

БОШ ИЛМИЙ-МЕТОДИК МАРКАЗ

**САМДУ ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ
КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА
УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ
МИНТАҚАВИЙ МАРКАЗИ**



**КОИНОТ СТРУКТУРАСИ ВА
ЭВОЛЮЦИЯСИ, МАТЕРИЯНИНГ ЯНГИ
ФОРМАЛАРИ МОДУЛИДАН ЎҚУВ-
УСЛУБИЙ МАЖМУА**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМИ
ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАЎБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ
БОШ ИЛМИЙ-МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ
КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ
МИНТАҚАВИЙ МАРКАЗИ**

**“КОИНОТ СТРУКТУРАСИ ВА ЭВОЛЮЦИЯСИ,
МАТЕРИЯНИНГ ЯНГИ
ФОРМАЛАРИ”**

МОДУЛИ БЎЙИЧА

ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА

Қайта тайёрлаш ва малака ошириш курси йўналиши: Физика

Самарқанд -2021

Модулнинг ўқув-услубий мажмуаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2020 йил “7”-декабрдаги 648-сонли баённомаси билан маъқулланган ўқув дастури ва ўқув режасига мувофиқ ишлаб чиқилган.

Тузувчилар:

Самарқанд давлат университети Назарий физика кафедраси профессори Р.Ибадов

Такризчилар:

Самарқанд давлат университети Оптика кафедраси мудири, профессор А.Жумабоев

Ўқув-услубий мажмуа Самарқанд давлат университети илмий-методик кенгаши (2020 йил “28”-декабрдаги 4- сонли баённомаси).

МУНДАРИЖА

I.	МОДУЛНИНГ НАМУНАВИЙ ДАСТУРИ.....	5
II.	ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.....	15
III.	НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР.....	21
IV.	АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ.....	59
V.	ГЛОССАРИЙ.....	89
VI.	АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	102

I. МОДУЛНИНГ НАМУНАВИЙ ДАСТУРИ

Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда тасдиқланган “Таълим тўғрисида”ги Қонуни, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон, 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сон, 2019 йил 8 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сон ва 2020 йил 29 октябрдаги “Илм-фанни 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-6097-сонли Фармонлари ҳамда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сонли Қарорларида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касб маҳорати ҳамда инновацион компетентлигини ривожлантириш, соҳага оид илғор хорижий тажрибалар, янги билим ва малакаларни ўзлаштириш, шунингдек амалиётга жорий этиш кўникмаларини такомиллаштиришни мақсад қилади.

Дастур доирасида берилган мавзулар таълим соҳаси бўйича педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш мазмуни, сифати ва уларнинг тайёргарлигига қўйилган умумий малака талаблари ва ўқув режалари асосида шакллантирилган бўлиб, унинг мазмуни кредит модул тизими ва ўқув жараёнини ташкил этиш, илмий ва инновацион фаолиятни ривожлантириш, педагогнинг касбий профессионалигини ошириш, таълим жараёнига рақамли технологияларни жорий этиш, махсус мақсадларга йўналтирилган инглиз тили, мутахассислик фанлар негизида илмий ва амалий тадқиқотлар, ўқув жараёнини ташкил этишнинг замонавий услублари бўйича сўнгги ютуқлар, педагогнинг креатив компетентлигини ривожлантириш, таълим жараёнини рақамли технологиялар асосида индивидуаллаштириш, масофавий таълим хизматларини ривожлантириш, вебинар, онлайн, «blended learning», «flipped classroom» технологияларини амалиётга кенг қўллаш бўйича тегишли билим, кўникма, малака ва компетенцияларни ривожлантиришга йўналтирилган.

Қайта тайёрлаш ва малака ошириш йўналишининг ўзига хос хусусиятлари ҳамда долзарб масалаларидан келиб чиққан ҳолда дастурда тингловчиларнинг мутахассислик фанлар доирасидаги билим, кўникма, малака ҳамда

компетенцияларига қўйиладиган талаблар ар такомиллаштирилиши мумкин. Қайта тайёрлаш ва малака ошириш курсининг ўқув дастури қуйидаги модуллар мазмунини ўз ичига қамраб олади:

I. Педагогнинг профессионал фаолиятидаги инновациялар

- 1.1. Кредит модул тизими ва ўқув жараёнини ташкил этиш.
- 1.2. Илмий ва инновацион фаолиятни ривожлантириш.
- 1.3. Педагогнинг касбий профессионаллигини ошириш.

II. Педагогнинг ахборот ва коммуникатив компетентлигини ривожлантириш

- 2.1. Таълим жараёнига рақамли технологияларни жорий этиш.
- 2.2. Махсус мақсадларга йўналтирилган инглиз тили.

III. Мутахассислик фанлари

- 3.1. Коинот структураси ва эволюцияси, материянинг янги формалари.
- 3.2. Нанофизика асослари.
- 3.3. Квант алоқа. Физик жараёнларни компьютерда моделлаштириш.

IV. Малакавий аттестация

Курснинг мақсади ва вазифалари Олий таълим муассасалари педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш курсининг мақсади педагог кадрларни инновацион ёндошувлар асосида ўқув-тарбиявий жараёнларни юксак илмий-методик даражада лойиҳалаштириш, соҳадаги илғор тажрибалар, замонавий билим ва малакаларни ўзлаштириш ва амалиётга жорий этишлари учун зарур бўладиган касбий билим, кўникма ва малакаларини такомиллаштириш, шунингдек уларнинг ижодий фаоллигини ривожлантиришдан иборат. Курснинг вазифаларига қуйидагилар киради:

- “Физика” йўналишида педагог кадрларнинг касбий билим, кўникма ва малакаларини такомиллаштириш ва ривожлантириш;
- педагогларнинг ижодий-инновацион фаоллик даражасини ошириш;
- мутахассислик фанларини ўқитиш жараёнига замонавий ахборот-коммуникация технологиялари ва хорижий тилларни самарали татбиқ этилишини таъминлаш;
- мутахассислик фанлар соҳасидаги ўқитишнинг инновацион технологиялари ва илғор хорижий тажрибаларини ўзлаштириш;
- “Физика” йўналишида педагог кадрларни ривожланган хорижий давлатларда физика соҳасида амалга ошириладиган тадқиқотлар ҳақидаги билимларини такомиллаштириш, бу борада республикамиз ва хорижий етакчи илмий марказлар эришадиган асосий ютуқлар, замонавий илмий йўналишлар ва тадқиқотлар усуллари билан таништириш ҳамда уларни амалий қўллаш юзасидан кўникма ва малакаларга эга бўлишига эришиш;
- ҳозирги замон физикасини олий таълимда ўқитишнинг мазмун-моҳияти, услуб ва шакллари, физиканинг фан сифатида умумий ва хусусий йўналишларини олий

таълим тизимида турли мутахассислик, ихтисосликлар учун ўқитишда танлаш;

- “Физика” йўналишида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларини фан ва ишлаб чиқаришдаги инновациялар билан ўзаро интеграциясини таъминлаш. Курс якунида тингловчиларнинг билим, кўникма ва малакалари ҳамда компетенцияларига қўйиладиган талаблар: “Кредит модул тизими ва ўқув жараёнини ташкил этиш”, “Илмий ва инновацион фаолиятни ривожлантириш”, “Педагогнинг касбий профессионаллигини ошириш”, “Таълим жараёнига рақамли технологияларни жорий этиш”, “Махсус мақсадларга йўналтирилган инглиз тили” модуллари бўйича тингловчиларнинг билим, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар тегишлитаълим соҳаси бўйича педагог кадрларни қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш мазмуни, сифати ва уларнинг тайёргарлиги ҳамда компетентлигига қўйиладиган умумий малака талаблари билан белгиланади. Мутахассислик фанлари бўйича тингловчиларқуйидаги янги билим, кўникма, малака ҳамда компетенцияларгаэга бўлишлари талаб этилади:

Тингловчи:

- олий таълимда ҳозирги замон физикасининг долзарб йўналишларини;

- мутахассислар тайёрлашда ҳозирги замон физикасининг ўрни ва ролини;

- нанофизиканинг умумий ва ўзига хос жиҳатлари, уларнинг тадқиқот объектлари, предметлари ҳамда материалшунослик йўналишидаги принципал ўрнини;

- физик жараёнларни моделлаштиришда электрон таълим ресурсларинг ўрни ва уларнинг таҳлили, моделлаштиришда оммавий онлайн очик курслардан фойдаланишни;

- релятивистик космологиядаги замонавий революцион янгиликлар ва замонавий адабиётлар, сўнгги йиллардаги космологиядаги аниқланган фундаментал қонуниятлар, космологиядаги кашфиётлар ва тамойиллар, ҳозирги замон эксперимент ва астрономик кузатувлардан коинотнинг йирик масштабдаги структурасини ўрганишда самарали фойдаланиш тўғрисидаги билимларга эга бўлиши керак.

Тингловчи:

- педагогик экспериментни ўтказиш, унинг амалий натижаларини таҳлил қила олиш ва қўллай билиш;

- тингловчи нанофизиканинг умумий ва ўзига хос жиҳатларибўйича долзарб муаммоларни таҳлил этиш ва уларни ечиш, нанообъектларни ҳосил қилиш ва хоссаларини тадқиқ этиш усул ва қурилмаларини ишлаш принциплари таҳлил қила олиш;

- катта портлаш ва космологик инфляция назариясининг асосий тушунчалари фарқлай олиш;

- астрофизика нуқтаи-назаридан ядро реакциялар классификациясини фарқлаш;

- оламнинг тезланиш билан кенгайиши, қоронғи материя ва қоронғи энергия, астрофизикадаги компакт объектлар ва гравитацион тўлқинларини таҳлил қила олиш;
- квант оптикаси усуллари ва асосий йўналишларини фарқлаш;
- физик жараёнларни моделлаштириш усуллари амалда қўллаш;
- педагогик дастурий воситалар – компьютер технологиялари ёрдамида ўқув жараёнини қисман ёки тўлиқ автоматлаштириш учун мўлжалланган дидактик воситалардан фойдаланишни услубий жиҳаттан тўғри ташкил этиш кўникмаларга эга бўлиши керак.

Тингловчи:

- маъруза ва семинар машғулотларни бир-бирига мутаносиб тарзда ташкил этиш, машғулотлар жараёнида кузатиладиган ижобий ҳолатларни тақдирлаш ва салбий иллатларни бартараф этиш, ўзлаштиришни таҳлил қилиш;
- Наноматериалларнинг физик хусусиятларини ва уларнинг физик механизмларини англаш ва бу хусусиятлардан қайси наноқурилмаларда қўллаш мумкинлигини аниқлаш, нанотехнологияларни энергетикада қўллаш;
- Crocodile Physics, Yenga, PhET web-тизимларидан фойдаланувчи интерфейсини ярата олиш;
- релятивистик космология модулини структуралаштириш, Олам эволюцияси, коинотнинг структураси, таркиби, материянинг ва энергиянинг янги формалари, замонавий космологик моделлар, коинотда химик элементларнинг пайдо бўлиши ва тарқалиши. Материя тақсимооти ҳақида маълумотлар, микротўлқинли фон, Хаббл доимийси, Оламнинг ёши. Ўта янги юлдузларнинг чакнаши ва уларнинг типлари. Ia типдаги ўта янги юлдуз ва стандарт ёритгичлар таҳлил этиш малакаларига эга бўлишлари керак.

Тингловчи:

- сўнгги йилларда халқаро миқёсида физика фани соҳасида яратилган илмий ғояларни амалда қўллаш;
- олий таълимда физика ўқитиш жараёнига янги усуллар ва илғор инновацион технологияларни қўллаш олиш;
- белгиланган шакл ва ўлчамга эга бўлган наноматериалларни синтезлаш усуллари ва зарур хоссаларини ўрганиш метод ва қурилмаларни танлай олиш ва уларни ишлаш принципларини тушуниш;
- квант оптикаси ва лазер физикаси ҳамда фотоника соҳаларидаги янгиликларни баҳолаш ва амалда қўллаш;
- асосий космологик моделлар. Юлдузлардаги ядро реакциялар.

Коинотнинг катта портлаш натижасида яратилиши, инфляция жараёни. Фундаментал ўзаро таъсирлар. Кварк-глюон плазмаси, ядролар, мезонлар ва

лептонлар физикасини тушуниш ва қўллаш;

- Физикавий ҳодиса ва жараёнларнинг тайёр компьютер моделлари билан ишлаш олиши компетенцияларига эга бўлиши лозим;

Курс ҳажми

Қайта тайёрлаш ва малака ошириш курси 288 соатни ташкил этади. Бунда ўқув дастурининг 144 соат ҳажми ишдан ажралмаган ҳолда мустақил малака ошириш усуллари асосида, 144 соати тўғридан-тўғри (бевосита) малака ошириш шаклида ишдан ажраган ҳолда амалга оширилади. Малака оширишнинг бевосита шаклида бир ҳафтадаги ўқув юкларининг энг юқори ҳажми 36 соатни ташкил этади. Аттестациядан муваффақиятли ўтган курс тингловчиларига Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги ПФ-4732-сон Фармони 3-иловаси билан тасдиқланган давлат намунасидаги малака аттестати берилади.

“ФИЗИКА” ЙЎНАЛИШИ БЎЙИЧА ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА МАЛАКА ОШИРИШ КУРСИ ЎҚУВ МОДУЛЛАРИНИНГ МАЗМУНИ

I. ПЕДАГОГНИНГ ПРОФЕССИОНАЛ ФАОЛИЯТИДАГИ ИННОВАЦИЯЛАР

1.1. Кредит модул тизими ва ўқув жараёнини ташкил этиш. Хорижий давлатлардаги кредит таълим тизимлари: Америка Қўшма Штатлари кредит тизими (USCS), Кредитларнинг тўплаш ва ўтказишнинг Британия тизим (CATS), Европа кредит тизими (ECTS), Университет кредитларини ўтказишнинг Осиё - тинч океани тизими (UCTS). Кредит тизими асосида таълим жараёнларини ташкил этиш ва унинг сифатини таъминлашнинг инновацион методлари. Кредит-модуль тизимида талабаларнинг мустақил ишини режалаштириш ва ташкил қилиш. Кредит-модуль тизимида педагоглар фаолияти. Кредит-модуль тизимида ўқув жараёнининг услубий таъминоти. Силлабус. Таълим натижалари (Блум таксономияси асосида). Билим даражалари. Таълим натижаларини баҳолаш усуллари. Таълим соҳасини бошқаришнинг ҳуқуқий асослари. Таълим соҳасига оид қонун ҳужжатлари ва уларнинг мазмуни. Педагог ходимларнинг меҳнат муносабатларини тартибга солиш. Таълим муассасаларида коррупцияни олдини олиш ва унга қарши курашишнинг ҳуқуқий ва маънавий-маърифий асослари.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг Олий таълим тизимида оид қабул қилган фармонлари, қарорлари ва фармойишлари. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг Олий таълим тизимида тегишли норматив-ҳуқуқий ҳужжатлари. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг таълим-тарбия жараёнини ташкил этишга оид норматив-ҳуқуқий ҳужжатлари. Давлат таълим стандартлари, тегишли таълим (мутахассислик) йўналишлари бўйича давлат таълим стандарти, ўқув режалар ва фан дастурлари ва уларга қўйиладиган талаблар. Ўқув режалари ва ўқув фанлари дастурларини

такомиллаштириш тамойиллари. Ўқув юктамаларини режалаштириш ва уларнинг бажарилишини назорат қилиш методлари.

1.2. Илмий ва инновацион фаолиятни ривожлантириш.

Ўзбекистон Республикасининг “Илм-фан ва илмий фаолият тўғрисида”ги ҳамда “Инновацион фаолият тўғрисида”ги Қонунлари ҳамда Ўзбекистон Республикасида илм-фанни 2030 йилгача ривожлантириш концепциясининг мазмуни ва моҳияти. Ўзбекистон Республикасида илмий ва инновацион фаолиятни ривожлантиришнинг мақсади, вазифаси ва унинг методологик асослари. Илмий-тадқиқот натижаларини тижоратлаштириш ва инновацион фаолиятнинг ҳуқуқий асослари. Илмий ишланмалар ва тижоратлаштириш объектлари. Инновацион ишланмалар, давлат илмий-техник дастурлари, лойиҳалари, стартап-лойиҳаларни расмийлаштириш. Олий таълим муассасаларида таълим, фан, инновация ва илмий тадқиқотлар натижаларини тижоратлаштиришнинг узвий боғлиқлигини назарда тутувчи «Университет 3.0» концепциясини босқичма-босқич жорий этиш. Замонавий университетларда технологиялар ва лойиҳа бошқаруви. Фан, ихтирочилик ва технологиялар трансферини ривожлантириш ва инновацион фаолиятни молиялаштириш тизимини такомиллаштириш. Инфратузилма ва ахборот-коммуникация технологияларини ривожлантириш. Таълим тизимини такомиллаштириш ва инсон капиталини ривожлантириш. Педагогнинг инновацион фаолиятини ривожлантириш. Профессор-ўқитувчиларнинг тадқиқотчи сифатида наشر фаоллигини ривожлантириш. Халқаро илмий-техник маълумотлар базалари ва уларнинг тавсифлари. Илмий мақолаларга қўйилган талаблар, мақолани тайёрлаш, чоп этириш тартиблари. Педагогнинг шахсий, касбий ахборот майдонини Scopus, ScienceDirect, Web of Science тизимлари асосида такомиллаштириш.

1.3. Педагогнинг касбий профессионаллигини ошириш.

Профессионал ўқитувчи шахси. Педагогнинг компетентлиги ва креативлиги. Педагогнинг касбий профессионаллиги ва уни инновацион фаолиятда намоён бўлиши. Касбий-педагогик тайёргарлик жараёнида таянч (soft skills), маҳсул (hard skills) компетенциялар мазмуни. Модулли-компетентли, интегратив, инновацион-креатив ёндашувлар. Таълим жараёнини лойиҳалаш ва моделлаштириш педагогнинг касбий профессионал ижодкорлигини ривожлантириш омили. Ўқув машғулотларининг замонавий турларини (лойиҳа, аралаш таълим, виртуал лаборатория, дебат) ташкил этиш ва ўтказиш методикаси. Талабаларда танқидий, ўзини-ўзи (мотивацион, интеллектуал, амалий-фаолиятли, фаол коммуникация ва жамоавий иш) ривожлантириш ва креатив фикрлашни шакллантириш усуллари (дизайн-фикрлаш, скампер ва х.қ.). Талабаларнинг мустақил ишларини ташкил этишнинг замонавий шакллари. Steam-таълим (Science – аниқ фанлар, Technology – технологиялар, Engineering – техник ижодкорлик, Art – ижодий санъат,

Mathematics – математика) ва STREAM-таълим (фан, технологиялар, робот техникаси, инженерия ва математика) хусусиятлари.

II. ПЕДАГОГНИНГ АХБОРОТ ВА КОММУНИКАТИВ КОМПЕТЕНТЛИГИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ

2.1. Таълим жараёнига рақамли технологияларни жорий этиш.

Рақамли технологиялар ва уларнинг дидактик имкониятлари. Таълим жараёнларини рақамли технологиялар асосида такомиллаштириш. «Электрон университет» ва унинг хусусиятлари. Вебинар, онлайн маъруза, «blended learning», «flipped classroom» технологияларини амалиётга жорий этиш. Масофавий таълим платформалари ва улардан фойдаланиб, таълим жараёнларини ташкил этиш. Таълим жараёнларида «булутли технологиялар»дан фойдаланиш. Булутли технологиялардан фойдаланган ҳолда ўқув жараёнини ва ахборот таълим майдонини такомиллаштириш. Мультимедиали интерактив ўқув-услугий қўлланмаларни ва электрон таълим ресурсларини яратиш, улардан таълим тизимида фойдаланиш. QR-код ва ундан фойдаланиш. Педагогик фаолиятда интерактив инфографика воситаларидан фойдаланиш.

2.2. Махсус мақсадларга йўналтирилган инглиз тили.

Махсус мақсадларга йўналтирилган инглиз тили (English for Specific Purposes) – касб соҳасидан келиб чиқиб инглиз тилини ўргатиш. Касб соҳа вакиллари томонидан минимал грамматика (Present Indefinite Tense, Present Continuous Tense, Past Indefinite Tense, Future Indefinite Tense) ҳамда соҳага оид фаол сўзларни (минимал 400) ёддан билиши. Грамматика ва лексикани коммуникатив мақсадларда ўргатишга замонавий ёндашув. Инглиз тилида аутентик вазиятларни таҳлил қилиш. Тингловчиларда аутентик вазиятларга оид: e-mail ёзиш, сўзлашиш (илмий йўналиши ҳақида), тушуниш (жараёни тинглаб тушуниш) ва ўқиб тушуниш (газета ва журналлардаги касб соҳасига оид мақолани ўқиш) кўникмаларини ривожлантириш. Соҳага йўналтирилган мавзуларда тил кўникмаларини ривожлантириш, мутахассислик фанларини хорижий тилда ўқитишни лойиҳалаштириш.

Илмий тадқиқотларга йўналтирилган тил кўникмаларини ўзлаштириш, илмий матнларнинг резюмесини тайёрлаш, хорижий адабиётлар билан ишлаш. Хорижий мутахассислар билан мулоқот стереотиплари. Электрон хатлар ёзиш, хорижий тилда тақдимотлар тайёрлаш.

Кундалик ва ижтимоий ҳаётга оид мавзулар: Шахс ва шахсият. Озиқ-овқат. Сихат-саломатлик. Оилавий қадриятлар. Шаҳар ва қишлоқ ҳаёти. Дам олиш ва спорт билан шуғулланиш. Касб-ҳунар ва ишбилармонлик. Оммавий ахборот. Муносабатлар. Тиббиёт, илм-фан, замонавий технологиялар соҳасидаги этика масалалари. Резюме тўлдириш, маданий ҳордиқ, телефонда суҳбат. Саёҳат ва туризм,

транспорт соҳаси, бизнес фаолият, кашфиётлар, санъат, фан, таълим ва технология соҳаси, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш. Соҳага оид даврнинг энг долзарб муаммоларини ўрганиш, муҳокама ва таҳлил қилиш.

III. МУТАХАССИСЛИК ФАНЛАРИ

3.1. Коинот структураси ва эволюцияси, материянинг янги формалари.

Коинот тўғрисидаги тасаввурлар пайдо бўлиши ва ривожланиши. Замонавий космология ҳақида қисқача маълумот. Катта портлаш ва инфляция. Оламнинг ривожланишидаги ҳал қилувчи босқичлар, элементар зарралар шаклланиши ва барион модданинг устунлиги асимметрияси. Бирламчи ядровий реакциялар ҳамда дастлабки нуклеосинтез ва энгил элементларининг тарқалиши. Коинотда бирламчи юлдузлар ва галактикаларнинг пайдо бўлиши ва эволюцияси. Замонавий релятивистик космологияда материянинг янги формалари: қоронғи материя ва қоронғи энергия. Хозирги этапда коинотнинг тезланиш билан кенгайиши. Оғир элементларнинг ташкил топиши ва тарқалиши. Ўта янги юлдузлар. Планета тизимларининг шаклланиши ва замонавий астрономик кузатувларда экзопланеталар қайд этилиши. Ядровий геохронология. Юлдузлар эволюцияси, коллапс. Чандрасекар чегараси. Нейтрон юлдузлар. Квазарлар. Замонавий космологиядаги муаммолар ва коинотнинг йирик масштабдаги структураси. Астрономияда гравитацион тўлқинлар. Қора ўралар ва нейтрон юлдузларнинг тўқнашуви натижасида ҳосил бўлган гравитацион тўлқинларни қайд қилиш ва уларнинг манбалари. Галактика марказидаги ўта массив қора ўралар. Айланувчи қора ўралар атрофида оптик ва энергетик жараёнлар.

3.2. Нанозифика асослари.

Нанозифика ва нанотехнологиялар предмети, зоналар назарияси, металл, диэлектрик ва яримўтказгичлар ҳақида тушинча. Наноматериаллар, уларнинг физик хусусиятлари ва амалиётда қўлланиши. Наноструктураларда фундаментал электрон ходисалар, квант ўлчам эффектлари. Квант чегараланиши. Нанообъектларни синтезлаш усуллари, “юқоридан-пастга” ва “пастдан-юқорига” технологиялар, фотолитография. Кимёвий ва физик синтезлаш усуллари. Нанотрубкалар, нанородлар, наносимлар, квант нукталариб наноплёнкалар. Нанообъектларни кузатиш воситалари. Сканловчи зондли микроскопия, электрон микроскопия, сканловчи электрон микроскоп, трансмиссион электрон микроскоп. Спектроскопик усуллар. Нанотехнологияларни энергетика ва атроф муҳит ҳимоясида қўллаш. Янги авлод Қуёш элементлари, фотокатализаторлар, водород энергетикаси, наногенераторлар.

3.3. Квант алоқа. Физик жараёнларни компьютерда моделлаштириш.

Квант оптикаси усуллари ва асосий йўналишлари. Лазер физикаси ва фотоника асослари. Квант чигаллик. Квант телепортация. Квант интерференция. Фотонни телепортация қилишга мўлжалланган экспериментал қурилмалар. Квант интернет

ва квант компьютерлари. Замонавий ахборот узатишнинг физик асослари. Компьютерда моделлаштириш. Ҳисоблаш физикаси. Моделлаштириш босқичлари. Компьютерда моделлаштириш учун операцион тизим. Дастурий таъминот, физик жараёнларни моделлаштириш. Асосий тушунчалар. Моделлаштириш босқичлари. Физик жараёнларни моделлаштиришда ахборот - коммуникация технологияларидан фойдаланиб таълим сифатини ошириш. Илмий дастурлаш тиллари. Физик жараёнларни моделлаштиришда электрон таълим ресурсларнинг ўрни ва уларнинг таҳлили. Физик жараёнларни моделлаштиришда оммавий онлайн очик курслардан фойдаланиш. Ҳисоблаш физикаси. Crocodile Physics дастурида моделлаштириш. Phet интерфаол симуляциялари.

IV. Малакавий аттестация

Тингловчиларнинг малакавий аттестацияси касбий, ўқув-методик ва илмий-методик фаолияти натижалари (электрон портфолиода қайд этилган кўрсаткичлари), курсни тамомлагандан кейинги онлайн тест синовлари ҳамда Аттестация комиссиясида битирув ишини ҳимоя қилиш асосида ўтказилади. Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар Амалий машғулотларда тингловчилар ўқув модуллари доирасидаги ижодий топшириқлар, кейслар, ўқув лойиҳалари, технологик жараёнлар билан боғлиқ вазиятли масалалар асосида амалий ишларни бажарадилар. Амалий машғулотлар замонавий таълим услублари ва инновацион технологияларга асосланган ҳолда ўтказилади. Бундан ташқари, мустақил ҳолда ўқув ва илмий адабиётлардан, электрон ресурслардан, тарқатма материаллардан фойдаланиш тавсия этилади. Мустақил малака оширишнинг ташкил этиш бўйича кўрсатма ва тавсиялар Мустақил малака ошириш қўйидаги шаклларни ўз ичига олади: очик ўқув машғулотлари ва маҳорат дарсларини ташкил этиш; иқтидорли ва истеъдодли талабалар билан ишлаш; илмий конференцияларда маъруза билан қатнашиш; илмий журналларда мақолалар чоп этиш; кўргазма ва танловларда иштирок этиш; илмий лойиҳаларда иштирок этиш; халқаро (импакт-факторли) нашрларда мақолалар эълон қилиш; ихтиро (патент), рационализаторлик таклифлари, инновацион ишланмаларга муаллифлик қилиш; монография, муаллифлик ижодий ишлар каталогини тайёрлаш ва нашрдан чиқариш; ўқув адабиётлари (дарслик, ўқув қўлланма, методик қўлланма)ни тайёрлаш ва нашрдан чиқариш; фалсафа доктори (PhD) даражасини олиш учун ҳимоя қилинган диссертацияга илмий раҳбарлик қилиш. Педагог кадрларнинг мустақил малака ошириш натижалари электрон портфолио тизимида ўз аксини топади. Мустақил малака ошириш даврида педагоглар асосий иш жойи бўйича педагогик амалиётдан ўтадилар. Педагогик амалиёт даврида педагог асосий иш жойи бўйича кафедранинг етакчи профессор-ўқитувчиларини 2 та дарсини кузатадилар ва таҳлил қиладилар ҳамда кафедра аъзолари иштирокида талабалар

гуруҳи учун 1 та очик дарс ўтказадилар. Очик дарс таҳлили ҳамда педагог томонидан кузатилган дарслар хулосалари кафедранинг йиғилишида муҳокама этилади ва тегишли кафедранинг баённомаси билан расмийлаштирилади. Шунингдек, мустақил малака ошириш жараёнида тингловчи қўйидаги билим ва кўникмаларини ривожлантириши лозим:

- таълим, фан ва ишлаб чиқаришни интеграциялашни ташкил этиш, кадрлар буюртмачилари ва меҳнат бозори эҳтиёжларини ҳисобга олган ҳолда ўқув режалари ва фанлар дастурларини шакллантириш;

- ўқув машғулотларининг ҳар хил турлари (маърузалар, амалий машғулотлар, лаборатория машғулотлари, курс ишлари лойиҳалари, малака бўйича амалий машғулотлар)ни ташкиллаштириш;

- талабалар ўртасида миллий мустақиллик ғоялари асосида маънавий-ахлоқий ва тарбиявий ишларни олиб бориш, таълим жараёни қатнашчилари билан ўзаро муносабатларда этика нормалари ва нутқ маданияти, талабаларнинг билим ва кўникмаларини назорат қилишни ташкил этиш ва илмий-методик таъминлаш, иқтидорли талабаларни қидириб топиш, танлаш ва улар билан ишлаш методларини билиш ва амалда қўллаш;

- олий таълимда менежмент ва маркетинг асосларини билиш ва амалий фаолиятга татбиқ этиш. мустақил таълим олиш йўли билан ўз билимларини такомиллаштириш. Дастурнинг ахборот-методик таъминоти Модулларни ўқитиш жараёнида ишлаб чиқилган ўқув-методик материаллар, тегишли соҳа бўйича илмий журналлар, Интернет ресурслари, мультимедиа маҳсулотлари ва бошқа электрон ва қоғоз вариантдаги манбалардан фойдаланилади

II. ИНТРЕФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

“SWOT-таҳлил” методидан фойдаланиш

Методнинг мақсади: мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўлларни топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.

S – (strength)	• кучли томонлари
W – (weakness)	• заиф, кучсиз томонлари
O – (opportunity)	• имкониятлари
T – (threat)	• тўсиқлар

Намуна: Анаънавий ва замонавий таълим шакллари “SWOT-таҳлил” методидан таҳлил қилинг.

Оддий маърузада маърузачи талабалар, тингловчиларга кўп маълумот бера олади	Муаммоли маърузада камроқ маълумот берилди, бироқ улар талабалар онгига сингдириб берилди
Ўқитувчи асосан ўзи ва аълочи, қизиқувчи талабалар билан гаплашади, яъни дарсда оз сонли талабалар қамраб олинади	Муаммоли маърузада кўп сонли талабалар, тингловчилар қамраб олинади
Оддий маърузада фақат ўқитувчи режа асосида ва тайёрлаб келган маълумотлари атрофида гаплашилади	Муаммоли маърузада муҳокама жараёнида янги-янги масалалар, муаммолар юзага чиқиши, ғоялар туҳилиши мумкин.
Ўқитувчи учун асосий тўсиқ – дастурдан чиқиб кета олмаслик, талаба учун қизиқмаса ҳам ўқитувчини эшитиб ўтириш мажбурияти	Кенг муҳокама учун вақтнинг чегараланганлиги, талабаларни мавзудан четга буришга интилишлари

Резюме, Веер методидан фойдаланиш

Методнинг мақсади: Бу метод мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммоли характердаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари бўйича бир хил ахборот берилади ва айтилган пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантиқий фикрлашга ҳамда ўқувчиларнинг мустақил ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, ҳимоя қилишга имконият яратади. “Хулосалаш” методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий ва семинар машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида фойдаланиш мумкин.

Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган тарқатма



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказдилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва

Намуна:

Фалсафадан малака талаблари					
Собиқ стандартлар		Амалдаги стандартлар		Такимллаштирилган стандартлар	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги
Хулоса:					

“ФСМУ” методидан фойдаланиш

Технологиянинг мақсади: Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзунини сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Технологияни амалга ошириш тартиби:

- қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;
- ҳар бир иштирокчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади:



ФСМУ таҳлили қатнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

Намуна.

Фикр: “Фалсафадан малака талабларини халқаро андозалар асосида такомиллаштириш ва сертификатлаштириш таълим самарадорлигининг энг муҳим омилларидан биридир”.

Топшириқ: Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

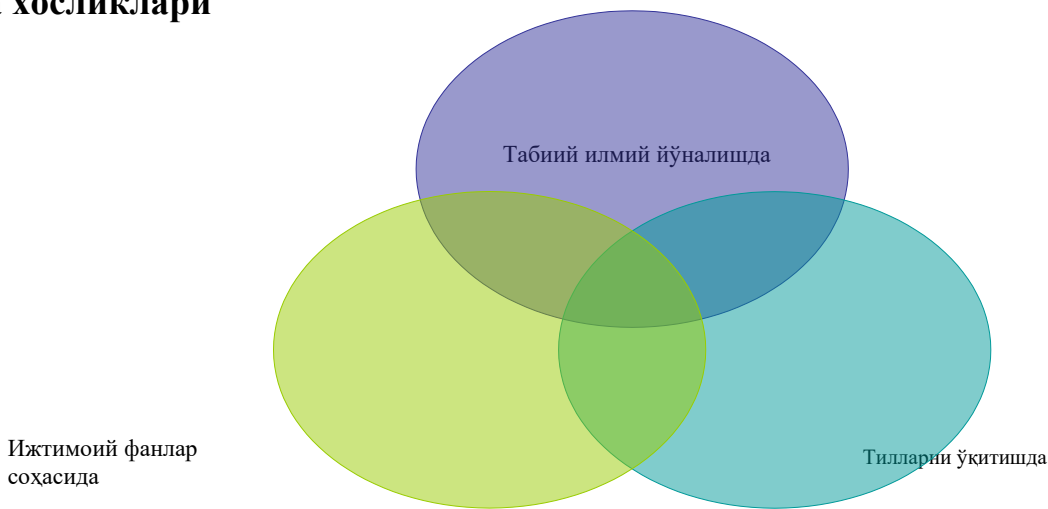
Венн Диаграммаси методидан фойдаланиш

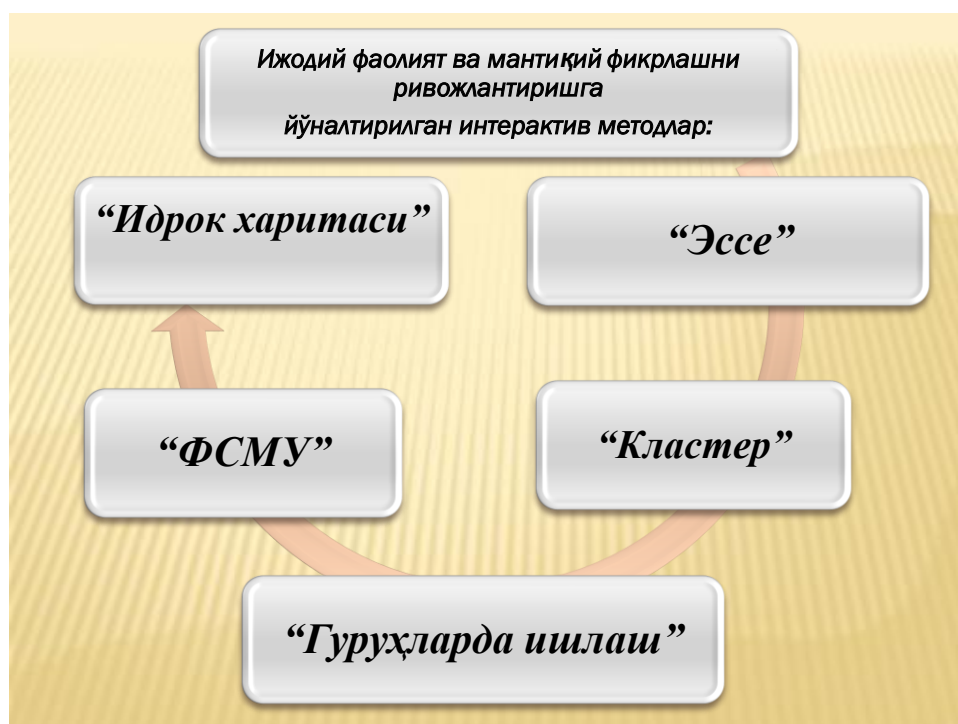
Методнинг мақсади: Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали ифодаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

Методни амалга ошириш тартиби:

- иштирокчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;
- навбатдаги босқичда иштирокчилар тўрт кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва ҳар бир жуфтлик ўз таҳлили билан гуруҳ аъзоларини таништириладилар;
- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштириладилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.

