

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

FIZIKA-MATEMATIKA FAKULTETI

“FIZIKA VA ASTRANOMIYAO'QITISH METODIKASI”

KAFEDRASI

FIZIKA VA ASTRANOMIYAO'QITISH METODIKASI

TA'LIM YO'NALISHI

IV- KURS G GURUH TALABASI

QURBONBOYEVA NAVBAHOR XUDOYBERDI QIZI

“FIZIKANI O'QITISHDA TEXNOLOGIYALARI VA

LOYIHALASHTIRISH” FANIDAN

Referati

**MAVZU: KVANT NAZARIYASINING EKSPERIMENTAL
ASOSLARI MAVZUSINI O'QITISHNI LOYIHALASHTIRISH**

Ilmiy rahbar: O.A.Karimova

NAVOIY-2019 yil

**MAVZU: KVANT NAZARIYASINING EKSPERIMENTAL
ASOSLARI MAVZUSINI O`QITISHNI LOYIHALASHTIRISH**

REJA:

KIRISH.

**1.1. FIZIKADA EKSPERIMENTAL KO`NIKMALARNING MAZMUNI VA
TAVSIFINING ILG'OR PEDAGOGIK-DIDAKTIK ASOSLAR**

ASOSIY QISM

2.1. YORUQ'LIKNING KVANT NAZARIYASI

2.2. KLASSIK FIZIKA NAZARIYASI.

2.3. PLANKNING KVANT NAZARIYASI.

2.4 BOR NAZARIYASI.

**2.5 YORUQ'LIKNING KVANT NAZARIYASINING EKSPERIMENTAL
ASOSINI INNOVATSION TA'LIM TEXNOLOGIYASI ASOSIDA
TUSHINTIRISH.**

XULOSA.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

*Ta'limning yangi modeli
jamiyatda mustaqil fikrlovchi erkin
shaxsning shakllanishiga olib keladi.
I.A.Karimov*

KIRISH

Hozirgi kunda ta'lim jarayonini modernizatsiyalashtirish jarayonida informatsion texnologiyalarni ta'lim jarayonida qo'llash masalasi alohida band sifatida ta'kidlanadi. Buni amalga oshirish uchun fanlarga oid yangi dasturlarni tuzmay, balki mavjud information texnologiyalarni u yoki bu fanni o'qitishda qo'llash dolzarb muammoga aylandi.

Respublikamizda «Ta'lim to'g'risida»gi Qonun va «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» ning amalga oshirilayotganligi munosabati bilan umumiy o'rta va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi muassasalaridagi fizika ta'limi mazmunining yangilanishi, ularning yangi laboratoriya sinflari, yangi laboratoriya jihozlari bilan ta'minlanishi, ta'lim jarayonida axborot texnologiyalaridan keng foydalanish bo'lajak fizika o'qituvchilarini (bakalavr) tayyorlash mazmuniga bevosita ta'sir ko'rsatmoqda. Ularning bilim, ko'nikma va malakalariga bo'lgan talablar kuchaymoqda.

Ma'lumki, ko'p bosqichli ta'lim tizimida o'rta umumta'lim, o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi (akademik litsey va kasb-hunar kollejlari), oliy ta'lim (bakalavriyat va magistratura) da fizika kursi o'rganiladi. Xususan, fizika kursida laboratoriya mashg'ulotlarini avtomatlashtirish uslublarini takomillashtirish o'qitish metodikasida dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Talabalarning yuqori saviyadagi bilim va mahoratga ega bo'lishida fizik laboratoriyalarning o'rni juda muhimdir. Laboratoriya paytida talabalar o'z bilimlarini oshirib; olgan nazariy bilimlarini mustahkamlab; fizikaning asosiy tushunchalari va qonuniyatlarini chuqurroq anglab; eksperimental masalalarni yechish ko'nikma va malakalarini egallab; fizik asbob, qurilmalar va o'lchov asboblari bilan ishlashni o'rganib, fizik eksperiment va namoyish tajribalarini mustaqil bajarish, kuzatish va tajriba natijalarini matematik qayta ishlab avtomatlashtirish usullarini o'zlashtirib oladilar.

Bunda yangi pedagogik va axborot texnologiyalaridan foydalanish, yaxshi ijobiy natijalarga olib keladi. Shunga ko'ra, avtomatlashtirish uslublarini takomillashtirish bilish nazariyasi, fanning metodologiyasi va o'qitishning psixologik, didaktik asoslariga tayanadi.

XXI asrda fan va texnikadagi inqilobiy taraqqiyot, ishlab chiqarishda avtomatika, telemexanika, robototexnika va boshqa murakkab texnologik jarayonlarning, turmushda esa, radioelektronika, kompyuter texnikasining keng qo'llanilishi, kelgusi avlodning texnik madaniyatini, ushbu sohadagi ko'nikmalarini davr talabi darajasida shakllantirish lozimligini taqoza qiladi. Shu nuqtai nazardan, ayni paytda, umumiy o'rta ta'lim maktablari, o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi va oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilarining bu masaladagi saviyasi zamon talablariga javob bera oladimi? – degan tabiiy savol tug'iladi.

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, pedagogika oliy ta'lim muassasalari «Fizika va astronomiya» bakalavriat yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalarning umumiy fizika kursini o'qib tamomlaganlaridan so'ng, fizika o'qitish metodikasi fanidan praktikumlarda va pedagogik amaliyot davrida, umumiy o'rta, o'rta maxsus va kasb-hunar ta'limi fizikasi mazmunidagi laboratoriya ishlari va eksperimentlarni mustaqil ravishda rejalashtirish, ularni amalga oshirish va ijodiy yondashishlari va olindan natijalarni kompyuter yordamida avtomatlashtirishda katta qiyinchiliklar bilan kechmoqda. Bunday qiyinchiliklar tahlili, fizika o'qituvchilarining eksperimental tayyorgarligi, ko'nikma va malakalari qoniqarli darajada emasligini kompyuter savodxonligini bilmasliklarini ko'rsatadi. Natijada, maktab, akademik litsey, kasb-hunar kollejlari fizika ta'limi jarayonida fizik eksperimentlar yetarli darajadagi saviyada o'tkazilayapti deb bo'lmaydi. Bu esa, o'quvchilarda eksperimental ko'nikmalarning shakllanganlik darajasi past bo'lishiga olib kelmoqda

Pedagogika oliy o'quv yurtlarida fizikadan laboratoriyalarni tashkil etish bo'yicha aniqlangan quyidagi kamchiliklarni keltirish mumkin:

- 1) 1-kurs talabalari fizikadan nazariy bilimlarga va eksperiment haqida tushunchalarga ega, ko'pchilik fizik asboblarni ham biladi, lekin ulardan foydalanib mustaqil eksperiment o'tkaza olmaydilar;
- 2) fizikadan eksperimental va hisoblash masalalarini yechish va olingan natijalarni kompyuter yordamida avtomatlashtirishga qiynaladilar;
- 3) umumiy o'rta va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi muassasalaridagi o'qituvchilar, dasturdagi laboratoriya ishlari va namoyishli eksperimentlar bilan cheklanadilar;
- 4) bo'lajak o'qituvchilarning umumiy o'rta ta'lim va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi muassasalarida fizikadan o'quv dasturidagi barcha laboratoriya ishlari va namoyishli eksperimentlaridan olingan natijalarni kompyuter yordamida avtomatlashtirishga pedagogika oliy o'quv yurtlarida mukammal o'rganib chiqishga vaqt byudjeti mos kelmaydi;
- 5) pedagogika oliy ta'lim muassasalari umumiy fizika praktikumi mavzulari va informatika o'qitish metodikasi fanidagi avtomatlashtirish kursi mazmunining, umumiy o'rta ta'lim va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi fizika kursining eksperimental tashkil etuvchilari bilan aloqasida yetarli darajada uzviylik yo'q;
- 6) talabalar umumiy fizika kursida egallagan eksperimental bilim va ko'nikmalaridan informatika o'qitish metodikasi kursidagi dastur tuzishda, eksperimental masalalarni yechishda mustaqil, ijodiy foydalana olmaydilar;
- 7) pedagogik amaliyot davrida bo'lajak o'qituvchilar eksperimentni mustaqil o'tkazish va namoyish qilish hamda olindan natijalarni kompyuter yordamida avtomatlashtirishga qiynaladilar;

1.1. Fizikada eksperimental ko`nikmalarning mazmuni va tavsifi psixologik-didaktik asoslar

O'zbekiston Respublikasining «Ta'lim to'g'risida»gi qonunida «Tegishli ma'lumoti, kasb tayyorgarligi bor va yuksak axloqiy fazilatlarga ega bo'lgan shaxslar pedagogik faoliyat bilan shug'ullanish huquqiga ega» deb ta'kidlangan [3]. Bu pedagogika o'quv yurtlarining barcha tizimlarida talabalarni pedagogik faoliyatga kasbiy, shuningdek shaxsiy-psixologik nuqtai-nazardan tayyorgarlik sifatini oshirish mas'uliyatini yuklaydi. Informatika fanining jadallik bilan rivojlanishi, ta'lim vazifalarining murakkablashishi davrida bo'lajak o'qituvchida kasbiy-pedagogik sifatlarning shaxsga yo'naltirilgan holda shakllanishiga ko'p jihatdan bog'liq. Bo'lajak o'qituvchining o'z tanlagan kasbiga, o'qitadigan predmetiga va o'quvchilarga sub'ekt sifatida munosabatlari tizimi uning pedagogik faoliyatining sifatini belgilaydi.

Oliy ta'lim muassasalaridagi ta'lim mazmuni, uning strukturasi alohida ahamiyat kasb etadi. Zero, oliy maktab, ta'lim mazmunini zamonaviy bilimlar, maxsus malakali ta'lim bilan qurollantirib qolmay, fanlarning rivoji, ularning ilmiy-metodologik va g'oyaviy negizlari bilan tanishtiradi. Shu bois, oliy maktab tizimidagi ta'lim jarayonini avtomatlashtirish pedagogdan yuksak mahorat, qobiliyat talab etadi Ana shunday serqirra pedagogik komponentlardan biri - o'qituvchining dasturlovchilik qobiliyatidir. Hozirgi davrda har bir shaxs, nufuzli bilim sohibi bo'lish bilan birga o'z kasbining mohir ustasi bo'lishi lozim.

Yosh, navqiron avlodning har biri o'z davri, zamonasi, o'zi mansub bo'lgan jamiyatga xos ijtimoiy tarixiy sharoitlarda yashaydi, o'sadi, kamol topadi. Insonning mehnati, hayotiy faolligi, hamda odamlar bilan muloqot-muomalasi uning kamoloti, xususan tarbiyasining asosini tashkil etadi. Faoliyat, keng ma'noda inson sa'y-harakatlarining bir shakli ko'rinishi bo'lib, insonning ongli maqsad bilan boshqariladigan ichki (ruhiy) va tashqi faolligidir.

Insonning tabiat va jamiyat bilan moddiy, ma'naviy, hamda ruhiy jabhalardagi barcha o'zaro ta'sirlarini uning faoliyati deb tushuniladi.

