланувчи учун қрсатма**

CD дискларга жойланган лаборатория ишларининг дастурлари компьютернинг қаттиқ дискларидан бирига қрнатилади. Дастур қрнатилгандан сўнг, ишлар рўйхатидан ихтиёрийси ишга туширилиши мумкин.

Мисол сифатида “Яримўтказгич материалининг солиштирма ўршилигини тўрт зондли усулда аниқлаш” виртуал лаборатория ишининг бажарилишини қрамиз.

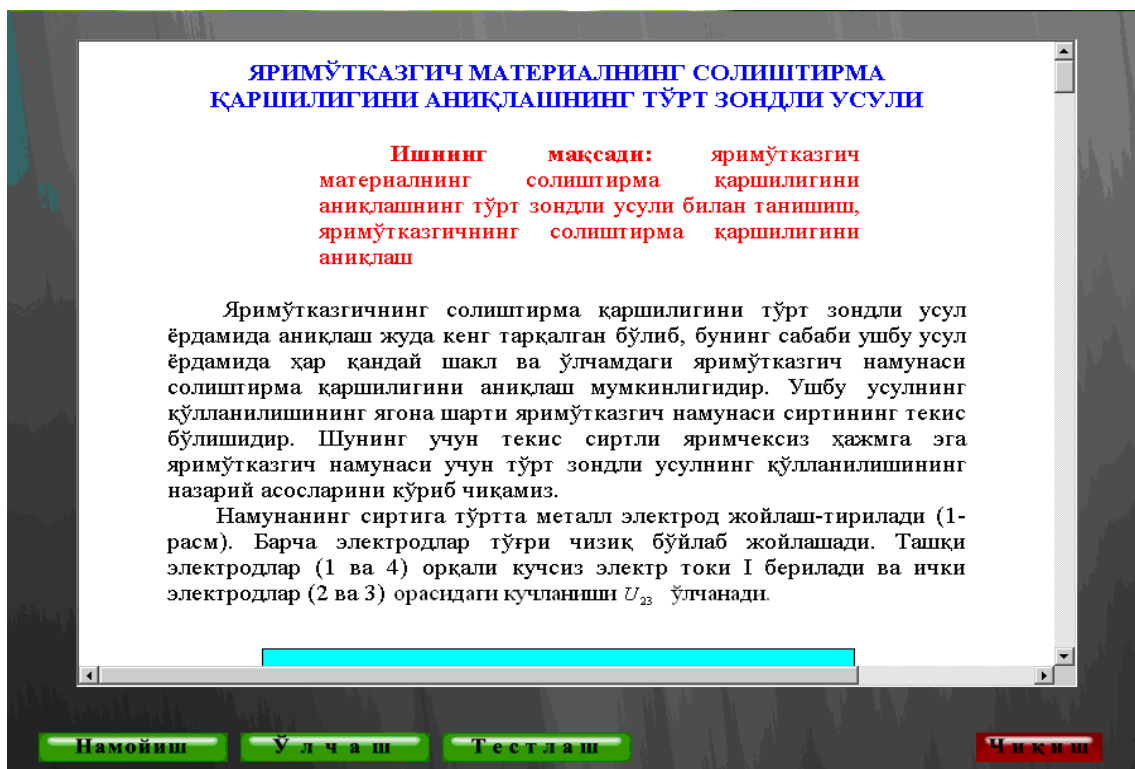
Дастур ишга тушгандан сўнг, монитор экранида лаборатория ишининг номи ва расми чиқди.

Сўнгра, ишчи тугмачаларнинг ёзувлари пайдо бўлади. (1 – расмга қаранг).



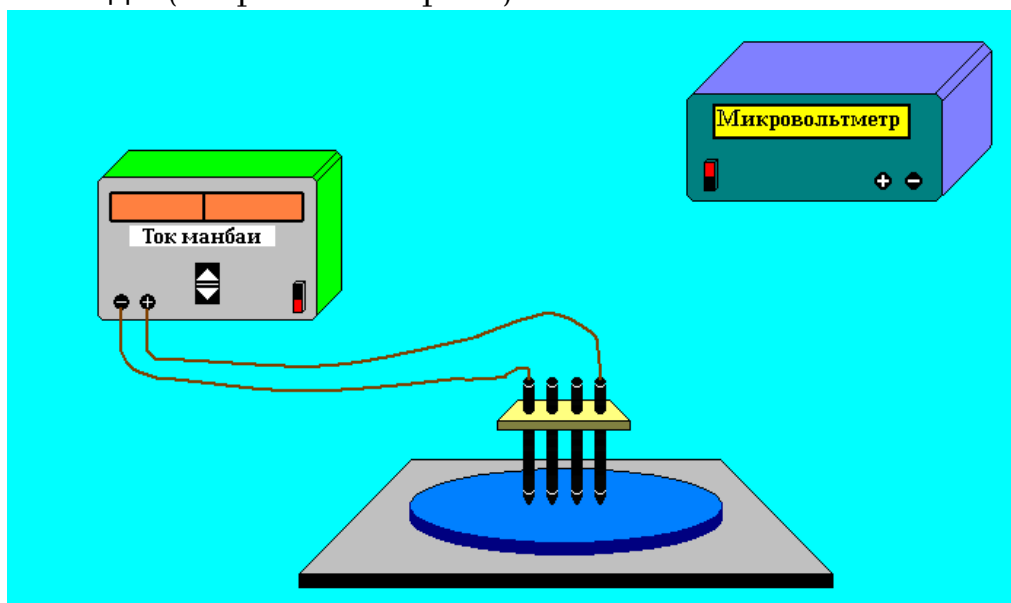
1 – расм.