Намуна: Фалсафани турли йўналишларда ўқитишнинг фарқли жиҳатлари ўзига хосликлари





Ўқув жараёнида муаммолар ва муаммоли вазиятларни ечишга йўналтирилган интерфаол методлар

“SWOT-универсал таҳлил”

“Дебат”,

Муаммоли вазият яратиш

“Резюме”,

“Т-чизмаси”,

“Венн диаграммаси”,

“Органайзер”,

Ҳар хил чизмалар, жадваллар ёрдамида амалга ошириладиган интерфаол методлар:

III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

1-МАВЗУ. Квант оптикасининг асосий йўналишлари ва усуллари. Лазер физикаси ва фотоника асослари.

21-асрнинг бошларида дунё иккинчи квант инқилоби арафасида еди - бу мураккаб квант тизимларини индивидуал зарралар даражасида бошқариш қобилияти, бу квант шифрлаш ва ҳисоблаш тизимларини яратишга имкон берди.

20-асрнинг иккинчи ярмида бошланган биринчи квант инқилобида коллектив квант ҳодисаларини бошқариш асосида технологиялар ва қурилмалар қурилди (1-расм). Ҳозирги кунда инсоният лазерлари, транзисторлари ва компакт-дискларига ега. Биринчи квант инқилобининг технологияларисиз Интернет ва мобил алоқанинг ҳамма жойда бўлиши мумкин эмас еди.



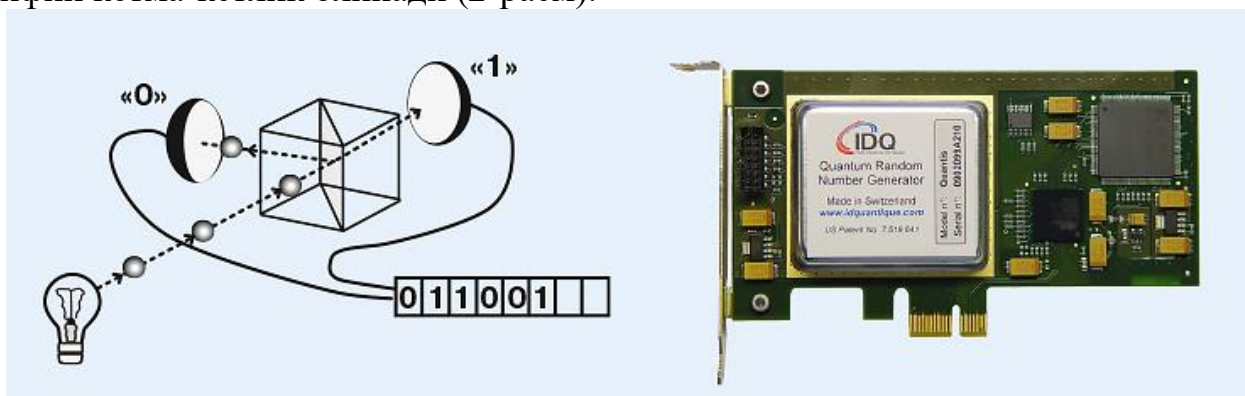
Анжир. 1. Биринчи ва иккинчи квант инқилоблари

Квант тасодифийлиги

Айрим квант объектларини бошқаришнинг турли усуллари одатда "квант технологиялари" атамаси билан бирлаштирилади. Квант технологияларини қўллашнинг мисоли тасодифий сонлар генератори. Ҳақиқий тасодифийликни яратиш макрокозмда қийин вазифадир. Назарий жиҳатдан, агар сизда барча дастлабки маълумотлар бўлса, танга ташлаш натижасини ҳам ҳисоблаш мумкин. Амалиётда псевдо-тасодифий сонлардан фойдаланилади. Агар бирон бир ақлли йигит уларнинг авлодлари намунасини тушунса, у шифрланган хабарларни бузиши, банк тўлов ҳужжатларини қалбакилаштириши ёки казинони бузиши мумкин. Физикада фақат

квант тасодифийлиги чинакам тасодифий ҳисобланади. ... Тасодифий сонлар генераторининг вазифаси уни микрокосмосдан макрокосмга ўтказишдир.

Дунёдаги биринчи квант тасодифий сонлар генератори Женевада жойлашган ИД Қуантикуе компанияси томонидан яратилган. Унинг ривожланишида шу қадар паст нурланиш интенсивлиги бўлган лазердан фойдаланилади, чунки ҳар бир дақиқада фақат битта электромагнит нурланиш кванти - фотон мавжуд. У ярим шаффоф ойнага урилади ва тасодифий равишда у орқали "1" детекторига ўтади ёки "0" детекторига акс этади. "1" детектори ҳосил қилади, "0" детектори - нол. Шундай қилиб, чинакам тасодифий кетма-кетлик олинади (2-расм).

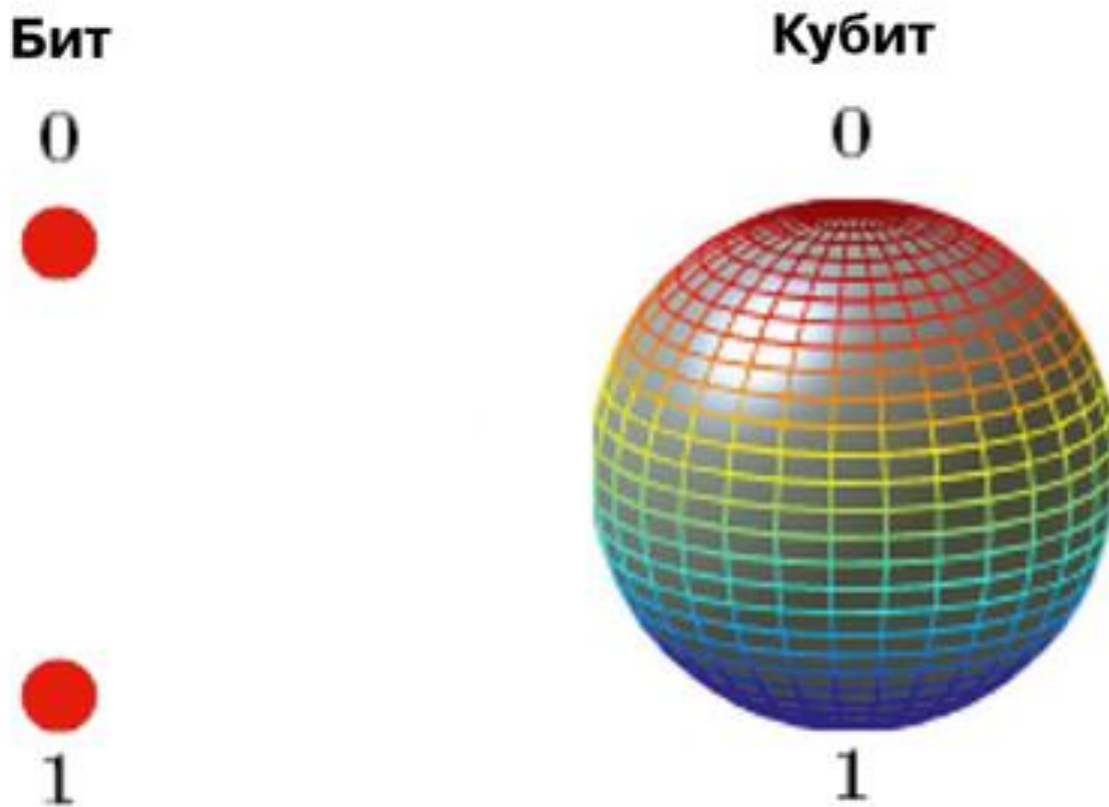


Анжир. 2. ИД Қуантикуе-да амалга оширилган квант тасодифий сонлар генераторининг ишлаш принципи

Бит ва кубит

Замонавий квант технологиясининг асоси бўлган ҳақиқий квант тасодифийликнинг мавжудлиги ҳар доим ҳам физиклар томонидан тан олинмаган. "Худо коинот билан зар ўйнамайди", деди Алберт Эйнштейн Нил Борга. Бунга у жавоб олди: "Худога нима қилишни айтма". Замонавий илм-фан Бор томонида. Кўп сонли қонунлар, тенденциялар, статистик қонуниятлар мавжуд, аммо маълум бир элементар заррачанинг барча хусусиятлари, коинот асослари, ўлчов пайтигача еҳтимолийдир.

Классик компьютер қатъий детерминистик дунёга мос келади. Бит қиймати ноёб тарзда аниқланади: нол ёки битта. Аммо дунё детерминистик емас. Квант ҳисоблашида дунё еҳтимолийдир. Бит аналоги - кубит - маълум бир ҳолатда бўлиш еҳтимоли билан тавсифланади (3-расм). Агар битни столда ноаниқ аниқланган ҳолат - бошлар ёки қуйруқлар билан ётган танга ўхшатиш мумкин бўлса, у ҳолда кубит - бу ҳавода айланадиган ёки стаканда сакраб тушадиган танга бўлиб, унинг фақат бош ёки қуйруқ бўлиш еҳтимоли бор. Илмий жиҳатдан айтганда, ўлчов олдидан суперпозиция ҳолатида бўлган тизим.



Анжир. 3. Кубит ҳолатлардан бирида бўлиш еҳтимоли билан тавсифланади ("0" ёки "1")

Квант чалқашлиги ва квант шифрлаш

Квант объектлари на классик тўлқинлар, на классик зарралар бўлиб, улар устида ўтказиладиган тажрибалар шартларига қараб биринчисининг ёки иккинчисининг хусусиятларини намоёиш этади. Бундан ташқари, Ҳейсенберг ноаниқлик принципига мувофиқ, объектнинг бир хусусияти (энергия, спин, тўлқин узунлиги) қанчалик аниқ ўлчанган бўлса, иккинчисини шунчалик аниқроқ ўлчаш мумкин. Квант объектлари аниқланмаган, еҳтимолий физик хусусиятларга ега бўлиб, улар кубитлар - суперпозиция ҳолатидаги тизимлар сифатида фойдаланиш учун жуда мос келади.

Аммо бит ёки кубит билан ёзилган маълумотларга ега бўлиш етарли емас. Биз уни узатишимиз ва қайта ишлашимиз керак. Квант алоқасини таъминлаш учун ишлатиладиган асосий ҳодиса чалқашликдир. икки ёки ундан ортиқ нарсаларнинг квант ҳолатларининг ўзаро боғлиқлиги.

Масалан, агар сиз маълум бир энергияга ега бўлган яшил фотонни чизикли бўлмаган кристаллга юборсангиз, унда иккита чалқаш қизил фотон ундан учиб чиқади. Ҳар бирининг энергиясини аниқлашнинг иложи йўқ, лекин агар биз битта фотоннинг энергиясини ўлчасак, унда энергиянинг сақланиш қонунига биноан, иккинчисининг энергияси ўзига хос тарзда аниқланади, чунки энергия йиғиндиси қизил фотонлар яшил рангнинг энергиясига тенг.

Ўлчов олдидан қизил фотоннинг ёши (детектор тутилгунча вақт) ҳам номаълум. Аммо бу иккинчи қизил фотоннинг ёшига тенг, акс ҳолда сақланиш қонуни бузилган

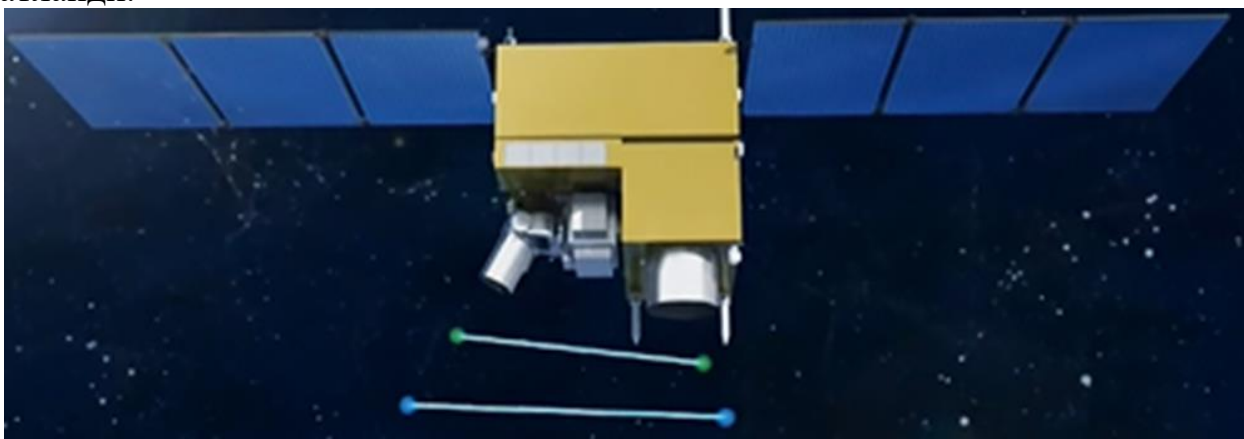
бўлар еди. Шундай қилиб, фотонлар ўртасида квант корреляциялари пайдо бўлади. Ва агар биз битта фотоннинг ёшини аниқласак, иккинчисининг ёшини аниқ белгилаймиз, бу биринчисидан анча узокроқ бўлиши мумкин.

Олимлар томонидан ўтказилган тажрибалар квант заррачасининг динамик хусусиятлари ўлчов пайтида ҳам амалда мавжуд деган табиий тахминни статистик равишда рад этади ва ўлчов фақат қайси хусусият содир бўлишини билмаслигимизни йўқ қилади. Учинчи томон томонидан заррачанинг параметрларини ўлчашга уриниш пайтида чалкашликни сақлаб қолиш мумкин емаслиги тўғрисида бузилмас квант бирикмаси қурилган.

Очиқ алоқа канали орқали боғланган иккита томон фақат ўзларига маълум бўлган умумий тасодифий калитни яратиши ва ундан узатилган ахборот пакетларини шифрлаш / паролени ҳал қилиш учун фойдаланиши мумкин. Агар учинчи томон калитни олишга ҳаракат қилса, у ҳолда алоқа канали орқали узатиладиган квант ҳолатларини ўлчаш керак бўлади, бу уларнинг ўзгаришига ва унинг мавжудлигига хиёнат қиладиган аномалиялар пайдо бўлишига олиб келади. Агар аномалиялар сони маълум чегарадан паст бўлса, унда калит яратилади ва узатиш хавфсизлиги кафолатланади, акс ҳолда махфий калит яратилмайди ва уланиш тўхтатилади.

Юқорида тавсифланган квант калитларини тақсимлаш усули нафақат лаборатория шароитида, балки тўлиқ хавфсиз алоқа каналларини ташкил етишга имкон беради. Биринчи марта квант шифрлаш 2007 йилда Швейцария Федерал Мажлисига сайловлар пайтида, кейин 2010 йилда Жанубий Африкада бўлиб ўтган Жаҳон кубоги пайтида алоқа учун ишлатилган.

2016 йил август ойида хитойликлар Цзюан космодромидан дунёдаги биринчи квант сунъий йўлдоши Мо Цзуни учуришди (4-расм). Қурилма чалкаш фотонларни 1200 км дан ортиқ узок масофага тарқалишини таъминлади. Космик кемага чалкаш фотонларнинг ёркин манбаи ўрнатилди - бу ўз-ўзидан параметрик тарқалиш содир бўлган кристалл, яъни. камайтирилган энергия билан битта фотонни иккига айлантириш. Манба бир сонияда қарийб 6 миллион жуфт чигаллашган фотон ишлаб чиқарди. Фотон жуфтликлари иккита телескоп ёрдамида ердаги расадхоналарга юборилди: Делингха (Тибет), Наншан (Урумчи) ва Гаомейгу (Юннан). Ҳам сунъий йўлдошнинг телескоплари, ҳам телескоп-қабул қилувчилар юқори кўрсатма аниқлигини талаб қилдилар - "Мо-Тзу" орбитада тахминан 8 км / с тезликда ҳаракатланди.



Анжир. 4. "Мо-Тзу" квант сунъий йўлдоши, жуфт жуфт фотонлар чиқаради

2018 йил январ ойида Мо-Тзу сунъий йўлдоши ишончли маълумотларни хавфсиз канал орқали узатди, улар орасидаги масофа 7,6 минг км бўлган австриялик Граз ва хитойлик Синлингни боғлади. Сунъий йўлдош номи билан аталган қадимги хитойлик файласуфнинг сурати Хитойдан Австрияга юборилган ва Ервин Шредингернинг сурати тескари йўналишда юборилган.

Дунёдаги биринчи тижорат квант тармоғи Буюк Британияда 2019 йил март ойида ишга туширилди. Квант ҳимоясига ега канал юқори технологияли саноат кластерлари - Кембриж Илмий Парки ва Ипсвич яқинидаги Инноватион Мартлешам кластерини бевосита боғлайди.

2020 йил январ ойида Хитойда Мо-Тзу сунъий йўлдошига уланган дунёдаги биринчи мобил квант станциясининг яратилиши тўғрисида хабар келди. Мобил квант алоқа мосламасининг массаси 80 кг ни ташкил қилади. Сиз уни чўнтагингизда олиб юролмайсиз, лекин уни аллақачон автомобил томига ўрнатишингиз мумкин. Портатив станция, авваламбор, мамлакатнинг турли қисмларидаги филиалларни улаш учун сунъий йўлдош квант криптографиясидан фойдаланадиган Хитой банклари учун мўлжалланган. Яқин бир неча йил ичида олимлар тижорат мижозларига хизмат кўрсатиш учун кичик квант алоқа сунъий йўлдошларини орбитага чиқаришни режалаштирмоқдалар.

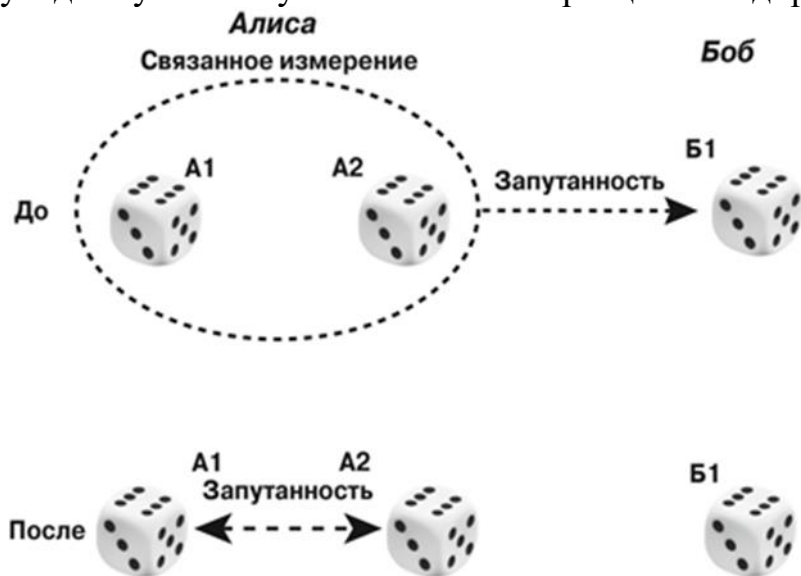
Оптик толали оптикалар билан тажрибалар давом етмоқда. Хитойлик мутахассислар квант алоқа технологиясидан Пекин ва Шанхай ўртасида хавфсиз канални ташкил қилишда фойдаланишди. Ушбу магистрал шунингдек анъанавий тармоқ таркибий қисмларидан фойдаланади, бу еса бузилиш хавфини келтириб чиқаради. Аммо Делфт Техника Университетининг лойиҳаси келажакдаги синдирилмас Интернет прототипи деб ҳисобланиши мумкин бўлган квант технологияларидан фойдаланган ҳолда маълумотни охиридан охиригача узатадиган дунёдаги биринчи тармоқни яратишни назарда тутди. Тўрт шаҳарни бир-бирига боғлайдиган Голландиянинг квант тармоқлари 2020 йилда қурилиши режалаштирилган.

2-мавзу. Квант телепортацияси

Квант алоқаси квант телепортацияси учун ишлатилиши мумкин, бу ҳодиса, унда асл объектнинг моддаси (массаси, энергияси) кетиш нуқтасида қолади, аммо унинг бутун тузилиши (жисмоний ҳолати) шунчаки йўқолади. Масалан, агар пластилин ўрдак телепортация қилса, у ҳолда пластилин жойида қолади, аммо у ўрдак шаклига ега бўлишни тўхтатади, у шаклсиз бўлади. Белгиланган жойда, телепортация жараёнининг охиридаги шаклсиз пластилин (модда) қозиги, асл ўрдакнинг шаклини алоҳида атомларнинг жойлашишига қадар олади.

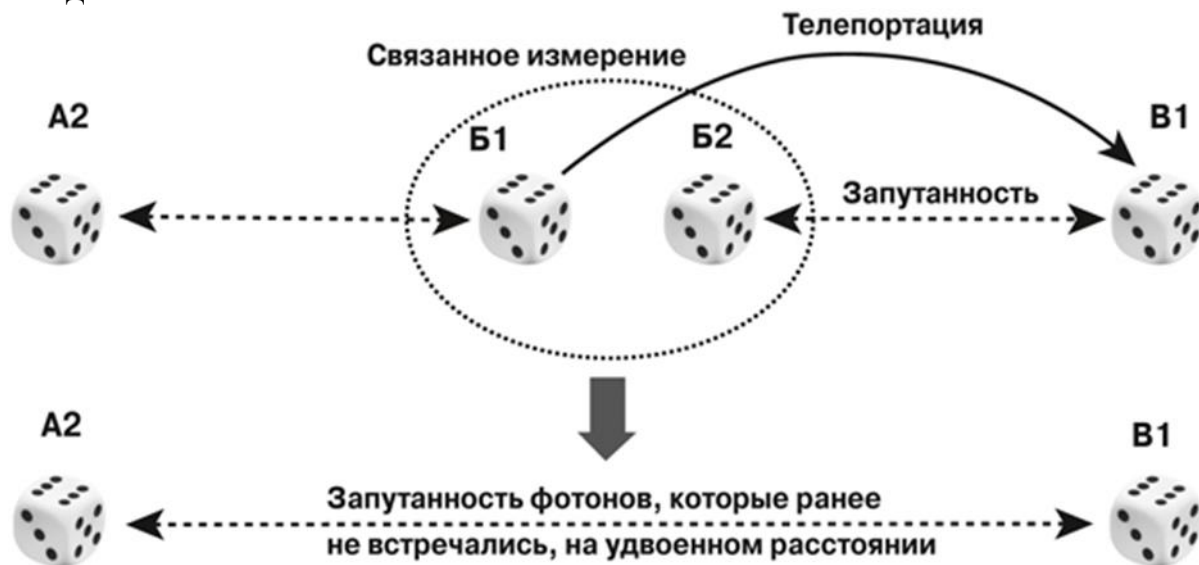
Афсуски, бу макрокозмда ҳали мумкин емас. Аммо микро дунёда телепортация аллақачон амалга оширилмоқда, масалан, фотонлар учун. Фотон - заиф тебранувчи электр майдони бўлган электромагнит энергия тўплами. Агар фотон аниқ қутбланган бўлса, электр майдони мунтазам равишда бир хил йўналишда тебранади. Агар фотон қутбланмаган бўлса, унинг тебранишлари тартибсиз бўлади.

Квант телепортациясининг ишлаш принципи (1-рasm) куйидагича: манбанинг ён томонида (Елис) кутбланган А1 фотон, аслида телепортация қилиниши керак бўлган квант кубит мавжуд. Қабул қилувчининг ён томонида (Боб) кутбланмаган В1 фотони мавжуд. Елис шунингдек, В1 фотон билан ўралган А2 фотонига ега. Квант телепортацияси жараёнида Елис боғланган ўлчовни амалга оширади (А1 ва А2 фотонларини чалкаштириб юборади), натижада А2 ва В1 чалкашлиги йўқ қилинади, А1 фотони поляризацияланади ва В1 телепортациянинг аниқ кутбланишига ега бўлади. фотон. Шундай қилиб, Бобнинг фотони ҳамма нарсада Елисининг асл фотони билан, Елисининг А1 фотони - Бобнинг асл фотони билан бир хил бўлади. Бу квант кубитининг телепортацияси содир бўлганлигини англатади.



Анжир. 1. Квант телепортациясининг ишлаш принципи

Агар Бобда Вики фотони (В1) билан ўралган В2 фотони бўлса, унда Боб В1 ва В2 ўлчовларини улаганда, чалкашлик янада каттароқ масофада ва ҳеч қачон учрамайдиган А2 ва В1 фотонлари ўртасида ҳосил бўлади ва у бўлади А1-ни В1-га телепортация қилиш мумкин ва ундан кейин (2-рasm). Шакл муҳим эмас, балки узатилади, шунинг учун ёруғлик тезлигига ўтишни чеклайдиган асосий қонун бузилмайди.



Анжир. 2. Чалкашишни масофага ўтказиш

Натижада пайдо бўлган кубит нафақат асл кубит ҳолатида, балки ҳар қандай маънода унга мутлақо ўхшашдир. Бунга оддий битли узатма доирасида еришиш мумкин эмас, чунки квант тизимининг ҳолатини тавсифлаш учун чексиз кўп маълумот керак, чунки чексиз кўп квант ҳолатлари мавжуд. Оддий бит узатиш билан фақат ҳолатнинг тахминий тавсифини узатиш мумкин - тавсиф қанчалик аниқ бўлса, унинг ҳажми шунчалик катта бўлади.

Телепортация қилинган кубитнинг ҳолати ҳеч кимга, шу жумладан жўнатувчи ва қабул қилувчига номаълум. Ва трансляция босқичидаги ҳолатни ҳисоблаш учун ҳар қандай уриниш чалкашликларни йўқотишига ва телепортациянинг мумкин эмаслигига олиб келади. Елис ва Вика, агар улар орасида оралиқ тугунлар бўлса ҳам (квант репетиторлари, физиклар шундай дейишади), барча телепортация тармоғи даражасида алоқа махфийлигини кафолатлашлари мумкин.

Назарий жиҳатдан ҳамма нарса ишончли кўринишга ега, аммо амалда бу оддий эмас. Ҳозирги вақтда фақат битта фотонли манбалар мавжуд эмас - ишлайдиган қурилмаларда заиф лазер импульслари ишлатилади, бу ерда баъзида бир нечта фотонлар силжийди, бу еса алоқа каналига ҳужум уюштиришга имкон беради. Бундан ташқари, аниқ дастурларда заифликлар мавжуд бўлиб, улар квант тизимини бузишга имкон беради, масалан, қабул қилувчи фотодетекторни тўйинганлиги билан.

Дунёда квант алоқаси

Макрокосмосда телепортация ҳали ҳам узоқ ва бу принципиал жиҳатдан мумкинми ёки йўқми номаълум. Аммо квант алоқаси жуда мумкин. АҚШ, Европа Иттифоқи ва Хитой ўртасидаги квант технологияларининг етакчи соҳаларидаги тафовут тез камайиб бораётган Россияда.

2016 йил июн ойида Россия квант маркази (РҚС) ходимлари Москвадаги иккита Газпромбанк биносини квант алоқаси билан боғлашди. 2017 йил май ойида РСС мутахассислари кўп тугунли ҳетерожен квант маълумотларни узатиш тармоғини яратишга муваффақ бўлишди. Олимлар бир вақтнинг ўзида битта тармоқда маълумотларни шифрлашнинг иккита усулини қўллашга муваффақ бўлишди. Тармоқнинг бир қисмида маълумот поларизацияловчи фотонлар билан шифрланган (бу усул РССда ишлаб чиқилган), иккинчисида уларнинг фазаси қатнашган.

2019 йил охирида Ростелеком Ландау лойиҳаси бўйича иш бошлади, у Москва ва Удомла (Твер вилояти) маълумотлар марказлари ўртасида хавфсиз квант алоқа линиясини яратди. Россияда узунлиги 670 км бўлган биринчи тижорат квант алоқа линияси 2021 йилда қурилади; 2020 йил охирига келиб ушбу хизматнинг прототипи пайдо бўлиши керак. Оптик толали алоқа канали сифатида ишлатилади. Ростелеком ишлаб чиқарувчилари чизиқдаги олтига ҳимояланган оралиқ тугунларни қуриш орқали оптик толаларга фотонларни тарқалиш муаммосини ҳал қилишни режалаштирмоқдалар. Келажакда улар квант тармоғини Санкт-Петербургда етказмоқчи.

Чигалланган фотонларни узатишнинг ўзи етарли эмас - улардан фойдаланиш учун ускунализ бўлиши керак. Ушбу йўналишда ҳам ишлар олиб борилмоқда. Инфотех компанияси квант калитларни тақсимлаш қуйи тизимини ва иккита юқори тезликли кодловчини ўз ичига олган ускуналар мажмуасини яратди. ВиПНет Куандор доимий равишда ўртача дақиқада бир марта 256-битли махфий квант калитини ишлаб чиқаради. Бу катта миқдордаги фойдаланувчи трафигини юқори тезликда шифрлашга имкон беради. 2019 йил баҳорида Инфотех ва Москва давлат университети Квант технологиялари маркази Россияда биринчи бўлиб ВиПНет ҚСС Пҳоне квант алоқа хавфсизлиги билан телефонни тақдим етишди (3-расм). Курилма квант калитларни тақсимлаш ёрдамида стационар ИП телефонлари ўртасида овозли трафикни шифрлайди.

Анжир. 2. Чалкашишни масофага ўтказиш

Натижада пайдо бўлган кубит нафақат асл кубит ҳолатида, балки ҳар қандай маънода унга мутлақо ўхшашдир. Бунга оддий битли узатма доирасида еришиш мумкин эмас, чунки квант тизимининг ҳолатини тавсифлаш учун чексиз кўп маълумот керак, чунки чексиз кўп квант ҳолатлари мавжуд. Оддий бит узатиш билан фақат ҳолатнинг тахминий тавсифини узатиш мумкин - тавсиф қанчалик аниқ бўлса, унинг ҳажми шунчалик катта бўлади.

Телепортация қилинган кубитнинг ҳолати ҳеч кимга, шу жумладан жўнатувчи ва қабул қилувчига номаълум. Ва трансляция босқичидаги ҳолатни ҳисоблаш учун ҳар қандай уриниш чалкашликларни йўқотишига ва телепортациянинг мумкин эмаслигига олиб келади. Елис ва Вика, агар улар орасида оралиқ тугунлар бўлса ҳам (квант репетиторлари, физиклар шундай дейишади), барча телепортация тармоғи даражасида алоқа махфийлигини кафолатлашлари мумкин.

Назарий жиҳатдан ҳамма нарса ишончли кўринишга ега, аммо амалда бу оддий эмас. Ҳозирги вақтда фақат битта фотонли манбалар мавжуд эмас - ишлайдиган курилмаларда заиф лазер импульслари ишлатилади, бу ерда баъзида бир нечта фотонлар силжийди, бу еса алоқа каналига ҳужум уюштиришга имкон беради. Бундан ташқари, аниқ дастурларда заифликлар мавжуд бўлиб, улар квант тизимини бузишга имкон беради, масалан, қабул қилувчи фотодетекторни тўйинганлиги билан.

Дунёда квант алоқаси

Макрокосмосда телепортация ҳали ҳам узок ва бу принципиал жиҳатдан мумкинми ёки йўқми номаълум. Аммо квант алоқаси жуда мумкин. АҚШ, Европа Иттифоқи ва Хитой ўртасидаги квант технологияларининг етакчи соҳаларидаги тафовут тез камайиб бораётган Россияда.

2016 йил июн ойида Россия квант маркази (РҚС) ходимлари Москвадаги иккита Газпромбанк биносини квант алоқаси билан боғлашди. 2017 йил май ойида РСС мутахассислари кўп тугунли ҳетерожен квант маълумотларни узатиш тармоғини яратишга муваффақ бўлишди. Олимлар бир вақтнинг ўзида битта тармоқда маълумотларни шифрлашнинг иккита усулини қўллашга муваффақ

бўлиши. Тармоқнинг бир қисмида маълумот полярзацияловчи фотонлар билан шифрланган (бу усул РССда ишлаб чиқилган), иккинчисида уларнинг фазаси қатнашган.

2019 йил охирида Ростелеком Ландау лойиҳаси бўйича иш бошлади, у Москва ва Удомла (Твер вилояти) маълумотлар марказлари ўртасида хавфсиз квант алоқа линиясини яратди. Россияда узунлиги 670 км бўлган биринчи тижорат квант алоқа линияси 2021 йилда қурилади; 2020 йил охирига келиб ушбу хизматнинг прототипи пайдо бўлиши керак. Оптик толали алоқа канали сифатида ишлатилади. Ростелеком ишлаб чиқарувчилари чизикдаги олтита ҳимояланган оралик тугунларни қуриш орқали оптик толаларга фотонларни тарқалиш муаммосини ҳал қилишни режалаштирмоқдалар. Келажакда улар квант тармоғини Санкт-Петербургга етказмоқчи.

Чигалланган фотонларни узатишнинг ўзи етарли эмас - улардан фойдаланиш учун ускунангиз бўлиши керак. Ушбу йўналишда ҳам ишлар олиб борилмоқда. Инфотех компанияси квант калитларни тақсимлаш қўйи тизимини ва иккита юқори тезликли кодловчини ўз ичига олган ускуналар мажмуасини яратди. ВиПНет Қуандор доимий равишда ўртача дақиқада бир марта 256-битли махфий квант калитини ишлаб чиқаради. Бу катта миқдордаги фойдаланувчи трафигини юқори тезликда шифрлашга имкон беради. 2019 йил баҳорида Инфотех ва Москва давлат университети Квант технологиялари маркази Россияда биринчи бўлиб ВиПНет ҚСС Пҳоне квант алоқа хавфсизлиги билан телефонни тақдим етишди (3-расм). Қурилма квант калитларни тақсимлаш ёрдамида стационар ИП телефонлари ўртасида овозли трафикни шифрлайди.