L.S.Vigotskiy [17], P.YA.Galperin [18], V.V.Davidov [24], M.G.Davletshin [23], A.N.Leontev [30], M.Mavlonov [31], E.G'oziyev [51] kabi ko'pgina psixolog olimlar o'z ilmiy tadqiqotlarida inson faoliyatini o'rganish, tadqiq qilish, uning mohiyatini ochib berish muammolari bilan shug'ullanganlar.

Ko'nikma – insonning egallagan tajribalari asosida muayyan harakatlarni ma'lum darajada fikrlab amalga oshirish faoliyatidir.

Ko'nikmalar amaliy faoliyatga tegishli bo'lib, bilimlarni amalda qo'llay bilishga oid faoliyatning tarkibiy qismidir. Ko'nikma, faoliyatning maqsadi va sharoitlariga mutanosib ravishda, harakatni muvaffaqiyatli bajarish usullaridir. U hamisha bilimlarga asoslanadi, mahorat (malaka)ning negizi hisoblanadi. Ko'nikma mazmunan amaliy (jismoniy) va aqliy, shaklan oddiy va murakkab turlarga ajratiladi. Amaliy ko'nikmalar mehnat faoliyatini amalga oshirishga, aqliy ko'nikmalar bilim olishga, uni o'zlashtirishga yo'naltirilgan bo'ladi. Ko'nikmalarni bilim bilan adashtirmaslik lozim, chunki bilimlar voqeilik to'g'ri aks ettirilgan mulohazalarda ifodalanadi. Ko'nikmalar esa, ko'proq aqliy va jismoniy harakatlarda mujassamlashadi [7].

Fan asoslarini o'rganish vaqtida shakllanadigan va ularni muvaffaqiyatli o'rganish uchun kerak bo'ladigan ko'nikmalar ***o'quv ko'nikmalari*** deb ataladi. Umumiy o'quv ko'nikmalari - o'qish, yozish, javoblar rejasini tuzish, adabiyotlar bilan ishlash, mehnatni ilmiy tashkil qilishdir. Tabiiy-ilmiy yo'nalishdagi predmetlar uchun umumiy ko'nikmalar esa, o'quv adabiyotlar bilan ishlash, o'lchash, hisoblash, grafiklar chizish, jadvallar tuzish, kuzatish va tajribalar o'tkazishdir.

Harakatlarning muayyan narsaga yo'naltirilganiga qarab, ko'nikmalar umumiy va maxsus, intellektual va amaliy turlarga bo'linadi. Bu bo'linish, albatta, shartli xarakterga ega. Fizika ta'limida maxsus ko'nikma sifatida ***eksperimental ko'nikmalar*** qaraladi. Eksperimental ko'nikmalarni shakllantirish va rivojlantirish,

ularni kelgusidagi o'qituvchilik faoliyatida foydalanishga o'rgatish, pedagogika oliy ta'lim muassasalari ta'limining asosiy vazifalari sirasiga kiradi.

Eksperimental ko'nikmalar deganda talabning eksperimental tadqiqotni mustaqil bajarishini ta'minlovchi ko'nikmalar majmui tushuniladi. Bular: eksperimentni rejalashtirish, qurilmani konstruksiyalash va uni ishga tayyorlash, hodisani kuzatish, o'lchash ishlarini bajarish va b. Tadqiqotning har bir bosqichlari aniq xususiy ko'nikmalarni talab qiladi. Masalan, «Eksperimental qurilmani yig'ish» bosqichida talabalar quyidagi ko'nikmalarni namoyon qilishi lozim: 1) elektr zanjirini yig'ish; 2) shtativdan foydalanish; 3) kalorimetrdan foydalanish; 4) isitkich asbobidan foydalanish va h.k. O'z navbatida har bir xususiy ko'nikmalar bir qator sodda amallar – ko'nikma elementlariga bo'linadi. Chunonchi, o'quv dinamometridan foydalanish ko'nikmasi quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi: asbobning qaysi kattalikni o'lchashga mo'ljallanganligini bilish (kuchni o'lchash), asbob shkalasining bo'limlar qiymati va o'lchash chegarasini aniqlash, o'lchash vaqtida dinamometrni to'g'ri joylashtirish, asbob ko'rsatishini hisobga olish va o'lchash xatoliklarini aniqlash [37. 26-b].

Ta'limda ko'p sonli va ko'p qirrali ko'nikmalar shakllantirilgan bo'lishi lozim. Ko'nikmalarni shakllantirish jarayonining samaradorligini orttirish uchun umumiy yoki o'xshash xususiyatlarga ega bo'lgan ko'nikmalarni guruhlariga ajratib o'rganish maqsadga muvofiq.

«Fizika va astronomiya» davlat ta'lim standartida ko'nikma va malakalarning turli ko'rinishlari keltirilgan. Lekin ularni shakllantirishda o'xshashlik, bir-biriga bog'lanishlik va izchillikni birdaniga kuzatish murakkab jarayon hisoblanadi [5]. Shu sababli, fizikaga xos muhim o'quv laboratoriya natijalarini kompyuter yordamida tahlil qilish, turlarga ajratish, ularning mohiyati va o'zaro munosabatlarini aniqlash maqsadga muvofiq bo'ladi. Fizikadan o'quv ko'nikmalarini (xususiy, maxsus, dasturiy) shakllantirish jarayonini unumli qilish maqsadida ularni dastur tuzish, eksperimental, tadqiqiy (konstruktorlik) deb uch guruhga ajratib o'rganiladi.

Ushbu ishda fizikadan tajribalar o'tkazish va namoyish qilish, laboratoriya ishlarini bajarish va olingan natijalarni dastur yordamida kompyuterdan foydalanib tahlil qilish muhim ahamiyatga ega bo'lgan eksperimental ko'nikmalarni o'rganamiz. Eksperimental ko'nikmalarni shakllantirish jarayonini unumliroq qilish maqsadida, ularni turlarga ajratish asoslari tanlanishi lozim. Bunday asos sifatida umumdidaktik xarakterga ega bo'lgan quyidagilarni olish mumkin:

- 1) harakatlarni ko'chirish xarakteri;
- 2) ko'nikmaning tarkibi va tuzilishi;
- 3) xizmat vazifasi;
- 4) ko'nikmaning amal qilish doirasi. Ushbu asoslarni hisobga olgan holda, ko'nikmalar klassifikatsiyasini keltiramiz (3-rasm):



3- rasm. Fizikadan o'quv ko'nikmalari tarkibi.

Eksperimental ko'nikmalarni shakllantirish talabanning predmetli faoliyati bilan bog'liq. Predmetli faoliyat deganda esa, biz talaba va o'quvchilarning natural ob'ektlar (asboblari, fizik jismlar, narsalar to'plami, kompyuter ta'minoti va hokazo) bilan muomala qilishlarini tushunamiz. Shuningdek, predmetli faoliyatga ko'rgazmali (sxema, chizma, rasmlar va h.k.) va ba'zi belgili (asboblarning shartli belgilanishlari, ularning maketlari, modeli) ob'ektlar bilan ishlash ham kiradi.

Bunda tabiiy ob'ektlar predmetli faoliyatda asosiy hisoblanib, tabiiy ob'ektlarning obrazi bo'lgan ko'rgazmali va belgi ob'ektlari esa yordamchi hisoblanadi.

Yorug'likning kvant nazariyasi

Rentgen nurining (1895 y), Bekkerel tomonidan radioaktivlikning (1896 y), J.J.Tomson tomonidan elektronning (1897 y) kashf etilishilgari bo'linmas va elementar deb hisoblangan atom strukturasi o'rganish imkonini berdi. Tez orada atomlarda yuz beradigan hodisalar ma'lum bo'lgan fizik qonuniyatlarga bo'ysunmaganligi ravshan bo'ldi. Elektronning yadro atrofidagi harakatini Nyuton mexanikasi qonunlari bilan, elektronlarning atomda nur sochish xossasini Maksvell elektrodinamikasi asosida tushuntirish mumkin emasligi aniqlandi. 1900 yilda Maks Plank kvant nazariyasiga asos solgan kvant harakati haqidagi mashhur maqolasini chop etdi. 1905 yilda A.Eynshteyn tomonidan maxsus nisbiylik nazariyasi yaratildi. U vaqt va fazo kabi tushunchalarni yangicha anglash zarurligini taqozo etdi. E. Rezerford 1913 yilda atom strukturasi kashf etdi. Nils Bor (1913 y) vodorod atomi spektrini tushuntirib berdi. 1917 yilda Rezerford birinchi bo'lib yadro aylanish (reaksiya) larini kuzatdi. Keyinchalik (1922 y) N. Bor Mendeleevning elementlar davriy sistemasini asoslab, moddaning tuzilishini hozirgi zamon nazariyasining boshlanishiga olib keldi.

XX asrning dastlabki uchdan bir qismi fizikada oldingi asrda ma'lum bo'lgan elektromagnit va gravitatsion kuchlarni yanada chuqurroq o'rganish bayrog'i ostida o'tdi. 1932 yilni yangi fizikani dunyoga kelishining davom etish yili deyish mumkin. Shu yili neytronning yadroning tarkibiy qismi sifatida Chedvik tomonidan topilishi yadro strukturasi haqidagi tushunchaning o'zgarishiga olib keldi. Bu proton va neytronlarni yadroda uzviy bog'lab turadigan, kelib chiqishi elektromagnit xarakterga ega bo'lmagan yangi tipdagi kuchlarning tabiatda mavjudligini ko'rsatdi. Makrofizikada bunday kuchlarga o'xshashlari yo'q edi. Fermining beta-parchalanish nazariyasi (1932 y) elementar zarralar orasida yana boshqa o'zaro ta'sirlar ham mavjud ekanligini ko'rsatdi. Bu kuchsiz o'zaro ta'sir deb atalib, uning ta'sirida neytron o'zidan elektron va neytrino chiqarib protonga aylanishi mumkin. 1932 yilning o'zida Andersonning pozitronni kashf etishi

koinotda antimodda mavjudligini tasdiqladi. Antimoddaning mavjud bo'lish zarurati Pol Dirakning relyativistik to'liq tenglamasidan (1927 y) kelib chiqar edi. Nurlanishning kvant nazariyasi bilan bog'langan holda Dirak nazariyasi o'zaro ta'sirlashuvchi elektromagnit va elektron-pozitron maydonlarning birlashgan yagona kvant nazariyasining yaratilishiga olib keldi.

Hozirgi kundagi fizika — bu yagona organizm bo'lib, u hozirgi zamon mukammal eksperimental texnikasining qudratli poydevori ustida turibdi. Modomiki shunday ekan, fizika o'quv predmeti sifatida o'z mazmunida yuqorida aytilgan mulohazalarni aks ettirgan bo'lishi kerak. Fizikaning chegaralari kengayish-da davom etmoqda.

XIX asrda atom haqidagi ta'limotning rivojlanishi. XIX asr sanoat ishlab chiqarishining gurkirab taraqqiy etishi, bug` dvigatellarining yaratilishi, fanning hamma sohasida yutuqlarga erishilishi bilan xarakterlanadi. Bu davrga kelib energiyannig saqlanish qoquni o`zil-kesil aniqlandi.

Bu davr ilmiy atomistikaning gurkirab rivojlanish davri bo'ldi. Atomistik ta'limot mashhur ingliz ximigi D. Daltonning (1766—1844 y) mehnatlari evaziga katta muvaffaqiyatlarga erishdi. Dalton atomistik gipotezaga asoslanib ximiyaviy birikmalardagi karrali nisbatlar qoqunini asoslab berdi (1808 y.).

