

FIZIKA TABIIY BORLIQ HAQIDAGI FAN

Parpiyeva Oysanam Sultonbekovna

Andijon Mashinasozlik instituti, akademik litseyi fizika fani o‘qituvchisi

Fizika (grekcha: *φυσικός* — „tabiiy“, *φύσις (physis)* — „tabiat“) tabiiy borliq haqidagi fan bo‘lib, tabiatning eng keng tarqalgan qonunlari, modda, uning tuzilishi, harakati va o‘zgarish qoidalarini o‘rganadi. Fizika bu aniq fandır. U quyidagi asosiy qismlardan iborat: 1. Klassik mexanika 2. Elektrodinamika va klassik maydon nazariyasi 3. Kvant mexanikasi 4. Statistik fizika va Termodinamika 5. Optika va Spektroskopiya 6. Molekulyar fizika 7. Atom fizikasi 8. Kvant maydonlar nazariyasi 9. Gravitatsiya va Kosmologiya 10. Kalibrlangan maydonlar va Supersimmetriya.

Fizika fani eksperimental va nazariy fizikaga bo‘linadi. Eksperimental fizika tajribalar asosida yangi ma’lumotlar oladi va qabul qilingan qonunlarni tekshiradi. Nazariy fizika tabiat qonunlarini ta’riflaydi, o‘rganiladigan hodisalarni tushuntiradi va yuz berishi mumkin bo‘lgan hodisalarni oldindan aytib beradi. O‘rganilayotgan ob’yektlar va materiallarning harakat shakllariga qarab, fizika fani bir-biri bilan o‘zaro chambarchas bog‘langan elementar zarralar fizikasi, yadro fizikasi, atom va molekular fizikasi, gaz va suyuqliklar fizikasi, qattiq jismlar fizikasi, plazma fizikasi bo‘limlaridan tashkil topgan. O‘rganilayotgan jarayonlarga va materiyaning harakat shakllariga qarab, fizika moddiy nuqta va qattiq jism mexanikasi, termodinamika va statistik fizika, elektrodinamika, kvant mexanika, maydon kvant nazariyasini o‘z ichiga oladi. Fizikaning tarixiy rivojlanishi. Fizika tarixini 3 davrga bo‘lib o‘rganish mumkin:

- 1) qad. zamondan XVII asrgacha bo‘lgan davr;
- 2) XVII asrdan XIX asr oxirigacha bo‘lgan davr. Bu davrdagi fizika fani, odatda, klassik fizika nomi bilan yuritiladi;
- 3) XIX asr oxiridan hozirgi paytgacha bo‘lgan davr. Hozirgi zamon fizikasi (yoki eng yangi fizika) shu davrga mansub.

Turli hodisalarni va ularning sababini o‘rganish qad. zamon olimlarining bizgacha yetib kelgan asarlarida aks etgan. Miloddan avvalgi VI asrdan to milodiy II asrgacha bo‘lgan davrda moddalarning atomlardan tashkil topganligi haqidagi tushunchalar va g‘oyalar yaratildi (Demokrit, Epikur, Lukretsiy), dunyoning geosentrik tizimi ishlab chiqildi (Ptolemey), elektr va magnit hodisalari kuzatildi (Fales), statika (Pifagor) va gidrostatikaning rivojlanishiga asos solindi (Arximed), yorug‘lik nurining to‘g‘ri chizikli tarqalishi va qaytish qonunlari ochildi, miloddan avvalgi IV-asrda Aristotel o‘tmish avlodlar va zamondoshlarining ishlariga yakun

yasadi. Aristotelning ijodi yutuqlar bilan birga kamchiliklardan ham holi emas. U tajribalarning mohiyatini tan oldi, ammo uni bilimlarning ishonchli belgisi ekanini