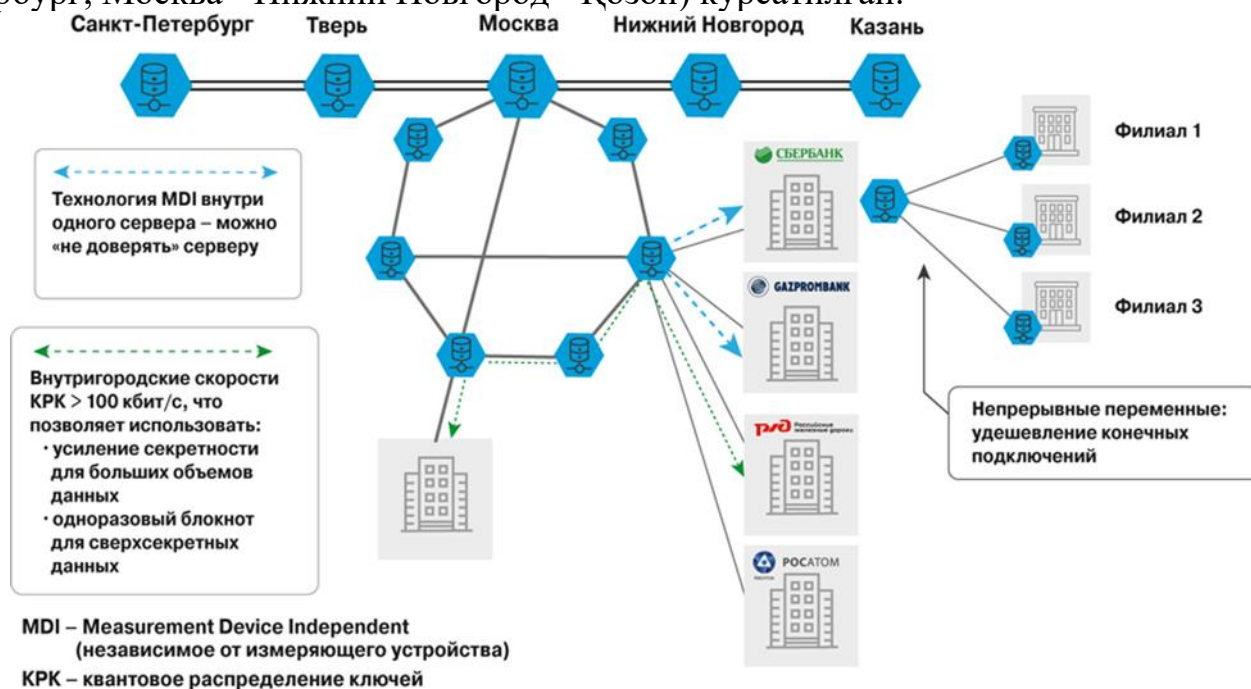


Анжир. 3. Квантли ВиПНет ҚСС телефони

2019 йил июл ойида Россия темир йўллари ва Россия ҳукумати ўртасида ният шартномаси имзоланганидан сўнг, компаниянинг хавфсиз маълумотларни узатиш учун квант тармоғини яратиш режалари тўғрисида хабар пайдо бўлди. Россия темир йўллари мамлакатимиздаги квант технологияларини ривожлантиришга 24,7 миллиард рубл сармоя киритмоқчи. "Йўл харитаси" лойиҳасига кўра, маблағларнинг бир қисми 2024 йилгача қуриладиган 1000 та абонент учун квант тармоғига сарфланади. Россия темир йўлларида квант тармоқларини жойлаштириш билан махсус яратилган квант алоқалари бўлими шуғулланади. .

Бошқа компаниялар ҳам Россияда квант тармоқлари устида ишламоқдалар. Масалан, СМАРТС Россия Ахборот технологияларини ривожлантириш жамғармасидан Самарадан Сйзрангача магистрал квант тармоғини қуриш учун грант олди. Қурилишни 2020 йил охирига қадар яқунлаш режалаштирилган.

2019 йил октябр ойида Россиянинг Телеком ва оммавий коммуникацияларни ривожлантириш вазирлиги томонидан миллий дастурнинг "Рақамли технологиялар" йўналиши доирасида ишлаб чиқилган "Квант технологиялари" "учидан учига" рақамли технологияларини ривожлантириш бўйича йўл харитаси "ҳужжати еълон қилинди. "Россия Федерациясининг рақамли иқтисодиёти". Ҳужжатда квант алоқаси енг етук ва квант технологиясини оммавий қабул қилишга яқин деб номланади ва 2024 йилгача Россия Федерациясидаги квант тармоқлари инфратузилмасига мисол келтиради (4-расм). Диаграммада барпо етилаётган квант алоқа каналлари (Москва - Твер) ва яқин келажакдаги кенгайтмалар (Твер - Санкт-Петербург, Москва - Нижний Новгород - Қозон) кўрсатилган.

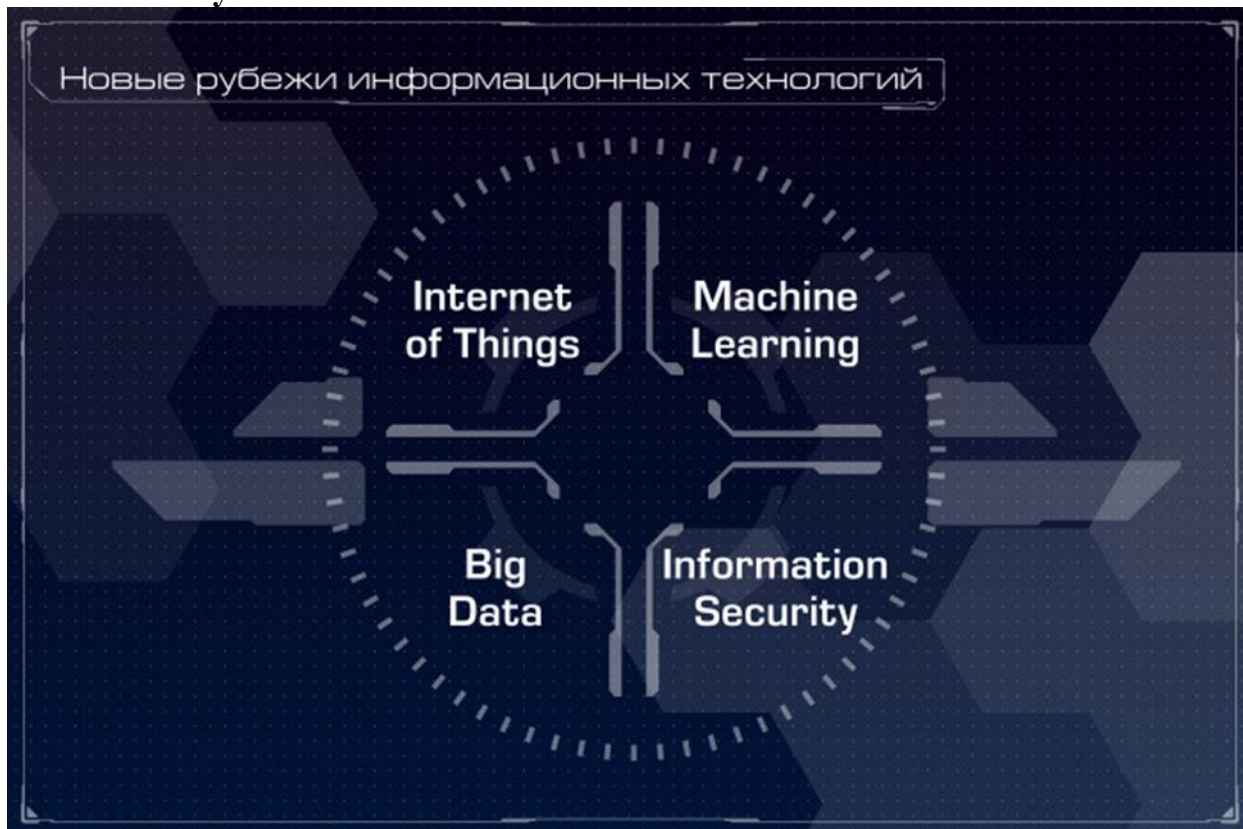


Анжир. 4. 2024 йилга қадар Россия Федерациясидаги квант тармоқларининг инфратузилмаси

Йўл харитасида "янги ечимлар нукта-нукта ечимларидан юлдузлар архитектурасига уланишнинг арзонлиги билан ва оралик тугунга ишонишни талаб қилмасдан ечимларга ўтишни таъминлаши керак" деб қайд етилган.

Кеч бошланиш 2016 йилда Россия етакчилардан 10-12 йил орқада қолишига олиб келди, аммо бу кечикиш тобора камайиб бормоқда, 2019 йилда у уч-тўрт йил ичида тахмин қилинган. Давлат даражасида 2024 йилгача қолоқликни бартараф етиш ва жаҳон квант алоқа бозорининг 8 фоизини егаллаш вазифаси қўйилган. Миллий ахборот-коммуникация тармоқларини ҳимоя қилиш, молия сектори, давлат идоралари, йирик технологик компаниялар ва муҳим ахборот инфратузилмаси егалари учун ахборотни ҳимоя қилишни таъминлаш фойдаланишининг устувор йўналишлари қаторига киради.

3-мавзу.



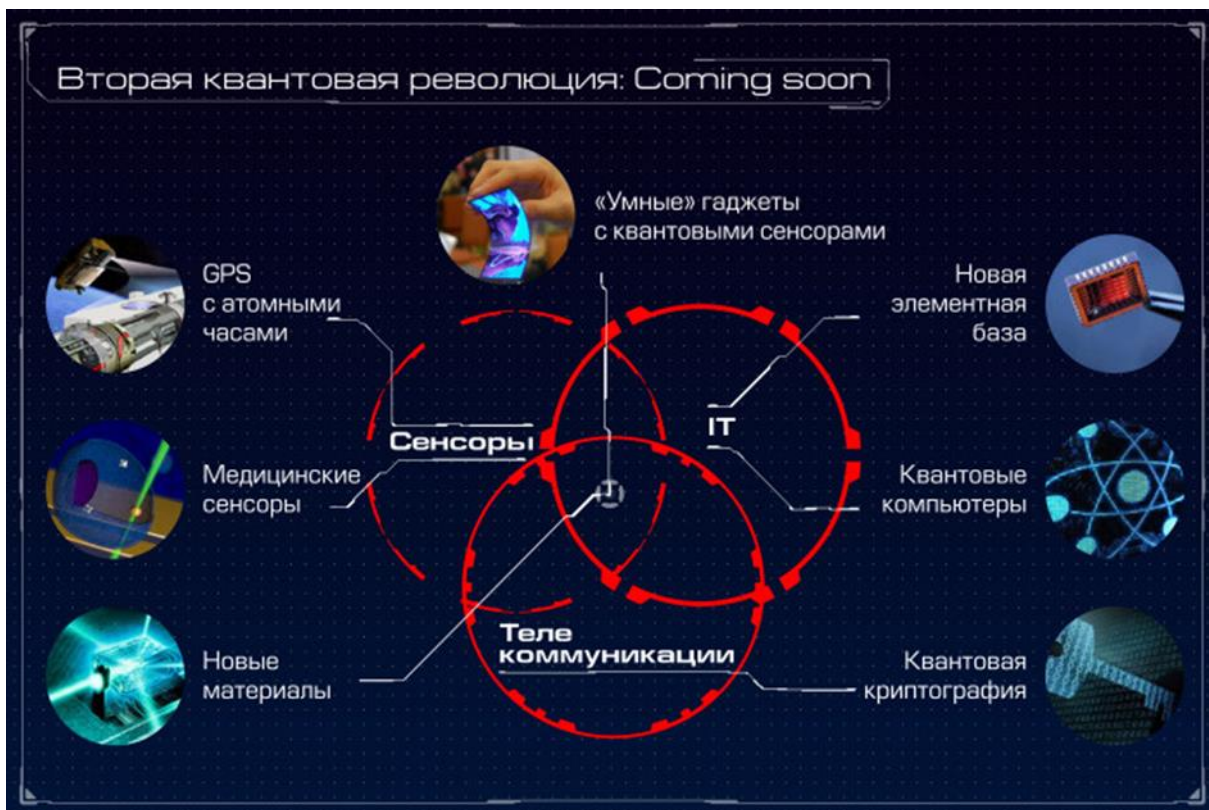
Биз тез-тез мавжуд нарсалар компаниялари Интернет, машинасозлик, катта маълумотлар ва ахборот хавфсизлиги каби кўплаб янги бошланғич корхоналар ёки лойиҳалар ҳақида ешитамиз. Ушбу тенденциялар ҳамма жойда янграйди, ахборот сабабларини келтириб чиқаради, аммо уларнинг ортида алгоритмик ечимларнинг гўзаллиги, математиканинг гўзаллиги, дастурлашнинг гўзаллиги билан бир қаторда ҳақиқий аппарат мавжуд. Ва бу темир аллақачон квантдир.

Агар сиз ахборот емас, балки квант технологияларининг ривожланиш тенденцияларига назар ташласангиз, демак, энди бу транзисторлар ва лазерлар каби қурилмалар асосида ташкил етилган коллектив квант ҳодисаларини бошқаришдан индивидуал квант хусусиятларини бошқаришга ўтиш.

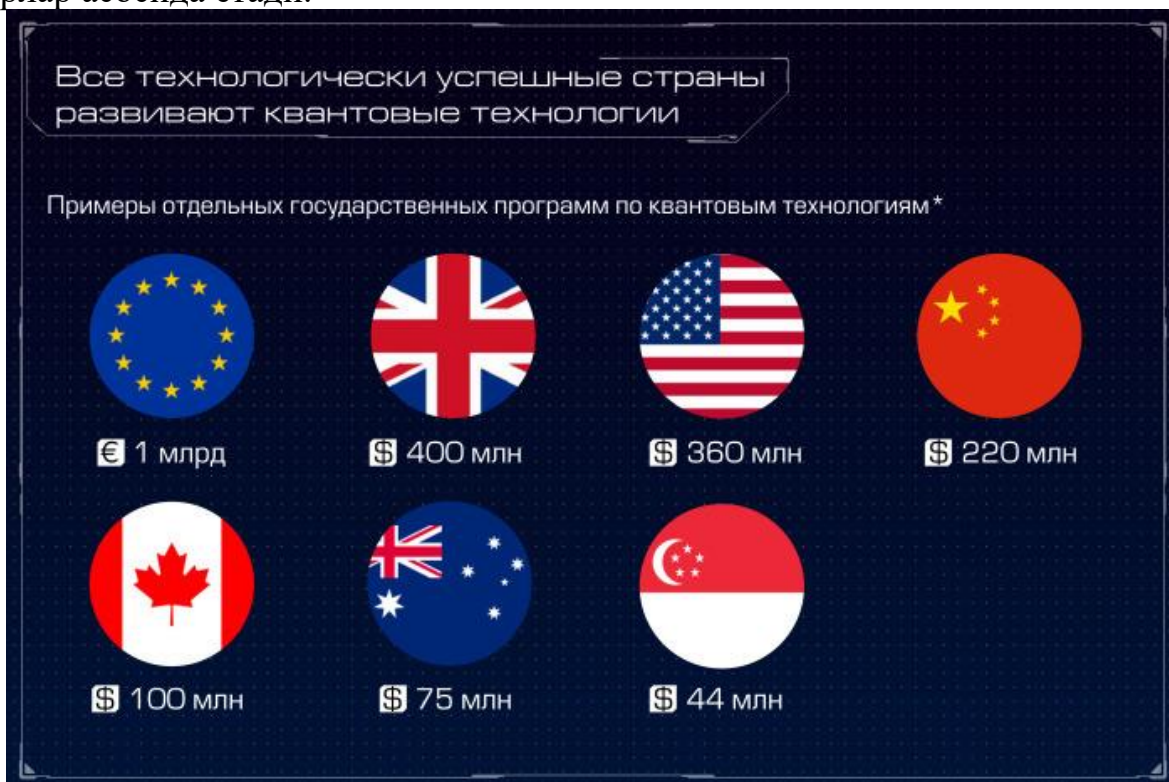


Тахминан айтганда, лазер бу жуда кўп сонли ёруғлик зарраларини, кўп сонли фотонларни бошқаришдир ва энди биз нурни, атомларни, моддаларни индивидуал микроскопик элементлар даражасида бошқаришни ўргандик. Ушбу тенденция йилдан-йилга кузатилмоқда, квант физикаси қонунларидан модданинг алоҳида фундаментал зарралари даражасида фойдаланадиган тажрибалар, таклифлар тобора кўпайиб бормоқда. Ва бу ерда мен учун энг ёқимли нарса шундаки, бу нафақат фундаментал фанни ўрганиш истагидан келиб чиқади, балки технологик тенденцияларда ҳам талабга ега.

Квант зарралари сизга муаммоларини тезроқ ҳал қиладиган компютерни яратишга имкон беради. Квант компютерлари тинглашдан яхши химояланган алоқа тизимларини яратишга имкон беради. Квант технологияси кичикроқ сенсорларга имкон беради.



Ва буларнинг барчаси ГПС, келажакдаги тиббий сенсорлар, ахборот технологиялари тенденциясида талаб қилинадиган янги материаллар каби дастурлар асосида ётади.



Технологик жиҳатдан муваффақиятли бўлган барча мамлакатлар ҳозирда квант технологияларини ривожлантириш билан фаол шуғулланмоқдалар. Ушбу тадқиқотга катта миқдордаги маблағ ўсарфланади ва квант технологияларини қўллаб-қувватлаш учун махсус дастурлар яратилмоқда. Агар тарихга қайсак,

барчамиз СССР ва АҚШ ўртасидаги космик мусобақани еслаймиз.



Квант пойгаси нафақат давлатларни, балки хусусий компанияларни ҳам қамраб олади. Умуман олганда, сўнгги йилларда Гоогле, ИБМ, Интел ва Мисрософт квант компьютерларини ишлаб чиқаришга тахминан 0,5 миллиард доллар сармоя киритди, йирик лабораториялар ва тадқиқот марказларини яратди.

Квант технологиялари, шунингдек, фундаментал илм-фан амалий тадқиқотлар билан чамбарчас боғлиқ бўлган тадқиқотларнинг маълум бир форматини назарда тутганлиги билан ҳам қизиқ.

4-мавзу. Физика фанини ўқитишда симуляторлардан фойдаланишнинг истиқболлари

Дарс бериш жараёнида талабаларнинг диққатини ўрганилаётган мавзуга қаратиш осон иш эмас, айниқса физика фанидан. Шу маънода талабаларнинг билимларини ошириш учун компьютер технологияларидан кенг фойдаланишни ўз олдимизга мақсад қилиб қўйдик. Чет элларда физика фанини ўқитишда фойдаланилаётган компьютер ресурсларини таҳлил қилдик. Физика фанига оид бўлган (симуляторлар, анимация ва видео роликлар, виртуал лаборатория ишлари ва физик жараёнларни моделлаштириш имкониятини берувчи) дастурий таъминотлар базасини тўплашга эришдик. Шунингдек, физика фанидан ташқари бошқа (информатика, кимё ва биология) фанларга оид бўлган дастурий таъминотлар базасини тўплادик.



yenka

Ҳозирда турли дастурлардан фойдаланган ҳолда маъруза, амалий ва лаборатория дарсларини ўтиб келмоқдамиз, бу дастурлар (мультимедиа электрон дарсликлар, моделлаштирувчи дастурлар, математик тизимлар) қуйидагилар: Crocodile- clips компаниясининг Crocodile Physics, Crocodile Technology, Crocodile Chemistry, Crocodile ICT, Beginnings of Electronics, Interactive Physics, WorkingModel, Electronics Workbench, PhET Simulations, Pintar virtualLab Wave, MathCad, MatLab дастур пакетлари ва бошқа дастурий таъминотлар.

Юқорида кўрсатилган дастурларни оммалаштириш мақсадида ва талабаларимизга дарс жараёнида ўтиладиган мультмедиа маърузаларини олдиндан уларга тақдим этиш мақсадида “Таълимга янги нигоҳ” шиори остида сайтлар яратдик [1]. Бу сайтлардан талаба ва ўқитувчилар физика фанидан маърузаларнинг электрон кўринишини кўчириб олишлари ва виртуал лаборатория ишларини тўғридан-тўғри on line режимда бажаришлари мумкин бўлди.

Бу мақолада таълим жараёнига хусусан юртимизда аниқ фанларни ўқитишда интерактивликни оширишга сабаб бўладиган дастурий таъминотлар (симуляторлар) хусусида тўхталиб ўтмоқчимиз.

Симуляторлар ҳақида

Ўқув жараёнида моделлардан фойдаланиш янги усул эмас. Қадим-қадимдан ўқув-ўрганиш мобайнида моделлардан фойдаланиб келинган. Симуляторлар ўқув жараёнинг қарийб барча жабҳаларида: бошланғич таълимдан бошлаб олий ўқув юртларигача қўлланилиши мумкин. Кейинги вақтларда хаттоки медицина соҳасида ҳам симуляторлардан фойдаланилмоқда. Симуляторлардан фойдаланишнинг асосий сабабларидан бири уларнинг реал объектларга нисбатан жуда ҳам арзон алтернатива эканлигидадир. Симуляторлар эса шундай ҳақиқий асбоб-ускуна ва жиҳозларсиз виртуал ҳолатда бирор бир физик жараённи моделлаштириш ҳамда

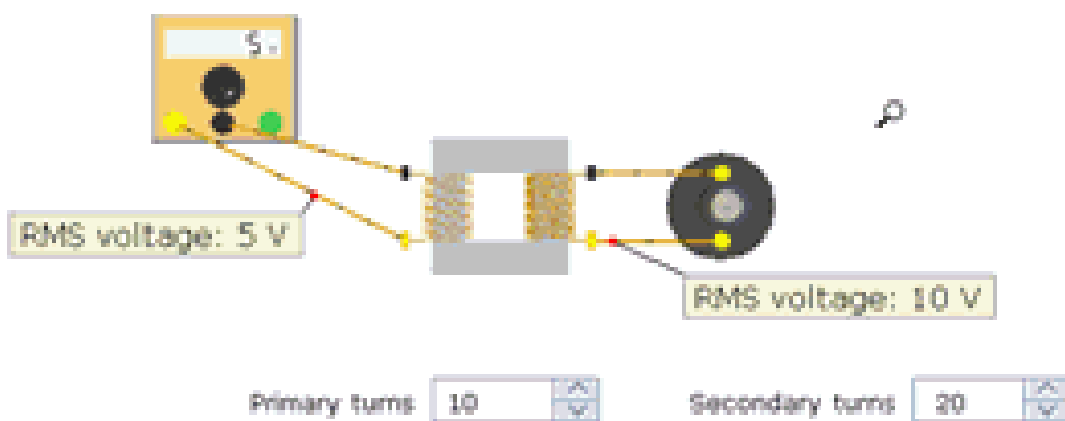
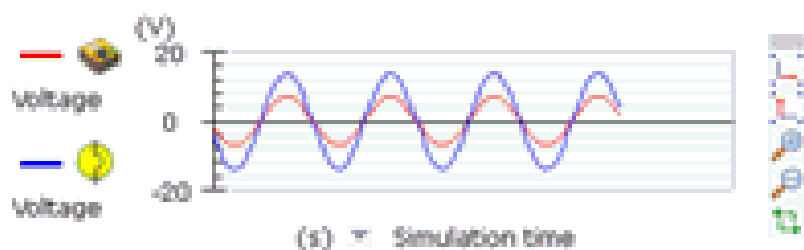
виртуал лаборатория ишларини ўтказишга имконият яратади. Бу ўз-ўзидан нафақат катта миқдорда маблағлар тежалишига, балки уларга умуман эҳтиёж ҳам туғдирмайди. Симуляторларнинг қарийб ҳеч қандай молиявий маблағлар талаб этмаслиги маълум тадқиқотларни талабалар томонидан юзлаб, керак бўлса минглаб мартаба қайта-қайта амалга оширишга имконият яратади. Симуляторлардан фойдаланишнинг яна бир афзаллик томони уларнинг хавфсиз эканлигидадир. Баъзи тадқиқотларни амалга ошириш инсон ҳаёти учун хавф туғдиради, масалан, ядро физикасига оид бўлган ҳодисаларни ўрганиш. Бундай тадқиқот катта миқдорда молиявий харажат талаб этибгина қолмасдан, тадқиқотни олиб борувчилар учун ҳаётига хавф ҳам туғдиради.

Симуляторлардан фойдаланиш жараёнида талабалар маъруза вақтида ўрганган билимларини виртуал бўлсада ҳаётга тадбиқ қиладилар. Ушбу тадқиқотлар жараёнида билимларини янада мустаҳкамлаш билан бир қаторда назария ҳамда ҳаётий тадбиқотларнинг ривожланишига бевосита хисса қўшадилар. Бундан ташқари ўша симуляторларнинг ҳам янада ривожланишига, янада ҳақиқий ҳаётий тадқиқотларга яқин натижалар берадиган даражага чиқаришда ўз хиссаларини қўшишлари мумкин. Бу ўз ўрнида талабаларни фақатгина “тингловчи” вазифасида қолмасдан, бевосита илмий-тадқиқот ишларида қатнашувчиларга айлантиради. Бу эса ўз навбатида талабаларда ўқиш ва тадқиқотларга бўлган қизиқишларини янада ортишига олиб келади.

Шунга қарамасдан симуляторлардан фойдаланишнинг салбий томонлари ижобий томонларига нисбатан анча кучсиз ҳамда уларни бартараф этиш имкониятлари мавжуд. Шунинг учун улар симуляторлардан фойдаланишнинг қандайдир маънода чекланишига асосий сабаб бўла олмайди.

Yenka Electricity and Magnetism дастури (симулятори) ҳақида.

Yenka Electricity and Magnetism дастури симулятор бўлиб, физик жараёнларни моделлаштириш ва физиканинг электродинамика ва магнетизм бўлимларига оид тажрибалар яратиш ва кузатиш имкониятини берувчи дастурдир. Бу дастурдан дарсларда интерактив электрон доскадан (Whitboard) ва график планшет (Wacom) орқали машғулотларни ташкил этиш мумкин, шунингдек мустақил иш сифатида шахсий компьютерда ишлатиш мумкин. Бу кучли дастур физик ҳодисаларни 3D кўринишда кузатиш, тажрибалар ўтказиш ва турли мураккаблик даражасидаги жараёнларни моделлаштириш имкониятини беради.



Yenka Electricity and Magnetism оптимал дастур физик жараёнларни компьютерда моделлаштириш имконияти, тажрибада қатнашаётган физик катталикларнинг қийматини жуда яхши аниқлик билан ҳисоблаш имкониятини беради, физик ҳодисада қатнашаётган физик катталик билан бошқа физик катталиклар ўртасидаги графикли боғланишни ҳосил қилиш, яратилган моделларни сақлаш ва қоғозга чоп этиш мумкин.

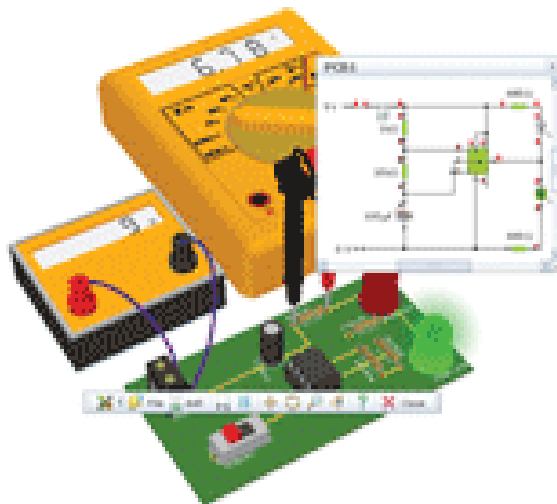


Yenka Electricity and Magnetism дастур муҳитида яратилган шамол генераторининг ишлаш принципини тушунтирувчи (моделлаштирувчи) модел.

Yenka Electricity and Magnetism дастурининг бундай имкониятлари физика фанини ўқитишда инқилобий ўзгаришга сабаб бўлди.

Crocodile Technology дастури (симулятор) ҳақида

Бу дастур ўрта мактаб ўқувчи ва ўқитувчилар, лицей, коллеж талабалари учун физика фаннини «Электр» қисмини чуқурроқ ўзлаштиришда ҳозирги замон ахборот технологиялари имкониятларидан фойдаланиш имконини беради. Бундан ташқари, Crocodile Technology дастуридан электротехника, электр занжирлар назариясини ўрганиш курсларида ҳам фойдаланиш мумкин.

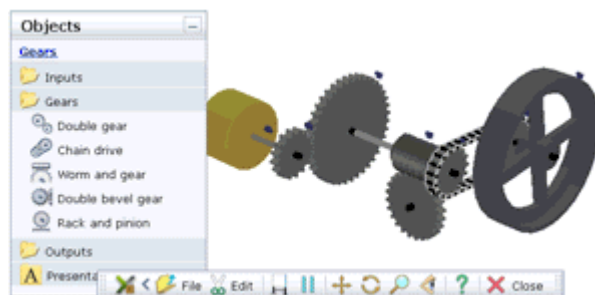


Дастур электрон конструктор бўлиб, у монитор экрананда электр схемаларини йиғиш жараёнини худди ҳақиқий тажрибадаги сингари имитация қилиш, электр катталикларни мультиметрда (3 ўлчовли), амперметр ва вольтметрларда ўлчаш имкониятини беради.

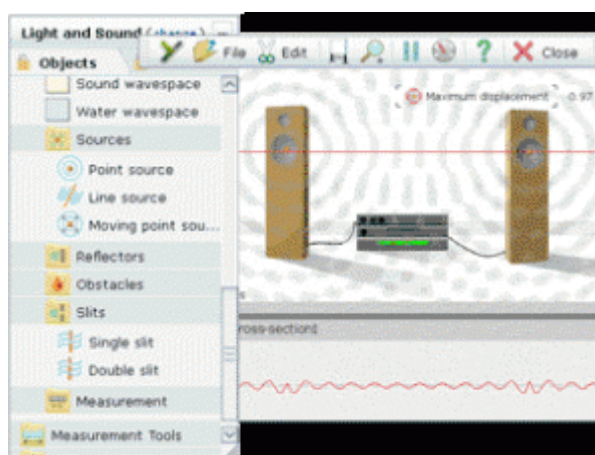
Масалан, дастурда:

- Микропроцессорларни дастурлаш ва робототехникага оид моделларнинг 3D кўринишда симуляциялаштириш мумкин.
- Конструктор деталларининг тасвири ва ўлчов асбобларининг схематик ва ҳақиқий кўринишда берилган;
- Қаршиликдан оқиб ўтаётган ток қувватининг қиймати берилган номиналдан ортиб кетса, қаршилик (портлаб) куйиши кўрсатилади;
- Кўпгина жараёнлар ва уларнинг натижалари товушли эффектлар орқали ифодаланади. Буларнинг барчаси, талаба ўзи йўл қўйган хатоларини кўриши, муваффақиятсиз бажарилган тажрибанинг сабабларини аниқлашни ўрганиши ва электр схемаларини тажрибани ҳақиқий қурилмаларда бажаришдан олдин таҳлил қилиш кўникмаларини ҳосил қилиш имконини беради.

Бу дастур, касби ким бўлишидан қатъи назар фойдаланувчини изланувчанликка, ижодий фикр юритишга, иш натижаларини таҳлил қилишга ўргатади.



Дастур имкониятлари жуда кенг бўлиб, ундан амалий машғулотларда (яъни масалалар ечишда) айниқса, виртуал лаборатория ишларини бажаришда кенг фойдаланиш мумкин[3].



Хулоса қилиб шуни айтишимизки, юқорида келтирилган дастурлардан фойдаланган ҳолда ўқиш жараёнини ташкиллаштирилса, ўқувчиларнинг (талабаларнинг) фанга қизиқиш билан ёндошадилар, ҳеч кимга сир эмас ҳозир ёшларни табиий фанларга қизиқтириш жуда қийин ҳисобланади. Юқорида тавсия қилинаётган дастурлардан фойдаланган ҳолда ўқув жараёнини ташкиллаштирилса, ўқувчилар (талабалар) физика фанларини чуқур ўрганишларига сабаб бўлади ва улар физика, кимё ва информатика фанларида “ухлаб” қолишмайди.

5-мавзу: Crocodile Physics дастури ҳақида

Фан – техниканинг ривожланиши ва ахборот технологиялари соҳасидаги еришилган ютуқлар инсоният олдида турган турли-туман янгидан янги муаммоларни йечишга имкон беради. Таълим тизимида ўқув жараёнини ташкил қилишнинг сифат кўрсаткичлари бўйича жаҳон андозалари даражасига кўтариш, замонавий педагогик ва ахборот технологияларини юртимизда кенг жорий этиш методикасини яратиш долзарб услубий масалалардан ҳисобланади.

Мен Тошкент Ахборот технологиялари университетида талабаларга физика фанидан дарс бериб келаман. Дарс бериш жараёнида талабаларнинг диққатини ўрганилаётган мавзуга қаратиш осон иш эмас, айниқса физика фанидан. Шу маънода талабаларнинг билимларини ошириш учун компютер технологияларидан кенг фойдаланишни ўз олдимга мақсад қилиб қўйдим. Чет елларда физика фанини

Ўқитишда фойдаланилаётган компьютер ресурсларини таҳлил қилдим. Физика фанига оид бўлган (симуляторлар, анимация ва видео роликлар, виртуал лаборатория ишлари ва физик жараёнларни моделлаштириш имкониятини берувчи) дастурий таъминотлар базасини тўплашга еришдим. Шунингдек, физика фанидан ташқари, бошқа (информатика, кимё ва биология) фанларга оид бўлган дастурий таъминотлар базаси яратилди.

Юқорида кўрсатилган дастурларни оммалаштириш мақсадида ва талабаларимга дарс жараёнида ўтиладиган мултмедиа маърузаларини олдиндан уларга тақдим этиш мақсадида “Таълимга янги нигоҳ” шиори остида сайт яратдим [1]. Бу сайтлардан талаба ва ўқитувчилар физика фанидан маърузаларнинг электрон кўринишини кўчириб олишлари ва виртуал лаборатория ишларини тўғридан-тўғри он лине режимда бажаришлари мумкин бўлди.

Таълим жараёнига хусусан Ўзбекистон Республикасида аниқ фанларни ўқитишда инқилобий бурилишга сабаб бўладиган дастурий таъминотлар хусусида тўхталиб ўтмоқчиман.

Физика фанининг анъанавий ўқитиш схемаси қуйидаги расмда келтирилган:



1-расм. Физика фанининг анъанавий ўқитиш схемаси.