1811 yilda yirik italyan fizik-ximigi Avogadro (1776—1856) franso`z fizik-ximigi Gey-Lyussak (1778—1850) ishlariga asoslangan holda tashqi sharoitlar (temperatura va bosim) birday bo'lganda bir xil hajmdagi hamma gazlarda molekulalar soni birday bulishi qonunini (Avogadro qonuni) ta'riflab berdi. Bu ishlar natijasida atomistik ta'limot gipotezadan ilmiy pazariyaga aylandiki, bu nazariya modda to`zilishi haqidagi ta'limotga asos bo'ldi.

Dalton nuqtai nazariga kura atomlar bulinmas zarralardan iborat. Ilmiy atomistika asoschilaridan biri shunday fikr bildirishiga qaramasdas, uning zamondoshi, ingliz olimi Prout bunga qarama-qarshi fikrni ilgari surdi: atomlar murakkab to`zilgan, ya'ni ularning o`zlari boshqa zarralardan tashkil topgan. Prout atomni tashkil qilgan zarralar vodorod atomlaridir, boshqa hamma ximiyaviy

elementlarning atomlari ana shu vodorod atomlaridan tashkil topgan deb hisoblagan.

Jismlarning to'zilishiga bo'lgan qarashlarning taraqqiy etishi XIX asrda modda molekulyar-kinetik nazariyasining yaratilishiga olib keldi.

1827 yilda Broun mikroskopik zarralarning uzluksiz xaotik harakatini ochdi. Broun harakati deb atalgan bu hodisani faqat moddalarning molekulyar-kinetik tasavurlari asosida tushuntirish mumkin edi. Bu nazariya o'shbu hodisani xaotik harakatlanayotgan molekulalarning kuzatilayotgan muallaq zarraga urilishlari natijasi deb tushuntiradi.

1860 yildan keyingi davrda moddaning molekulyar-kinetik nazariyasini ishlab chiqishga bagishlangan bir qator fundamental nazariy ishlar paydo bo'ldi. Bular jumlasiga nemis fiziklari A. Kriyonig (1822-1879), R. Klauzis (1822-1888), ingliz fiziklari T. Joul (1818-1889), J. K. Maksvell (1831-1879) va boshqa olimlarning ishlarini kiritish mumkin. Shu davr ishida moddaning molekulyar-kinetik xossalriga doir juda ko'p eksperimental tadqiqotlar o'tkazildi. Bularning hammasi modda molekulyar-kinetik nazariyasini har tomonlama asoslab berdi, bu nazariyaga ko'ra jismlarning xossalari atom va molekulalarning harakati bilan tushuntirildi.

Atom ta'limoti mashhur rus ximigi D.I. Mendeleev ochgan yirik kashfiyoti bilan boyidi. 1869 yilda Mendeleev ximiyaviy elementlarning davriy qonunini ta'riflab berdi. Bu qonun asosida u ximiyaviy elementlarning davriy sistemasini tuzdi va shunga asoslanib, bu vaqtgacha noma'lum bo'lgan qator ximiyaviy elementlarning mavjudligini oldindan aytib berdi. Bu qonun atom va molekulalarning tuzilishini o'rganishda eng murakkab masalalarni hal qilishda yo'lchi yulduz bo'lib qoldi. Atom fizikasi sohasidagi keyinroq qilingan kashfiyotlar D.I. Medeleev kashfiyotini yanada mustahkam asoslab berdi.

Atom fizikasi va materiyaning molekulyar-kinetik nazariyasini sohadagi taraqqiyot o'sha vaqtdagi ko'pchilik fizikalarda tabiatning hamma hodisalarini materiyaning harakati nuqtai nazaridan tushuntirib berishga intilish uyg'otdi. Biroq

bu intilishlar katta qiyinchilikka duch keldi, chunki stixiyali materialist bo`lgan ilg`or fizik materialistik dialektik qonunlarni bilmas edilar va ular deyarli hamma vaqt mexanistik materializm doirasidan chiqmaganlar, ya`ni haraqanday harakatni mexanik harakat deb tushunganlar.

Yorug`likning kvant nazariyasi yaratilishi yoruglik ikki yuzlama tabiatga — korpuslyar (uzlukli, atomli) va tuliq (uzluksiz) tabiatga ega, degan tasavvurga olib keldi. Biroq faqat yorug`lik tabiatigina ikki yuzlama emas ekan. Tez orada moddaning boshqa hamma zarralari ham, xususan, elektronlar ham ikki yuzlama tabiatga ega ekanligi aniqlandi. 1924 yilda fransuz fizigi Lui de Broyl har bir zarra harakatiga tulqin tarqalishi mos keladi, degan farazni aytdi va uni materiya tulqini deb atadi. Amerikalik fiziklar Devisson va Jermer 1927 yilda elektronlar difraksiyasini eksperimentda aniqladilar, bu—elektronlar tulqin tabiatining tasdiqi buldi. Devisson va Jermer tajribalaridan keyin boshqa kurgina fiziklar ham shunday tadqiqotlarni amalga oshirdilar. Qattiq jismlar tuzilishini tekshirish uchun muljallangan, elektronograflar deb ataluvchi asboblar xuddi shu prinsipda yaratilgan edi. Nihoyat, bu kashfiyotlar natijasida modda zarralari ham yorug`lik kabi ikki yuzlama tabiatga — to`lqin va korpuskulyar tabiatga ega degan qat`iy xulosaga kelindi. Atom fizikasidagi yangi dalillarning ochilishi eng yangi atomichi proseslari nazariyasining yaratilishiga olib keldi. Hozirgi zamon yirik fizik-nazariyotchilari: Bor, Geyzenberg, Shredinger, Dirak va boshqalarning ishlari asosida korpuskulyar va tulqin tasavvurlarni sintez qilishga imkon beruvchi kvant mexanikasi ishlab chiqildi. Bu yangi nazariya atom fizikasi sohasidagi hisoblashlarni bajarish uchun asos buldi. Yuqorida aytilgan ediki, elektron va boshqa elementar zarralarning tolqin tabiati harakatni mexanikaviy harakat deb tushunishiga asoslangan doirasiga sig`mas edi. Elektronlar va boshqa zarralarning difraktsiyasi zarralar harakati N`yuton mexanikasi qonunlariga qaraganda murakkabroq qonunlarga bo`ysinishini ko`rsatdi.

KLASSIK FIZIKA NAZARIYASI.

Rezerford tajribalaridan ma'lum bulishicha, moddalar atomlarida elektronlar musbat zaryadlangan yadrolar atrofida harakatlanadi. Klassik elektrodinamika nuqtai nazaridan qaraganda elektronlarning bunday harakati vaqtida ma'lum energiyali uzgaruvchan elektromagnit maydoni tarqaladi (atrofdagi fazoga yorurlik tezligi bilan tarqaladi). Shu tufayli elektronlar uz energiyasini yuqotishi va natijada spiral buyicha harakat qilib, musbat zaryadli yadro ustiga tushishi lozim. Bunda elektronlar tarqatayotgan energiya moddalar atomlarining uzluksiz chizikli spektorini hosil qilgan holda borgan sari kamayib borishi kerak. Klassik fizika nazariyasiga kura, ahvol ana shunday. Tajribalarda olingan sipektral chiziqlar bu nazariyaga mos kelmaydi, ular spektrlarni diskret (uzlukli) chiziqlardan iboratligini kursatadi.

Keyinchalik, kvant fizikasining paydo bulishi va taraqqiy etishi biz kura oladigan makrodunyo hodisalarini turli talqin etuvchi klassik nazariyaning mikrodunyo (atomlar va elementar zarrachalar dunyosi)dagi kup hodisalarni talqin eta olmasligini kursatdi.

YORURLIK KVANTLARI. «Kvant» suzi latincha bulib, miqdor demakdir. Kupincha, kvantlar fotonlar deb) ham ataladi (foton — photos grek suzi bulib, yorurlik demakdir).

Klassik tulqin fizikasi yoruqlikni yoruqlik manbai chiqarayotgan uzluksiz tulqinlar (kvantlar) oqimi deb hisoblaydi. Kupgina optik xodisalarni urganishda klassik fizika nazariyasi yaroqsiz bulib chiqadi Ana shunday hodisalardan biri — fotoeffekt (yorurlik ta'sirida metall sirtidan elektronlarning uzilib chiqishi) hodisasidir. XIX asrning ikkinchi yarmida rus olimi A. G. Stoletov (1839—1896) fotoeffekt

hodisasini tekshirib, fototok kuchining metall plastinkaga tusha- yotgan yorurlik otsimiga tug'ri proporsional ekanligini aniqladi. Bu hodisaning mohiyati shundaki, yorurlik oqimi ta'sirida metall plastinkadan ajralib chikqayotgan elektronlar metall turdagi elektr toki maydoniga utadi, natijada zanjirda fotoelektrik tok (fototok) hosil buladi.

Keyingi tajribalar metalldan ajralib chiqqan elektronlar energiyasining faqat yorurlik chastotasiga (yorurlik kuchiga emas) bogliligini kursatdi. Har bir metalldan faqat unga xos chastotadagina elektronlar uzilib chiqa boshlaydi. Fotoeffekt hodisasi klassik nazariyaga teskari bulib chiqdi; klassik nazariya bu odisalarni tushuntira olmadi.

PLANKNING KVANT NAZARIYASI

1900 yilda nemis fizigi Plank yorurlikning kvant nazariyasini ilgari surdi. Bu nazariyaning mohiyati quyidagicha: moddalar atomlari yorurlikni uzluksiz ravishda tarqatmay va yutmay (klassik fizika nazariyasida aytilishicha), balki «kvantlar» yoki fotonlar deb ataluvchi ma'lum qat'iy porsiyalarda tarqatadi va yutadi.

Ma'lumki, yerug'lik kvanti bilan uning nurlanish chastotasi orasida quyidagicha munosabat mavjud (Plank buyicha):

$$E = h\nu,$$

bunda: E-kvant energiyasi, h-Plank universal doimiysi (u $6,62 \cdot 10^{-27}$ erg \cdot s ga teng) va ν — yorurlikning nurlanish chastotasi.

Plank formulasidan kurinib turibdiki, kvant energiyasi nurlanish chastotasiga tug'ri proporsional ekan. Tulqin uzunligi chastotaga teskari proporsional bulgani uchun

($h = c/\nu$; bunda: c — yorurlik tezligi) kvant energiyasi tulsin uzunligiga teskari proporsional buladi. Agar tushayotgan yorurlik chastotasining ma'lum qiymatida kvantlar energiyasi berilgan metall atomlardan

elektronlarni siqib chiqarishga yetarli qiymatga erisha olsa, quyidagi qonunga asosan, fotoeffekt hodisasi yuz beradi:

$$h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$$

bunda; kvant energiyasi $h\nu$ atomdan elektronni ajratish uchun zarur bulgan ish A ga va unga $mv^2 / 2$ kinetik energiya berishga sarflanadi. Kvant energiyasi $h\nu$ ishni bajarish uchun zarur bulgan energiyadan kam balsa, fotoeffekt hodisasi yuz bermaydi. Elektronlarni uzish uchun zarur bulgan A ish miqdori turli metallar uchun har xil bulgani tufayli, har qaysi metall uchun fotoeffekt boshlanadigan yorurlik chastotasining minimal qiymati mavjuddir. Kurinib turibdiki, kvant nazariyasi fotoeffekt hodisasini qanoatlanarli darajada tushuntirib berayapti. Klassik tulqin mexanikasi bu vazifani bajara olmadi.