inkor etib, asosiy e'tiborni farosat bilan anglashda, deb bildi. Aristotel ijodining bu tomonlari cherkov namoyandalariga qo'l kelib, uzoq, davrlar fan taraqqiyotiga to'sqinlik ko'rsatdilar. IX-XVI asrlarda ilmiy izlanishlar markazi Yaqin va O'rta Sharq mamlakatlariga siljidi. Bu davrga kelib, fan rivojiga, jumladan, fizikaning rivojiga O'rta Osiyo olimlari ulkan hissa qo'shdilar. Fizika, matematika, astronomiya va tabiatshunoslikka oid masalalar Xorazmiy, Ahmad al-Farg'oniy, Forobiy, Beruniy, Termiziy, Ibn Sino, Ulug'bek, Ali Qushchi va boshqa O'rta Osiyolik olimlarning ishlarida o'z aksini topgan. Bu olimlarning fizikaga oid ilmiy ishlari, mexanika, geometriya, osmon mexanikasi, optika va turli tabiat hodisalarini o'rganish bilan bog'liqdir. Xorazmiy o'rta asrlarda, nazariy va amaliy tabiatshunoslik hali bo'lmagan davrda, dunyoviy fanlar, ilg'or ijtimoiy-falsafiy fikrlar ijodkori bo'lib chiqdi. U Sharqning dastlabki akademiyasi „Bayt ul Hikma“ („Donolar uyi“)ning shakllanishida faol ishtirok etgan. Bu yerda uning rahbarligida arablar va boshqa xalqlar vakillari bilan bir qatorda Ahmad al-Farg'oniy, Axmad Abdulabbos Marvaziy kabi O'rta Osiyolik olimlar tadqiqotlarolib borganlar. „Algoritm“ so'zi „Xorazmiy“ so'zining lotincha transkripsiyasi bo'lib, bu so'zni

algebra masalalarini yechishda birinchi marta qo'llagan edi. Ahmad al-Farg'oniyning „Osmon jismlari harakati“ kitobi IX asrda bitilgan bo'lib, XII asrda lotin tiliga, XIII asrda Yevropaning boshqa tillariga tarjima qilinib keng tarqalgan edi. Ahmad al-Farg'oniy asarlari Yevropada Uyg'onish davri ilmiy tadqiqotchilarining asosini tashkil etgan asarlardan bo'ldi. U yorug'likning sinishi va qaytishini aniqlagan. Farg'oniy stereografik proyeksiya nazariyasining asoschisi sifatida fazo jismlari harakatining tekisliklardagi proyeksiyalari nisbatlari asosida ba'zi bir kattaliklarni o'lchash mumkinligini isbotladi. Bu fikr bugun ham astrofizika fanida o'z qiymatini yo'qotmagan.

Beruniy Yerning o'z o'qi atrofida aylanishini o'zi yasagan asboblar yordamida isbotladi va Yer radiusi 6490 km ga yaqin ekanligini aniqladi. U dunyoning moddiyligi, harakatning turlari, atomning bo'linishi, atomdan keyingi zarralarning o'zaro ta'sir kuchlari, solishtirma og'irlikni aniqlash usullari, jism inersiyasi, bo'shliq, atmosfera bosimi, suyuqliklar gidrostatikasi, qor, yomg'ir va do'lning paydo bo'lish sabablari, energiya aylanishi, jismlarning elektrlanishi, dengiz hamda ummon suvlarining ko'tarilishi va pasayish sabablari, yorug'likning korpuskulyar hamda to'lqin xossasi, tovush va yorug'lik tezligi, yorug'likning qaytishi hamda sinishining sabablari, dispersiya hodisasi, Yer va boshqa sayyoralarning Quyosh atrofidagi harakatlari ellips shakliga yaqinligi, fazoviy jismlarning vaznsizligi to'g'risida fikrlar yuritdi. Abu Nasr al-Forobiyning tovush

tezligi, tovushning to'lqin tabiati, tovush chastotasi, tovush to'lqinining uzunligi haqidagi fikrlari va ularga asoslanib yaratilgan musiqa notasi hamda optikaga oid ko'pgina ishlari fizika fanining rivojlanishiga qo'shilgan katta hissa bo'ldi. Ibn Sino

harakatning nisbiyligi, inersiya, kuch, massa va tezlanish orasidagi bog‘lanish, aylanma harakat, markazga intilma kuch, chizikli tezlik, bo‘shliq va atmosfera bosimi, konveksiya, issiqlikning tabiati, issiqlik uzatilishining turlari, yashin va yashinning turlari, momaqaldiroq hodisasi, tovush va yorug‘lik tezligi, yorug‘lik dispersiyasi, linza, atom tuzilishi va boshqa mavzularga tegishli mulohazalarining aksariyati hozirgi zamon tushunchalariga juda moye keladi.

Hakim Termiziy dunyoviy fanlarning ungacha bo‘lgan yutuqlarini qomusiy olim sifatida o‘rgandi, jumladan, tabiat hodisalari va jarayonlarini tahlil etuvchi „Solnoma“, „Haftanoma“ kabi asarlari ma‘lum. Mirzo Ulug‘bek XV asrda jahonda yagona rasadxona qurdi. Uning „Ziji Ko‘ragoniy“ asarida astronomiyaning nazariy asoslari yoritdi va 1018 ta yulduzning joylashish koordinatalarini juda katta aniqlikda berdi. Uning qiymatlari hozirgi qiymatlarga juda yaqin.