Бу анъанавий услубда ўқувчи (талаба) назарий материалларни ўрганиб чиқиб, ўрганган билимини мустақамлаш учун масала йечадди ва лаборатория ишларини бажаради. Бунда ўқувчи назарий ва амалий билимга ега бўлади. Бу анъанавий услубда физика фанини ўрганиш албатта ўз самарасини беради. Лекин физика фани мисолида бир жараённи келтириб ўтаман. Кўпгина физикавий масалаларни йечишда ўқувчи (талаба) масаладан келиб чиққан ҳолатда физика қонуниятларининг математик формуласини ёзади ва ҳосил бўлган тенгламалар системасидан масала шартида сўралаётган физик катталиқни келтириб чиқаради, керак бўлса, таҳлил қилади. Мана шу билан масала йечиш жараёни тугайди. Лекин ўқувчи шу ишлаган масаласини тажрибада текшириб кўриш имкониятига ега бўлмайди.

Ҳақиқатдан ҳам, горизонтга бурчак остида отилган жисмнинг маълум бир вақтдан кейин вазияти қандай бўлиши (қаршилиқ кучини еътиборга олган ҳолда) ёки бир неча пружиналарга осилган жисмлар тизимининг ҳаракат траекторияси қандай бўлишини тасаввур этишимиз қийин бўлади.

Таклиф этаётган ноанъанавий ўқитиш услуби юқорида келтирилган муаммони ҳал қилишга ёрдам беради (2-расм).



2-расм. Физика фанининг ноанъанавий ўқитиш схемаси.

Таклиф қилаётган схемада «Компьютерда моделлаштириш» машғулоти ва «Виртуал лаборатория» ишлари билан тўлдирилса, юқорида келтирилган камчиликлар бартараф этилади. Бу талабадан ўрганилаётган муаммонинг моҳиятини чуқур ҳис қилишни ва физик жараённинг моҳиятини чуқур тушунишга ёрдам беради. Бундай машғулотларни ташкиллаштириш учун таълим тизимида инқилобий ўзгаришга олиб келган Сросодиле Слипс Лтд томонидан яратилган дастурий таъминотлардан фойдаланишни тавсия қилиш мумкин.

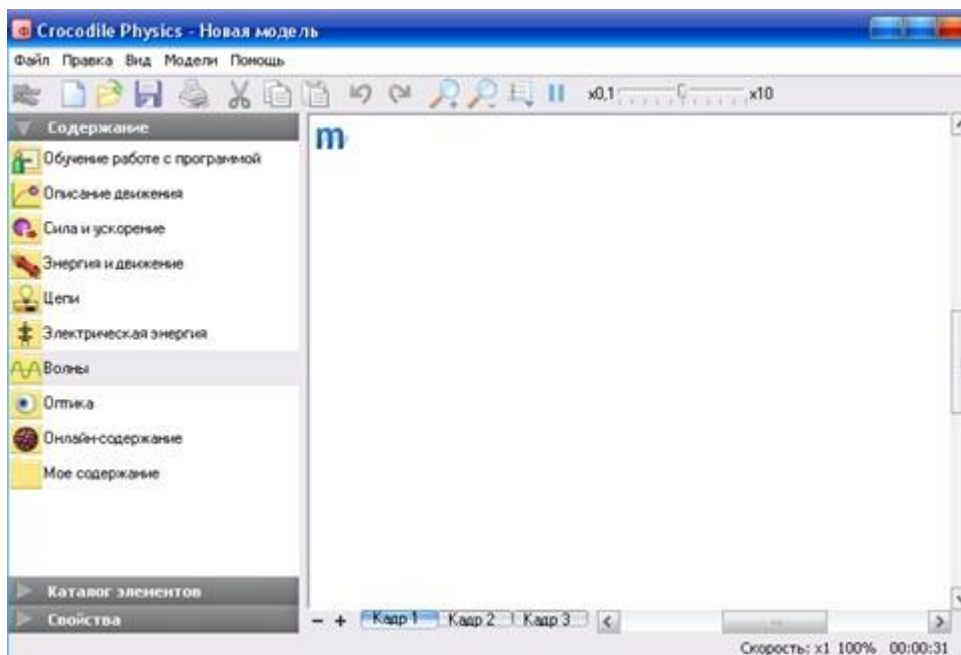
Сросодиле Слипс Лтд ўзининг яратган дастурларини ҳозирда уй шароитида (ҳоме лисенсе) ўқитувчи ва ўқувчилар (талабалар) бепул фойдаланишлари учун имконият яратди [2].

Шуни таъкидлаш мумкинки, ҳозирда Сросодиле компанияси дастурий таъминотларини Йенка номи билан такомиллаштирилган ҳолда яратилди. Ҳозирда бу дастурлар Йенка номи билан чиқмоқда [4], лекин дастурларнинг ишлаши Сросодиле дагидан фарқ қилмайди.

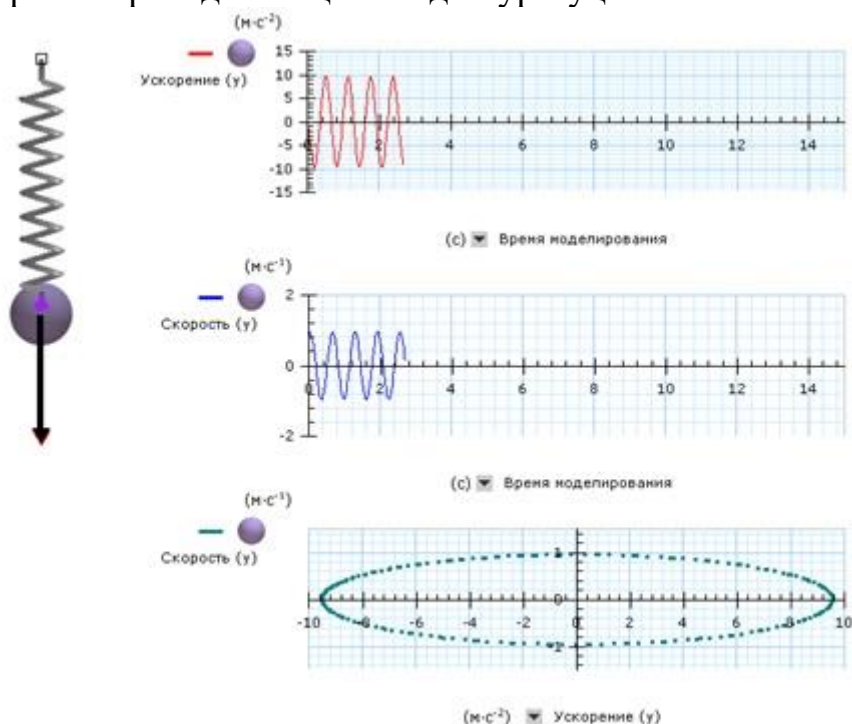
Сросодиле Пҳйсисс дастури ҳақида. Сросодиле Пҳйсисс дастури кучли симулятор бўлиб, физик жараёнларни моделлаштириш ва Физиканинг Механика, Електр занжирлар, Оптика ва Тўлқин ҳодисалари бўлимларига оид тажрибалар яратиш ва кузатиш имкониятини берувчи дастурдир. Бу дастурдан дарсларда Интерактив доска орқали машғулотларни ташкил этиш мумкин, шунингдек мустақил иш сифатида шахсий компьютерда ишлатиш мумкин. Бу кучли дастур физик ҳодисаларни кузатиш, тажрибалар ўтказиш ва турли мураккаблик даражасидаги жараёнларни моделлаштириш имкониятини беради.

Ушбу дастур Сросодиле Слипс Лтд томонида 1994 йилдан бери такомиллаштирилиб келинмоқда. Дастурдан масала йечишда, виртуал лаборатория ишларини ва намоиш тажрибаларини ташкиллаштиришда кенг фойдаланса бўлади. Бу дастур таълим тизимида тўғри маънода инқилобий ўзгаришларга олиб келди.

Дастур физиканинг барча бўлимлари билан ишлаш, жараёнларни чуқур ўрганиш имкониятини яратади.



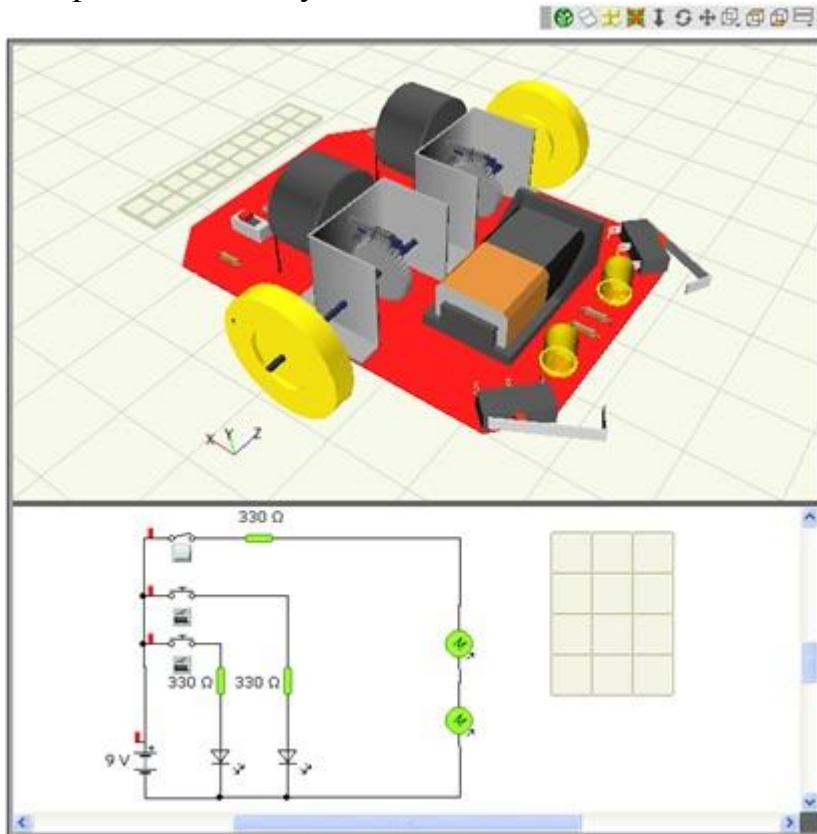
3-расм. Сросодиле Пхйссис дастур мухитининг ишчи столи



4-расм. Сросодиле Пхйссис дастур мухотида яратилган модел.

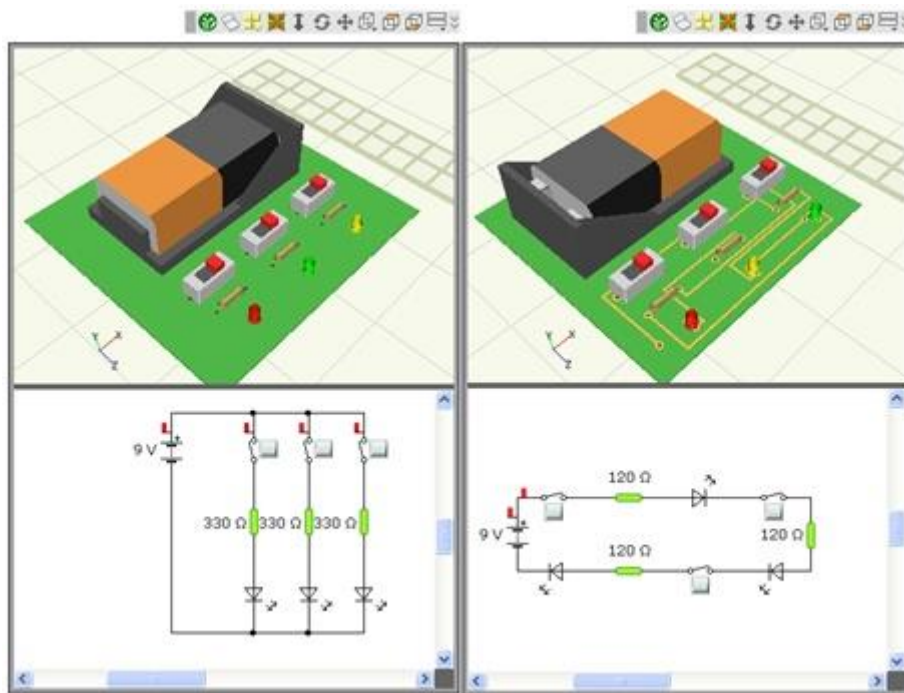
Дастурнинг ўзига хос хусусиятлари[3]: Физик ходисаларни намоиш етувчи оптимал дастур, 50 дан ортиқ кадам — кадам ўргатувчи дарслар, 150 дан ортиқ физиканинг бўлимларига оид тайёр моделлар, физик жараёнларни компютерда моделлаштириш имконияти, мураккаб моделлаштириш имкониятини берувчи содда интерфейс, Ер шароитида ўтказиш қийин бўлган тажрибаларни амалга ошириш ва кузатиш, дастурнинг кучли инструментариyasi, тажрибада қатнашаётган физик катталикларнинг қийматини жуда яхши аниқлик билан ҳисоблаш имкониятини беради, физик ходисада қатнашаётган физик катталик билан бошқа физик катталиклар ўртасидаги графикли боғланишни ҳосил қилиш, яратилган моделларни сақлаш ва қоғозга чоп этиш мумкин. Сросодиле Пхйссис дастурининг бундай

имкониятлари физика фанини ўқитишда инқилобий ўзгаришга сабаб бўлди. Сросодиле Течнологй дастурий хақида Бу дастур ўрта мактаб ўқувчи ва ўқитувчилар, лицей, коллеж талабалари учун физика фаннини «Електр» қисмини чуқурроқ ўзлаштиришда ҳозирги замон ахборот технологиялари имкониятларидан фойдаланиш имконини беради. Бундан ташқари, Сросодиле Течнологй дастуридан электротехника, электр занжирлар назариясини ўрганиш курсларида ҳам фойдаланиш мумкин.



5-расм.

Дастур электрон конструктор бўлиб, у монитор экранда электр схемаларини йиғиш жараёнини худди ҳақиқий тажрибадаги сингари имитация қилиш, электр катталикларни мултиметрда (3 ўлчовли), амперметр ва вольтметрларда ўлчаш имкониятини беради.



б-расм.

Масалан, дастурда:

Микропроцессорларни дастурлаш ва робототехникага оид моделларнинг 3Д кўринишда симуляциялаштириш мумкин. • Конструктор деталларининг тасвири ва ўлчов асбобларининг схематик ва ҳақиқий кўринишда берилган;

• Қаршиликдан оқиб ўтаётган ток қувватининг қиймати берилган номиналдан ортиб кеца, қаршилик (портлаб) куяди, бу еса экранда унинг ранги ўзгариб қорайган детал кўринишига ўтиши билан кўрсатилади; • Лампочка ва электр иситгич асбоблари қувватнинг номинал қийматида ёрқинлашади, агар улардаги қувват ишчи қийматидан ортиб кеца — куяди ва бу асбоб экранда қорайиб қолади. Худди шунингдек экранда бошқа деталлардаги физикавий катталикларнинг ўзгариши имитация қилинади; • Кўпгина жараёнлар ва уларнинг натижалари товушли эффектлар орқали ифодаланади. Буларнинг барчаси, талаба ўзи йўл қўйган хатоларини кўриши, муваффақиятсиз бажарилган тажрибанинг сабабларини аниқлашни ўрганиши ва электр схемаларини тажрибани ҳақиқий қурилмаларда бажаришдан олдин таҳлил қилиш кўникмаларини ҳосил қилиш имконини беради. Бу дастур, касби ким бўлишидан қатъий назар фойдаланувчини изланувчанликка, ижодий фикр юритишга, иш натижаларини таҳлил қилишга ўргатади.

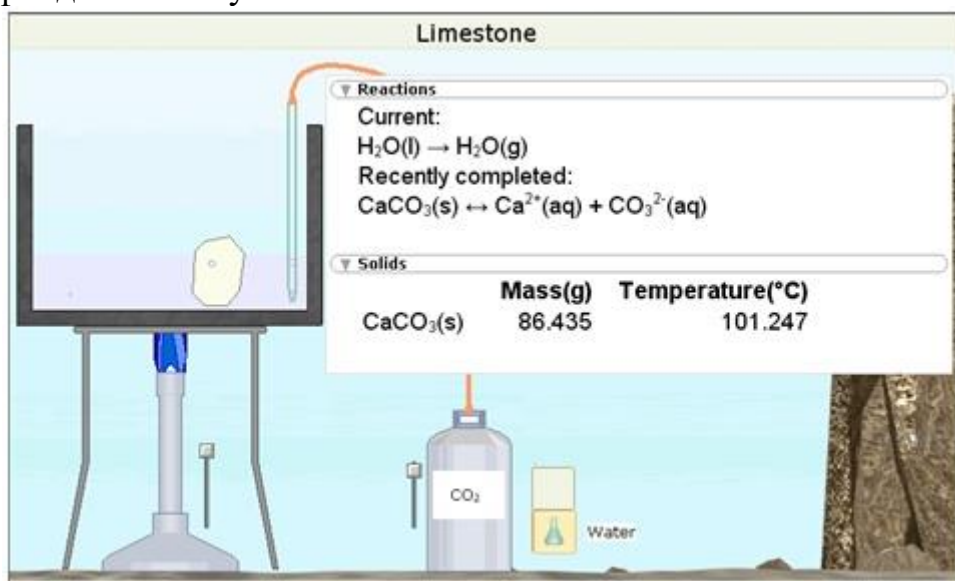
Дастур имкониятлари жуда кенг бўлиб, ундан амалий машғулотларда (яъни масалалар йечишда) айниқса, виртуал лаборатория ишларини бажаришда кенг фойдаланиш мумкин.

Сросодиле Чемистрй дастури хақида Сросодиле Чемистрй дастури орқали Менделеев жадвалида мавжуд барча элементларнинг кимёвий ва физикавий хусусиятларини ўрганиш мумкин. Одатда кимёвий реакциялар руй бериш вақтида реакцияга қатнашаётган молекулаларнинг бошқа молекулага айланиш жараёнини (молекуляр даражада) кузатиш иложи йўқ. Лекин, бу дастур орқали кимёвий моддани бошқа моддалар билан реакцияга киришиш жараёнида молекулаларнинг

динамикасини кузатиш мумкин бўлади.

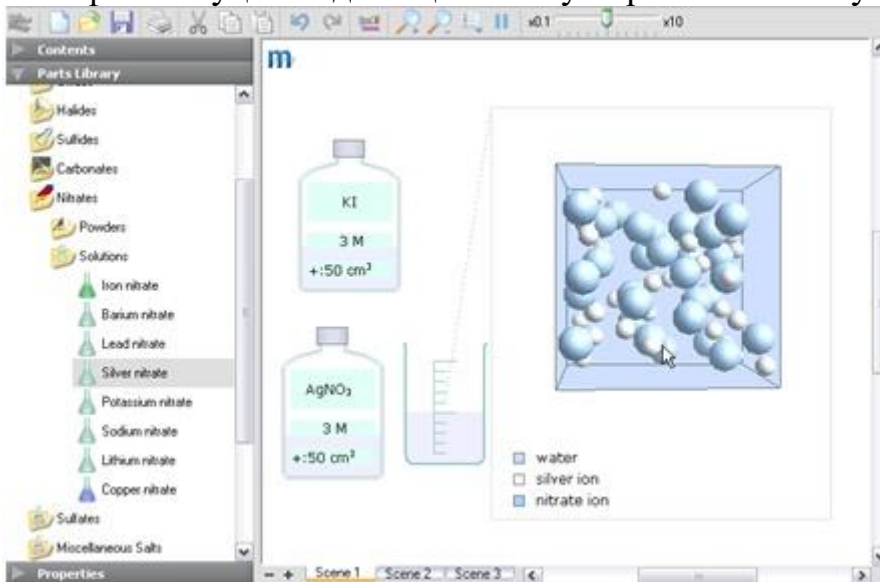
Бу дастур орқали кимёвий жараёнларни моделлаштириш, турли реакцияларни ўтказиш ва, энг асосийси, буни хавфсиз амалга ошириш мумкин.

Бу дастурдан ўрта-махсус ва олий ўқув юртларида кимё фанини ўқитишда кенг фойдаланиш мумкин.

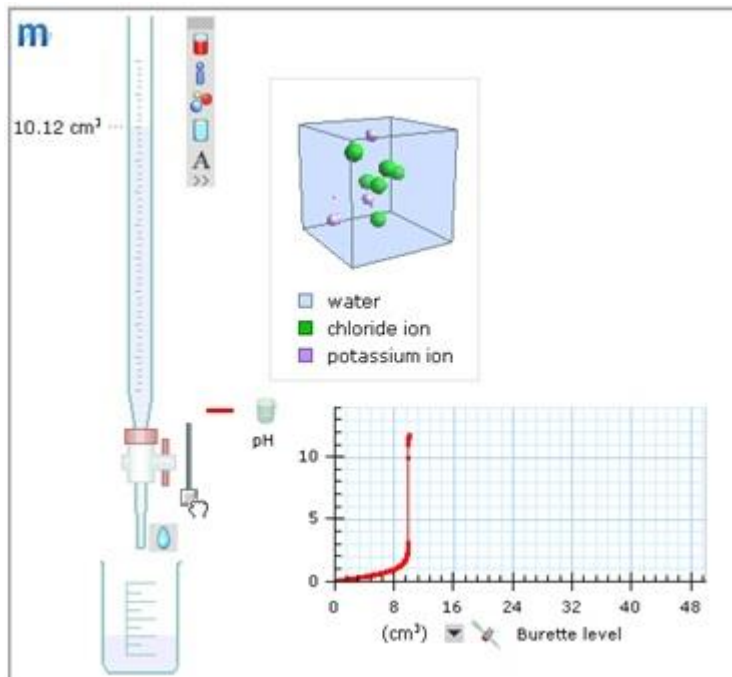


7-расм.

Дастур орқали ихтиёрий шаклдаги идишлардан фойдаланиб, турли реактивларни ўзаро аралаштириб кимёвий реакцияни кўзатиш мумкин. Кимёвий реакция вақтида реактивларнинг ранги, моддалар улушини, кимёвий реакция формулаларни махсус ойнада кўриш имконияти дастурнинг кучли педагогик қурол сифатида фойдаланиш имкониятини беради. Сросодиле Чемистрй дастурининг бундай имкониятлари кимё фанини ўқитишда инқилобий ўзгаришга сабаб бўлди.



8-расм. Сросодиле Чемистрй дастур мухитида яратилган кимёвий реакция жараёни.



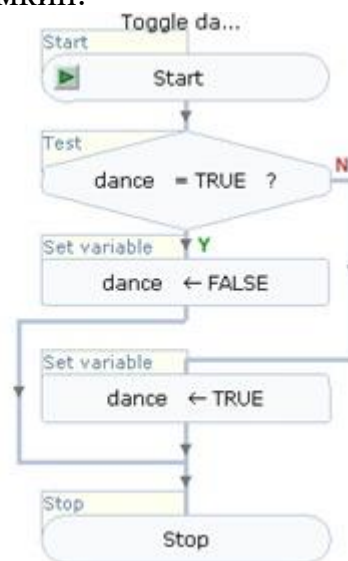
9-расм.

Сросодиле ИСТ дастури ҳақида Сросодиле ИСТ дастури, Европа мамлакатларида Информатика фанини ўқитишда жуда яхши самара бермоқда. Бу дастур ёрдамида информатикада дастурлаш жараёнини, аниқроқ қилиб айтганда алгоритмлаш бўлимини ўқувчига аниқроқ етказиб бериш мумкин.

Scene (global) variables		
Variable	Initial	Current
dance	TRUE	TRUE

Monitor		Girl action
Local Variables: Girl action		
Unknown status		
Scene Variables		
dance	TRUE	

Auto step



10-расм.

Объектга йўналтирилган дастурлашни ўқитишда жуда қўл келадиган Сросодиле ИСТ нинг оддий интерфейси ва блок схемалари ёрдамида яратилаётган дастур орқали ҳар бир буйруқни анимация кўринишда тасвирлаш мумкин.



11-расм.

Бундан ташқари, блок схемаларда бирор-бир шарт бажарилганда одам персонажларига 30 дан ортиқ ҳаракат турларини (салта олиш, қарсак чалиш, ўнгга ёки чапга ҳаракатланиши, уларнинг юзларида эмоционал ўзгаришларни, маълум бир сўзларни гапиришлари ва ҳаказо) бажартириш мумкин. Дастурнинг бундай имконияти ўқувчининг (талабанинг) дарсдан зерикишининг, еътибори пасайишининг олдини олади. Бу еса маълум маънода таълим самарадорлигига ўзининг ижобий таъсирини кўрсатади.

1. Хуш бу дастурларни қайердан қандай қилиб олиш мумкин, дерсиз?
2. Бунинг учун сиз қуйидаги кўрсатмаларни бажаринг.
3. Интернет браузерга [хтtp://www.yenka.com](http://www.yenka.com) сайтини теринг.



4. [хтtp://www.yenka.com](http://www.yenka.com) сайти орқали Руйҳатдан ўтинг
5. Рўйҳатдан ўтганингиздан кейин ўқув муассасалари учун уй шароитида фойдаланиш бепул ҳисобланади. Бунда сиз учун махсус код берилади.
5. Сайтнинг Доунлоадс бандидан [хтtp://yenka.com/филе/ЙК/3.0.1/Йенка_3_0_1_Сетуп.exe](http://yenka.com/филе/ЙК/3.0.1/Йенка_3_0_1_Сетуп.exe)) 61 М ҳажмдаги дастурни компютерингизга кўчириб олинг.
6. Руйҳатдан ўтганингиздан кейин берилган кодни териб, дастурни ишга туширинг

Шунингдек, Сросодиле Слипс Лтд умуман лицензия талаб қилмайдиган (Фрее софтваре) дастурлари ҳам мавжуд. Бу дастурлар Сросодиле Ссиенсе Плайер ва

Сросодиле ИСТ Плайер ҳисобланади. Бу дастурларни [хтгп://www.сросодиле-слипс.ком/ен/Download/мурожатидан кўчириб олишингиз мумкин](http://www.сросодиле-слипс.ком/ен/Download/мурожатидан кўчириб олишингиз мумкин).

Хулоса қилиб шуни таъкидламоқчи едумки, юқорида келтирилган дастурлардан фойдаланган ҳолда ўқиш жараёнини ташкиллаштирилса, ўқувчилар (талабалар) фанга қизиқиш билан ёндашадилар, ҳеч кимга сир емас ҳозир ёшларни табиий фанларга қизиқтириш жуда қийин ҳисобланади. Юқорида тавсия қилаётган дастурлардан фойдаланган ҳолда ўқув жараёни ташкиллаштирилса, ўқувчилар (талабалар) физика, информатика ва кимё фанларини чуқур ўрганишларига сабаб бўлади ва улар физика, кимё ва информатика фанларида “ухлаб” қолишмайди.

1. [хтгп://йенка.ком/ен/Фрее_Йенка_ҳоме_лисенсес/](http://йенка.ком/ен/Фрее_Йенка_ҳоме_лисенсес/)

2.

[хтгп://www.алсак.ру/компонент/оптион,ком_соби2/соби2Таск,соби2Детайлс/сатид,0/соби2Ид,15/Итемид,110/](http://www.алсак.ру/компонент/оптион,ком_соби2/соби2Таск,соби2Детайлс/сатид,0/соби2Ид,15/Итемид,110/)

3. [хтгп://йенка.ком/ен/Продусц/](http://йенка.ком/ен/Продусц/)

6-мавзу: Симуляторлар билан ишлаш

Ўқув жараёнида моделлардан фойдаланиш янги усул емас. Қадим-қадимдан ўқув-ўрганиш мобайнида моделлардан фойдаланиб келинган. Симуляторлар ўқув жараёнинг қарийб барча жабҳаларида: бошланғич таълимдан бошлаб олий ўқув юртларигача қўлланилиши мумкин. Кейинги вақтларда хаттоки медицина соҳасида ҳам симуляторлардан фойдаланилмоқда. Симуляторлардан фойдаланишнинг асосий сабабларидан бири уларнинг реал объектларга нисбатан жуда ҳам арзон альтернатива эканлигидадир. Симуляторлар еса шундай ҳақиқий асбоб-ускуна ва жиҳозларсиз виртуал ҳолатда бирор бир физик жараённи моделлаштириш ҳамда виртуал лаборатория ишларини ўтказишга имконият яратади. Бу ўз-ўзидан нафақат катта миқдорда маблағлар тежалишига, балки уларга умуман еҳтиёж ҳам туғдирмайди. Симуляторларнинг қарийб ҳеч қандай молиявий маблағлар талаб етмаслиги маълум тадқиқотларни талабалар томонидан юзлаб, керак бўлса минглаб маротаба қайта-қайта амалга оширишга имконият яратади. Симуляторлардан фойдаланишнинг яна бир афзаллик томони уларнинг хавфсиз эканлигидадир. Баъзи тадқиқотларни амалга ошириш инсон ҳаёти учун хавф туғдиради, масалан, ядро физикасига оид бўлган ҳодисаларни ўрганиш. Бундай тадқиқот катта миқдорда молиявий харажат талаб етибгина қолмасдан, тадқиқотни олиб борувчилар учун ҳаётига хавф ҳам туғдиради.

Симуляторлардан фойдаланиш жараёнида талабалар маъруза вақтида ўрганган билимларини виртуал бўлсада ҳаётга тадбиқ қиладилар. Ушбу тадқиқотлар жараёнида билимларини янада мустаҳкамлаш билан бир қаторда назария ҳамда ҳаётий тадқиқотларнинг ривожланишига бевосита хисса қўшадилар. Бундан ташқари ўша симуляторларнинг ҳам янада ривожланишига, янада ҳақиқий ҳаётий тадқиқотларга яқин натижалар берадиган даражага чиқаришда ўз хиссаларини қўшишлари мумкин. Бу ўз ўрнида талабаларни фақатгина “тингловчи” вазифасида

қолмасдан, бевосита илмий-тадқиқот ишларида қатнашувчиларга айлантиради. Бу еса ўз навбатида талабаларда ўқиш ва тадқиқотларга бўлган қизиқишларини янада ортишига олиб келади.

Табиий фанлар йўналишида 2001 йилдаги Нобел мукофотининг лауреати К. Виман томонидан «Пхйсс Едусатион Течнологй» (ПхЕТ) сайти яратилган. ПхЕТ сайтида ҳар хил мавзуларга оид моделлар мавжуд бўлиб, улар Жава ва Масромедиа флаш дастурларида яратилган.



1-расм. ПхЕТ дастурининг умумий кўриниши.

ПхЕТ сайтида тақдим етилаётган моделлар Опен Соурсе бўлиб, хоҳлаган фойдаланувчи бепул фойдаланиши мумкин. ПхЕТ даги моделлар сони 100 дан ортиқ бўлиб улар физика, математика, кимё фанларига оид намоиш тажрибаларини ўтказиш, виртуал лаборатория ишларини ташкиллаштириш ва моделлаштириш имкониятига ега. Бу ПхЕТ дастури Ўзбекистон давлат таълим стандартларига ва ўқув муассасаларида қўлланилаётган адабиётларига мос келади.

ПхЕТ дастурини [хтп://phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu) сайтидан кўчириб олишингиз мумкин.

ПхЕТ дастуридаги моделлардан физика, математика, химия ва биология фанларидан дарс машғулотларида намоиш тажрибалари сифатида, виртуал лаборатория машғулотларини ташкиллаштиришда кенг фойдаланиш мумкин.

Хусусан физика фанига оид 90 дан ортиқ моделлар мавжуд;

Биология фанига оид 10 дан ортиқ моделлар мавжуд; Математика фанига оид 7 та модел мавжуд; Химия фанига оид 20 дан ортиқ моделлар мавжуд.

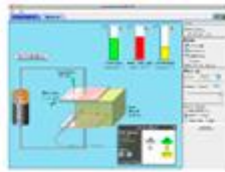
Дастурда келтирилган моделларни фақат инглиз тилида емас. Балки 50 дан ортиқ тилга таржималарини топиш мумкин, хусусан ўзбек тилида 1 та модел таржима

қилинган. Агар сиз дастурда келтирилган моделларни ўзбек тилига таржима қилишни хоҳласангиз, ҳеч қандай қийинчиликсиз бу ниятингизни амалга оширишингиз мумкин. Бунинг учун дастурнинг расмий сайтида “Транслатед Симс” банди мавжуд бўлиб, у ерга кириб махсус қайдномани тулдирган ҳолда тегишли моделни танлаб ўзбек тилига таржима қилишингиз мумкин.

ПҲЕТ дастурида ҳар хил фанлар кесимидаги моделларнинг кўринишини қўйидаги расмда кўришингиз мумкин:



Balloons and Static Electricity



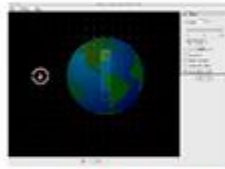
Capacitor Lab



Circuit Construction Kit (DC Only)



Circuit Construction Kit (AC+DC)



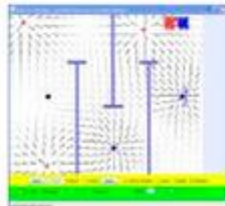
Magnet and Compass



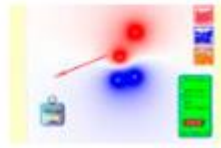
Magnets and Electromagnets



Generator



Electric Field Hockey



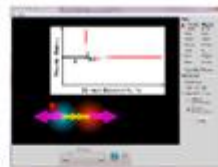
Charges and Fields



Acid-Base Solutions



Alpha Decay



Atomic Interactions



Balancing Chemical Equations



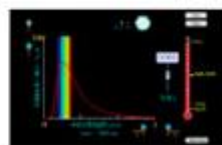
Balloons & Buoyancy



Balloons and Static Electricity



Beta Decay

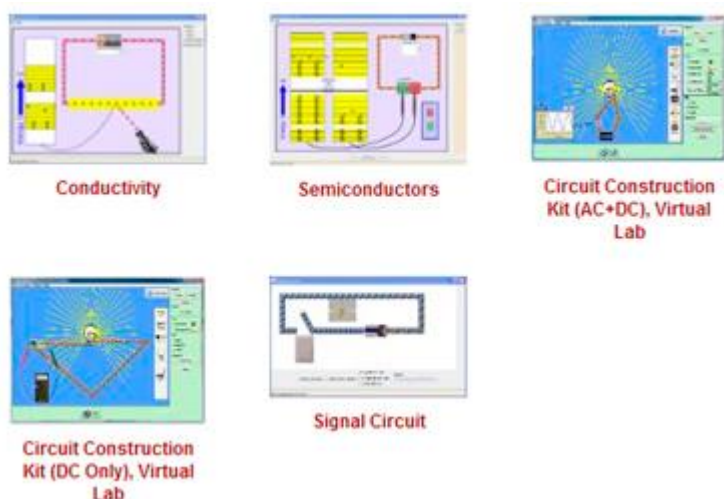


Blackbody Spectrum

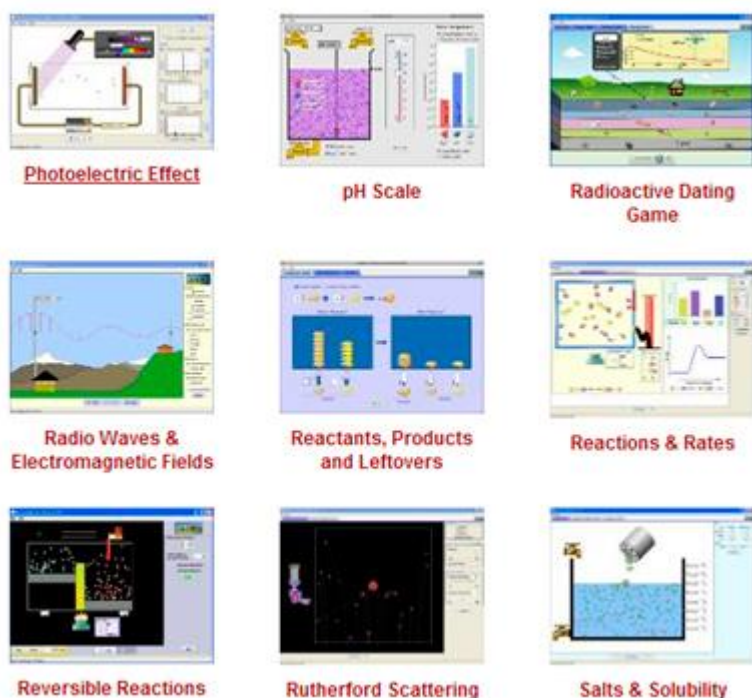


Build a Molecule

2-расм. ПЏЕТ дастурида мавжуд моделларнинг кўриниши



3-расм. ПХЕТ дастурининг “Електр ва магнитизм” бўлимига оид моделлар



4-расм. ПХЕТ дастурида мавжуд моделларнинг кўриниши

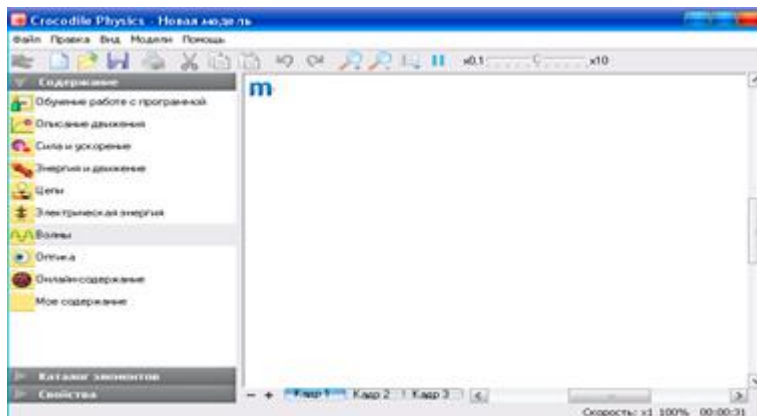
ПХЕТ дастурининг расмий хтп://пхет.солорадо.еду сайтининг “Ўқитувчилар учун” бандида ҳар бир модел учун методик кўрсатмалар (вирутал лаборатория ишлари, намоиш тажрибалари ва бошқ.) келтирилган. Ўқитувчи ҳеч қандай қийинчиликсиз кўйдаги қидирув фильтри орқали (5-расм) мавзуга оид дарс ишланасини ёки методик кўрсатмаларни, таълим тури кесимида пдф ёки дос форматларида кўчириб олиши мумкин.