Bor nazariyasi.

1913-yilda daniyalik fizik N.Bor Rezerfordning atom planetar modeliga kvant nazariyasini tadbiiq etib, tajriba natijalarini to`la tushuntirib bera oladigan vodorod atomi nazariyasi yaratdi. Bunda u Plank gepotizasiga va Eynshteynning yorug`lik kvantlarining mavjudligi haqidagi g`oyalariga tayanib, tabiat jarayonlari haqidagi kvant tasavvurlarini yanada rivojlantirdi. Uning asosiy maqsadi chiziqli spektrlarning tajribalar asosida topilgan qonuniyatlarini Rezerfordning atomning planetar modeli asosida tushuntirishdan iborat edi.

Bor nazariyasining asosini quyidagi ikkita pastulat tashkil qiladi:

Statsionar (turg`un) holatlar haqidagi pastulat: Atomda statsionar holatlar mavjud bo`lib, bu holatlarga elektronlarning statsionar orbitalari mos keladi. Elektronlar faqat shu statsionar orbitalarda bo`lib, hattoki tezlanish bilan harakatlanganlarida ham nurlanmaydi. Statsionar orbitadagi elektronlarning

harakat miqdori momenti (impuls momenti) kvantlangan bo`lib, quyidagi shart bilan aniqlanadi:

$$m_e x_n r_n = n \hbar = n \frac{h}{2\pi}$$

bu yerda m_e – elektronning massasi, x_n – elektronning shu orbitadagi tezligi, r_n – n-orbitadagi radiusi, h – Plank doimiysi, $m_e x_n r_n$ - elektronning shu orbitadagi impuls momenti; n - noldan farqli butun son bo`lib, unga **bosh kvant soni** deyiladi.

Demak, Borning I pastulatiga ko`ra, atomdagi elektron istalgan orbita bo`ylab emas, balki statsionar orbita deb ataluvchi ma'lum orbitalar bo`ylab harakatlanishi mumkin.

Chastotalar haqidagi pastulat: Elektron bir statsionar holatlardan ikkinchi holatga o`tgandagina yorug`lik chiqaradi, ya'ni foton chiqaradi yoki yutadi:

$$h\nu = E_n - E_m$$

bu yerda E_n va E_m - mos ravishda elektronning n – va m – statsionar orbitadagi energiyalari. Agar $E_n > E_m$ bo`lsa, foton chiqaradi, $E_n < E_m$ bo`lsa, foton yutiladi.

(9) formuladan nurlanish ro`y beradigan chastotalarni, ya'ni atomning chiziqli spektrini aniqlash mumkin:

$$\nu = \frac{E_n - E_m}{h}$$

Demak, elektron istalgan chastotali nurlanish chiqarmay, chastotasi (9*) shartni qanoatlantiruvchi nurlanishnigina chiqarish mumkin. Shuning uchun ham atomning nurlanish spektri uzluksiz bo`lmay, balki uzlukli (chiziqli) ko`rinishga egadir.

Birinchi Bor radiusi: Ma'lumki, vodorod atomi bitta protondan iborat yadro va uning atrofida aylanma orbita bo`ylab harakatlanuvchi bitta elektrondan iborat.

Yadro elektronni o`ziga Kulon kuchi (F_k) bilan tortadi va unga markazga intilma tezlanish ($a_{m.i.}$) beradi, ya'ni:

$$F_k = F_{m.i.} \quad (10).$$

Bu yerda

$$F_k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r_n^2} \quad (11)$$

va
$$F_{m.i.} = m_e a_{m.i.} = \frac{m_e g_n^2}{r_n} \quad (12).$$

(11) va (12) formulalarni (10) formulaga qo'yamiz, u holda

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r_n^2} = \frac{m_e v_n^2}{r_n} \quad (13)$$

bu yerda e – elektron va protonning zaryadi; $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ f/m - elektr doimiysi.

(8) ifodadan elektronning n -chi orbitadagi tezligi x_n ni topamiz:

$$g_n = \frac{nh}{2\pi} \cdot \frac{1}{m_e r_n} \quad (14).$$

(14) ifodani (13) ifodadagi x_n ni o'rniga qo'yib, n -chi orbitadagi radiusi r_n –ni topamiz:

$$\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_n^2} = \frac{m_e}{r_n} \left(\frac{nh}{2\pi} \cdot \frac{1}{m_e r_n} \right)^2 \quad (15)$$

yoki

$$\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_n^2} = \frac{m_e}{r_n} \cdot \frac{n^2 h^2}{4\pi^2 m_e^2 r_n^2} \quad (15^*)$$

(15*) ifodani soddalashtiramiz

$$\frac{r_m^3}{r_n^2} = \frac{m_e n^2 h^2 4\pi\epsilon_0}{4\pi^2 m_e^2 e^2} = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{\pi m_e e^2} \quad (16)$$

yoki

$$r_n = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{\pi m_e e^2} \quad (16^*)$$

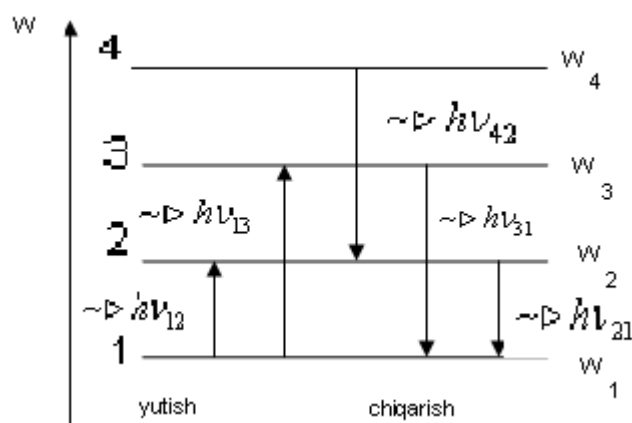
bu yerda n – elektron statsionar orbitasining tartib raqamini ko'rsatadi. Masalan, $n=1$ desak, u holda

$$r_1 = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{\pi m_e e^2} = \frac{1^2 \cdot (6,62 \cdot 10^{-34})^2 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ f/m}}{3,14 \cdot 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \cdot (1,6 \cdot 10^{-19} \text{ kl})^2} = 0,528 \cdot 10^{-10} \text{ m}.$$

Bu qiymat elektronning vodorod atomidagi birinchi statsionar orbitasi radiusining qiymati bo'lib, u **I - Bor radiusi** deyiladi va atom fizikasida uzunlik birligi sifatida

foydalaniladi. Shuningdek, $n=2$ bo'lsa, $r_2=4 r_B$; $n=3$ bo'lsa, $r_3=9 r_B$ va hokazo bo'ladi. Chunki r_B n ning kvadratiga to'g'ri mutanosibdir.

Atomdagi energetik sathlar: Energetik sath deb, statsionar holatdagi atom energiyasi qabul qiladigan qiymatlarga aytiladi. Atomning har bir statsionar holatiga mos keladigan energiya qiymatlarini grafik usulida quyidagicha tasvirlash mumkin. Grafikdan ko'rinadiki, energiyaning eng kichik W_1 qiymatiga mos keladigan sathni eng chuqur (past) sath hisoblanadi va bunday energiya bilan harakatlanadigan holatni **normal** holat yoki normal energetik sath deyiladi.



3-rasm.

Normal sathdan yuqorida yotgan barcha sathlarni **uyg'ongan** sath deyiladi.

Atom yuqori energetik sathlardan quyi energetik sathlarga o'z-o'zidan o'tishi ehtimoli ko'p. Bunda atom elektromagnit to'lqinlarni nurlaydi. Ammo atom normal sathdan uyg'otilgan sathga o'z-o'zidan o'tishi mumkin emas. Bunday o'tishni amalga oshirish uchun atomga tashqaridan ma'lum miqdorda energiya berish kerak, ya'ni atomni uyg'otish kerak.

Vodorod atomi uchun Borning elementar nazariyasi. Yuqorida ta'kidlaganimizdek, vodorod atomi bitta proton va bitta elektrondan iborat. Yadroning massasi elektron massasidan 1836 marta katta bo'lganligi uchun yadroni qo'zg'almas deb hisoblash mumkin, ya'ni atom yadrosi harakatsiz hisoblanadi. Shuning uchun atomning to'la energiyasi E_T elektronning aylanma harakat kinetik energiyasi E_k va elektronning yadro bilan o'zaro ta'sir potensial energiyasi E_p larning yig'indisiga teng:

$$E_T = E_k + E_p \quad (17).$$

Ma'lumki, kinetik energiya $E_k = \frac{m_e v_n^2}{2}$ (18)

(18) formuladagi $m_e v_n^2$ ni o'rniga (13) formuladagi qiymatini qo'yamiz. U holda

$$E_k = \frac{m_e g_n^2}{2} = \frac{1}{2} m_e g_n^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_n} = \frac{1}{8} \cdot \frac{e^2}{\pi\epsilon_0 r_n} \quad (19).$$

Potenzial energiya o'za'ro ta'sirlashuvchi jismlar (elektron va yadro) orasidagi masofaga va ularning zaryad kattaliklariga bog'liq, ya'ni

$$E_p = -\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_n} \quad (20)$$

(20) ifodadagi "minus" ishora elektron yadro bilan bog'liq ekanligini, ya'ni elektronni ajratib olish uchun ma'lum miqdorda energiya sarflash lozimligini bildiradi.

(19) va (20) ifodalarni (17) ifodaga qo'yamiz, u holda

$$E_T = E_k + E_p = \frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 r_n} + \left(-\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_n} \right) = \frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 r_n} - \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_n} = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_n} \left(\frac{1}{2} - 1 \right) = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r_n} \left(-\frac{1}{2} \right) = -\frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 r_n} \quad (21)$$

(21) ifodadagi r_n o'rniga (16*) ifodani quyamiz va atomning istalgan energetik sathidagi energiyasi E_n ni topamiz:

$$E_n = -\frac{e^2}{8\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r_n} = -\frac{e^2}{8\pi\epsilon_0 \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{\pi m_e e^2}} = \frac{e^4 \cdot m_e}{8\epsilon_0^2 h^2} \cdot \frac{1}{n^2} \quad (22)$$

(22) ifodadan ko'rinib turibdiki, vodorod atomining to'la energiyasi **manfiy** bo'lib, u elektron va protonni erkin zarralarga aylantirish uchun qancha energiya sarflash kerakligini ko'rsatadi, ya'ni elektron atomdan uzoqlashganda energiya ajralmaydi, ish bajarmaydi, aksincha elektroning to'la energiyasiga teng bo'lgan energiya sarflaydi. Boshqacha aytganda, aynan shu energiya bu ikki zarrani bir butun atom sifatida saqlab turadi. Shuning uchun ham $n=1$ holat eng turg'un holat hisoblanib, bu holatda atom eng katta energiyaga ega bo'ladi va asosiy energetik holatda deyiladi.