**Қўлланма** тугмачаси босилиши билан экранда лаборатория ишининг мазмуни – матни пайдо бўлади. Унда ишнинг назарий асослари, ишчи формулаларнинг келиб чиқиши, ўлчаш қурилмасининг таснифи, тавсия этилган адабиётлар рўйхати келтирилган. (2 – расмга қаранг).



2 – расм.

**Намойиш** тугмачаси босилиши билан монитор экранида **Ўлчаш** **Ў**урилмасининг анимацион йи $\square$ илиш жараёни намоён бўлади (3 – расмга **Ў**аранг).



3 – расм.

**Ўлчаш** тугмачаси босилиши билан, дастур **Ў**урилмада виртуал **Ў**лчаш жараёнини **Ў**тказишга имкон яратади. Бунда талаба (**Ў**ўувчи) намунадан **Ў**тадиган токнинг керакли **Ў**ийматларини муста $\square$ ил равишда танлайди. Танланган ток **Ў**ийматлари ва **Ў**осил бўлган намунадаги кучланиш тушишларининг **Ў**ийматлари жадвалга киритилади. Бунинг учун

□□шимча равишда “Жорий к□рсаткичларни жадвалга киритиш” тугмачаси босилади.

Виртуал лаборатория ишлари бажарилганда □амда □атор □олларда □лчанувчи намунани □чириш керак б□лади. Бунинг учун “Намунани □чирмо□” тугмачаси босилади. Агар намунани алмаштириш керак б□лса, у □олда “Намунани □згартириш” тугмачаси босилади. Шунини таъкидлаш лозимки, виртуал лаборатория ишлари бажарилиш жараёнида ишлаб чи□илган дастур тасодифий хатоликлар киритади ва буни ани□лаш □амда ба□олаш учун тажрибани, яъни □лчашни бир неча марта □айта □тказиш тавсия этилади.

**В а з и ф а** тугмачаси босилиши билан монитор экранда шу лаборатория ишига оид конкрет вазифалар пайдо б□лади. Мисол тари□асида 4 – расмда “Ярим□тказгич материалларнинг солиштирма □аршилигини ани□лаш” виртуал лаборатория иши учун вазифалар келтирилган:

1. Ҳар бир намуна учун камида 3 мартадан ток кучи ва кучланишли ўлшаш.
2. Кўлланмадаги (22) формуладан фойдаланиб, зондлар орасидаги массофа  $S = 1\text{ мм}$  деб олиб, ҳар бир ўлчаш учун солиштирма қаршилик  $g$  ни аниқланг.

$$\rho = 2 \pi \frac{U_{23}}{I} S \quad (22)$$

3. Ҳар бир намуна учун солиштирма қаршиликнинг ўртача қийматини аниқланг.
4. Солиштирма қаршиликни аниқлашнинг хатолиги  $\Delta \rho$  ни топинг.

4 – расм.

**Т е с т л а ш** тугмачасини босиш билан тест вазифаларини бажариш дастурига □тилади.

Тестлаш дастури ишга туширилгач унда □ар бир виртуал лаборатория иши учун 5 та тест вазифалари та□дим □илинади. □ар бир тест вазифасини □ал □илиш учун 2 минут ва□т ажратилади. Ва□тни □лчаш ва назорат □илиш дастурда □рнатилган электрон соатга асосланган. Тест натижалари 100

баллик системада баёқланади. Тест вазифаларини талаб қилган олмаганлар, уни қайта бажаришлари мумкин.

**Чикит** тугмачасининг босилиши лаборатория ишининг дастурини тамомланишини билдиради.

Хасан Мавлянов,  
Наманган ВМОТИ ректори,  
Комилжон Турсунметов,  
ЎзМУ профессори.