Сросодиле Слипс Лтд симуляторлари билан ишлаш.

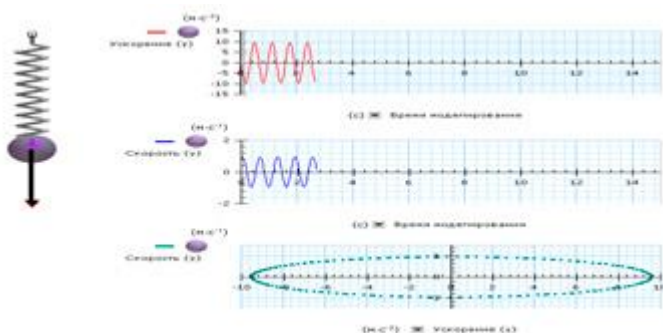
Сросодиле Слипс Лтд ўзининг яратган дастурларини ҳозирда уй шароитида (ҳоме лисенсе) ўқитувчи ва ўқувчилар (талабалар) бепул фойдаланишлари учун имконият яратди. СХуни таъкидлаб ўтамизки, ҳозирда Сросодиле компанияси дастурий таъминотларини Йенка номи билан такомиллаштирилган ҳолда яратилди. Ҳозирда бу дастурлар Йенка номи билан чиқмоқда, лекин дастурларнинг ишлаши Сросодиле дагидан фарқ қилмайди. Келинг, энди шу дастурий таъминотлар билан танишиб чиқсак. Физика фанида Сросодиле Пҳйсисс дастур муҳитидан фойдаланиш.

Сросодиле Пҳйсисс дастури хақида.

Сросодиле Пҳйсисс дастури физик жараёнларни моделлаштириш ва физиканинг механика, Електр занжирлар, Оптика ва Тўлқин ҳодисалари бўлимларига оид тажрибалар яратиш ва кузатиш имкониятини берувчи дастурдир. Бу кучли дастур физик ҳодисаларни кузатиш, тажрибалар ўтказиш ва турли мураккаблик даражасидаги жараёнларни моделлаштириш имкониятини беради. Ушбу дастур Сросодиле Слипс Лтд томонида 1994 йилдан бери такомиллаштирилиб келинмоқда. Дастурдан масала ечишда, виртуал лаборатория ишларини ва намоиш тажрибаларини ташкиллаштиришда кенг фойдаланса бўлади. Дастур физиканинг барча бўлимлари билан ишлаш, жараёнларни чуқур ўрганиш имкониятини яратади.



6-расм. Сросодиле Пҳйсисс дастур муҳитининг ишчи столи

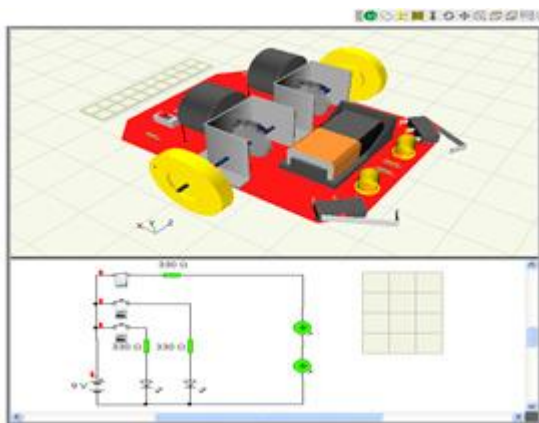


7-расм. Сросодиле Пҳйсисс дастур муҳитида яратилган модел.

Дастурнинг ўзига хос хусусиятлари: Физик ҳодисаларни намоиш етувчи оптимал дастур, 50 дан ортиқ қадамма - қадам ўргатувчи дарслар, 150 дан ортиқ физиканинг бўлимларига оид тайёр моделлар, физик жараёнларни компьютерда моделлаштириш имконияти, мустақил моделлаштириш имкониятини берувчи содда интерфейс, Ер шароитида ўтказиш қийин бўлган тажрибаларни амалга ошириш ва кузатиш, дастурнинг кучли инструментариеси, тажрибада қатнашаётган физик катталикларнинг қийматини жуда яхши аниқлик билан ҳисоблаш имкониятини беради, физик ҳодисада қатнашаётган физик катталик билан бошқа физик катталиклар ўртасидаги графикли боғланишни ҳосил қилиш, яратилган моделларни сақлаш ва қоғозга чоп этиш мумкин.

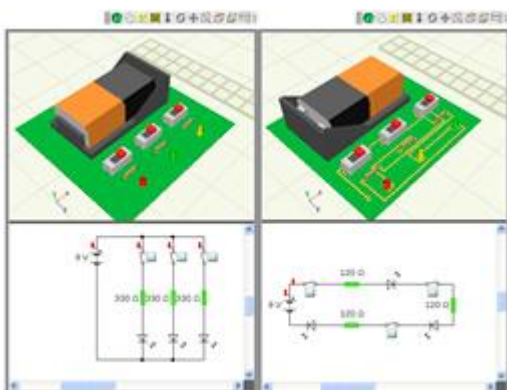
Сросодиле Течнологй дастурий ҳақида

Бу дастурдан ўрта мактаб ўқувчи ва ўқитувчилари, лицей, коллеж талабалари ва олий таълим муассасаларининг талаба, профессор-ўқитувчилари «Електр», «Електротехника», «Схемотехника», «Електр занжирлар назарияси» фанларида қўшимча педагогик дастурий восита сифатида кенг фойдаланишлари мумкин.



8-расм.

Дастур электрон конструктор бўлиб, у монитор экранида электр схемаларини йиғиш жараёнини худди ҳақиқий тажрибадаги сингари имитация қилиш, электр катталикларни мультиметрда (3 ўлчовли), амперметр ва вольтметрларда ўлчаш имкониятини беради.



9-расм.

Масалан, дастурда:

Микропроцессорларни дастурлаш ва робототехникага оид моделларнинг 3Д кўринишда симуляциялаштириш мумкин.

Конструктор деталларининг тасвири ва ўлчов асбобларининг схематик ва ҳақиқий кўринишда берилган;

Қаршиликдан оқиб ўтаётган ток қувватининг қиймати берилган номиналдан ортиб кеца, қаршилик (портлаб) куяди, бу еса экранда унинг ранги ўзгариб қорайган деталь кўринишига ўтиши билан кўрсатилади;

Лампочка ва электр иситгич асбоблари қувватнинг номинал қийматида ёрқинлашади, агар улардаги қувват ишчи қийматидан ортиб кеца куяди ва бу асбоб экранда қорайиб қолади. Худди шунингдек экранда бошқа деталлардаги физикавий катталикларнинг ўзгариши имитация қилинади;

Кўпгина жараёнлар ва уларнинг натижалари товушли эффектлар орқали ифодаланади. Буларнинг барчаси, талаба ўзи йўл қўйган хатоларини кўриши, муваффақиятсиз бажарилган тажрибанинг сабабларини аниқлашни ўрганиши ва электр схемаларини тажрибани ҳақиқий қурилмаларда бажаришдан олдин таҳлил қилиш кўникмаларини ҳосил қилиш имконини беради.

Бу дастур, касби ким бўлишидан қатъи назар фойдаланувчини изланувчанликка, ижодий фикр юритишга, иш натижаларини таҳлил қилишга ўргатади.

Дастур имкониятлари жуда кенг бўлиб, ундан амалий машғулотларда (яъни масалалар ечишда) айниқса, виртуал лаборатория ишларини бажаришда кенг фойдаланиш мумкин.

Сросодиле Чемистрй дастури ҳақида.

Сросодиле Чемистрй дастури орқали Менделеев жадвалида мавжуд барча элементларнинг кимёвий ва физикавий хусусиятларини ўрганиш мумкин. Одатда кимёвий реакциялар руй бериш вақтида реакцияга қатнашаётган молекулаларнинг бошқа молекулага айланиш жараёнини (молекуляр даражада) кузатиш иложи йўқ. Лекин, бу дастур орқали кимёвий моддани бошқа моддалар билан реакцияга киришиш жараёнида молекулаларнинг динамикасини кузатиш мумкин бўлади.

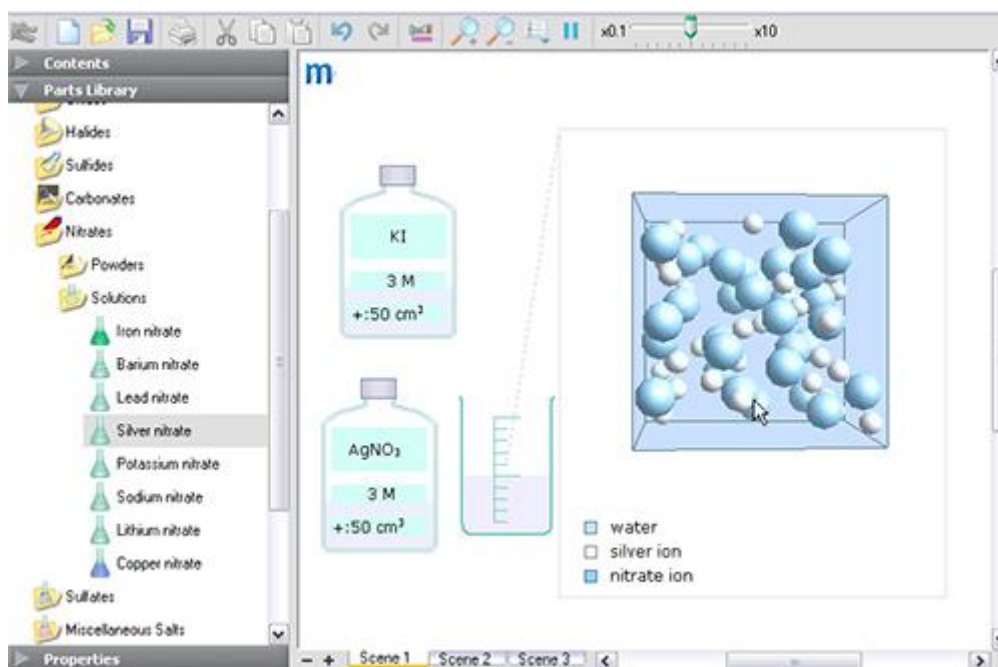
Бу дастур орқали кимёвий жараёнларни моделлаштириш, турли реакцияларни ўтказиш ва, энг асосийси, буни хавфсиз амалга ошириш мумкин.

Бу дастурдан ўрта-маҳсус ва олий ўқув юртларида кимё фанини ўқитишда кенг фойдаланиш мумкин.



10-расм.

Дастур орқали ихтиёрий шаклдаги идишлардан фойдаланиб, турли реактивларни ўзаро аралаштириб кимёвий реакцияни кўзатиш мумкин. Кимёвий реакция вақтида реактивларнинг ранги, моддалар улушини, кимёвий реакция формулаларни махсус ойнада кўриш имконияти дастурнинг кучли педагогик қурол сифатида фойдаланиш имкониятини беради. Сросодиле Чемистрий дастурининг бундай имкониятлари кимё фанини ўқитишда инқилобий ўзгаришга сабаб бўлди.



11-расм. Сросодиле Чемистрий дастур муҳитида яратилган кимёвий реакция жараёни.

Сросодиле ИСТ дастури ҳақида.

Сросодиле ИСТ дастури, Европа мамлакатларида Информатика фанини ўқитишда жуда яхши самара бермоқда. Бу дастур ёрдамида информатикада дастурлаш жараёнини, аниқроқ қилиб айтганда алгоритмлаш бўлимини ўқувчига аниқроқ етказиб бериш мумкин.



13-расм.

Объектга йўналтирилган дастурлашни ўқитишда жуда қўл келадиган Сросодиле ИСТ нинг оддий интерфейси ва блок схемалари ёрдамида яратилаётган дастур орқали ҳар бир буйруқни анимация кўринишда тасвирлаш мумкин.



14-расм.

Бундан ташқари, блок схемаларда бирор бир шарт бажарилганда одам персонажларига 30 дан ортиқ ҳаракат турларини (салта олиш, қарсак чалиш, ўнгга ёки чапга ҳаракатланиши, уларнинг юзларида эмоционал ўзгаришларни, маълум бир сўзларни гапиришлари ва ҳаказо) бажартириш мумкин. Дастурнинг бундай имконияти ўқувчининг (талабанинг) дарсдан зерикишининг, еътибори пасайишининг олдини олади. Бу еса маълум маънода таълим самарадорлигига ўзининг ижобий таъсирини кўрсатади.

Хуш бу дастурларни қаердан қандай қилиб олиш мумкин?

Бунинг учун сиз қуйидаги кўрсатмаларни бажаринг.

1. Интернет браузерга ҳттп://www.йенка.ком сайтини теринг.
2. ҳттп://www.йенка.ком сайти орқали Руйҳатдан ўтинг

3. Рўйхатдан ўтганингиздан кейин ўқув муассасалари учун уй шароитида фойдаланиш бепул ҳисобланади. Бунда сиз учун махсус код берилади.

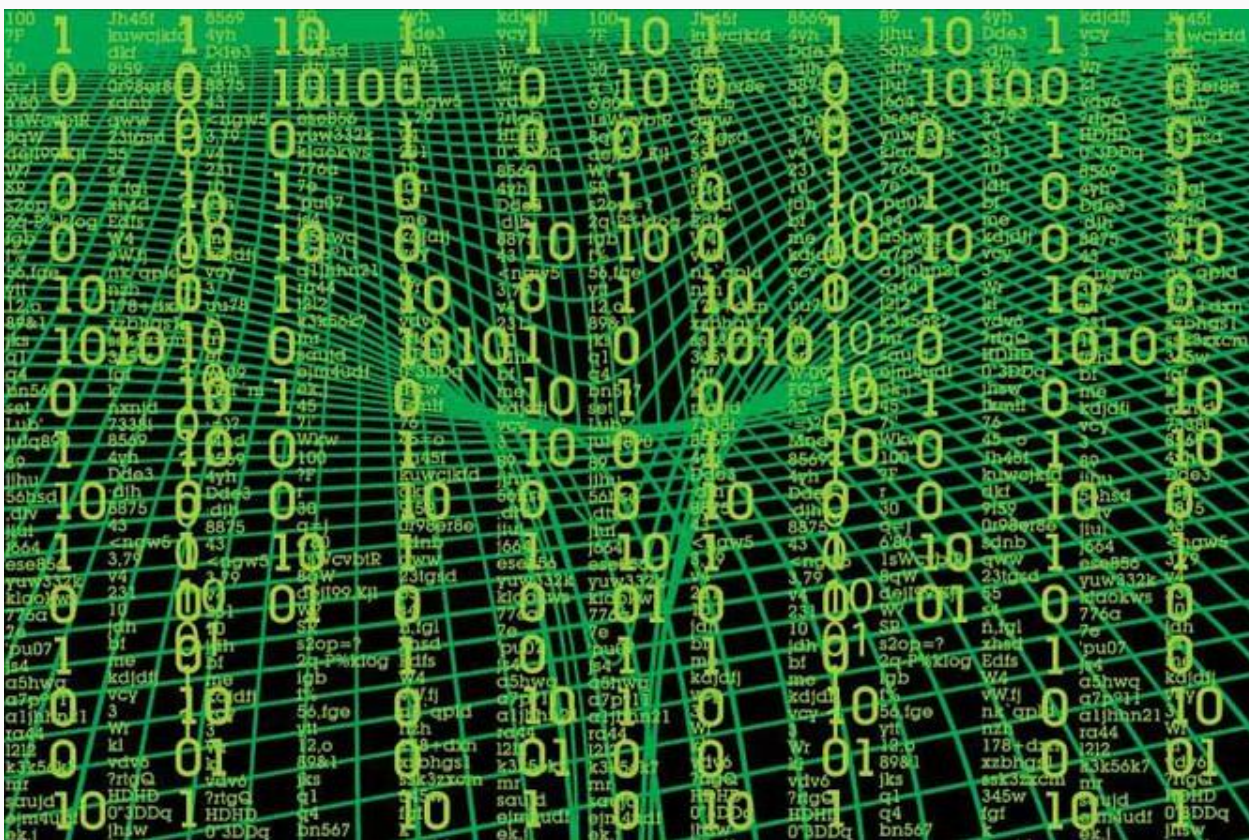
4. Сайтнинг Дownloadс бандидан
([ҳттп://йенка.сом/филе/ЙК/3.0.1/Йенка_3_0_1_Сетуп.exe](http://yinka.com/филе/ЙК/3.0.1/Йенка_3_0_1_Сетуп.exe)) 61 М ҳажмдаги дастурни компютерингизга кўчириб олинг.

5. Рўйхатдан ўтганингиздан кейин берилган кодни териб, дастурни ишга туширинг

Шунингдек, Сросодиле Слипс Лтд умуман лицензия талаб қилмайдиган (Фрее софтваре) дастурлари ҳам мавжуд. Бу дастурлар Сросодиле Ссиенсе Плайер ва Сросодиле ИСТ Плайер ҳисобланади. Бу дастурларни [ҳттп://www.сросодиле-слипс.сом/ен/Downloadс/](http://www.сросодиле-слипс.сом/ен/Downloadс/) мурожатидан кўчириб олишингиз мумкин.

IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАТЕРИАЛЛАРИ

2-семинар. Квантовая криптография



Квантовая криптография гарантирует полную секретность передачи данных. Развитие экспериментальной квантовой физики в последние десятилетия привело к интересным результатам. Абстрактные идеи постепенно находят практическое применение. В области квантовой оптики это, прежде всего, создание квантового компьютера и телекоммуникаций на основе квантовой криптографии – технология, наиболее близкая к реализации.

Современные оптические линии связи не гарантируют конфиденциальность передаваемой информации, поскольку по оптоволоконным линиям движутся миллионы фотонов, во многом дублирующих друг друга, и часть из них можно перехватить незаметно для адресата.

Квантовая криптография использует в качестве носителя информации одиночные фотоны, поэтому при их перехвате они не дойдут до адресата, что сразу же станет сигналом о происходящем шпионаже.

Чтобы скрыть перехват, шпион должен измерить квантовое состояние фотона (поляризацию или фазу) и послать адресату «дубликат». Но согласно законам квантовой механики это невозможно, поскольку любое произведенное измерение изменяет состояние фотона, то есть не дает возможности создать его «клон».

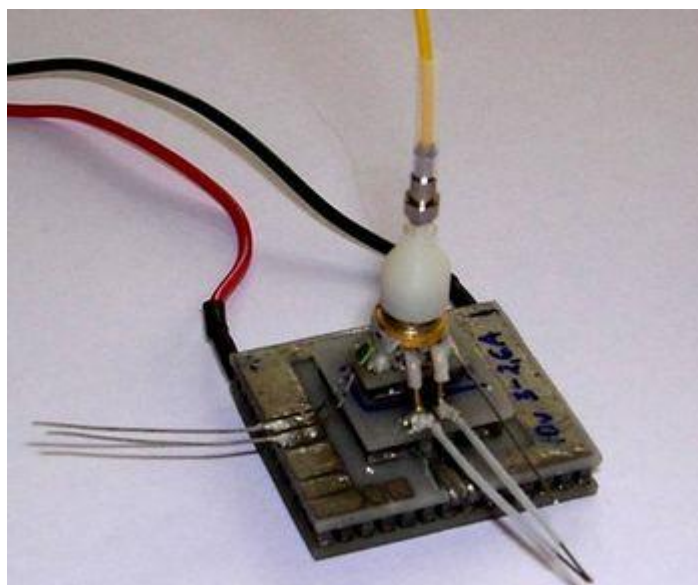
Это обстоятельство гарантирует полную секретность передачи данных, поэтому подобные системы постепенно начинают использоваться в мире секретными службами и банковскими сетями.

Первый протокол квантовой криптографии изобрели американские ученые Чарльз Беннет и Джил Брассард в 1984 году, поэтому его называют BB84. Спустя пять лет они создали такую систему в исследовательском центре ИВМ, разместив передатчик и приемник в светонепроницаемом кожухе на расстоянии всего 30 см друг от друга. Система управлялась с персонального компьютера и позволяла обмениваться по воздушному каналу (без кабеля) секретным ключом со скоростью 10 бит/с.

Очень медленно и совсем недалеко, но это был первый шаг. Суть протокола BB84 в передаче фотонов с поляризацией в четырех возможных направлениях. Два направления вертикально-горизонтальных и два диагональных (под углами плюс-минус 45 градусов). Отправитель и получатель договариваются, что, допустим, вертикальная поляризация и поляризация под углом плюс 45 градусов соответствуют логическому нулю, а горизонтальная и минус 45 градусов – единице. Затем отправитель посылает адресату последовательность одиночных фотонов, поляризованных в одном из этих направлений случайным образом, а адресат по открытому каналу связи сообщает, в какой системе координат (поляризаций) он измерил полученные лучи, но не сообщает результат своих измерений. Поскольку каждый фотон может быть как нулем, так и единицей, для перехватчика эта открытая информация бесполезна. Отправитель сообщает, верно ли выбрана система координат для каждого фотона. Затем они записывают совпавшую последовательность, которая и становится для них готовым двоичным кодом – секретным ключом расшифровки данных. Теперь все зашифрованные данные можно передавать по открытым сетям.

Изобретение вызвало огромный интерес во всем мире. Кодирование фотонов по поляризациям используется в экспериментальных атмосферных линиях связи, поскольку при распространении излучения через атмосферу поляризация излучения изменится незначительно, а для подавления солнечного или лунного света применяют спектральные, пространственные и временные фильтры. В первой экспериментальной установке в 1992 году расстояние между передатчиком и приемником (длина квантового канала) было всего 30 см, в 2001 году — уже почти 2 км. Еще через год за рубежом продемонстрировали передачу ключа на расстояния, превышающие эффективную толщину атмосферы, – 10 км и 23 км. В 2007-м ключ передали на 144 км, а в 2008-м отраженный однофотонный сигнал от лазерного импульса со спутника был зарегистрирован на Земле.

Для генерации одиночных фотонов используется сильно ослабленное излучение полупроводниковых лазеров. Но можно применить и источники одиночных фотонов – однофотонные излучатели на квантовых точках, разработанные в Институте физики полупроводников им. А. В. Ржанова СО РАН. Это полупроводниковые структуры, позволяющие выделять излучение только одной квантовой точки. Поскольку для секретности передачи нужно не более одного фотона в каждом лазерном импульсе, то к фотодетекторам приемного узла предъявляются высокие требования. Они должны обладать достаточно высокой вероятностью регистрации (более 10%), малыми шумами и высокой скоростью счета.



Лавинный фотодиод ETX 40 с оптоволоконным вводом излучения

Однофотонными детекторами могут служить лавинные фотодиоды, которые отличаются от обычных усилением электрических импульсов: в обычных фотодиодах на один падающий фотон рождается не больше одного электрона, а в лавинных фотодиодах – тысячи. При напряжении на фотодиоде выше некоторого порогового и попадании на него фотона происходит лавинное размножение носителей заряда. Чем выше напряжение над порогом, тем больше вероятность регистрации фотона, но и сильнее шумы.

Чтобы снять эти шумы, их (детекторы) необходимо охлаждать до минус 50 градусов Цельсия специальным полупроводниковым микрохолодильником. Но охлаждение увеличивает вероятность дополнительных паразитных шумов после срабатывания фотодиода. Поэтому лучший вариант — быстро «гасить» возникающую лавину зарядов, чтобы детектор был готов к приему следующего одиночного фотона. Для этого применяют импульсное питание, которое поддерживает на детекторе напряжение ниже порогового, а каждый раз при прохождении одиночного фотона повышает его на время порядка одной наносекунды. Это позволяет увеличить тактовую частоту лазерных импульсов до 2 ГГц и получить скорость счета фотонов в сотни мегагерц.

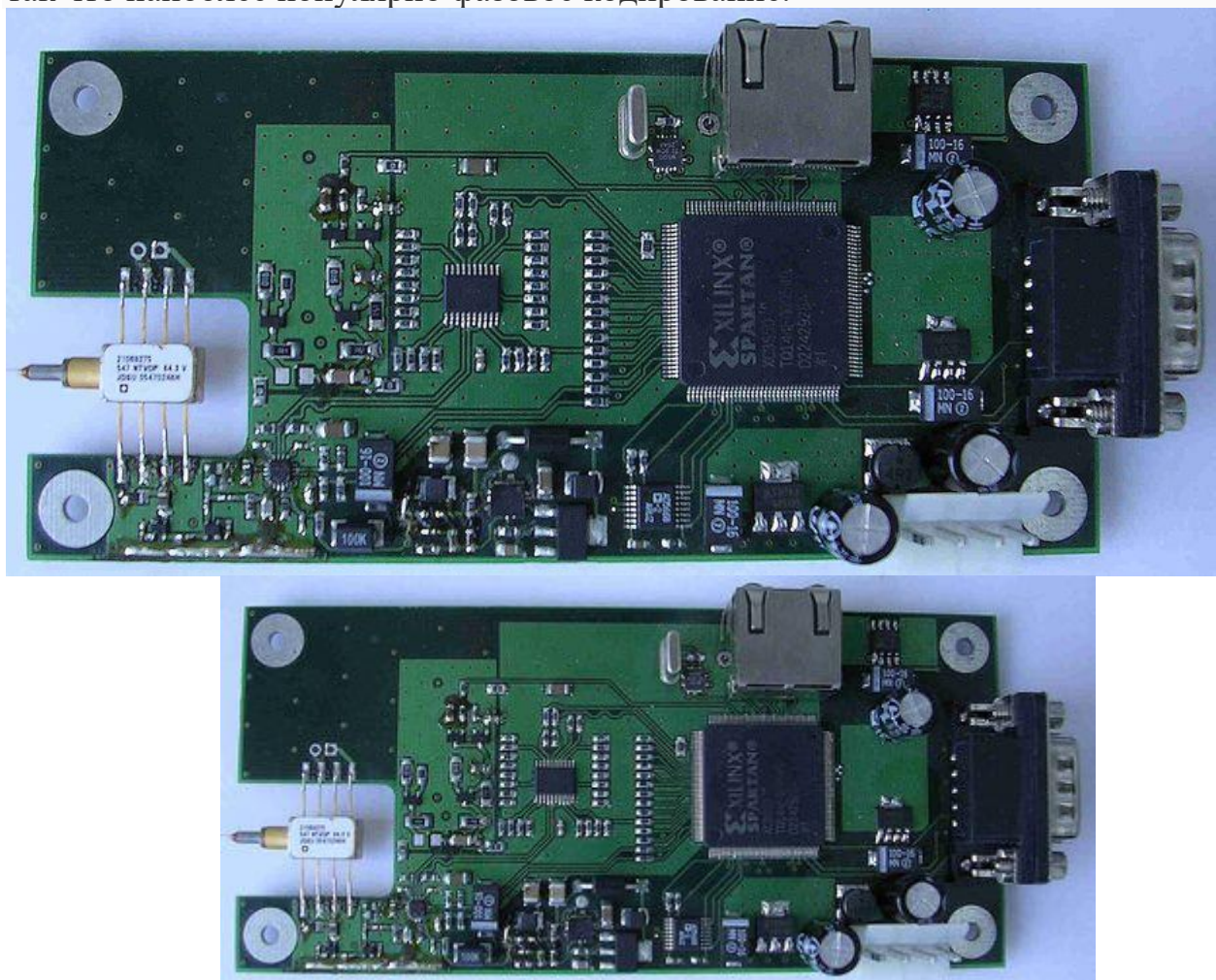
Но можно применять и сверхпроводящие детекторы из набора нанопроволок толщиной около 50 нм. Такие структуры находятся в переходном режиме от проводящего к сверхпроводящему. Прохождения одного фотона через этот детектор и его поглощения достаточно, чтобы разогреть нанопроволоки и изменить ток через них. По изменению тока регистрируется пришедший фотон. Сверхпроводящие детекторы гораздо меньше «шумят», чем лавинные фотодиоды. Зарубежные эксперименты со сверхпроводящими детекторами продемонстрировали максимальную дальность передачи квантового ключа — 250 км по сравнению со 150 км при использовании лавинных фотодиодов. Основной сдерживающий фактор для серийного применения сверхпроводящих детекторов — необходимость их глубокого охлаждения с помощью дорогостоящих гелиевых

криостатов.

Дальность и скорость передачи информации ограничены возможностями оптоволоконных линий связи, эффективностью детекторов и уровнем их шумов.

Максимальная дальность передачи информации с помощью технологии квантовой криптографии по оптоволокну около 150 километров, но при таком расстоянии скорость передачи будет всего около 10 бит в секунду, а на пятидесяти километрах — примерно 10 кбит в секунду. Поэтому квантовые линии связи имеют высокую ценность только для передачи конфиденциальных данных.

Для оптоволоконных линий связи применяются различные способы кодирования квантовых состояний фотонов. Одни из первых криптосистем работали на основе поляризационного кодирования, так же как для протокола BB84. Однако в обычном оптоволокне сильно искажается поляризация фотонов, так что наиболее популярно фазовое кодирование.



Детектор одиночных фотонов с лавинным фотодиодом ERM547NT

Современные коммерческие квантовые оптоволоконные криптосистемы используют двухпроходную оптическую схему и фазовое кодирование фотонов. Впервые эта система применена швейцарскими учеными в 2002 году. В ее схеме фотоны дважды проходят квантовый канал (оптоволокну длиной в десятки километров) — сначала в виде многофотонного лазерного импульса от приемника к передатчику, а затем на стороне передатчика они отражаются от так называемого

зеркала Фарадея, ослабляются до уровня одиночных фотонов и отправляются обратно через квантовый канал к приемнику. Зеркало Фарадея «поворачивает» поляризацию (направление) отраженных фотонов на 90 градусов за счет эффекта Фарадея (поворот поляризации) в специальном магнитооптическом стекле, помещенном в магнитное поле. А на обратном пути к приемнику все поляризационные и фазовые искажения фотонов в квантовом канале претерпевают обратные изменения, то есть автоматически компенсируются. Технология не требует настройки квантового канала и позволяет работать со стандартными оптоволоконными линиями связи.

Сегодня именно такая экспериментальная линия связи в России создана в новосибирском Институте физики полупроводников, где сейчас проходит тестирование и доводку с квантовым каналом длиной 25 км (предполагается увеличить его длину до 100 км).



Образец серийно выпускаемой импортной квантовой системы связи

Особенность созданной системы – применение специально разработанных быстродействующих контроллеров, которые управляют ее настройкой и работой в автоматическом режиме. Этих систем разработано всего несколько в мире, причем, технология их реализации не раскрывается, так что единственный путь внедрения квантовых линий связи в нашей стране – это собственная отечественная разработка.

3-семинар: Виртуал лаборатория ишлари

Виртуал лаборатория ишлари - афзалликлари ва камчиликлари.
Виртуал лаборатория иши - бу ҳақиқий ўрнатиш ёки тўлиқ алоқа билан тўғридан-тўғри алоқа қилмасдан тажриба ўтказувчи дастурий ва аппарат комплекси.
Шу билан бирга, бундай тушунчалар "Виртуал лаборатория" ва "Виртуал чекка" деб ажралиб туриши керак. Виртуал лаборатория асоси - бу компьютер дастури ёки баъзи жараёнларни компьютер симуляциясини амалга оширадиган дастурлар тўплами. Виртуал чекка лаборатория Интернет тўфайли, турли хил илмий марказларга ва ўзаро манфаатли ҳамкорлик ўртасидаги муносабатлар ва ўзаро манфаатли ҳамкорлик ўртасидаги муносабатлар тармоғи ва алоқа муносабатлари.

Анъанавий лаборатория ишлари билан таққослаганда виртуал лаборатория ишлари бир қатор афзалликларга ега.

- Биринчидан Қудуқ ускуналар ва хавфли радиоактив материалларни сотиб олишнинг ҳожати йўқ. Масалан, квант ёки атом ёки ядро физикаси бўйича лаборатория ишлари учун махсус жиҳозланган лабораториялар талаб қилинади. Виртуал лаборатория ишлари сизга бундай ҳодисаларни фотоеффит деб ўрганишга, алфро зарраларини тарқатишда, электрон диффрант, ядро реакторлари ва бошқаларни ўрганиш орқали кристалли панжарани белгилаб беради.