Borning II- postulatiga ko`ra elektron bir energetik sathdan ikkinchisiga o`tganda

$$h\nu = E_2 - E_1 = -\frac{m_e e^4}{8h^2 \varepsilon_0^2} \cdot \frac{1}{n_2^2} - \left(-\frac{m_e e^4}{8h^2 \varepsilon_0^2} \cdot \frac{1}{n_1^2} \right) = -\frac{m_e e^4}{8h^2 \varepsilon_0^2} \frac{1}{n_2^2} + \frac{m_e e^4}{8h^2 \varepsilon_0^2} \frac{1}{n_1^2} = -\frac{m_e e^4}{8h^2 \varepsilon_0^2} \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

(23)

energiyali foton chiqariladi yoki yutiladi.

Elektronni atom yadrosidan ajratib olish uchun qiymati -13,53 eV ga teng energiya sarflanadi va bu energiya vodorod atomini **ionlashtirish** energiyasi deyiladi.

(23) ifoda yordamida chiqariladigan yoki yutiladigan fotonning chastotasini yoki to`lqin uzunligini aniqlash mumkin.

$$\nu = \frac{m_e e^4}{8h^3 \varepsilon_0^2} \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

(24)

yoki

$$\nu = \frac{1}{\lambda} = \frac{m_e e^4}{8h^3 \varepsilon_0^2 c} \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

(25).

Ushbu formulalar seriyalar formulasi deyiladi.

Ridberg doimiysi. (25) formuladagi $\frac{m_e e^4}{8h^3 \varepsilon_0^2 c}$ ifodani R harfi bilan belgilaymiz,

ya'ni

$$R = \frac{m_e e^4}{8h^3 \varepsilon_0^2 c}$$

(26).

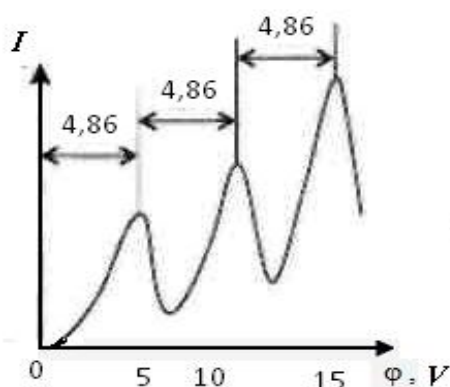
Bu formulani Balmeming umumlashgan (7) formulasi bilan solishiirib, ularning juda o`xshashligiga ishonch hosil qilamiz. (26) formula asosida topilgan Ridberg doimiysining qiymati tajribada topilgan natijalar bilan to`la mos keldi. Bu esa vodorod atomi uchun Bor nazariyasi to`g`riligining yaqqol isbotidir.

Bor yaratgan nazariya atom fizikasida mavjud bo`lgan barcha muammolarni yechib bergan bo`lsa-da, atomning statsionar holatlari mavjudligi va energetik sathlarning diskret qiymatlari qabul qilishi ham tajribada isbotlanmagan edi. Shu maqsadda quyida o`lkazilgan tajribalardan biri bilan tanishamiz.

Frank-Gers tajribasi. 1913-yil nemis fiziklari D.Frank va G.Gers elektronlarning gaz atomlari bilan toʻqnashuvini tutuvchi potentsiallar 4-rasm.

usulida oʻrganib, atom energiyasi qiymatlarining diskretligini tajribada isbotladilar

Simob bugʻlari bilan toʻldirilgan, havosi soʻrib olingan nayda katod (K), anod (A) va toʻrlar (T_1 va T_2) boʻlgan. Katoddan chiqqan va 1-sohada tezlashtirilgan elektronlar 2-sohada simob atomlari bilan toʻqnashadi. Bunda ular simob atomlarini gʻalayonlantirishi mumkin.



5-rasm.

Bor nazariyasiga muvofiq, agar chindan ham simob atomlarining energetik sathlari diskret boʻlsa, ular faqat maʼlum energiyani olib, birorta gʻalayonlangan holatga oʻtishlari mumkin. Shuning uchun elektron simob atomlari bilan toʻqnashganda atomning statsionar holatlari orasidagi energiya farqiga teng energiyagina yoʻqotadi. Rasmda anod tokining tezlashtiruvchi potentsialga bogʻlanishi koʻrsatilgan. Koʻrinib turibdiki, tezlashtiruvchi potentsial 4,86 V ga yetguncha tokning qiymati ortib boradi va soʻngra keskin kamayadi. Bu hol $U = 2 \cdot 4,86$ V va $U = 3 \cdot 4,86$ V larda ham takrorlanadi.

Anod tokining bunday oʻzgarishiga sabab nima? Elektronning energiyasi $eU = 4,86$ eV boʻlguncha, u simob atomini gʻalayonlantira olmaydi va shuning uchun

ham anod toki o'sa boradi. Elektronning energiyasi simob atomini g'alayonlantirishga etarli bo'lgandan so'nggina o'z energiyasini simob atomiga beradi va natijada energiyasini yuqotgan elektron katodga etib borolmay, anod toki keskin kamayadi. Tezlashtiruvchi potensial ortishi bilan elektron ikki va uch marta simob atomlari bilan to'qnashib, ularni g'alayonlashtirish qobiliyatiga ega bo'lishlari mumkin.

Frank va Gers tajribalarining ko'rsatishicha, simob atomlari bilan to'qnashgan elektron o'z energiyasining faqat ma'lum qismini ularga berishi mumkin. Bu energiya 4,86 eV ga teng bo'lib, asosiy holatdagi simob atomi yutishi mumkin bo'lgan eng kichik energiya porsiyasidir. Shunday qilib, atomda statsionar holatlar mavjudligi haqidagi Bor nazariyasi tajribada to'la isbotlangan.

Borning ikkinchi postulatiga muvofiq, $\Delta E = 4,86 \text{ eV}$ energiya olib g'alayonlangan simob atomi yana qaytib asosiy holatga o'tganida shu energiyaga mos keluvchi nurlanish chiqarmog'i kerak. Agar $\lambda = \frac{hc}{\Delta E}$ ekanligini nazarda tutsak, $\lambda = 0,255 \text{ nm}$ va bu ultrabinafisha nurlanishga to'g'ri kelishini topamiz. Tajriba haqiqatan ham $\lambda \approx 0,254 \text{ nm}$ to'lqin uzunlikli ultrabinafisha nur chiqishini aniqladi. Bu esa Borning II - postulati ham to'g'ri ekanligini isbotladi.

Bor nazariyasining kamchiliklari. Bor nazariyasi atom fizikasi rivojlanishiga ulkan hissa qo'shib, kvant mexanikasining yaratilishida muhim qadam bo'lib xizmat qildi. U vodorod atomlarining spektrlari va spektral chiziqlarining chastotalarini hisoblashga imkon bergan bo'lsa-da, bu chiziqlarning intinsivligini aniqlashga va u yoki bu o'tishlarning ro'y berishiga sabab nimaligini tushuntirishga ojizlik qildi. Bor nazariyasining jiddiy inqirozi, ayniqsa, eng sodda elementlardan biri, vodoroddan bevosita keyingi element - geliy atomining spektrini tushuntirish yo'lidagi urinishlarning muvaffaqiyasizlikka uchrashida namoyon bo'ldi. Borning o'zi buning asosiy sababi - nazariyaning yarim klassik ekanligida, ya'ni, bir tomondan, kvant postulatlari qo'llanilsa, ikkinchi tomondan, klassik fizika qonunlarining qo'llanilishida, deb tan oldi. Shuning uchun atomning

ichiga yanada dadilroq nigoh tashlash uchun yangi g`oya, yangi nazariyalarga muhtojlik tug`ildi.

Kvant (yoki to`lqin) mexanikasi.

Zarralarning to`lqin xususiyati. Yorug`lik tabiati shuni ko`rsatdiki, optik hodisalarda nurlanishning korpuskular-to`lqin dualizmi mavjuddir.

Ma`lumki, foton energiyasi va chastotasi orasidagi munosabat $E=h\nu$ bo`lib, u bevosita korpuskular-to`lqin dualizmi bilan bog`liqdir. Agar foton shunday xususiyatga ega ekan, unda boshqa zarralar, masalan, elektron ham korpuskular – to`lqin dualizmi xususiyatiga ega emasmi, degan savol tug`iladi. Bu savolga fransuz fizik-nazariyotchisi Lui de Broyl 1923 yilda korpuskular-to`lqin dualizmining universalligi haqidagi gipotezani ilgari surdi. Uning fikricha, nafaqat foton, balki boshqa zarralar, jumladan, elektron ham faqat korpuskular xossaga emas, balki to`lqin xossalriga ham egadir. Boshqacha aytganda, har bir zarra:

1. energiya (E), impuls (p) kabi korpuskulari bilan harakterlansa;

2. chastota (ν) va to`lqin uzunligi (λ) kabi to`lqin kattaliklari bilan xarakterlanadi.

de Broyl gipotezasiga ko`ra, har qanday harakatlanayotgan zarraga $\mathbf{l} = \mathbf{h}/\mathbf{m}\mathbf{x} = \mathbf{h}/\mathbf{P}$ to`lqin uzunligi mos keladi.

Demak, zarralar to`lqin xususiyatiga ega ekan, ular ham to`lqinlarga xos bo`lgan interferensiya va difreksiyaga kirishadimi, degan savol to`g`iladi. Aynan shu savolga javob topish uchun 1927 yilda amirikalik fiziklar Devisson va Jermer elektronlarning nikel monokristallida sochilishini o`rgandilar.

Tajribaning ko`rsatishicha, barcha elektronlarning tushish burchaklari bir xil bo`lsada, ular kristal sirtidan turli burchaklar ostida qaytadi. Natijada bir yo`nalishda qaytgan elektronlar soni ko`p bo`lsa, boshqa yo`nalishdasining soni kam bo`lib, ularni qayt etgan fotoplastinkada difraksion manzara kuzatildi.

Endi biz $E = h\nu$ va $p = \frac{h}{\lambda}$ formulalarda asosiy bog`lab turuvchi fizik

kattalikka to`xtalib o`tamiz. Agar $\nu = 1c^{-1}$ yoki $\lambda = 1m$ deb olsak, h - Plank doimiysi kvant energiyasi va implusning ham o`zgarish kattaligini, yani kvant energiyasi

o`zgarishining eng kichik miqdori nimaga teng bulishini ko`rsatadi. Shuning uchun unga ta`sir kvanti deyiladi, Plank doimiysi kvant xarakteristikalarining o`zgarish kattaligini, ya`ni diskretlik darajasini ko`rsatuvchi kattalikdir.

Harakatlanayotgan zarra korpuskular - to`lqin dualizmiga ega bo`lganligi uchun bir paytning o`zida uning koordinatasi \mathbf{x} va impulsi \mathbf{P}_x larni aniqlashning imkoni yo`q. Lekin 1927 yilda nemis fizik-nazariyotchisi B. Geyzenberg zarralarning koordinatasi (fazodagi urni) X , impulsi P , energiyasi E kabi kattaliklarni aniq topishning ma`lum chegarasi mavjudligini kursatdi, yani bu kattaliklar o`zaro quyidagicha bog`langan:

$$\Delta x \cdot \Delta P_x \geq \frac{h}{2\pi}; \quad \Delta y \cdot \Delta P_y \geq \frac{h}{2\pi}; \quad \Delta z \cdot \Delta P_z \geq \frac{h}{2\pi} \quad \text{va} \quad \Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{h}{2\pi}$$

Bu munosabatlar Geyzenbergning noaniqlik munosabaitari deyiladi. Ulardan ko`rinib turibdiki, koordinata qanchalik aniq topilsa ($\Delta x \rightarrow 0$), impulsni aniqlashda shunchalik katta xatolikka yo`l qo`yiladi ($\Delta P \rightarrow \infty$)

Noaniqlik munosabatlari zarraning ma`lum joyida aniq bo`lishi emas, balki shu joyda bo`lishi ehtimoli bilan ish kurishga to`g`ri keladi. Zarraning u yoki bu joyda bo`lish ehtimoli uning holat funksiyasi ψ ning kvatrati $|\psi|^2$ bilan aniqlanadi.

Elektronning atomda bo`lishi ehitmoligining zichligi - **elektron buluti** deyiladi. Elektron bulutning zichligi uning ma`lum joyda bo`lishining o`lchovidir.

Elektron bulutning shakli, kattaligi va fazodagi o`rni kvant sonlari bilan aniqlanadi. Elektronning kvant mexanikasida zarraning o`rnini aniq topish o`z ma`nosini yo`qotganini ko`rsatdi. Boshqacha aytganda, zarraning ma`lum joyda aniq bo`lishi emas, balki shu joyda bo`lish ehtimoli bilan ish ko`rishga to`g`ri keladi.

Elektronning atomdagi holati **uchta**: n - bosh, l - orbital va m - magnit kvant sonlari bilan xarakterlanadi.

Bosh kvant soni n elektronning atomdagi energetik sathlarini aniqlaydi. Elektronning atom yadrosigacha bo`lgan o`rtacha masofasini, ya`ni elektron

bulutining kattaligini xarakterlaydi. Istalgan butun qiymatlarni qabul qilishi mumkin: $n = 1, 2, 3, \dots$

Orbital kvant soni l elektron impuls momentining qiymatlarini aniqlaydi va elektron bulutining **shaklini** xarakterlaydi. U $l = 0, 1, 2, \dots, (n - 1)$ gacha qiymatlarni qabul qilishi mumkin.

Magnit kvant soni m elektron impuls momentining berilgan yo`nalishdagi proyeksiyasini aniqlaydi va elektron bulutning fazodagi **o`rnini** xarakterlaydi. $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm l$ qiymatlarini qabul qilishi mumkin.

Keyinchalik, atomdagi elektronlar - atom yadrosi atrofida berk orbitalar bo`ylab harakati (orbital harakat) va orbita bo`ylab harakatlanishi bilan bir vaqtda o`z o`qi atrofida aylanishi aniqlandi.

Atom tashqi magnit maydonida. Atomlar tashqi magnit maydoniga joylashtirilganda atomlar magnit xossalriga, ya`ni magnit momentiga ega bo`lar ekan. Bunga sabab atomlarning oza`ro magnit ta`siri va atomlar ichidagi elektronlarning oza`ro magnit ta`siridir.

Atomlar tashqi magnit maydoni ta`sirida spektral chiziqlar strukturasi o`zgarishi, ya`ni yoriqlikni qo`tublanishi, yoriqlikning moddada tarqalish tezligi, spektrni o`zgarishi namoyon bo`ladi. Bu hodisani Zeeman o`rgandi va Zeeman effekti (1896 y.) deyiladi.

Atomning magnit momentini Shtern va Gerlax tajribada aniqlashdi.

Atomlar dastasi tirqishdan chiqib, vakuum tuba ichiga joylashgan magnit qo`tblari orasidagi fazodan o`tadi. Magnit qo`tblari shunday shaklda yasalganki, ular oralig`dagi fazoda kuchli bir jinsli bo`lmagan \vec{H} maydon hosil bo`ladi. Bunday maydonda $\vec{\mu}$ magnit momentli atomga bir qutbdan ikkinchi qutbga tomon yo`nalishda

$$\vec{F} = -\vec{\mu} \frac{\partial H}{\partial S} \quad \text{kuch ta'sir qiladi. Shu tufayli har xil}$$

orientatsiyalangan magnit momentli atomlar turli tomonga og`adi.

Shtern va Gerlax tajribalarining ko`rsatishicha, atomlar dastasi magnit maydonida ikkiga ajraldi va vakuum trubka devorlarida purkalgan ikki yo`l paydo

bo`ldi. Bu yo`llar atomlarning magnit maydondagi ikki o`zaro qarama-qarshi orientatsiyasiga, ya'ni magnit maydon yo`nalishi bo`yicha orientatsiyasiga va magnit maydonga qarshi yo`nalishdagi orientatsiyasiga mos keladi. Bundan shu narsa kelib chiqadiki, magnit moment vektorining tashqi magnit maydon bilan hosil qilgan burchaklari faqat diskret qiymatlar qabul qiladi. Bu hodisa **fazoviy kvantlash** deyiladi.

Spektral chiziqlarning tuzilishini, Zeeman effektini o`rganish, Shtern va Gerlax tajribalarining natijalari atomlarning magnit momentlari quyidagicha tasavvurga olib keldi, ya'ni aylanma elektr tokiga ekvivalent bo`lgan elektronlarning orbitalar bo`yicha harakatlanishini. Orbital harakat miqdori momenti \vec{l} va orbital magnit momenti $\vec{\mu}_e$ elektronning orbital harakati bilan aloqadordir. Elektron orbital harakatdan tashqari o`z o`qi atrofida ham aylanadi, shu tufayli elektronning xususiy harakat miqdori momenti paydo bo`ladi. Uni qisqacha **spin** (ing. so`z bo`lib, *aylanish* degan ma'noni beradi) diyeiladi va **S** harfi bilan belgilanadi. Hisoblashlarning ko`rsatishicha, elektron faqat ikki xil: $S = +\frac{1}{2}$ va $S = -\frac{1}{2}$ qiymatga teng bo`larkan.

Demak, spin mexanikaviy momentni S harfi bilan, spin magnit momentini esa μ_s harfi bilan belgilanadi.

Elektronning xususiy magnit momenti spinga bog`liq (spin magnit momenti). Orbital magnit momentining eng kichik qiymati $\mu_B = \frac{eh}{4\pi mc} - \mu_B$ - Bor magnitonidir. Elektronning orbital magnit momenti Bor magnitoniga karralidir. Spin magnit momenti ham Bor magnetoniga teng.

Elektronlarda magnit momentlarning mavjudligi atomlardagi elektron qobig`ida elektr o`zaro ta'sir bilan bir qatorda magnit o`zaro ta'sirni vujudga keltiradi.

Agar atomda bitta elektron bo`lsa, u holda faqat orbital va spin magnit momentlarigina o`zaro ta'sirlashadi. Shu o`zaro ta'sir tufayli orbital va spin

harakat miqdori momentlari bir-biriga nisbatan kvant qonunlariga to'la mos holda ma'lum tartibda joylashadi.

Agar atomda bir nechta elektron bo'lsa, u holda ularning magnit o'zaro ta'siri shunga olib keladiki, bunda har bir magnit momentlar qo'shib, natijaviy momentni hosil qiladi.

Shunday qilib, elektronning atomdagi holati **tortta**: n, l, m, S kvant sonlari bilan xarakterlanadi.

Pauli prinsipi. Shveysariyalik fizik Pauli atom fizikasi uchun juda muhim bo'lgan quyidagi qoidani aniqladi: bitta atomda **tortta** kvant soni (n, l, m, S) bir xil bo'lgan **ikkita** elektron bolishi mumkin emas.

Bu prinsipga muvofiq, bosh kvant soni n bo'lgan holatda hammasi bo'lib $2n^2$ ta elektron bo'lishi mumkin, yani

$$n=1, \text{ K qobiq} \quad 2n^2=2 \cdot 1^2=2 \text{ ta elektron}$$

$$n=2, \text{ L qobiq} \quad 2n^2=2 \cdot 2^2=8 \text{ ta electron}$$

$$n=3, \text{ M qobiq} \quad 2n^2=2 \cdot 3^2=18 \text{ ta electron}$$

$$n=4, \text{ N qobiq} \quad 2n^2=2 \cdot 4^2=32 \text{ ta electron} \quad \text{va xokazo joylashishi}$$

mumkin.

Demak, har bir energetik holatda qarama-qarshi tomonga qarab aylanma harakat qiluvchi 2 ta elektron to'raolar ekan. Shu sababli $T=0$ temperaturada eng past energetik holatga 2 ta elektron joylashib, qolgan elektronlar esa yuqori energetik holatlarda turishga majburdir.

Mendeleyevning kimyoviy elementlari davriy sistemasining fizikaviy tushuntirish: 1869 yilda D. I. Mendeleyev kimyoviy elementlarining fizik-kimyoviy xossalari o'rganib, elementlarning davriy sistemasini yaratdi.

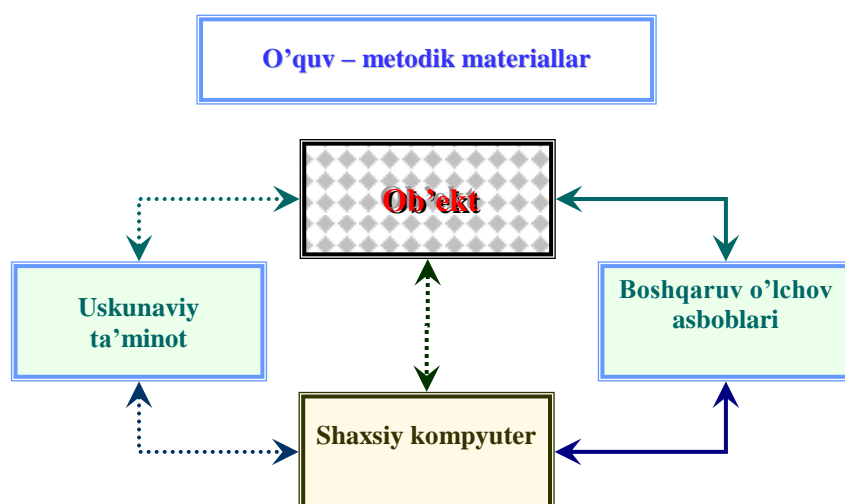
Mendeleyev kimyoviy elementlarni atom og'irligi bo'yicha ketma-ket joylashtirilsa, ularning fizik-kimyoviy xossalari davriy ravishda takrorlanishini ko'rsatdi.

Hozirgi elementlar davriy sistemasida elementlar atom og'irligi tartibida emas, balki zaryad soni tartibida joylashtirilgan. Ammo bu ikkala tartib deyarili bir-biriga mos keladi.

YORUQ'LIKNING KVANT NAZARIYASINING EKSPERIMENTAL ASOSINI INNOVATSION TA'LIM TEXNOLOGIYASI ASOSIDA TUSHINTIRISH.

Zamonaviy laboratoriya bazasisiz tajribali mutaxassilarni tayyorlash mumkin emas. Bunday avtomatlashtirilgan o`quv amalyoti va laboratoriyalarda o`quvchilar nafaqat olingan nazariy bilimlarni mustaxkamlashi, balki o`rganish yoki ishlab-chiqish tajribasining amaliy ko`nikmalarini, loyihalashtirish va sanoat turidagi tizimlar qurilmalarini sinashi mumkin.