- Иккинчидан Лаборатория шароитида оқим мавжуд бўлмаган жараёнларни моделлаштириш жараёнлари имконияти. Хусусан, молекуляр физика ва термодинамика бўйича энг классик лабораторияси, натижада маълум бир электр қийматлари ва термодинамика тенгламалари, керакли қадриятлар билан боғлиқ, ҳисоблаб чиқилади. Тажрибада юзага келадиган барча молекуляр кинетик ва термодинамик жараёнлар кузатилмаслигини кузатиб бўлмайди. Физиканинг ушбу бўлимларида виртуал лаборатория ишларини амалга ошириш жараёнида талабалар жонлантирилган моделлар ёрдамида ва бир вақтнинг ўзида тараққиёт билан бир вақтнинг ўзида ҳақиқий тажрибага ега бўлган жараёнларни кузатиш учун жонлантирилган моделлар ёрдамида мурожаат қилишлари мумкин жисмоний миқдорларнинг мос келадиган боғлиқликларини график тарзда қуриш учун тажриба.

- Учинчидан Виртуал лаборатория асарлари анъанавий лаборатория ишларига нисбатан жисмоний ёки кимёвий жараёнларга кўпроқ тасаввурга ега. Масалан, у кўпроқ тафсилотларни ва электр тармоғини яратадиган зарядланган зарраларни ёки п-п ўтишининг принципини аниқ ўрганиши мумкин. Шунингдек, сиз бир неча йил давомида иккинчи ёки давомий мавсумнинг фракциялари учун олиб бориладиган жараёнлар, масалан, марказий орган соҳасидаги ҳаракатланишини ўрганишингиз мумкин.

Виртуал лаборатория ишларининг анъанавий билан таққослаганда бошқа афзаллик. Хусусан, юқори волтаж ёки хавфли кимёвий реагентлар билан ишлаётган ҳолларда виртуал лаборатория ишларидан фойдаланиш.

Бироқ, виртуал камчиликларга ега. Асосий энг асосий алоқа - бу тадқиқот, асбоблар, ускуналар билан тўғридан-тўғри алоқа қилишнинг йўқлиги. Техник объектни фақат компьютер экранида кўрган мутахассисни тайёрлаш мутлақо мумкин эмас. Ёки сиз илгари компьютерда амал қиладиган жарроҳга боришингиз мумкин. Шу сабабли, энг оқилона ечим, уларнинг афзалликлари ва камчиликларини ҳисобга олган ҳолда ўқув жараёнида анъанавий ва виртуал лаборатория ишларини жорий этишдир.

Физикаларни ўрганиш бўйича виртуал лаборатория ишларидан фойдаланиш.

Физиканинг чуқур сингилиши назарияни ўрганиш ва унинг қўлланилиши жараёнида турли хил ҳисобланган, сифатли ва экспериментал топшириқларни ҳал қилиш орқали мумкин. Агар талаба назарий масалалар бўйича маъруза машғулотида учрашса, бу лаборатория машғулотида ҳам лаборатория машғулотида қўлланилади ва жисмоний ўлчовлар ва тақдим этишда кўшимча, амалий кўникмалар ва кўникмалар олиб борилади.

Талабалар томонидан лаборатория ишларининг сифатли ишлаши ва муваффақиятли ҳимоя қилиш, лаборатория классларига олдиндан тайёргарлик кўрмасдан имконсиз. Кейинги сессияга тайёргарлик жараёнида, биринчи навбатда, ушбу қўлланмада бажарилган ишнинг тавсифини ўрганиш керак. Бироқ, ўзимизга чек қўйиш мумкин эмас, чунки ишнинг жисмоний асосини чуқур англаш учун ҳар бир ишнинг назарий киришини етарлича минимал деб ҳисоблаш мумкин эмас. Шунинг учун дарслик асосида иш мавзусига мос келадиган ҳар бир иш учун материални ўқиш керак. Ушбу иш билан боғлиқ ўлчаш мосламаларидан хабардор бўлмаган ҳолда ўлчов тартиби мантиқлаштирилганидан хабардор бўлмаган асосий назарий таъминотни ўзлаштиришсиз ишлашни бошлаш мумкин эмас. Ишни бошлаш, талаба ушбу ишнинг мақсадини, умумий иш режасини қатъий равишда топшириши керак, яъни И.Е. Ўлчов пайтида ҳаракатлар кетма-кетлиги. Бу синф бошида ўқитувчига берган интервьюсида ишлаш учун жиноят учун асосий асосдир. Виртуал компьютернинг лабораториясида қуйидаги шакл бўйича тузилган ишларни бажариш учун кўрсатмалар ва кўрсатмалар мавжуд: ишнинг мақсади, назарий материаллар, экспериментализация, ишларни бажариш тартиби, ҳисоботни бажариш тартиби, ҳисоботни бажариш тартиби, ҳисобот бериш тартиби, ҳисоботни бажариш тартиби, экспериментализация, ҳисобот бериш. Бундан ташқари, ҳар бир лаборатория иши ишнинг муваффақиятли ишлаши учун зарур бўлган асосий билимларни ва лаборатория иши натижаларига кўра қолдиқ билимларни кузатишга қаратилган асосий билимларни ўз ичига олади.

Сиз он-лине ва офф линиясидан ҳам викториналардан фойдаланишингиз мумкин. Келинг, улардан баъзилари ҳақида қисқача тўхтатамиз:

1. Виртулабек.нет виртуал ўқув лабораторияларига бағишланган ихтисослашган ягона порталлардан биридир. Сайт таълимни таклиф қилади интерфаол асарларТалабаларга физика, кимё, биология, экология ва бошқа фанлар бўйича виртуал тажрибаларни ўтказишларига рухсат бериш. Бу бепул он-лайн ресурс.

2. Мактаб ўқувчилари учун физикадаги виртуал лабораторияси. Виртуал лабораторияда физика курси бўйича бир қатор дастурлар мавжуд бўлиб, улар ўқитувчилар томонидан фойдаланишга мўлжалланган, шунингдек, талабалар дарсларда ва уйда компьютерлардан фойдаланадиган вазифаларни бажаришда ҳам фойдаланишлари мумкин. Бу пуллик ресурс.

3. Физика ва бошқа фанлар бўйича интерфаол лаборатория иш, ресурс сайтда корхонанинг битта тўпламида жойлашган. Ушбу таълим ресурси он-лайн ва офф-линедан ҳам фойдаланиш мумкин. Бу бепул манба.

4. "Нашр" нашриёт уйи томонидан нашр етилган бир қатор дисклар: 7-11-синфлар учун физикадаги лаборатория ишлари.

Бундан ташқари, компьютер моделлари билан ўқувчиларнинг иши жуда фойдали, чунки талабалар кўплаб виртуал тажрибалар ва ҳатто кичик тадқиқотлар ўтказишлари мумкин.

Аммо Виртуал лаборатория ишлари шубҳасиз компьютер лабораторияси бўйича экспериментларни тез зудлик билан қайта ишлаш қийин ёки зарур бўлган ишларни амалга ошириш қийин ёки зарур бўлган ҳолларда, физикадаги компьютер

лабораторияси экспериментларини амалга оширишга имкон беради.

Мен сиз билан виртуал таълим ресурсларининг кичик рўйхатини тақдим етдим. Мен компьютер лабораториясини виртуал лабораторияларда, қоида тариқасида, реал экспериментал қурилишнинг компьютер модели еканлигини таъкидлашни истардим. Экспериментал тадқиқотлар ҳақиқий жисмоний ўрнатишда тажриба алмашинади.

Юқорида айтилганларнинг барчасини умумлаштириш мумкинки, виртуал лабораториялардан ҳам синфда ҳам, синфларга ҳам тайёргарлик кўриш пайтида, улар физика қонунларини чуқурлаштиришга ва физик ходисаларнинг моҳиятини чуқурлаштиришга имкон беради. Кўп ҳолларда бу аниқ дастурлаштирилган жараён еканлигини унутмаслигимиз керак.

4-семинар.

Квантовая запутанность

Появилось много популярных статей, где рассказывается о квантовой запутанности. Опыты с квантовой запутанностью весьма эффективны, но премиями не отмечены. Почему вот такие интересные для обывателя опыты не представляют интереса для учёных? Популярные статьи рассказывают об удивительных свойствах пар запутанных частиц — воздействие на одну приводит к мгновенному изменению состояния второй. И что же такое скрывается за термином «квантовая телепортация», о которой уже начали говорить, что она происходит со сверхсветовой скоростью. Давайте рассмотрим все это с точки зрения нормальной квантовой механики.

Что получается из квантовой механики

Квантовые частицы может находиться в двух типах состояний, согласно классическому учебнику Ландау и Лифшица — чистом и смешанном. Если частица не взаимодействует с другими квантовыми частицами, она описывается волновой функцией, зависящей только от её координат или импульсов — такое состояние называют чистым. В этом случае волновая функция подчиняется уравнению Шредингера. Возможен другой вариант — частица взаимодействует с другими квантовыми частицами. В этом случае волновая функция относится уже ко всей системе взаимодействующих частиц и зависит от всех их динамических переменных. Если мы интересуемся только одной частицей, то её состояние, как показал Ландау ещё 90 лет назад, можно описать матрицей или оператором плотности. Матрица плотности подчиняется уравнению, аналогичному уравнению Шредингера

$$i\hbar \partial \rho / \partial t = [\hat{H}, \rho]$$

где ρ — матрица плотности, H — оператор Гамильтона, а скобки обозначают коммутатор.

Его вывел Ландау. Любые физические величины, относящиеся к данной частицы, можно выразить через матрицу плотности. Такое состояние называют смешанным. Если у нас есть система взаимодействующих частиц, то каждая из частиц находится в смешанном состоянии. Если частицы разлетелись на большие расстояния, и взаимодействие исчезло, их состояние все равно останется смешанным. Если же каждая из нескольких частиц находится в чистом состоянии, то волновая функция такой системы есть произведение волновых функций каждой из частиц (если частицы различны. Для одинаковых частиц, бозонов или фермионов, надо составить симметричную или антисимметричную комбинацию см. [1], но об этом позже. Тождественность частиц, фермионы и бозоны – это уже релятивистская квантовая теория.

Запутанным состоянием пары частиц называется такое состояние, в котором имеется постоянная корреляция между физическими величинами, относящимися к разным частицам. Простой и наиболее часто распространенный пример — сохраняется некая суммарная физическая величина, например, полный спин или момент импульса пары. Пара частиц при этом находится в чистом состоянии, но каждая из частиц — в смешанном. Может показаться, что изменение состояния одной частицы сразу скажется на состоянии другой частицы. Даже если они разлетелись далеко и не взаимодействуют, Именно это высказывается в популярных статьях. Это явление уже окрестили квантовой телепортацией, Некоторые малограмотные журналисты даже утверждают, что изменение происходит мгновенно, то есть распространяется быстрее скорости света.

Рассмотрим это с точки зрения квантовой механики, Во-первых, любое воздействие или измерение, меняющее спин или момент импульса только одной частицы, сразу же нарушает закон сохранения суммарной характеристики. Соответствующий оператор не может коммутировать с полным спином или полным моментом импульса. Таким образом, нарушается первоначальная запутанность состояния пары частиц. Спин или момент второй частицы уже нельзя однозначно связать с таковым для первой. Можно рассмотреть эту проблему с другой стороны. После того, как взаимодействие между частицами исчезло, эволюция матрицы плотности каждой из частиц описывается своим уравнением, в которое динамические переменные другой частицы не входят. Поэтому воздействие на одну частицу не будет менять матрицу плотности другой.

Имеется даже теорема Эберхарда [2], которая утверждает, что взаимное влияние двух частиц невозможно обнаружить измерениями. Пусть имеется квантовая система, которая описывается матрицей плотности. И пусть эта система состоит из двух подсистем А и В. Теорема Эберхарда гласит, что никакое измерение наблюдаемых, связанных только с подсистемой А, не влияет на результат измерения любых наблюдаемых, которые связаны только с подсистемой В. Впрочем, доказательство теоремы использует гипотезу редукции волновой функции, которая не доказана ни теоретически, ни экспериментально. Но все эти рассуждения сделаны в рамках нерелятивистской квантовой механики и относятся к различным, не тождественным частицам.

Эти рассуждения не работают в релятивистской теории в случае пары

одинаковых частиц. Еще раз напомним, что тождественность или неразличимость частиц – из релятивистской квантовой механики, где число частиц не сохраняется. Однако для медленных частиц мы можем использовать более простой аппарат нерелятивистской квантовой механики, просто учитывая неразличимость частиц. Тогда волновая функция пары должна быть симметричной (для бозонов) или антисимметричной (для фермионов) по отношению к перестановке частиц. Такое требование возникает в релятивистской теории, независимо от скоростей частиц. Именно это требование приводит к дальнедействующим корреляциям пары одинаковых частиц. В принципе протон с электроном тоже могут находиться в запутанном состоянии. Однако если они разойдутся на несколько десятков ангстрем, то взаимодействие с электромагнитными полями и другими частицами разрушит это состояние. Обменное взаимодействие (так называют это явление) действует на макроскопических расстояниях, как показывают эксперименты. Пара частиц, даже разойдясь на метры, остается неразличимой. Если вы проводите измерение, то вы точно не знаете, к какой частице относится измеряемая величина. Вы проводите измерения с парой частиц одновременно. Поэтому все эффектные эксперименты проводились именно с одинаковыми частицами – электронами и фотонами. Строго говоря, это не совсем то запутанное состояние, которое рассматривают в рамках нерелятивистской квантовой механики, но что-то похожее.

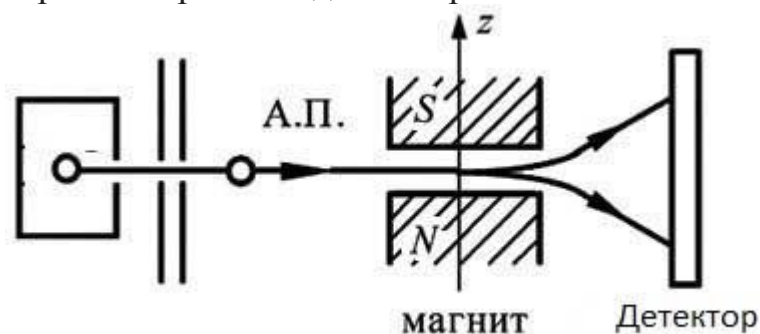
Рассмотрим простейший случай – пара одинаковых невзаимодействующих частиц. Если скорости малы, мы можем пользоваться нерелятивистской квантовой механикой с учетом симметрии волновой функции по отношению к перестановке частиц. Пусть волновая функция первой частицы $\psi_1(q_1)$, второй частицы — $\psi_2(q_2)$, где q_1 и q_2 — динамические переменные первой и второй частиц, в простейшем случае – просто координаты. Тогда волновая функция пары

$$\psi_{12}(q_1, q_2) = (\psi_1(q_1)\psi_2(q_2) \pm \psi_2(q_1)\psi_1(q_2)) / \sqrt{2}$$

Знаки + и – относятся к бозонам и фермионам. Предположим, что частицы находятся далеко друг от друга. Тогда ψ_1 и ψ_2 локализованы в удаленных областях 1 и 2 соответственно, то есть вне этих областей они малы. Попробуем вычислить среднее значение какой-нибудь переменной первой частицы, например, координаты. Для простоты можно представить, что в волновые функции входят только координаты. Окажется, что среднее значение координат частицы 1 лежит МЕЖДУ областями 1 и 2, причем оно совпадает со средним значением для частицы 2. Это на самом деле естественно – частицы неразличимы, мы не можем знать, у какой частицы измеряются координаты. Вообще все средние значения у частиц 1 и 2 будут одинаковы. Это значит, что, перемещая область локализации частицы 1 (например, частица локализована внутри дефекта кристаллической решетки, и мы двигаем весь кристалл), мы воздействуем на частицу 2, хотя частицы не взаимодействуют в обычном смысле – через электромагнитное поле, например. Это простой пример релятивистской запутанности.

Никакой мгновенной передачи информации из-за этих корреляций между двумя частицами не происходит. Аппарат релятивистской квантовой теории изначально построен так, что события, находящиеся в пространстве-времени по разные стороны светового конуса, не могут влиять друг на друга. Проще говоря, никакой сигнал, никакое воздействие или возмущение не могут распространяться быстрее света. Обе частицы на самом деле являются состоянием одного поля, например, электрон-позитронного. Воздействуя на поле в одной точке (на частицу 1), мы создаем возмущение, которое распространяется подобно волнам на воде. В нерелятивистской квантовой механике скорость света считается бесконечно большой, оттого возникает иллюзия мгновенного изменения.

Ситуация, когда частицы, разнесенные на большие расстояния, остаются связанными в паре, кажется парадоксальной из-за классических представлений о частицах. Надо помнить, что реально существуют не частицы, а поля. То, что мы представляем, как частицы – просто состояния этих полей. Классическое представление о частицах совершенно непригодно в микромире. Сразу же возникают вопросы о размерах, форме, материале и структуре элементарных частиц. На самом деле ситуации, парадоксальные для классического мышления, возникают и с одной частицей. Например, в опыте Штерна-Герлаха атом водорода пролетает через неоднородное магнитное поле, направленное перпендикулярно скорости. Спином ядра можно пренебречь из-за малости ядерного магнетона, пусть изначально спин электрона направлен вдоль скорости.



Эволюцию волновой функции атома нетрудно рассчитать. Первоначальный локализованный волновой пакет расщепляется на два одинаковых, летящих симметрично под углом к первоначальному направлению. То есть атом, тяжелая частица, обычно рассматриваемая, как классическая с классической траекторией, расщепился на два волновых пакета, которые могут разлететься на вполне макроскопические расстояния. Заодно замечу – из расчета следует, что даже идеальный эксперимент Штерна-Герлаха не в состоянии измерить спин частицы.

Если детектор связывает атом водорода, например, химически, то «половинки» — два разлетевшихся волновых пакета, собираются в один. Как происходит такая локализация размазанной частицы – отдельно существующая теория, в которой я не разбираюсь. Желющие могут найти обширную литературу по этому вопросу.

Возникает вопрос – в чем смысл многочисленных опытов по демонстрации корреляций между частицами на больших расстояниях? Кроме подтверждения

квантовой механики, в которой давно уже ни один нормальный физик не сомневается, это эффектная демонстрация, производящая впечатление на публику и дилетантов-чиновников, выделяющих средства на науку (например, разработку квантовых линий связи спонсирует Газпромбанк). Для физики эти дорогостоящие демонстрации ничего не дают, хотя позволяют развивать технику эксперимента.

Литература

1. Ландау, Л. Д., Лифшиц, Е. М. Квантовая механика (нерелятивистская теория). — Издание 3-е, переработанное и дополненное. — М.: Наука, 1974. — 752 с. — («Теоретическая физика», том III).
2. Eberhard, P.H., "Bell's theorem and the different concepts of nonlocality", Nuovo Cimento 46B, 392-419 (1978)

5-семинар. Виртуал лаборатория ишлари

Виртуал лаборатория ишлари - афзалликлари ва камчиликлари.

Виртуал лаборатория иши - бу ҳақиқий ўрнатиш ёки тўлиқ алоқа билан тўғридан-тўғри алоқа қилмасдан тажриба ўтказувчи дастурий ва аппарат комплекси.

Шу билан бирга, бундай тушунчалар "Виртуал лаборатория" ва "Виртуал чекка" деб ажралиб туриши керак. Виртуал лаборатория асоси - бу компьютер дастури ёки баъзи жараёнларни компьютер симуляциясини амалга оширадиган дастурлар тўплами. Виртуал чекка лаборатория Интернет тўфайли, турли хил илмий марказларга ва ўзаро манфаатли ҳамкорлик ўртасидаги муносабатлар ва ўзаро манфаатли ҳамкорлик ўртасидаги муносабатлар тармоғи ва алоқа муносабатлари. Анъанавий лаборатория ишлари билан таққослаганда виртуал лаборатория ишлари бир қатор афзалликларга эга.

- Биринчидан Қудуқ ускуналар ва хавфли радиоактив материалларни сотиб олишнинг ҳожати йўқ. Масалан, квант ёки атом ёки ядро физикаси бўйича лаборатория ишлари учун махсус жиҳозланган лабораториялар талаб қилинади. Виртуал лаборатория ишлари сизга бундай ҳодисаларни фотоеффит деб ўрганишга, алфро зарраларини тарқатишда, электрон диффрант, ядро реакторлари ва бошқаларни ўрганиш орқали кристалли панжарани белгилаб беради.

- Иккинчидан Лаборатория шароитида оқим мавжуд бўлмаган жараёнларни моделлаштириш жараёнлари имконияти. Хусусан, молекуляр физика ва термодинамика бўйича энг классик лабораторияси, натижада маълум бир электр қийматлари ва термодинамика тенгламалари, керакли қадриятлар билан боғлиқ, ҳисоблаб чиқилади. Тажрибада юзага келадиган барча молекуляр кинетик ва термодинамик жараёнлар кузатилмаслигини кузатиб бўлмайди. Физиканинг ушбу бўлимларида виртуал лаборатория ишларини амалга ошириш жараёнида талабалар жонлантирилган моделлар ёрдамида ва бир вақтнинг ўзида тараққиёт билан бир вақтнинг ўзида ҳақиқий тажрибага эга бўлган жараёнларни кузатиш учун жонлантирилган моделлар ёрдамида мурожаат қилишлари мумкин жисмоний миқдорларнинг мос келадиган боғлиқликларини график тарзда қуриш учун

тажриба.

- Учинчидан Виртуал лаборатория асарлари анъанавий лаборатория ишларига нисбатан жисмоний ёки кимёвий жараёнларга кўпроқ тасаввурга ега. Масалан, у кўпроқ тафсилотларни ва электр тармоғини яратадиган зарядланган зарраларни ёки п-п ўтишининг принципини аниқ ўрганиши мумкин. Шунингдек, сиз бир неча йил давомида иккинчи ёки давомий мавсумнинг фракциялари учун олиб бориладиган жараёнлар, масалан, марказий орган соҳасидаги ҳаракатланишини ўрганишингиз мумкин.

Виртуал лаборатория ишларининг анъанавий билан таққослаганда бошқа афзаллик. Хусусан, юқори волтаж ёки хавфли кимёвий реагентлар билан ишлаётган ҳолларда виртуал лаборатория ишларидан фойдаланиш.

Бироқ, виртуал камчиликларга ега. Асосий энг асосий алоқа - бу тадқиқот, асбоблар, ускуналар билан тўғридан-тўғри алоқа қилишнинг йўқлиги. Техник объектни фақат компьютер экранида кўрган мутахассисни тайёрлаш мутлақо мумкин эмас. Ёки сиз илгари компьютерда амал қиладиган жарроҳга боришингиз мумкин. Шу сабабли, энг оқилона ечим, уларнинг афзалликлари ва камчиликларини ҳисобга олган ҳолда ўқув жараёнида анъанавий ва виртуал лаборатория ишларини жорий этишдир.

Физикаларни ўрганиш бўйича виртуал лаборатория ишларидан фойдаланиш.

Физиканинг чуқур сингилиши назарияни ўрганиш ва унинг қўлланилиши жараёнида турли хил ҳисобланган, сифатли ва экспериментал топшириқларни ҳал қилиш орқали мумкин. Агар талаба назарий масалалар бўйича маъруза машғулотида учрашса, бу лаборатория машғулотида ҳам лаборатория машғулотида қўлланилади ва жисмоний ўлчовлар ва тақдим этишда кўшимча, амалий кўникмалар ва кўникмалар олиб борилади.

Талабалар томонидан лаборатория ишларининг сифатли ишлаши ва муваффақиятли ҳимоя қилиш, лаборатория классларига олдиндан тайёргарлик кўрмасдан имконсиз. Кейинги сессияга тайёргарлик жараёнида, биринчи навбатда, ушбу қўлланмада бажарилган ишнинг тавсифини ўрганиш керак. Бироқ, ўзимизга чек қўйиш мумкин эмас, чунки ишнинг жисмоний асосини чуқур англаш учун ҳар бир ишнинг назарий киришини етарлича минимал деб ҳисоблаш мумкин эмас. Шунинг учун дарслик асосида иш мавзусига мос келадиган ҳар бир иш учун материални ўқиш керак. Ушбу иш билан боғлиқ ўлчаш мосламаларидан хабардор бўлмаган ҳолда ўлчов тартиби мантийлаштирилганидан хабардор бўлмаган асосий назарий таъминотни ўзлаштиришсиз ишлашни бошлаш мумкин эмас. Ишни бошлаш, талаба ушбу ишнинг мақсадини, умумий иш режасини қатъий равишда топшириши керак, яъни И.Е. Ўлчов пайтида ҳаракатлар кетма-кетлиги. Бу синф бошида ўқитувчига берган интервьюсида ишлаш учун жинойт учун асосий асосдир.

Виртуал компьютернинг лабораториясида қуйидаги шакл бўйича тузилган ишларни бажариш учун кўрсатмалар ва кўрсатмалар мавжуд: ишнинг мақсади, назарий материаллар, экспериментализация, ишларни бажариш тартиби, ҳисоботни бажариш тартиби, ҳисоботни бажариш тартиби, ҳисобот бериш тартиби, ҳисоботни бажариш тартиби, экспериментализация, ҳисобот бериш. Бундан ташқари, ҳар бир лаборатория иши ишнинг муваффақиятли ишлаши учун зарур бўлган асосий

билимларни ва лаборатория иши натижаларига кўра қолдиқ билимларни кузатишга қаратилган асосий билимларни ўз ичига олади.

Сиз он-лине ва офф линиясидан ҳам викториналардан фойдаланишингиз мумкин. Келинг, улардан баъзилари ҳақида қисқача тўхтатамиз:

1. Виртулабек.нет виртуал ўқув лабораторияларига бағишланган ихтисослашган ягона порталлардан биридир. Сайт таълимни таклиф қилади интерфаол асарларТалабаларга физика, кимё, биология, экология ва бошқа фанлар бўйича виртуал тажрибаларни ўтказишларига рухсат бериш. Бу бепул он-лайн ресурс.

2. Мактаб ўқувчилари учун физикадаги виртуал лабораторияси. Виртуал лабораторияда физика курси бўйича бир қатор дастурлар мавжуд бўлиб, улар ўқитувчилар томонидан фойдаланишга мўлжалланган, шунингдек, талабалар дарсларда ва уйда компютерлардан фойдаланадиган вазифаларни бажаришда ҳам фойдаланишлари мумкин. Бу пуллик ресурс.

3. Физика ва бошқа фанлар бўйича интерфаол лаборатория иш, ресурс сайтда корхонанинг битта тўпламида жойлашган. Ушбу таълим ресурси он-лайн ва офф-линедан ҳам фойдаланиш мумкин. Бу бепул манба.

4. "Нашр" нашриёт уйи томонидан нашр етилган бир қатор дисклар: 7-11-синфлар учун физикадаги лаборатория ишлари.

Бундан ташқари, компютер моделлари билан ўқувчиларнинг иши жуда фойдали, чунки талабалар кўплаб виртуал тажрибалар ва ҳатто кичик тадқиқотлар ўтказишлари мумкин.

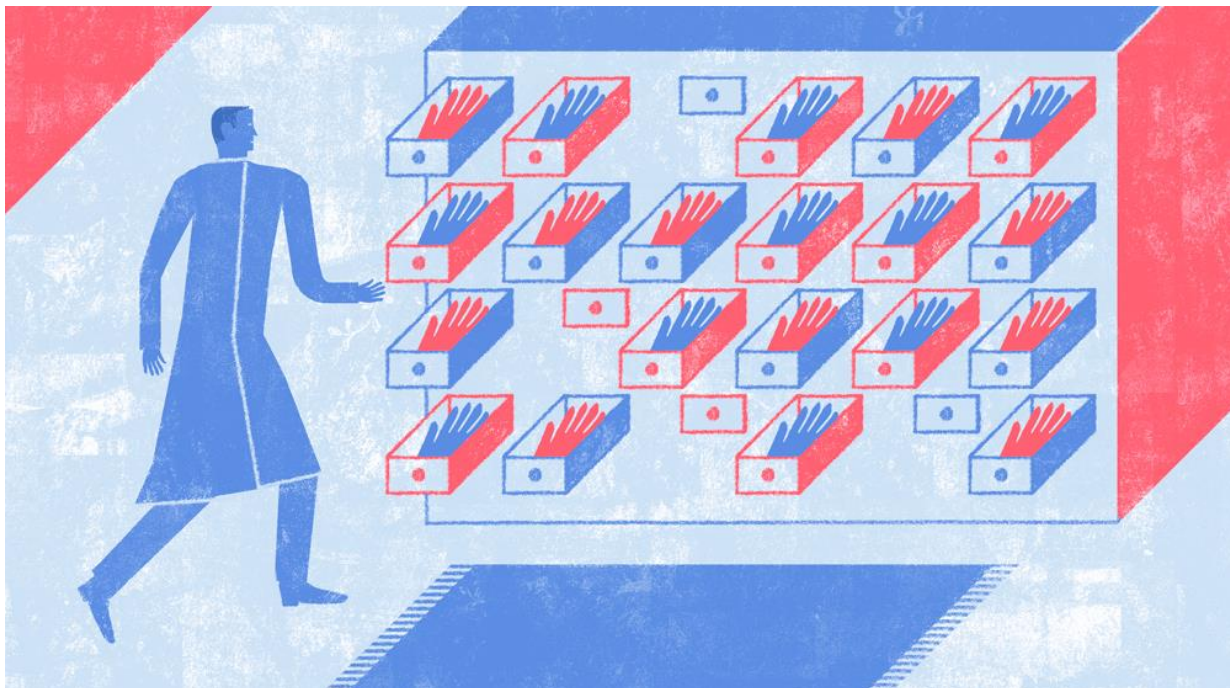
Аммо Виртуал лаборатория ишлари шубҳасиз компютер лабораторияси бўйича экспериментларни тез зудлик билан қайта ишлаш қийин ёки зарур бўлган ишларни амалга ошириш қийин ёки зарур бўлган ҳолларда, физикадаги компютер лабораторияси экспериментларини амалга оширишга имкон беради.

Мен сиз билан виртуал таълим ресурсларининг кичик рўйхатини тақдим етдим. Мен компютер лабораториясини виртуал лабораторияларда, қоида тариқасида, реал экспериментал қурилишнинг компютер модели эканлигини таъкидлашни истардим. Экспериментал тадқиқотлар ҳақиқий жисмоний ўрнатишда тажриба алмашинади.

Юқорида айтилганларнинг барчасини умумлаштириш мумкинки, виртуал лабораториялардан ҳам синфда ҳам, синфларга ҳам тайёргарлик кўриш пайтида, улар физика қонунларини чуқурлаштиришга ва физик ҳодисаларнинг моҳиятини чуқурлаштиришга имкон беради. Кўп ҳолларда бу аниқ дастурлаштирилган жараён эканлигини унутмаслигимиз керак.

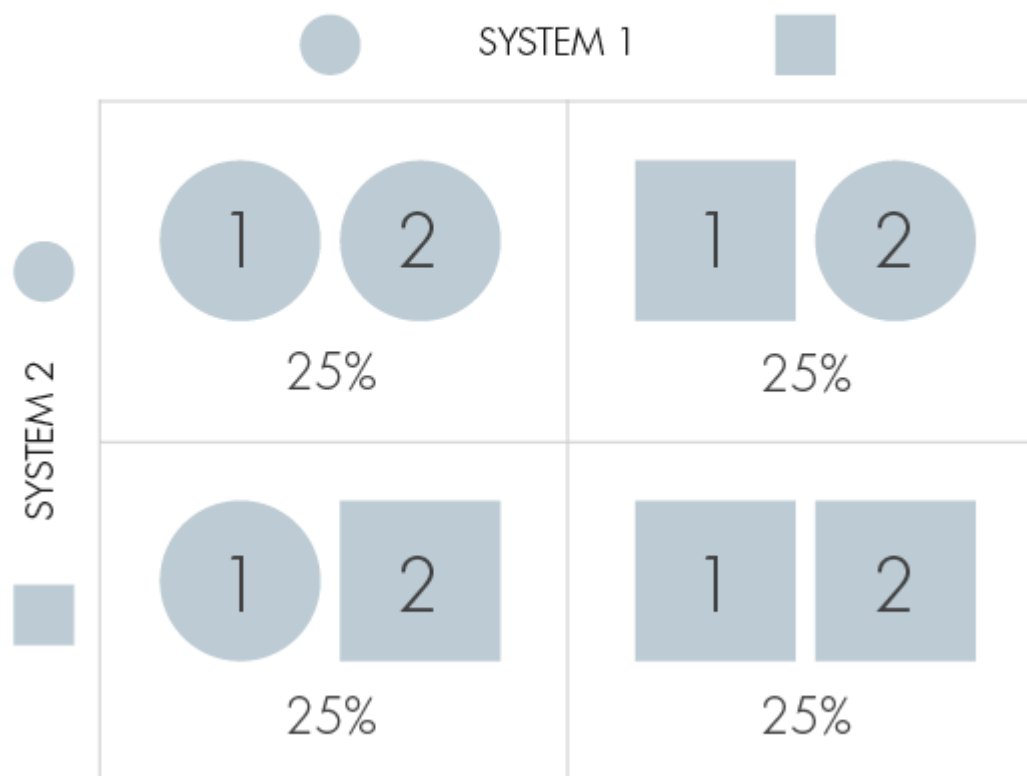
6-семинар. Квант чалкашлиги ҳақида

Квант чалкашлиги фандаги енг қийин тушунчалардан бири, аммо унинг асосий тамойиллари оддий. Ва агар сиз буни тушунсангиз, чалкашлик квант назариясидаги оламларнинг кўплиги каби тушунчаларни яхшироқ тушунишга йўл очади.



Сирнинг сеҳрли ауриси квант чалкашлиги тушунчасини, шунингдек ("бирон бир тарзда") квант назариясининг "кўп оламлар" бўлиши кераклиги ҳақидаги талабини беркитади. Ва шунга қарамай, моҳиятига кўра, бу маънавий ва ўзига хос кўлланмаларга ега бўлган илмий ғоялар. Мен чалкашлик ва кўп олам тушунчаларини ўзим билганимдек содда ва аниқ тушунтирмоқчиман. Чалкашлик квант механикасига хос бўлган ҳодиса деб ҳисобланади - аммо ундай емас. Дарҳақиқат, чалкашликнинг оддий, квант бўлмаган (классик) версиясини кўриб чиқишни бошлаш оддийроқ (ғайриоддий ёндашув бўлса ҳам). Бу бизга чалкашликнинг ўзига хос мураккаблиklarини квант назариясининг бошқа ғалати ҳолатларидан ажратиб олишга имкон беради. Ихтилоф биз иккита тизимнинг ҳолати тўғрисида қисман маълумотларга ега бўлган ҳолатларда пайдо бўлади. Масалан, иккита объект бизнинг тизимимизга айланиши мумкин - келинг уларни каонс деб атаيمиз. "К" "классик" мосламаларни билдиради. Аммо, агар сиз ҳақиқатан ҳам аниқ ва ёқимли нарсани тасаввур қилишни истасангиз - бу кекларни тасаввур қилинг. Бизнинг каонларимиз тўртбурчак ёки юмалоқ иккита шаклга ега бўлади ва бу шакллар уларнинг мумкин бўлган ҳолатларини билдиради. Кейин иккита каоннинг тўртта кўшма ҳолати қуйидагича бўлади: (квадрат, квадрат), (квадрат, доира), (айлана, квадрат), (айлана, айлана). Жадвалда тизимни рўйхатдаги тўрт ҳолатдан бирида топиш еҳтимоли кўрсатилган.