Har bir laboratoriya stendi ikkita asosiy qurilmalardan iborat-o`rganish yoki loyixalash obyektini hamda o`lchov yoki boshqarish loyihalari yig`indisi. Zamonaviy laboratoriya stendi olinayotgan ma`lumotlarni qayta ishlash va o`rganish jarayonini avtomatlashtirish uchun mos dasturiy ta`minoti bilan kompyuterdan iborat bo`lishi,



shuningdek ba`zi bir yordamchi uskuna va hamma foydalanishi mumkin bo`lgan o`quv-metodik ko`rsatmalardan iborat bo`lishi shart(1-chizma).O`rganilayotgan tartibga bog`liq ravishda ob`yekt o`zgaradi, stentning uskunaviy taminoti ham o`zgarishi mumkin. Bunda laboratoriya stendining texnik vositalari, belgilovchi bo`lib keladi. Zamonaviy laboratoriya bazasini yaratish masalasini yechish imkoniyatlarni National Instruments vertual texnologiyalarini yaratib beradi. Ular yordamida o`quv laboratoriyalarni uch xil variantda ishlab chiqish mumkin:

1. Avtonom laboratoriya stendlari asosida
2. Web-laboratoriyalar asosida

3. Bitta laboratoriya serveri lokal tarmoq asosida

1. Har bir ish joyini o`rganish ob`yektidan, ichki qurilmalarni kiritish va chiqarish funksiyalarni modul bilan kompyuter yordamida Labview loyihalash muhitida har xil o`lchov boshqarish qurilmalari yaratiladi, hamda laboratoriya mashg`uloti modellashtiriladi. Bunday avtonom ish joylari ELVIS laboratoriya stansiyasi yoki KIVIP [3] o`lchov asboblari yig`indisi asosida amalga oshirish mumkin. Bunday bajarilish, agar ob`ekt bilan tajribalar uzoq va uzluksiz talab etilsa maqsadga muvofiq bo`ladi. Vertual asboblari yordamida laboratoriya stentlarini yaratish bir qator shubhasiz afzalliklarni olishga yordam beradi. Bu afzalliklar avtonom o`lchov asbob va uskunalardan foydalanishga yo`naltirilgan:

- Yaratilayotgan laboratoriya stentlari va praktikumlar modernizatsiyalash qayta profillashga oson zamonaviy universal kompyutrlashgan ish joyi fazilatlariga ega bo`ladi.
- Laboratoriya uskunalari va dastur ta`minot tarkibini udenfikasiyalash uchun shartlari paydo bo`ladi.
- Topshiriqlarni turli qilish va murakkablashtirish imkoniyati ta`minlanadi.
- Murakkab topshiriqlarni bajarish uchun vaqtni qisqartirish shartlari tuziladi.
- Har xil kafedralar va fakultetlarda qardosh tartiblar bo`yicha ish dasturlari va o`quv –metodik taminotining imkoniyati paydo bo`ladi.
- Laboratoriya omborini yangilash uchun chiqimlar qisqaradi
- Xizmat ko`rsatish soddalashadi va arzonlashadi
- Ammo ko`p hollarda o`rganish kuzatish ob`yekti bo`lib, fizik, mexanik yoki boshqa ob`ekt bo`ladi. Ish joyida ular bilan ta`minlash iqtisodiy sabablarga ko`ra mumkin emas bo`lib qoladi. Bunday hollarda ikkinchi variant qo`llanadi – laboratoriyada ob`yektning bir nusxasi va kiritish chiqarish moduli bilan server ishlatiladi. Server dasturiy ta`minoti ob`yektga zaruriy ta`sirlarni shakllantirishni taminlashtiradi uning reaksiyalarini o`lchaydi va nazorat qiladi hamda mijozlardan topshiriq olib, xizmat ko`rsatadi. Laboratoriya ish joylaridan har bir ish joyida faqat ob`yektni boshqarish va server laboratoriya uskunasi uchun mos tajribaviy ma`lumotlarni olish, ularni qayta ishlash, ro`yxatdan o`tkazish uchun dasturiy

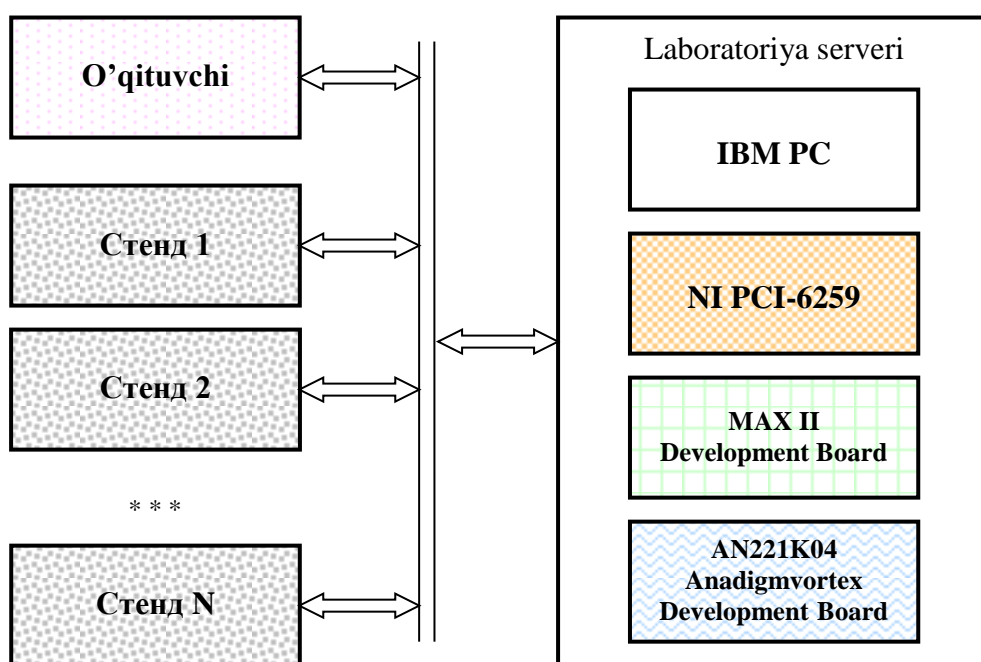
ta'minotni kompyuterga qo'yadi. Laboratoriyaning yaratishida bunday yondoshish qiyosiy sodda ob'ektlar bilan ishlashda ham qulay yuqorida sanab o'tilgan afzalliklar qatori kuchayadi, bundan tashqari, yangi musbat fazilatlar paydo bo'ladi:

- Laboratoriya omborxonasini yaratishda chiqimlar sezilarli kamayadi. Bir ob'ekt bir server, bir texnik vositalar to'plami bilan unlab ish joyidan iborat laboratoriya faoliyat yuritishiga kifoya.
- Xizmat ko'rsatishgan chiqimlar kamayadi.
- Ob'ektlar bilan murakkab, deyarli qilib bo'lmaydigan tajribalar uchun mo'ljallangan texnik tasnifi bo'yicha unikal uskunalik laboratoriya praktikumlarni yaratish imkoniyati paydo bo'ladi.
- Va nihoyat uchinchi variant bilan Web – laboratoriyalar bitta serverli laboratoriyaning dasturiy ta'minotini oxirigacha ishlash yo'li bilan amalga oshadi. Bu yerda yangi xossalarni olish mumkin.
- Tunu –kun ishlaydigan laboratoriyaning bitta serveri sutkasiga 24 s dam olish kunlarisiz fakultetning, OTM yoki bir-necha OTM boshqa shaharlarda joylashgan OTM ning ko'p sonli o'quv guruhlariga xizmat ko'rsatadi.
- Har-xil kafedralar, fakul'tetlar va universitetlarda o'quv –metodik materialni ishlab chiqishda takrorlashni yo'q qilish imkoniyati tug'iladi.
- Qimmatbaho uskunalik bilan talabalarining mustaqil ishini aktivlashtirish sharoitlari yaratiladi –vazifalarni ularga har qanday bo'lgan har qanday vaqtda har qanday joydan bajarish mumkin
- Laboratoriya darslarining o'tkazilish shakli o'zgarishi mumkin talabar bilim va ko'nikmalar darajasiga qarab topshiriqlarni bajarish uchun har biriga qancha vaqt kerak bo'lsa, shunchasini sarflashadi.
- O'quvchilar chalkashishdan xolos bo'lishadi metodikalarning ijodiy tushuntirish o'qitish tajribasini talabalar ko'nikmalarni inobatga olgan holda topshiriqlarni individuallashtirishga o'z kuchlarini sarflashi mumkin.

Ichki qurilgan kiritish chiqarish moduli va hamma ish joylari uchun umumiy bo'lgan o'rganilayotgan ob'ektlar to'plami bor laboratoriya serveri

asosida “elektronika va tizim texnika “laboratoriyasining arxitekturasi ishlab chiqilgan.

2- chizmada laboratoriyani texnik vositalari texnik vositalari strukturasi keltirilgan. Laboratoriya tarkibiga servertdan tashqari lokal tarmoqqa birlashgan o`qituvchining ish joyi va N- stendlar talabalarning ish joylari kiradi. Taklif qilinayotgan yechimning tamoyili o`zgachaligi shunchaki o`rganilayotgan obektlar sifatida AN221KOH Anadigvelopment Board baxolash modullariga qo`yilgan Anadigm va Aitera kompaniyalarida dasturlanayotgan o`xshash va integral tizimlarida yaratilayotganelementlar va qurilmalar qo`llaniladi. Plis (SPLD) EPM1270f 25665 va (FPAA) AN 221E04 o`xshash dasturlanayotgan mikrosxema