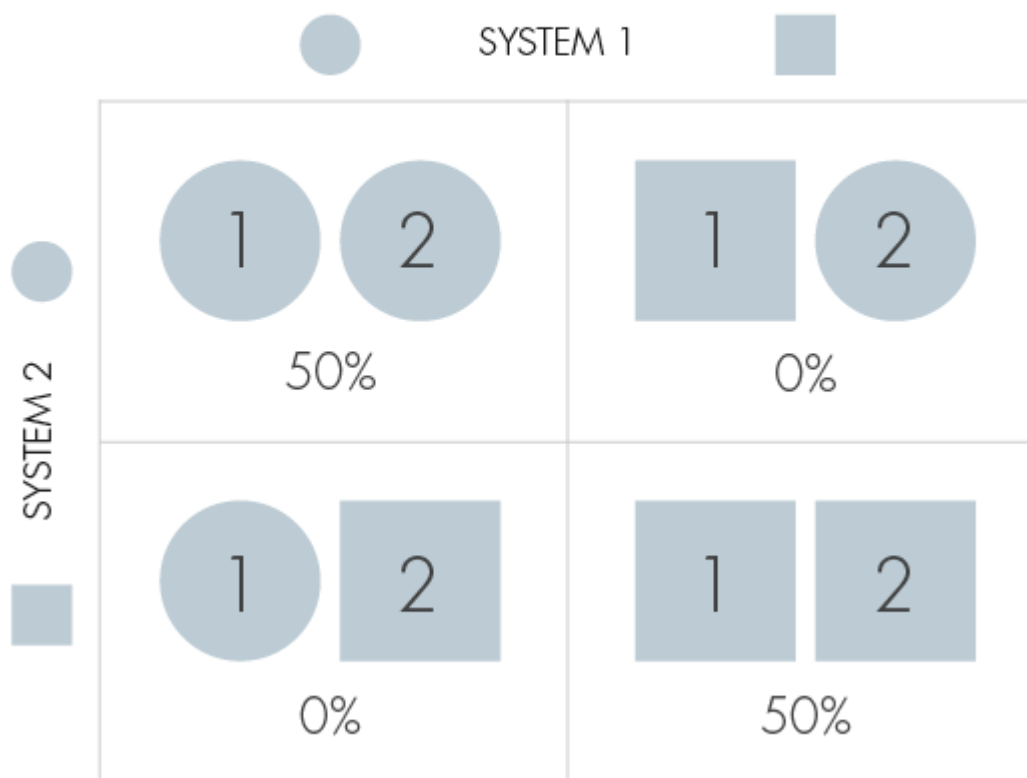
INDEPENDENT



Агар улардан бирининг ҳолати тўғрисида маълумот бизга бошқасининг ҳолати тўғрисида маълумот бермаса, биз "мустакил" деб айтамыз. Ва бу жадвал шундай хусусиятга ега. Агар биринчи каон (торт) тўртбурчак бўлса, биз иккинчисининг шаклини ҳали ҳам билмаймиз. Аксинча, иккинчисининг шакли бизга биринчисининг шакли ҳақида ҳеч нарса демайди.

Бошқа томондан, агар иккита каон, агар улардан бири ҳақидаги маълумот иккинчисини билишимизни яхшиласа, чалкашиб кетган деб айтамыз. Иккинчи планшет бизга жуда кўп чалкашликларни кўрсатади. Бундай ҳолда, агар биринчи каон юмалоқ бўлса, иккинчиси ҳам юмалоқ еканлигини билиб оламиз. Ва агар биринчи каон квадрат бўлса, иккинчиси бир хил бўлади. Бирининг шаклини билиб, бошқасининг шаклини ўзига хос тарзда аниқлаймиз.

ENTANGLED



Чалкашликнинг квант версияси, аслида, худди шундай кўринади - мустақилликнинг етишмаслиги. Квант назариясида ҳолатлар тўлқин функцияси деб номланадиган математик объектлар томонидан тавсифланади. Тўлқин функцияларини жисмоний имкониятлар билан бирлаштирган қоидалар биз кейинроқ муҳокама қиладиган жуда қизиқарли мураккабликларни яратади, аммо биз классик иш учун намоёниш етган чалкаш билимларнинг асосий концепцияси бир хил бўлиб қолмоқда.

Кекларни квант тизимлари деб ҳисоблаш мумкин емаслигига қарамай, квант тизимларида чалкашликлар табиий равишда содир бўлади - масалан, заррачалар тўқнашувидан кейин. Амалда, чалкаш бўлмаган (мустақил) ҳолатларни камдан-кам истиснолар деб ҳисоблаш мумкин, чунки тизимлар ўзаро таъсирлашганда тизимлар ўртасида ўзаро боғлиқлик пайдо бўлади.

Масалан, молекулаларни кўриб чиқинг. Улар кичик тизимлардан иборат - хусусан, электронлар ва ядролардан. Молекуланинг одатда у топадиган минимал энергия ҳолати жуда чалкаш электронлар ва ядро ҳолатидир, чунки бу таркибий қисмларнинг жойлашиши ҳеч қандай мустақил бўлмайди. Ядро ҳаракатланганда электрон у билан бирга ҳаракатланади.

Келинг, бизнинг мисолимизга қайтайлик. Агар биз $\Phi \blacksquare$, $\Phi \bullet$ ни квадратни ёки думалоқ ҳолатларда 1-тизимни тавсифловчи тўлқин функциялари деб ёзсак ва $\psi \blacksquare$, $\psi \bullet$ тизимни квадрат ёки юмалоқ ҳолатларда тасвирлайдиган тўлқин функциялар учун бўлса, унда бизнинг иш мисолимизда барча ҳолатларни тасвирлаш мумкин,

каби:

Мустақил: $\Phi \blacksquare \psi \blacksquare + \Phi \blacksquare \psi \bullet + \Phi \bullet \psi \blacksquare + \Phi \bullet \psi \bullet$

Чигал: $\Phi \blacksquare \psi \blacksquare + \Phi \bullet \psi \bullet$

Мустақил версияни қуйидагича ёзиш мумкин:

$(\Phi \blacksquare + \Phi \bullet) (\psi \blacksquare + \psi \bullet)$

Иккинчи ҳолатда, қавслар биринчи ва иккинчи тизимларни мустақил қисмларга қандай қилиб аниқ ажратишларига еътибор беринг.

Чигал ҳолатларни яратишнинг кўплаб усуллари мавжуд. Улардан бири сизга қисман маълумот берадиган композит тизимни ўлчашдир. Масалан, иккита тизим қайси шаклни танлаганлигини билмасдан бир хил шаклга келишиб олганлигини билиб олишингиз мумкин. Ушбу концепция бироздан кейин муҳим аҳамият касб этади.

Ейнштейн-Подолский-Розен (ЕПР) ва Гринберг-Хорн-Сеилингер (ГХЗ) эффектлари каби квант чалкашлигининг характерли оқибатлари унинг квант назариясининг комплементарлик принципи деб номланган бошқа хусусияти билан ўзаро таъсиридан келиб чиқади. ЕПР ва ГХЗ-ни муҳокама қилиш учун аввал ушбу принципни сизга таништиришга ижозат беринг.

Шу пайтгача биз каонс икки шаклда (тўртбурчак ва думалок) бўлади деб тасаввур қилдик. Енди тасаввур қилинг, улар ҳам икки рангда - қизил ва кўк рангларда. Пишириқлар каби классик тизимларни ҳисобга олсак, бу кўшимча хусусият каоннинг тўртта ҳолатдан бирида мавжуд бўлишини англатади: қизил квадрат, қизил доира, кўк квадрат ва кўк доира.

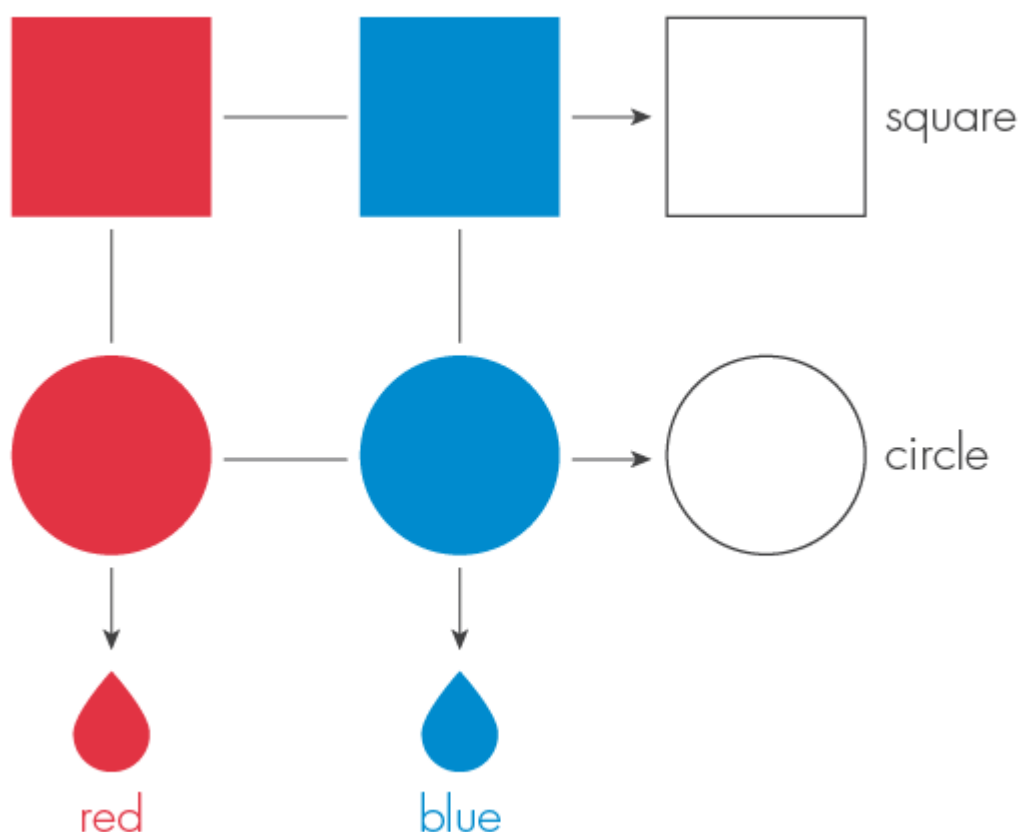
Аммо квант кеклари квантдир ... Ёки квантлар ... Улар ўзларини жуда бошқача тутишади. Баъзи ҳолатларда квантнинг шакли ва ранги бошқача бўлиши мумкинлиги, унинг бир вақтнинг ўзида ҳам шаклга, ҳам рангга ега бўлишини англатмайди. Дарҳақиқат, Ейнштейн жисмоний ҳақиқатни талаб қилган соғлом фикр экспериментал далилларга тўғри келмайди, буни биз тез орада кўриб чиқамиз.

Биз квантнинг шаклини ўлчашимиз мумкин, аммо бунда унинг ранги ҳақидаги барча маълумотлар йўқолади. Ёки биз рангни ўлчай оламиз, лекин унинг шакли ҳақида маълумотни йўқотамиз. Квант назариясига кўра, биз бир вақтнинг ўзида иккала шаклни ҳам, рангни ҳам ўлчай олмаймиз. Квант воқелигига ҳеч кимнинг нуқтаи назари тўлиқ емас; жуда кўп турли хил ва ўзаро эксклюзив расмларни ҳисобга олиш керак, уларнинг ҳар бири содир бўлаётган нарсалар тўғрисида ўзларининг тўлиқ бўлмаган ғояларига ега. Нил Бор томонидан тузилган комплементарлик принципининг моҳияти шунда.

Натижада, квант назарияси бизни хусусиятларни жисмоний ҳақиқатга боғлашда еҳтиёт бўлишга мажбур қилади. Қарама-қаршилиқларга йўл қўймаслик учун қуйидагиларни тан олиш керак:

Агар ўлчов қилинмаган бўлса, мулк йўқ.

Ўлчов - бу ўлчанган тизимни ўзгартирадиган фаол жараён



Энди биз квант назариясининг ғалати жиҳатлари ҳақидаги иккита намунали, аммо классик бўлмаган тасвирларни тасвирлаймиз. Иккаласи ҳам қаттиқ тажрибаларда синовдан ўтган (ҳаётдаги тажрибаларда одамлар кекларнинг шакли ва рангларини эмас, балки электронларнинг бурчак моментларини ўлчайдилар).

Алберт Эйнштейн, Борис Подолский ва Натан Розен (ЕПР) иккита квант тизимлари чигаллашганда пайдо бўладиган ажойиб эффектни тасвирлаб беришди. ЕПР эффекти квант чалкашлигининг махсус, экспериментал равишда еришиладиган шаклини бир-бирини тўлдирувчи принцип билан бирлаштиради.

ЕПР жуфтлиги иккита квантдан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бири шакли ёки ранги билан ўлчаниши мумкин (лекин иккаласи ҳам бирданига эмас). Айтайлик, бизда бундай жуфтликлар кўп, уларнинг барчаси бир хил ва биз уларнинг таркибий қисмларида қандай ўлчовларни танлашимиз мумкин. Агар биз ЕПР жуфтлиги аъзоларидан бирининг шаклини ўлчасак, биз квадрат ёки айлана олишимиз еҳтимоли тенг. Агар биз рангни ўлчасак, унда тенг еҳтимоллик билан қизил ёки кўк рангга ега бўламиз.

ЕПР томонидан парадоксал кўринадиган қизиқарли эффектлар жуфтликнинг иккала аъзосини ўлчаганимизда пайдо бўлади. Иккала аъзонинг рангини ёки шаклини ўлчаганимизда, натижалар ҳар доим бир хил бўлишини аниқлаймиз. Яъни, агар биз улардан бири қизил еканлигини аниқласак, кейин бошқасининг рангини ўлчасак, биз унинг қизил еканлигини ҳам топамиз - ва ҳоказо. Бошқа томондан, агар биз бирининг шакли ва иккинчисининг рангини ўлчасак, ҳеч қандай боғлиқлик йўқ. Яъни, агар биринчиси квадрат бўлса, иккинчиси бир хил еҳтимоллик билан кўк ёки қизил бўлиши мумкин.

Квант назариясига кўра, агар биз иккита тизимни узоқ масофада ажратиб турсак ва ўлчовлар деярли бир вақтнинг ўзида олинса ҳам, биз бундай натижаларга еришамиз. Бир жойда ўлчов турини танлаш тизимнинг бошқа жойидаги ҳолатига таъсир қиладиган кўринади. Ейнштейн айтганидек, бу "масофадаги қўрқинчли ҳаракат", еҳтимол, маълумот узатишни талаб қилади - бизнинг ҳолатларимизда, амалга оширилган ўлчов ҳақида маълумот - ёруғлик тезлигидан юқори тезликда.

Аммо шундайми? Қандай қилиб кўлга киритганингизни билгунимча, нима кутишимни билмайман. Сизга ўлчов олаётганингизда эмас, балки сизнинг натижангизни билганимда фойдали маълумот оламан. Сиз олган натижани ўз ичига олган ҳар қандай хабар ёруғлик тезлигидан секинроқ жисмоний тарзда узатилиши керак.

Кейинчалик ўрганиш давомида парадокс яна йўқ қилинади. Агар биринчи қизил ранг берган бўлса, иккинчи тизимнинг ҳолатини кўриб чиқамиз. Агар биз иккинчи квант рангини ўлчашга қарор қилсак, қизил рангга ега бўламиз. Аммо бир-бирини тўлдирувчи принципга кўра, агар биз унинг шаклини "қизил" ҳолатда бўлганида ўлчашга қарор қилсак, биз квадрат ёки айлана олиш учун тенг имкониятга егамиз. Шунинг учун, ЕПР натижаси мантиқан олдиндан белгиланади. Бу фақат бир-бирини тўлдирувчи принципни қайта ҳикоя қилишдир.

Узоқ воқеалар ўзаро боғлиқликда ҳеч қандай парадокс мавжуд эмас. Ахир, биз жуфтликдан иккита кўлқопдан бирини қутиларга солиб, сайёрамизнинг турли қисмларига юборадиган бўлсак, битта қутига қараб, бошқа кўлқопнинг қайси кўлга мўлжалланганлигини аниқлашим ажабланарли эмас. Худди шу тарзда, ҳар қандай ҳолатда, ЕПР жуфтларининг ўзаро боғлиқлиги уларга яқин бўлганида белгиланиши керак ва шунинг учун улар кейинги ажралишга, худди хотирага ега бўлгандек бардош бера оладилар. ЕПР парадоксининг ғаройиблиги ўз-ўзидан корреляция еҳтимоли эмас, балки уни кўшимчалар шаклида сақлаб қолиш имкониятида.

ИИИ

Даниел Гринбергер, Майкл Хорн ва Антон Зайлингер квант чалкашлигининг яна бир ажойиб намунасини кашф етдилар. ОҲ бизнинг учта квантимизни махсус тайёрланган чигал ҳолатга (ГҲЗ ҳолати) киритади. Биз уларнинг ҳар бирини бошқа масофавий экспериментаторга тарқатамиз. Уларнинг ҳар бири рангни ёки шаклни ўлчашни мустақил равишда ва тасодифий равишда танлайди ва натижани қайд қилади. Тажриба кўп марта такрорланган, аммо ҳар доим ГҲЗ ҳолатидаги учта квант билан.

Ҳар бир экспериментатор тасодифий натижаларга еришади. Квант шаклини ўлчаб, у тенг еҳтимоллик билан квадрат ёки айлана олади; квант рангини ўлчашда у қизил ёки кўк рангга ега бўлиш еҳтимоли бор. Ҳозирча ҳамма нарса оддий.

Аммо тажриба ўтказувчилар йиғилиб, натижаларни таққослаганда, таҳлил ажойиб натижаларни кўрсатмоқда. Айтайлик, биз квадрат шакли ва қизил рангни "яхши", доиралар ва кўкни "ёвузлик" деб атаймиз. Тажрибачиларнинг аниқлашича, агар улардан иккитаси шаклни, учинчиси рангни танласа, 0 ёки 2 ўлчов "ёмон" (яъни юмалоқ ёки кўк) бўлади. Аммо агар учаласи ҳам рангни ўлчашга қарор қилсалар, унда 1 ёки 3 ўлчов ёвуздир. Бу квант механикаси томонидан башорат қилинган ва айнан шундай бўлади.

Савол: ёвузлик миқдори токми ёки ғалатими? Турли ўлчамларда иккала имконият ҳам амалга оширилади. Бу саволни ташлашимиз керак. Тизимдаги ёвузлик миқдори тўғрисида қандай тахмин қилиш мантиқсиз, унинг ўлчовига ишора қилмасдан. Ва бу қарама-қаршиликларга олиб келади.

ГҲЗ эффекти, физик Сидней Коулман таърифлаганидек, "квант механикаси олдида бир шапалоқ". Бу одатий, тажрибали тахминларни йўқ қилади, физик тизимлар уларнинг ўлчамидан мустақил равишда олдиндан аниқланган хусусиятларга ега. Агар шундай бўлган бўлса, унда яхшилик ва ёмонлик мувозанати ўлчов турларини танлашга боғлиқ бўлмайди. ГҲЗ эффектнинг мавжудлигини қабул қилсангиз, уни унутмайсиз ва уфқингиз кенгайди.

ИВ

Ҳозирча, чалкашлик бир нечта квантларни ноёб мустақил ҳолатларни белгилашга қандай тўсқинлик қилиши ҳақида гапирамиз. Худди шу фикр вақт ўтиши билан содир бўлган битта квантнинг ўзгаришига ҳам тегишли.

Тизимга исталган вақтда маълум бир ҳолатни тайинлашнинг иложи бўлмаганда, биз "чалкаш ҳикоялар" ҳақида гапирамиз. Анъанавий чалкашликларда биз имкониятларни истисно қилгандек, ўтган воқеалар ҳақида қисман маълумот тўплайдиган ўлчовларни амалга ошириб, чалкаш ҳикоялар яратишимиз мумкин. Оддий чалкаш ҳикояларда бизда бир вақтнинг ўзида икки хил нуқтада ўрганадиган битта квант мавжуд. Биз квантимизнинг шакли ҳар икки марта тўртбурчак ёки икки марта юмалоқ бўлганлигини аниқлайдиган вазиятни тасаввур қилишимиз мумкин, аммо иккала вазият ҳам мумкин бўлиб қолмоқда. Бу илгари тавсифланган енг оддий чалкашликлар учун вақтинчалик квант аналогияси.

Кейинчалик мураккаб протоколдан фойдаланиб, биз ушбу тизимга озгина тўлдирувчилик кўша оламиз ва квант назариясининг "кўп дунё" хусусиятини келтириб чиқарадиган вазиятларни тавсифлаймиз. Бизнинг квантимиз қизил ҳолатда тайёрланиши мумкин, сўнгра кўк рангда ўлчанади ва олинади. Ва олдинги мисолларда бўлгани каби, биз икки ўлчов орасидаги квантга ранг хусусиятини доимий равишда тайинлай олмаймиз; у ҳам аниқ шаклга ега эмас. Бундай ҳикоялар чекланган, аммо тўлиқ назорат остида ва аниқ тарзда, квант механикасида дунёнинг кўплиги тасвирига хос сезги сезилади. Маълум бир давлат қарама-қарши бўлган икки тарихий траекторияга бўлиниши мумкин, кейинчалик улар бирлашадилар.

Квант назариясининг асосчиси Ервин Шредингернинг таъкидлашича, унинг тўғрилигига шубҳа билан қарайдиган бўлсак, квант тизимларининг эволюцияси табиий равишда ҳолатларга олиб келади, уларнинг ўлчовлари ниҳоятда бошқача натижалар бериши мумкин. Унинг "Шредингер мушуги" билан ўтказган тажрибаси маълумки, мушукларнинг ўлимига таъсир даражасидан келиб чиққан квант ноаниқлиги. Ўлчашдан олдин, ҳаётнинг хусусиятини (ёки ўлимни) мушукка топшириш мумкин эмас. Иккаласи ҳам, уларнинг ҳеч бири, бошқа дунё имкониятлари дунёсида биргаликда мавжуд эмас. Кундалик тил квантнинг бир-бирини тўлдиришини тушунтириш учун жуда мос эмас, айниқса, кундалик

тажриба уни ўз ичига олмайди. Амалий мушуклар тирик ёки ўлик бўлишига қараб атрофдаги ҳаво молекулалари ва бошқа нарсалар билан мутлақо бошқача алоқада бўлади, шунинг учун амалда ўлчов автоматик равишда амалга оширилади ва мушук яшашни давом еттиради (ёки яшамайди). Аммо ҳикоялар квантлар томонидан чалкашлик билан тасвирланган, улар Шредингернинг мушукчалари. Уларнинг тўлиқ тавсифи биздан хоссаларнинг бир-бирини истисно қиладиган иккита траекториясини кўриб чиқишни талаб қилади.

Чалкаштирилган ҳикояларни бошқариладиган экспериментал тарзда амалга ошириш жуда нозик нарса, чунки у квантлар ҳақида қисман маълумот тўплашни талаб қилади. Анъанавий квант ўлчовлари одатда бир вақтнинг ўзида барча маълумотларни тўплайди - масалан, бир неча марта қисман маълумот олиш ўрнига аниқ шаклни ёки аниқ рангни аниқланг. Аммо буни жуда катта техник қийинчиликлар билан бўлса ҳам қилиш мумкин. Шу тарзда, биз квант назариясида "кўп олам" тушунчасининг тарқалишига маълум бир математик ва экспериментал маъно бериб, унинг ҳақиқатини намоёниш эта оламиз.

7-семинар Физика ўқитишда Виртуал лаборатория ишларининг роли

Калит сўзлар: виртуал лаборатория, моделлаштириш объектлари, инновацион технологиялар, виртуал таълим муҳити, масофавий ўқитиш.

Ҳозирги кунда замонавий ўқув жараёни фаол ўқув услубларини таъминлайдиган интерактив, мултимедия ресурсларидан фойдаланганда янада самаралироқ бўлади. Енг яхши усулда таълим ресурслари ва виртуал ҳақиқат тизимлари ушбу талабларга жавоб беради. Бундай электрон ресурсларнинг мисоллари - бу ҳақиқий дунёдаги ҳақиқий объектларнинг хатти-ҳаракатларини тақлид қиладиган виртуал лабораториялар мавжуд ўқув муҳити Талабаларга кимё, физика, математика, информатика, биология каби илмий ва табиий фанлар бўйича янги билим ва кўникмаларни ўзлаштиришга ёрдам беринг.

Виртуал лабораторияларни яратиш мақсадларидан бири бу ўрганилаётган жараёнларни ҳар томонлама тасаввур қилиш истаги ҳисобланади ва асосий вазибалардан бири ўқитиладиганларни уларнинг моҳиятини тўлиқ идрок етиш ва тушуниш имкониятини таъминлашдир.

Виртуал лабораториялар, ўзаро муносабатлар, интерактивлик, талабаларнинг билим ва ижодий фаолиятини шакллантиришга ҳисса қўшади.

Виртуал лабораториялар атрофдаги дунёнинг объектлари ва жараёнларини симуляция қилишга, ҳақиқий лаборатория ускуналарига кириш ҳуқуқини ташкил етишга имкон беради.

Маълумотлардан фойдаланиш муаммолари компьютер технологиялари ичида ўқув жараёни В.А томонидан ажратилган ишлар. Далингер, П.П. Дйчук, м.п. Виртуал лабораторияларни яратиш ва улардан фойдаланиш масалалари бўйича пайпоқли одамлар виртуал лабораторияларни яратиш ва улардан фойдаланиш билан шуғулланишди: Котерс Д.В., Лесков Н.С. ва бошқалар.

Виртуал лаборатория яратишда, у билан шуғулланиш керак

Унинг таърифи масаласи. Турли манбалар таҳлили қуйидаги концепцияни очиб

беришга имкон берди: " Виртуал лаборатория Муаммонинг ҳолатини яратиш ва бошқариш учун талабаларни виртуал воситалар билан таъминлаш, талабаларнинг хатти-ҳаракатларини ҳал қилиш ва бошқариш учун талабаларни виртуал воситаларни тақдим этадиган ҳар қандай соҳанинг комплекс вазифалари.

Таълимдаги виртуал масофадан туриб кириш лабораторияларидан иборат виртуал лабораторияларни яратишни назарий шарҳлаш:

1. Виртуал лабораторияси маълум бир идишнинг кемалари орасидаги трансфузион моделларига (ёки ҳайратланарли) таркибга асосланган муаммоларни ҳал етишга ихтисослашган. Муаммоларни ҳал қилишда суюқлик ва "сток" нинг "манбаи", шунингдек, "ишлайдиган" контейнернинг таркибини тўлдиришингиз ёки қуйиш мумкин бўлган чексиз идишни келтириб чиқаради. Моделни яратиш моделини ҳал қилиш учун зарур бўлган кемаларни танлаш, уларнинг имкониятларини кўрсатиши ва муаммони ҳал қилиш учун қисқа вақтни қайд етишни ўз ичига олади. Ўрганишда ишлатилади: "Моделлаштириш. Модел, ҳақиқий объектнинг муҳим хусусиятларини акс еттириш сифатида. Моделлар турлари. Моделлар, моделлар хусусиятларини тавсифловчи усуллар.

2. "Срумп" виртуал лабораторияси. Ушбу виртуал лабораторияда битта паромда бир нечта белгилар кесиб ўтиш пайтида тақлид қилинади, уларнинг доираси баъзи жорий чекловлар мавжуд. У мавзунини ўрганишда қўлланилади: "Алегоритмлар ва уларнинг ижрочилари ёзиш алгоритмлари, схемамс".

3. Виртуал лаборатория "улагичлар". Ушбу лабораторияда асосий мақсад Иш асосан бошқа томонда керакли кетма-кетликни таъминлайдиган трафикнинг кетма-кетлиги.

4. Виртуал лаборатория "тортиш". Бу ерда ушбу модел Тартишни амалга ошириш учун икки турдаги вазифаларни ҳал қилишни аниқлаш учун мўлжалланган: Қолган ўхшаш объектлар орасида қидирув алгоритминини дам олишдан кўра тавсифланган.

- Вазн билан ажралиб турадиган бир хил объектлар орасида кетма-кет тортиш усули билан излаш (керакли объект тасодифий дастур томонидан тайинланади).

5. Виртуал лаборатория "қора қутилар". Ушбу лаборатория юқоридаги рақамлар бажарилган математик операцияларни аниқлаш муаммоларинини ҳал қилиш учун мўлжалланган. Модел "Бласс Бок" концепциясига хосдир - бир нечта кириш ва битта маҳсулот ва уларнинг формуласи номаълум. Еритма моделини яратиш учун сиз заруратнинг шарти, кириш шарти, киришлар сони (бир, икки ёки уч) бўлган "қора қутилар" тўпламидан танлашингиз керак. Шундан сўнг, манба ҳолатида сиз киритиш ўзгарувчиларининг қийматларини киритишингиз керак. Кириш лотин алифбосидаги ҳарфлар билан белгиланади. Вергул орқали ўзгарувчилар қийматларига мос келадиган рақамлар киритилади. Худди шундай, "охирги давлат" майдони тўлдирилди.

Виртуал компьютер лабораториясининг вазифалари:

Во ВОЛЛАЛ СЕРВЕРЛАРНИ ЙАНГИ ВА СЕРВАЦИОНАЛ СВОРТЛАРИНИ БУЙУРТМАСИНИНГ МАРКАЗИДА МАРКАЗИЙ МАРКАЗИЙ СРЕСАТЕ ва бошқа дастурий таъминотни ўзлаштириш, шунингдек, талабаларнинг амалий ваколатларини шакллантириш ва амалиёт, таҳлилий ва тизимли тафаккурни

шакллантиришга имкон беради ;

ИТ-компанияларнинг салоҳиятини жалб қилиш билан илмий лойиҳаларни ташкил этиш; Мактаб / университетда профессор объектлари / мутахассисликлари ва битирувчилар учун кўрсатмалар ва йўналишлар ва йўналишлар бўйича ўқув бўйича ўқув дастури / университет томонидан тақдим этилган Очиқ маҳсулотлар ва ахборот технологиялари университетининг ўқув жараёни амалиётини амалга ошириш;

Амал семинарона синфлар доирасида амалий вазифалар олиб бориш;

Ўз-ўзини тайёрлаш учун ўқув жараёнида ишлатиладиган корпоратив дастурий таъминот ва бошқа дастурий таъминотдан фойдаланиш имкониятини таъминлаш;

Малака ошириш учун ўқув машғулотлари;

Тадиқот натижаларини нашр этиш билан турли даражадаги конференциялар ва мусобақаларда конференциялар ва мусобақаларда конференциялар ва мусобақаларда бўлиб ўтадиган конференциялар ва мусобақаларда қатнашиш учун ўқувчилар ва аспирантларни тайёрлаш.

Виртуал лабораториялардан фойдаланиш:

Мактаб ўқувчилари орасида жуда катта қизиқиш уйғотиш, улар учун фойдаланиш имконияти билан бир қаторда;

Ўқиш, ўзлаштириш, ўзлаштириш, ўзлаштириш бўйича машғулотлар самарадорлигини ошириш ўқув материаллариумуман ўқитиш самарадорлиги;

Дарсларни ўқитиш учун вақтни қисқартириш;

Ҳақиқий ҳаётга киритиб бўлмайдиган дарс давомида тажрибаларни намоиш этиш;

Сертилатган стажерларга индивидуал ёндошишни ташкил қилинг.

Виртуал эксперимент қуйидагича ташкил этилиши мумкин:

Ўқув остида жараённинг математик модели асосида. Тажриба давомида ҳақиқий лаборатория ускуналари иши тақлиддир. Таълим у ҳақиқий асбоблар ва жиҳозлар (ёки уларнинг тартиблари) билан ишлашига таассурот қолдиради.

Реал ёки Саноат ускуналари асосида ўқиш учун масофадан кириш (масалан, Интернет каналларида) ўқиш учун объектга мувофиқ. Бундай ҳолда, тажриба рементар равишда лаборатория ўрнатишда амалга оширилади. Талаба тегишли механизмларни ёқиш, тегишли механизмларни ёқиш, бошқариладиган қурилмалардан маълумотларни олиш ва кейинги ишлов бериш учун уларни компютерингизда сақлаш имкониятига ега бўлади.

Маҳаллий фойдаланиш ёки тармоқ варианты учун виртуал лаборатория ташкил этилиши мумкин.

Виртуал лаборатория ривожланишининг енг муҳим масалаларидан бири бу талабалар учун қулай бўлган навигация тизимини яратишдир. У учта асосий кўрсаткични тақдим қилиши керак:

Биринчиси, ушбу лабораториядаги талабани у урган жойни аниқ билиши билан йўналтирилган.

Иккинчи, талаба ташриф буюрган ушбу лаборатория жойларининг ўзига хос акси. Бунинг учун, асосан, ташриф буюрилган маълумотномаларни бошқа рангда ажратиш бошқа рангда ишлатилади.

Учинчидан, илгари у илгари бўлмаган лаборатория жойларига борадиган

ўқувчиларга ташриф буюриш имкониятини бериш. Ушбу навигация индикатори энг муҳими, энг муҳими, бутун виртуал лабораториянинг умумий тузилишини аниқ ва етарлича ифодалаш.

Энг кенг тарқалган учта навигация стратегиялари: кенглигида (юқори тузилиш даражасининг дисплейи), 9 чуқурликда лаборатория таркибидаги ушбу саҳифага тўлиқ йўлни кўрсатади) ва аралаштирилади.

Яхши навигация ташкил етиш фақат виртуал лабораториядаги аниқ маълумотлар архитектураси билан таъминланиши мумкин. Қоида тариқасида бу иерархик. Ахборот-архитектурасини ишлаб чиқишда ушбу виртуал лабораторияда ишлаётганда ўқиш қулайлигини таъминлаш муаммоси билан ҳал қилувчи рол ўйнаши керак.

Бундай хизмат "қидирув" талаба талаба ҳақидаги зарур маълумотларни топишга уринаётганда жуда соддалаштиради. Қидирув функцияси маълумотлар қидирилган ҳудудни аниқ белгилаши ва лабораториянинг исталган саҳифасида осонгина фойдаланиш мумкин. Бошқа шунга ўхшаш лабораториялар, сайтлар ёки таниқли маълумотлар ва қидирув тизимларида кенгайтирилган қидирувни кенгайтириш имкониятини кўзда тутатиш керак.

Виртуал лаборатория ҳисобланган маълумотларнинг кўриб чиқилган шакллари тўлиқ тайёр бўлган якуний лойиҳани яратади, улардан фойдаланиш қулай ва ўқитувчига ҳам қизиқарли ва қизиқарли бўлади (1-расм).

1-расм. Интернетга йўналтирилган Интернет-компьютер лабораторияси

Таҳлил, компьютер фанлари соҳасидаги виртуал лабораториялардан фойдаланиш зарурлиги ҳақидаги бир қатор сабабларни аниқлашга имкон берди:

- ВОЛТАГИЙ Лабораториялар дарс давомида дарсларда, ўқиш учун қўшимча материал сифатида намоиш етилиши мумкин.

Молуал лабораториялар талабалар ўқитиш интизомига қизиқишини оширади.