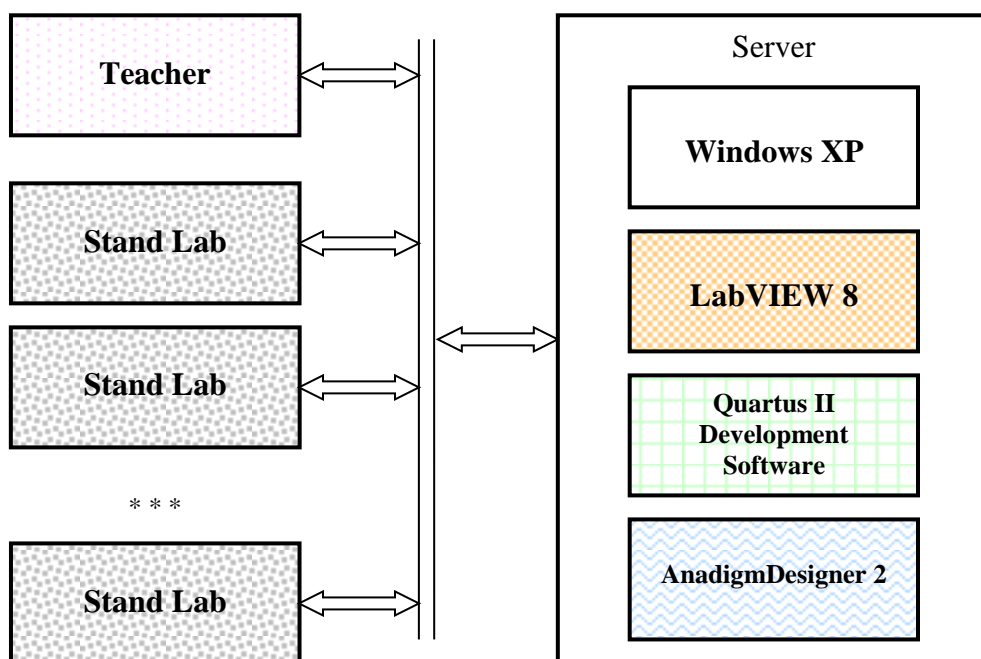
funksional tarkibi bu mikrosxemalarni analogiya va tizim texnikalarning mos praktikum va tartiblarda o`rganiladigan har qanday komponentlarni kuzatish uchun shakllantirib beradi. Dasturlangan mikrosxemalarning darajasi esa bir necha bir xil ob`ektlarni, parametrlari bilan farqlanib turadigan, bir “joyga” qo`yish imkoniyatini beradi. Bir laboratoriya ishidan ikkinchisiga o`tish oldidan tayyorlangan “joylar “ishga tushirish orqali amalgam oshadi. Kuzatilayotgan ob`ektga va ularning reaksiyalarini o`lchash NIPCI -6259 kiritish chiqarish ko`p funksiyali modul orqali amalga oshiriladi. Uning resurslari talabalar va o`qituvchi ish joylarida qo`llanadigan talab qilinayotgan har xil vertual o`lchov boshqarish asbob uskunalar to`planishi amalga oshirish uchun yetarli. Bu ish jarayonlarning

funksionalligi dasturiy ta`minot bilan belgilanadi, bunda ular hech qanday texnik vositalariga ega emas, ammo serverning hamma uskunasi har bir ish joyga kirish uchun ruxsat etilgan. Uchinchi chizmada laboratoriyaning dasturiy ta`minot strukturasi keltirilgan.

Server dasturiy ta`minoti PCI-6259 kiritish – chiqarish modulining kanallarini bevosita boshqarish funksiyalarni, tarmoqning hamma nuqtalarda ma`lumot almashinuvi amalga oshiradi hamda Anadigm Besigner 2 va Quartus 2 Development Softwar standart loyihalash tizimlar utilitlari yordamida dasturlanayotgan mikosxemalarni qayta shakllantiradi.

Talaba ish joyidagi Stant Lab dasturiy ta`minoti 3 –fuknsional bloklaridan iborat:

Ro`yxatdan o`tkazish va vazifalarni bajarishga ruxsat berish bilan tajribalar o`tkazish bloki va hisob rasmiylashtirish bloki. Dars boshida har bir talaba ro`yxatdan o`tishi va ishning topshirig`i variantlarini bajarishga o`qituvshi ruxsat



etishi kerak.

Puxsat olingandan so`ng talabalarning ish joyida topshiriq va uni bajarish tartibi, ob`yektning sxematik tasviri hamma zaruriy boshqaruv va o`lchov eksperiment natijalarini ro`yxatdan o`tkazish shakllari, shuningdek boshqaruv indekasiya xizmat organlari ko`rsatgan oyna ochiladi. (5- chizma).

Topshiriq varianti ob`ektning turi va parametrlari, uning modifikasiya raqamlarini ko`zatish tarbining parametr va hakoazolarni o`z ichiga oladi. Talabalarning har bir

ish joyi uchun topshiriq variantini tanlash bexosdan yoki o'qituvchi tomonidan belgilanadi. Eksperiment jarayonida talabalar ishni bajarish tartibiga rioya qilishadi, ob'ektga zaruriy ta'sirni shakllantirishadi, o'lchov natijalarini jadval yoki boshqa hisobot shakllarida belgilab boriladi. Laboratoriya ishining yakuniy bosqichida hisobotni rasmiylashtirish bloki ishga tushiriladi. Bunda talabalar ishning mos qismlariga tushuntirishlar berishi ba'zi bir tavsiyalarni hisoblab ular bilan hisobotni to'ldirishi xulosalarni shakllantirishi, zaruriy muxarrirlik to'g'rilashlarini bajarishi, nazorat savollariga javob berishi shart.

Endi bu masalalarning **Paskal** tilidagi dasturini tuzishga harakat qilamiz

Program N;

Var

r, v, h, ϵ_0 , n, pi, m, e: real;

begin

Write('n='); Read (n);

e:=1.6;

pi:=3.14;

eps0=8.85;

m:=9.1;

h:=6.62;

v:=e·e/2·eps0·h·n;

r:=eps0·n·n·h·h/pi·m·e·e;

Write ('v =', v, 'r=', r);

End.

Demak, komp'yuter texnologiyasidan foydalanib fizik masalalarni dasturlab ychish vaqtdan unumli foydalanishga keng imkoniyatlar beradi.

XULOSA.

Mustaqilligimiz dastlabki kunlaridan boshlab davlat tomonidan ta'lim sohasiga katta e'tibor berildi. Buning natijasi o'laroq "Talim to'g'risidagi " qonun, "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" qabul qilindi. Biz bo'lajak o'qituvchilar oldidagi

asosiy vazifa kelajak avlodni yetuk va barkamol qilib tarbiyalab ta'lim berishdir. Jamiyatimizning hozirgi taraqqiyot fan- texnika yutuqlarini ishlab chiqarishning har bir sohasiga joriy etish har qachongidan ko'ra katta ahamiyat kasb etmoqda. Bu esa hozirgi zamon texnika va texnologiyasining taraqqiyot etishga katta hissa qo'shayotgan fundamental fanlardan biri hisoblangan fizika faniga alohida e'tibor berishni taqozo etadi. Ushbu fan bo'yicha kelajak avlodga chuqur bilim berish bilan bir qatorda fizikaning yutuqlarini ishlab chiqarishni turli sohalarga qulay qilish ko'nikmalarini shakllantirish zarurdir.

Atom yadrosi... Atom energiyasi... Atom asri... Bu va shunga o'xshash terminlar, iboralar bir necha yillar avval gazetalarda, kitoblarda va ilmiy maqolalarda qayta-qayta tilga olinib, kishilarni hayajonlantirib, qiziqtirib keldi. Insoniyat tarixida hech qaysi ilmiy kashfiyot yadro fizikasidek ulkan ahamiyatga molik bo'lgan emas. Dunyoning mexanik tasviri asta-sekin elektromagnit tasvir bilan almashtirildi. XX asr boshlariga kelib tabiatdagi barcha hodisalar elektromagnitizm qonunlari asosida tushuntirilishi mumkin, degan fikr tug'ildi. Bu vaqtda tabiiy fanlar sohasida qo'lga kiritilgan yutuqlar fizikada va umuman tabiatshunoslikda buyuk revolyutsiya sodir bo'lishiga olib keldi.

Voqealar juda tez rivojlandi. Rentgen nurining (1895 y), Bekkerel tomonidan radioaktivlikning (1896 y), J.J.Tomson tomonidan elektronning (1897 y) kashf etilishi ilgari bo'linmas va elementar deb hisoblangan atom strukturasi o'rganish imkonini berdi. Tez orada atomlarda yuz beradigan hodisalar ma'lum bo'lgan fizik qonuniyatlarga bo'ysunmaganligi ravshan bo'ldi. Elektronning yadro atrofidagi harakatini Nyuton mexanikasi qonunlari bilan, elektronlarning atomda nur sochish xossasini Maksvell elektrodinamikasi asosida tushuntirish mumkin emasligi aniqlandi. 1900 yilda Maks Plank kvant nazariyasiga asos solgan kvant harakati haqidagi mashhur maqolasini chop etdi. 1905 yilda A.Eynshteyn tomonidan maxsus nisbiylik nazariyasi yaratildi. U vaqt va fazo kabi tushunchalarni yangicha anglash zarurligini taqozo etdi. E. Rezerford 1913 yilda atom strukturasi kashf etdi. Nils Bor (1913 y) vodorod atomi spektrini tushuntirib berdi. 1917 yilda Rezerford birinchi bo'lib yadro aylanish (reaksiya) larini kuzatdi. Keyinchalik

(1922 y) N. Bor Mendeleevning elementlar davriy sistemasini asoslab, moddaning tuzilishini hozirgi zamon nazariyasining boshlanishiga olib keldi.

Shunday ekan, I bobda atomning qisqacha tarixi, ya'ni atom haqidagi ta'limotning rivojlanishi, elektrda atom haqidagi ta'limot va atom murakkab sistema ekanligi haqida;

II. bob. Orbital elektronlar nazariyasi, ya'ni klassik fizika nazariyasi, Plankning kvant nazariyasi, Bor nazariyasi, kvant (yoki to'liq) mexanikasi haqida bayon etildi;

III. bobda esa orbital elektron nazariyani innovatsion ta'lim texnologiyasini asosida tushintirildi, bunda esa integrativ (bir-biriga bog'lab o'rganish) ta'lim texnologiyasi, masalalar yechida Paskal dasturlash tilining imkoniyatlari, bilimni mustahkamlash uchun TEST, Bilimni mustahkamlash uchun sinov savollaridan foydalanildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.

1. R.Bekjonov, B.Ahmadxo`jayeva. "Atom fizikasi". T.: O`qituvchi 1979
2. R.Bekjonov, "Atom va yadro fizikasi". "O`zbekiston nashroyoti".T.:1972
3. R.B.Bekjonov,T.: "Elementar yadro fizikasi"O`qituvchi .1982
4. I.V.Savelyev, "Umumiy fizika kursi"III tom. T.: O`qituvchi 1976
5. T.M.Muminov, A.Xoliqulov, Sh.Xushmurodov. Atom yadrosi va zarralar fizikasi. T.: 2009 y.
6. R.B.Bekjonov. Atom yadrosi va elementar zarralar fizikasi. T.: 1995. 71-74, 485-484 b.

7. K.T.Teshaboyev. YAdro va elementar zarralar fizikasi. T.: 1992. 37-38 betlar.
8. K.N.Muxin. Eksperimentalnaya yadernaya fizika. M.: 1974. 98-105 betlar.
9. YU.M.SHIrokov, N.B.YUdin. YAdernaya fizika. M.1980., 70-78 bet.
- 10.A.I.Naumov. Fizika atomnogo yadra i elementarnyx chastits. M.: 1984. 102-110 b.
- 11.A.K.Valter, I.I.Zalyubovsqiy. YAdernaya fizika. Xarkov, 1974, 126-128 betlar.
- 12.D.V.Sivuxin. Obshiy kurs fiziki. T.2. M.: 1989., 52-58 betlar
- 13.. Ismoilov M., Xabibullayev P., Xaliulin M. Fizika kursi, «O`zbekiston» 2000 y.
14. Axmadjonov O. Fizika kursi II-qism, «O`qituvchi» 1988 y.
- 15.Savl`ev I.V. Umumiy fizika kursi, II-qism, 1998 y.
- 16.Trofimova T.I. Kurs fiziki , 1990 y.
- 17.A.A.Detlaf, B.M.YAvorskiy. Kurs fiziki. M.: Visshaya shkola”, 2000, gl. 46.
- 18.A.I.Naumov. Fizika atomnogo yadra i elementarnqx chastits. M.: Prosveo`eniya 1984, gl. VIII.
19. O.Axmadjonov. Fizika kursi. III q. T.1989,