Бирмузонликни ўрганиш самарадорлигини бир бутун гуруҳ ва талабага индивидуал ёндошишни таъминлайди.

V. ГЛОССАРИЙ

VI. ГЛОССАРИЙ

Абсолютно черное тело. Гипотетическое идеализированное тело, способное поглощать и испускать все падающее на него *электромагнитное излучение*. В лаборатории оно моделируется нагретым ящиком с крошечным отверстием в одной из его стенок.

Альфа-распад. Процесс радиоактивного распада ядра атома, в результате которого происходит испускание α -частицы.

Альфа-частица. Субатомная положительно заряженная частица, состоящая из двух связанных протонов и нейтронов. Испускается при альфа-распаде; идентична ядру атома гелия.

Амплитуда. Максимальное смещение в волне или при колебательном движении, равное половине расстояния от верхней точки волны (или колебания) до самой нижней точки. В квантовой механике амплитуда процесса – это число, связанное с вероятностью осуществления данного процесса.

Атом. Наименьшая, химически неделимая часть элемента, состоящая из положительно заряженного ядра, окруженного системой отрицательно заряженных электронов. Поскольку атом нейтрален, число положительно заряженных протонов в ядре равно числу электронов.

Атомный номер (Z). Количество протонов в ядре атома. Атомный номер каждого элемента определен однозначно. Атомный номер водорода, ядро которого состоит из одного протона, вокруг которого вращается один электрон, равен 1. Уран с 92 протонами и 92 электронами имеет атомный номер 92.

Бета-частица. Быстро движущийся электрон, испускаемый ядром радиоактивного элемента в результате превращения нейтрона в ядре атома в протон. Хотя β -частицы движутся быстрее и обладают большей проникающей способностью, чем α -частицы, тонкая металлическая фольга может их остановить.

Броуновское движение. Хаотическое движение частичек пылицы, взвешенных в жидкости. Впервые наблюдалось в 1827 году Робертом Броуном. В 1905 году [Эйнштейн](#) понял, что броуновское движение – результат случайных ударов частичек пылицы молекулами жидкости.

Вектор скорости. Скорость тела в заданном направлении.

Вероятностная

интерпретация. Предложенная [Борном](#) интерпретация *волновой функции*, согласно которой она позволяет вычислить только вероятность обнаружить частицу в данном месте. Это неотъемлемая часть положения, согласно которому *квантовая механика* может воспроизвести только относительные вероятности результатов измерения *наблюдаемых величин* и не может предсказать, каким будет результат данного эксперимента.

Волновая механика. Версия *квантовой механики*, предложенная [Эрвином Шредингером](#) в 1926 году.

Волновая функция (ψ). Математическая функция, описывающая волновые свойства системы частиц. Волновая функция определяет все, что можно знать о состоянии физической системы или частицы в *квантовой механике*. Например, с помощью волновой функции атома водорода можно вычислить вероятность обнаружить его *электрон* в определенной точке вблизи ядра. См. *вероятностная интерпретация* и *уравнение Шредингера*.

Волновой пакет. *Суперпозиция* большого числа различных волн, гасящих друг друга везде кроме небольшой, ограниченной области пространства; можно использовать для отображения частицы.

Волны материи. Когда поведение частицы демонстрирует волновой характер, ассоциирующаяся с ней волна называется волной материи или волной [де Бройля](#). См. *длина волны де Бройля*.

Вынужденная (вторичная) эмиссия. Процесс, при котором падающий *фотон* не поглощается возбужденным *атомом*, а “вынуждает” его испустить еще один фотон той же *частоты*.

Гамма-лучи. *Электромагнитное излучение* очень малой *длины волны*. Самое проникающее из трех типов излучения, испускаемых радиоактивными веществами.

Гармонический осциллятор. Вибрирующая или колеблющаяся система, *частота* вибраций или колебаний которой не зависит от *амплитуды*.

Детерминизм. В *классической механике*: если в данный момент времени координаты и импульсы всех частиц во Вселенной известны, и известны также все силы, действующие между частицами, то можно, в принципе, определить состояние Вселенной в следующий момент времени. В *квантовой механике* в любой момент времени невозможно одновременно точно указать и координату, и импульс частицы. Такая теория приводит к недетерминистскому взгляду на процессы, происходящие во Вселенной: ее будущее, как и будущее отдельной частицы, не может быть в принципе определено.

Джоуль (Дж). Единица энергии, используемая в классической физике. Лампочка мощностью сто ватт за секунду преобразует сто джоулей электрической энергии в тепло и свет.

Динамические переменные. Координата, импульс, потенциальная энергия, кинетическая энергия и другие величины, которые используются для характеристики состояния частицы.

Дифракция. Размывание волн при прохождении вблизи препятствия или через апертуру, такое как изменение структуры морских волн, попадающих в гавань через щель в ограждающей ее стене.

Длина волны (λ). Расстояние между двумя последовательными самыми высокими или самыми низкими точками волны. Длина волны электромагнитного излучения определяет, к какой части электромагнитного спектра принадлежит данная волна.

Длина волны де Бройля. Длина волны частицы λ , связанная с ее импульсом p соотношением $\lambda = h/p$, где h – постоянная Планка.

Закон распределения Вина. Формула, выведенная [Вильгельмом Вином](#) в 1896 году и описывавшая распределение излучения абсолютно черного тела в согласии с доступными тогда экспериментальными данными.

Закон смещения Вина. В 1893 году Вильгельм Вин обнаружил, что при увеличении температуры абсолютно черного тела длина волны, соответствующая максимальной интенсивности излучения, сдвигается в область все более коротких длин волн.

Закон сохранения. Закон, устанавливающий, что данная физическая величина, такая как, например, импульс или энергия, сохраняется во всех физических процессах.

Излучение. Излучение энергии частицами. В качестве примеров можно указать электромагнитное излучение, тепловое излучение и радиоактивность.

Излучение абсолютно черного тела. Электромагнитное излучение, испускаемое абсолютно черным телом.

Изотопы. Различные формы одного и того же элемента. В ядрах атомов изотопов число протонов одинаково, они имеют один и тот же атомный номер, но число нейтронов различно. Например, имеется три изотопа водорода, в ядрах которых либо вообще нет нейтронов, либо есть один или два нейтрона. Химические свойства всех трех форм водорода одинаковы, но массы их атомов различны.

Импульс (p). Физическое свойство тела, равное произведению его массы на *скорость* тела.

Интерференция. Явление, описывающее взаимодействие двух распространяющихся волн. Там, где встречаются две впадины или два гребня волны, они объединяются, образуя новые, более глубокие впадины и более высокие гребни. Это называется конструктивной интерференцией. Однако там, где встречаются впадины и гребни, они гасят друг друга. Такой процесс называется деструктивной интерференцией.

Инфракрасное излучение. *Электромагнитное излучение с длиной волны* большей, чем у видимого красного света.

Квант. Термин введен [Максом Планком](#) в 1900 году для описания отдельных порций *энергии*, которые может испускать или поглощать осциллятор в модели, использованной Планком для вывода формулы, описывающей распределение *излучения абсолютно черного тела*. Энергия излучения из разного числа порций размера $E = h\nu$ (квантов), где h – *постоянная Планка*, а ν – *частота излучения*. Слово “квант”, точнее *квантованная величина*, относится ко всем физическим свойствам микроскопических систем или тел, которые не являются непрерывными, но могут меняться только отдельными порциями.

Квантованная величина. Любая физическая величина, которая может принимать только дискретные значения, называется квантованной. В атоме имеются только дискретные уровни энергии, поэтому его энергия квантована. Спин электрона квантован, поскольку он может принимать только значения $+1/2$ (спин вверх) и $-1/2$ (спин вниз).

Квантовая механика. Физическая теория атомного и субатомного мира, заменившая ту искусственно придуманную мешанину из *классической механики* и квантовых представлений, которая появилась между 1900 и 1925 годами. Совсем не похожие друг на друга *матричная механика* [Гейзенберга](#) и *волновая механика* [Шредингера](#) являются математически эквивалентными теориями, представляющими собой квантовую механику.

Квантовый прыжок (квантовый скачок). Переход *электрона* с одного *энергетического уровня* на другой внутри атома или молекулы благодаря испусканию или поглощению *фотона*.

Квантовый спин. Фундаментальное свойство частиц, не имеющее прямого аналога в *классической физике*. Любая попытка сравнить для наглядности “вращение” *электрона* с вращением волчка обречена на неудачу и не позволяет уяснить это квантовое понятие. Квантовый спин нельзя представить себе, используя термины, описывающие классическое вращение, поскольку он может принимать только строго определенные значения, равные либо целому,

либо полуцелому числу *постоянных* Планка \hbar деленных на 2π (величину $\hbar = h/2\pi$ называют \hbar перечеркнутое). Говорят, что квантовый спин направлен либо вверх (по часовой стрелке), либо вниз (против часовой стрелки) относительно направления, в котором он измеряется.

Квантовое число. Числа, задающие *квантованные физические величины*, такие как *энергия, квантовый спин* или *угловой момент*. Например, квантованные уровни энергии атома водорода обозначаются набором чисел, начинающимися от $n = 1$ для *основного состояния*, где n — главное квантовое число.

Квант света. Название, впервые использованное Эйнштейном в 1905 году для обозначения частицы света, позднее получившей название *фотон*.

Кинетическая энергия. *Энергия*, связанная с движением тела. У покоящегося тела, планеты или частицы кинетической энергии нет.

Классическая механика. Название области физики (другое название — ньютоновская механика), восходящей к трем законам движения Ньютона), где такие свойства частицы, как координата и *импульс*, в принципе могут быть измерены одновременно и сколь угодно точно.

Классическая физика. Словосочетание, используемое в применении к любой неквантовой физике, такой как *электромагнетизм* и *термодинамика*. Хотя *общую теорию относительности* Эйнштейна физики считают “новой” физикой XX столетия, это, тем не менее, “классическая” теория.

Коллапс волновой функции. Согласно *копенгагенской интерпретации*, до тех пор, пока над микроскопическим объектом, например *электроном*, не выполнено наблюдение, он не существует нигде. Между двумя последовательными измерениями объект существует только как абстрактные возможности, описываемые *волновой функцией*. При наблюдении или измерении одно из “возможных” состояний электрона становится его “реальным” состоянием, а вероятности всех других состояний становятся равными нулю. Это неожиданное скачкообразное изменение волновой функции в результате акта измерения называется “*коллапсом волновой функции*”.

Коммутативность. Говорят, что переменные A и B коммутируют, если $A \times B = B \times A$. Например, если A и B — числа 5 и 4, то $5 \times 4 = 4 \times 5$. Перемножение чисел коммутативно, поскольку порядок, в котором они перемножаются, не имеет значения. Если же A и B — *матрицы*, то $A \times B$ не обязательно равно $B \times A$. Когда такое происходит, говорят, что A и B не коммутируют.

Комплексное число. Число вида $a + ib$, где a и b — обычные, известные из арифметики, числа. Буква i обозначает квадратный корень из -1 . Величина b называется мнимой частью комплексного числа.

Комптона эффект. Рассеяние фотонов электронами атомов, открытое американским физиком [Артуром Х. Комптоном](#) в 1923 году.

Конденсационная камера (камера Вильсона). Прибор, изобретенный [Ч.Т.Р. Вильсоном](#) около 1911 года. Позволяет регистрировать частицы, наблюдая трек, оставленный ими в камере, заполненной перенасыщенным паром.

Копенгагенская интерпретация. Интерпретация *квантовой механики*, формулировка которой принадлежит главным образом жившему в Копенгагене [Нильсу Бору](#). Противоречия между Бором и другими известными сторонниками копенгагенской интерпретации, например [Вернером Гейзенбергом](#), сохранялись многие годы. Однако все соглашались с ее основными постулатами: *принципом соответствия* Бора, *принципом неопределенности* Гейзенберга, *вероятностной интерпретацией волновой функции* [Борна](#), *принципом дополнительности* Бора и *коллапсом волновой функции*. Нет квантовой реальности кроме той, которая открывается нам при акте измерения или наблюдения. Поэтому бессмысленно говорить, что, например, электрон где-то существует, независимо от реального наблюдения. Бор и его сторонники утверждали, что квантовая механика – полная теория. Эйнштейн подвергал это утверждение сомнению.

Корпускулярно-волновой дуализм. В зависимости от эксперимента *электроны* и *фотоны*, материя и *излучение* могут вести себя как волны либо как частицы.

Кот Шредингера. Мысленный эксперимент, придуманный [Эрвином Шредингером](#), суть которого состоит в том, что если справедливы положения *квантовой механики*, кот, до того как на него посмотрят, существует в суперпозиции состояний “мертвый” и “живой”.

Локальность. Требование, чтобы причина и вызванное ею следствие были привязаны к одному и тому же месту. Не допускается мгновенное действие на расстоянии. Если событие *A* является причиной события *B*, между этими двумя событиями должно пройти достаточно времени для того, чтобы сигнал от *A*,двигающийся со скоростью света, мог достичь *B*. Любая теория, в которой выполняется требование локальности, называется локальной. См. нелокальное[^].

Матрицы. Таблицы чисел (или других элементов, таких как переменные), с которыми следует оперировать по особым алгебраическим правилам. Матрицы очень удобны для записи информации о физической системе. Квадратная матрица $n \times n$ имеет n столбцов и n рядов.

Матричная механика. Вариант *квантовой механики*, сформулированный Гейзенбергом в 1925 году, а затем развитый совместно с [Максом Борном](#) и [Паскуалем Йорданом](#).

Мысленный эксперимент. Идеализированный, воображаемый эксперимент, цель которого – проверить непротиворечивость или границы применимости физической теории или концепции.

Наблюдаемая величина. Относящаяся к системе или телу *динамическая переменная*, которая в принципе может быть измерена. Так, координата, *импульс* и *кинетическая энергия электрона* — это наблюдаемые величины.

Нанометр (нм). Один нанометр равен одной миллиардной метра.

Нейтрон. Незаряженная частица, масса которой порядка массы протона.

Нелокальность. Возможность мгновенной передачи влияния от одной системы или частицы другой со скоростью, превосходящей предельное значение, равное скорости света. Это подразумевает, что причина может вызвать немедленное следствие в другом, находящемся на некотором расстоянии, месте. Любая теория, допускающая нелокальность, называется нелокальной. См. *локальность*.

Неравенство Белла. Математическое условие, выведенное [Джоном Беллом](#) в 1964 году и накладывающее ограничение на степень корреляции квантовых спинов перепутанных частиц. Это неравенство должно удовлетворяться в рамках любой теории с локальными *скрытыми параметрами*.

Общая теория относительности. Теория гравитации Эйнштейна, объясняющая гравитационные эффекты деформацией пространства-времени.

Основное состояние. Самое низкое энергетическое состояние атома. Все другие состояния атома называются возбужденными. В атоме водорода, находящемся в самом низком энергетическом состоянии, электрон занимает самый низкий энергетический уровень. Если электрон занимает любой другой энергетический уровень, атом водорода находится в возбужденном состоянии.

Период. Время, необходимое на то, чтобы одна *длина волны* прошла через фиксированную точку; или время, которое требуется, чтобы завершить один цикл колебаний или вибраций. Период обратно пропорционален *частоте* волны, колебаний или вибраций.

Периодическая таблица. Таблица, в которой химические элементы расположены по порядку в соответствии с их атомным номером. Демонстрирует периодичность химических свойств элементов.

Перепутывание. Квантовое явление, при котором две или более частиц оказываются неразрывно связанными независимо оттого, как далеко они разнесены.

Постоянная Планка (h). Фундаментальная физическая постоянная, равная $6,626 \times 10^{-34}$ Дж, умноженных на секунду. Постоянная Планка лежит в основе квантовой физики. Именно потому, что постоянная Планка отлична от нуля, в атомном мире происходит разделение на кванты, квантование энергии и других физических величин.

Потенциальная энергия. Энергия, которой тело или система обладает в силу своего положения в пространстве или состояния. Так, высота тела над землей определяет его потенциальную энергию гравитационного притяжения.

Принцип дополнительности. Принцип, сформулированный и отстаиваемый [Нильсом Бором](#), согласно которому корпускулярные и волновые свойства являются дополнительными, но взаимоисключающими. Дуальная природа света и материи похожа на две стороны одной монеты, которая может упасть на какую-то одну из сторон, но не обе одновременно. Например, можно поставить эксперимент, чтобы обнаружить волновые свойства либо корпускулярную природу объекта, но не их проявление одновременно.

Принцип запрета. Никакие два электрона не могут находиться в одном и том же квантовом состоянии, иначе говоря, иметь одинаковые наборы из четырех квантовых чисел.

Принцип неопределенности. Принцип, открытый [Вернером Гейзенбергом](#) в 1927 году, согласно которому невозможно одновременно измерить некоторые пары наблюдаемых величин, таких как координата и импульс или энергия и время, с точностью, превышающей предельное значение, выраженное через постоянную Планка h .

Принцип соответствия. Основополагающий принцип, сформулированный Бором: законы и уравнения квантовой физики переходят в законы и уравнения классической физики в тех случаях, когда можно не учитывать постоянную Планка.

Причинность. Каждое причина вызывает следствие.

Протон. Положительно заряженная частица, входящая в состав ядра атома. Его заряд равен по величине, но противоположен по знаку заряду электрона, а масса примерно в две тысячи раз больше массы электрона.

Радиоактивность. Явление, при котором нестабильные атомные ядра спонтанно делятся, переходя в более стабильное состояние. Деление сопровождается испусканием альфа-, бета- или гамма-излучения. Этот процесс называется радиоактивностью (радиоактивным распадом).

Рассеяние. Изменение направления движения одной частицы другой частицей.

Реализм. Философское учение, постулирующее существование реальности независимо от познающего ее субъекта. Так, для реалиста Луна существует и тогда, когда на нее никто не смотрит.

Рентгеновские лучи (X-лучи). *Излучение*, открытое в 1895 году [Вильгельмом Рентгеном](#). За это открытие ему в 1901 году была присуждена первая Нобелевская премия. Позднее было показано, что рентгеновские лучи – *электромагнитные волны с очень короткой длиной волны*, испускаемые при бомбардировке мишени быстрыми электронами.

Свет. Человеческий глаз воспринимает только малую часть всех *электромагнитных волн*. Это видимые *длины волн электромагнитного спектра*, находящиеся между 400 нм (фиолетовый) и 700 нм (красный). Белый свет – смесь красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового. Когда пучок белого света проходит через стеклянную призму, он разделяется на разноцветные полосы, образуя след в виде радуги, называемый континуумом или непрерывным спектром.

Серии [Бальмера](#). Набор линий испускания и поглощения в спектре водорода, связанных с *перескоками электрона* между вторым и более высокими *энергетическими уровнями*.

Скрытые параметры. Интерпретация *квантовой механики*, основанная на уверенности, что эта теория не является полной и что существует лежащий глубже уровень реальности, содержащий дополнительную, скрытую информацию о квантовом мире. Эта дополнительная информация существует в виде скрытых параметров, не наблюдаемых, но реальных физических величин. Определение скрытых параметров должно привести к точному, а не только к вероятностному, предсказанию результатов каждого измерения. Приверженцы этой теории верят, что она поможет вернуться к реальности, существующей независимо от наблюдателя, что отрицается *копенгагенской интерпретацией*.

Сопряженные переменные. Пара *динамических переменных*, таких как координата и *импульс* или *энергия* и *время*, для которых выполняются *соотношения неопределенностей*, называются сопряженными переменными или сопряженными парами.

Сохранение энергии. Закон, гласящий, что *энергия* не может быть ни произведена, ни уничтожена, а может только переходить из одной формы в другую. Например, когда яблоко падает с дерева, его *потенциальная энергия* преобразуется в *кинетическую энергию*.

Спектральное распределение энергии излучения абсолютно черного тела. При любой заданной температуре определяет интенсивность *электромагнитного излучения*, испускаемого *абсолютно*

черным телом для каждой *длины волны (частоты)*. Иногда просто говорят: спектр абсолютно черного тела.

Спектральные линии. Система разноцветных линий на черном фоне называется эмиссионным спектром. Серия темных линий на разноцветном фоне называется спектром поглощения. Каждый элемент имеет собственный уникальный набор спектральных линий излучения и поглощения, образованных соответственно при испускании или поглощении *фотона*, когда *электроны* внутри *атома* данного элемента перепрыгивают с одного *энергетического уровня* на другой.

Спектроскопия. Область физики, связанная с анализом и изучением спектров поглощения и излучения.

Специальная теория относительности. Теория, построенная Эйнштейном в 1905 году, где исследуются пространственно-временные отношения, при которых скорость света остается постоянной для любого наблюдателя, как бы быстро он ни двигался. “Специальная” она потому, что не рассматривает ускоряющиеся тела и гравитацию.

Спонтанная эмиссия. Самопроизвольное испускание *фотона* при переходе *атома* из возбужденного состояния в состояние с меньшей энергией.

Степени свободы. Говорят, что у системы имеется n степеней свободы, если для описания всех состояний системы необходимо n координат. Каждая степень свободы соответствует независимому направлению, в котором тело может двигаться, или система может изменяться. В нашем мире материальная точка обладает тремя степенями свободы. Они соответствуют трем направлениям, в которых она может двигаться: вверх и вниз, туда и сюда, из одной стороны в другую.

Суперпозиция. *Квантовое* состояние, составленное из двух или большего числа других состояний. С определенной вероятностью в таком состоянии могут проявляться свойства тех состояний, из которых оно составлено. См. *Кот Шредингера*.

Теорема Белла. Математически доказанное [Джоном Беллом](#) в 1964 году утверждение, согласно которому любая теория со *скрытыми параметрами*, предсказания которой согласуются с квантовой механикой, должна быть *нелокальной*. См. *нелокальность*.

Термодинамика. Обычно так называют область физики, в которой изучается превращение тепла в какую-либо другую форму *энергии*, или обратный процесс превращения энергии в тепло.

Термодинамики первый закон. Внутренняя энергия изолированной системы остается постоянной. Или: энергию нельзя ни создать, ни уничтожить (закон *сохранения энергии*).

Термодинамики второй закон. Тепло самопроизвольно не переходит от холодных к горячим телам. Существуют разные формулировки этого закона. Одна из них такова: *энтропия* замкнутой системы не может уменьшаться.

Тонкая структура. Расщепление *энергетического уровня* или *спектральной линии* на несколько отдельных уровней или линий.

Угловой момент. Свойство вращающегося тела, сходное с *импульсом* движущегося по прямой тела. Угловой момент тела зависит от его массы, размера и скорости вращения. Тело, совершающее орбитальное движение, тоже обладает угловым моментом, зависящим от его массы, радиуса орбиты и скорости. В мире атомов угловой момент *квантуется*. Он может меняться только на величину, равную целому числу *постоянных Планка*, деленному на 2π .

Ультрафиолетовая катастрофа. В *классической физике* по мере увеличения частоты бесконечно возрастает *спектральная плотность излучения абсолютно черного тела*. На самом деле в природе ультрафиолетовой катастрофы, предсказанной классической теорией, не может быть.

Ультрафиолетовый свет. *Электромагнитное излучение* с длиной волны меньшей, чем у видимого фиолетового света.

Уравнения Максвелла. Выведенный Джеймсом Клерком Максвеллом в 1864 году набор из четырех уравнений, описывающий и объединяющий такие разные явления, как электричество и магнетизм, в *электромагнетизм*.

Уравнение Шредингера. Основное уравнение *волновой механики*, выражающее собой одну из формулировок *квантовой механики*. Это уравнение управляет движением частицы или эволюцией физической системы, определяя зависимость волновой функции от времени. Имеется и другая форма этого уравнения, дающая как бы моментальный снимок происходящего. Его называют уравнением Шредингера, не содержащим времени.

Фотон. Квант *электромагнитного излучения* (в узком смысле – света), характеризующийся энергией $E = h\nu$ и импульсом $p = h/\lambda$, где ν – частота, а λ – длина волны излучения. Название введено американским химиком Гильбертом Льюисом в 1926 году. См. *квант света*.

Фотоэлектрический эффект. Испускание *электронов* с поверхности металла под действием *электромагнитного излучения*, частота которого превышает некоторое (для каждого металла – собственное) минимальное значение (длина

волны меньше максимального значения), при котором фотоэлектрический эффект еще возможен.

Частота (ν). Число полных циклов, совершаемых при вибрации или колебании системы за секунду. Частота волны – число полных *длин волн*, проходящих через фиксированную точку за одну секунду. Единица измерения частоты – герц (*Hz*, Гц). При частоте 1 герц за одну секунду совершается один цикл колебаний или через данную точку проходит одна длина волны.

Щелочные металлы. Входящие в первую группу периодической таблицы элементы, такие как литий, натрий и калий, обладающие сходными химическими свойствами.

Электромагнетизм. До второй половины XIX столетия считалось, что электричество и магнетизм – два разных явления, каждое из которых описывается своей системой уравнений. Эксперименты Майкла Фарадея позволили Джеймсу Клерку Максвеллу построить теорию, объединившую электричество и магнетизм в электромагнетизм, и описать поведение электрического и магнитного полей системой из четырех уравнений.

Электромагнитные волны. Генерируются колеблющимися электрическими зарядами. Различаются длиной волны (или, что то же самое, частотой). В пустом пространстве все электромагнитные волны распространяются с одинаковой скоростью, равной скорости света (приблизительно триста тысяч километров в секунду). Это является экспериментальным подтверждением того, что свет – электромагнитная волна.

Электромагнитное излучение. *Электромагнитные волны*, переносящие разное количество энергии, называются электромагнитным излучением. Низкочастотные волны, такие как радиоволны, испускают меньше электромагнитного излучения, чем высокочастотные волны, такие как гамма-лучи. Электромагнитные волны и электромагнитное излучение – взаимозаменяемые понятия. См. *электромагнитные волны и излучение*.

Электромагнитный спектр. Весь диапазон *электромагнитных волн*: радиоволны, *инфракрасное излучение*, видимый свет, *ультрафиолетовое излучение*, *рентгеновские лучи* и *гамма-лучи*.

Электрон. Отрицательно заряженная элементарная частица, которая, в отличие от *протона* и *нейтрона*, не состоит из других элементарных составляющих.

Электронвольт (эВ). Единица *энергии*, которая используется в атомной и ядерной физике, в физике элементарных частиц. Один электронвольт – порядка одной десятой миллиарда миллиардной джоуля ($1,6 \times 10^{-19}$ Дж).

Энергетические уровни. Набор дискретных разрешенных внутренних энергетических состояний атома, соответствующий его различным *квантовым* энергетическим состояниям.

Энергия. Физическая величина, которая может существовать в разных формах: *кинетическая энергия*, *потенциальная энергия*, химическая энергия, тепловая энергия и энергия излучения.

Энтропия. В XIX веке Рудольф Клаузиус определил изменение энтропии как количество тепла, получаемого или отдаваемого телом или системой, поделенное на температуру, при которой происходит передача тепла. Энтропия – мера беспорядка в системе: чем больше энтропия, тем больше беспорядок. В природе не могут происходить физические процессы, приводящие к понижению энтропии.

Эфир. Гипотетическая невидимая среда. Считалось, что эфир заполняет все пространство и является той средой, в которой распространяется свет и все другие *электромагнитные волны*.

Эффект [Зеемана](#). Расщепление *спектральных линий атома*, помещенного в магнитное поле.

Эффект [Штарка](#). Расщепление *спектральных линий атома*, помещенного в электрическое поле.

Ядро. Положительно заряженная масса в центре *атома*. Первоначально предполагалось, что ядро состоит только из *протонов*, но затем стало ясно, что в состав ядер входят и *нейтроны*. В ядре сосредоточена практически вся масса атома, но занимает оно только крошечную часть его объема. Ядра были открыты в 1911 году [Эрнестом Резерфордом](#) и его сотрудниками из Манчестерского университета.

VII. ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга курашимиз. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз. 1-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 592 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Халқимизнинг розилиги бизнинг фаолиятимизга берилган энг олий баҳодир. 2-жилд. Т.: “Ўзбекистон”, 2018. – 507 б.
4. Мирзиёев Ш.М. Нияти улуғ халқнинг иши ҳам улуғ, ҳаёти ёруғ ва келажак фаёвон бўлади. 3-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2019. – 400 б.
5. Мирзиёев Ш.М. Миллий тикланишдан – миллий юксалиш сари. 4-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2020. – 400 б.

II. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар

6. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2018.
7. Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда қабул қилинган “Таълим тўғрисида”ги ЎРҚ-637-сонли Қонуни.
8. Ўзбекистон Республикасининг “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Қонуни.
9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июнь “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли Фармони.
10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февраль “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.
11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрель “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2909-сонли Қарори.
12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 5 июнь “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-3775-сонли Қарори.
13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 21 сентябрь “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5544-сонли Фармони.
14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 май “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.
15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июнь 16 “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.

16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 август “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789- сонли Фармони.
17. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрь “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847- сонли Фармони.
18. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 29 октябрдаги “Илм-фанни 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-6097-сонли Фармон.
19. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрь “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сонли Қарори.

Ш. Махсус адабиётлар

20. A.A. Abdujabbarov, B.J. Ahmedov, Photons Motion and Optical Properties of Black holes, Tashkent, 2019, 184 pp.
21. Andi Klein and Alexander Godunov. “Introductory Computational Physics”. Cambridge University Press 2010.
22. David Spencer “Gateway”, Students book, Macmillan 2012.
23. Dieter Vollath Nanoparticles-Nanocomposites-Nanomaterials. An introduction for beginners. – Wiley-VCH VerlagGmbH&Co.KGaA, Boschstr. Weinheim, Germany, 2013. – P. 322.
24. English for Specific Purposes. All Oxford editions. 2010, 204.
25. Harvey Gould, Jan Tobochnik, Wolfgang Christian. “An introduction to computer simulation methods. Applications to Physical Systems”. Pearson Education, Inc., publishing as Addison Wesley, 2007.
26. <http://phet.colorado.edu>
27. Isabel Gedgrave” Modern Teaching of Physics”. 2009
28. Lindsay Clandfield and Kate Pickering “Global”, B2, Macmillan. 2013. 175.
29. Mitchell H.Q. “Traveller” B1, B2, MM Publications. 2015. 183.
30. Mitchell H.Q. MarileniMalkogianni “PIONEER”, B1, B2, MM Publications. 2015. 191.
31. Mustafa Akay. Introduction to Polymer Science and Technology & Ventus Publishing ApS, 2012, - P.169.
32. Rolf Klein. Material Properties of Plastics, - Wiley-VCH VerlagGmbH&Co. KGaA, Boschstr. Weinheim, Germany, 2011. – P. 68. 17
33. S. SitiSuhaily, H.P.S. Abdul Khalil, W.O. Wan Nadirah and M. Jawaid Bamboo Based Biocomposites Material, Design and Applications Additional information is available at the end of the chapter 2013.
34. S.M.Lindsay, Introduction to nanoscience, Oxford University Press, 2010
35. Steve Taylor “Destination” Vocabulary and grammar”, Macmillan 2010.
36. Thomas Hanemann. Polymer-Nanoparticle composites: From Synthesis to Modern Applications. – Materials, 2010. – P.50.

37. ViatcheslavMukhanov, Physical Foundations of Cosmology Cambridge University Press, 2012, DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511790553>
38. Vittorio Degiorio, IlariaCristiani /Photonics. A short course/ Springer International Publishing Switzerland 2014.
39. William D. Callister Jr. Materials Sciences and Engineering. An Introduction. John Wiley & Sons. Ins. 2010. – P. 1000.
40. Архангельская И.В., Розенталь И.Л., Чернин А.Д. Космология и физический вакуум. Изд. стереотип. URSS. 2020. 214 с. ISBN 978-5-396-00993-6.
41. Асекретов О.К., Борисов Б.А., Бугакова Н.Ю. и др. Современные образовательные технологии: педагогика и психология: монография. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2015. – 318 с. <http://science.vvsu.ru/files/5040BC65-273B-44BB-98C4-CB5092BE4460.pdf>
42. Белогуров А.Ю. Модернизация процесса подготовки педагога в контексте инновационного развития общества: Монография. — М.: МАКС Пресс, 2016. — 116 с. ISBN 978-5-317-05412-0.
43. Гулобод Қудратуллоҳ қизи, Р.Ишмухамедов, М.Нормухаммедова. Анъанавий ва ноанъанавий таълим. – Самарқанд: “Имом Бухорий халқаро илмий-тадқиқот маркази” нашриёти, 2019. 312 б.
44. Джораев М., Физика ўқитиш методикаси. Гулистон давлат университети. Гулистон, 2017. – 256 б.
45. Ибраймов А.Е. Масофавий ўқитишнинг дидактик тизими. методик қўлланма/ тузувчи. А.Е.Ибраймов. – Тошкент: “Lesson press”, 2020. 112 бет.
46. Игнатова Н. Ю. Образование в цифровую эпоху: монография. М-во образования и науки РФ. – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2017. – 128 с. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54216/1/978-5-9544-0083-0_2017.pdf
47. Ишмухамедов Р.Ж., М.Мирсолиева. Ўқув жараёнида инновацион таълим технологиялари. – Т.: «Fan va texnologiya», 2014. 60 б.
48. Муслимов Н.Ава бошқалар. Инновацион таълим технологиялари. Ўқув-методик қўлланма. – Т.: “Sano-standart”, 2015. – 208 б.
49. Нохара Х. Реформа государственных университетов и научных исследований в Японии. // Экономика образования. – 2008. – № 3. – С. 77–82
50. Олег Верходанов, Юрий Парийский. Радиогалактики и космология. Litres, 2018-12-20. — 304 с. — ISBN 978-5-457-96755-7. 18
51. Олий таълим тизимини рақамли авлодга мослаштириш концепцияси. Европа Иттифоқи Эрасмус+ дастурининг қўмағида. https://hiedtec.ecs.uniruse.bg/pimages/34/3_UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf
52. С.Г.Моисеев, С.В.Виноградов. Основы нанопластики. Ульяновск, 2010.
53. Усмонов Б.Ш., Ҳабибуллаев Р.А. Олий ўқув юртларида ўқув жараёнида кредит-модуль тизимида ташкил қилиш. Ўқув қўлланма. Т.: “Tafakkur” нашриёти, 2020 й. 120 бет.
54. Щербак Е.Н. Зарубежные образцы системы управления высшим образованием (на примере образовательных стандартов Франции и США) //

Образование и право. – 2012. – № 9 (37). – С.79-87

IV. Интернет сайтлар

55. <http://edu.uz> – Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
56. <http://lex.uz> – Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси
57. <http://bimm.uz> – Олий таълим тизими педагог ва раҳбар кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини оширишни ташкил этиш бош илмий-методик маркази
58. <http://ziyonet.uz> – Таълим портали Ziyonet
59. <http://www.nobelprizes.com/>
60. <http://www.wittenborg.eu>
61. <http://www.physics.ox.ac.uk>
62. <http://www.phy.cam.ac.uk>
63. <http://www.physics.uni-heidelberg.de>
64. www.cultinfo./fulltext/1/008/077/561/htm
65. <http://www.unibo.it>
66. <http://www.iau-aiu.net/>
67. <https://en.wikipedia.org/wiki/>
68. <http://www.aca-secretariat.be/>
69. <https://ui.adsabs.harvard.edu/>
70. <https://arxiv.org/>