Fizik hodisalarni tushuntirishda O‘rta Osiyolik olimlarning mulohazalari qadimgi an‘analar ta‘sirida rivojlangan bo‘lsada, ular matematik usullarni keng joriy etib, tajribalardan foydalanib, fanga katta hissa qo‘shdilar. Klassik fizikaning rivojlanishi. XVII asrga kelib G. Galiley mexanik harakatni tajriba yo‘li bilan o‘rganib, harakatni matematik formulalar asosida ifodalash zarurligini aniqladi va bu fizika fanining keskin rivojiga turtki bo‘ldi. U jismlarning o‘zaro ta‘siri natijasida tezlik o‘zgarib, tezlanish hosil bo‘lishini, ta‘sir bo‘lmaganda harakat holatining o‘zgarmasligi, ya‘ni tezlanishning nolga tengligini yoki tezlikning o‘zgarmasdan saqlanishini qayd etib, Aristotelning shu masalaga qarashli fikrini, ya‘ni ta‘sir natijasida tezlik hosil bo‘lishini inkor etadi. Keyinchalik Galiley aniqlagan qonun inersiya qonuni yoki Nyutonning mexanikaga oid birinchi qonuni degan nom oldi. 1600-yilda U. Gilbert elektr va magnit hodisalarni o‘rganish bilan shuhrat qozondi hamda Yer tirik magnit ekanligini isbotladi. U kompas magnit milining burilishini Yerning katta magnitga o‘xshashi orqali tushuntirdi, magnetizm va elektrning o‘zaro bog‘lanishini tekshirdi. Galiley mexanikadagi nisbiylik prinsipini ochdi va erkin tushayotgan jism tezlanishi uning tezligi va massasiga bog‘liq emasligini isbotladi. E. Torrichelli yuqoridagi prinsipdan foydalanib, atmosfera bosimining mavjudligini aniqladi va birinchi barometrni yaratdi. R. Boyl va E. Mariott gazlarning elastikligini aniqladilar hamda gazlar uchun birinchi qonun - Boyl-Mariott qonunini yaratdilar.

Gollandiyalik astronom va matematik V. Snellius (Snell) bilan R. Dekart yorug‘lik nurining sinish qonunini ochdilar. XVII asr Fizikasining eng katta yutuqlaridan biri klassik mexanikaning yaratilishi bo‘ldi. I. Nyuton 1687-yilda Galiley va o‘z zamondoshlarining g‘oyalarini umumlashtirib, klassik mexanikaning asosiy qonunlarini ta‘riflab berdi. Nyuton tomonidan jismlar holati tushunchasining kiritilishi barcha fizik royalar uchun muhim bo‘ldi, jismlar tizimining holatini mexanikada ularning koordinatalari va impulslari orqali to‘la aniqlash imkoniyati yaratildi. Agar jismning boshlang‘ich vaqtidagi holati hamda harakat davomida unga ta‘sir etuvchi

kuchlarning tabiati ma'lum bo'lsa, Nyuton qonunlariga asoslangan holda shu jismning harakat tenglamasini tuzish mumkin. Bu harakat tenglamasidan foydalanib, ushbu jismning istalgan vaqtdagi fazodagi o'rnini, tezlik, tezlanish va fizik kattaliklarni aniqlash mumkin bo'ldi. Nyuton sayyoralar harakatlarini tushuntiruvchi Kepler qonunlari asosida butun olam tortishish qonunini ochdi va bu qonun orqali Oy, sayyoralar va kometalar harakatini isbotlab berdi. X. Poygens va G. Leybnis harakat miqdorining saqlanish qonunini ta'rifladilar. XVII asrning 2-yarmida fizik optika asoslari yaratila boshlandi, teleskop va boshqa optik qurilmalar yaratildi. Fizik A. Grimaldi yorug'lik difraksiyasini, I. Nyuton esa yorug'lik dispersiyasiik tadqiq qildi. 1676-yilda daniyalik astronom O. Ryomer yorug'lik tezligini o'lchadi. Shu davrdan yorug'likning korpuskulyar va to'lqin nazariyalari yuzaga keldi hamda rivoj topa boshladi. I. Nyuton yorug'likni korpuskula (zarra)lar harakati orqali tushuntirsa, X. Gyuygens uni faraz qilinuvchi muhit — efrida tarqaladigan to'lqinlar yordamida tushuntirdi. Shunday qilib, XVII asrda klassik mexanika mustahkam o'rin egalladi, akustika, optika, elektr va magnetizm, issiqlik hodisalarini o'rganish sohalarida katta izlanishlar boshlandi. XVIII asrga kelib tajriba va mat.dan keng foydalangan klassik mexanika va osmon mexanikasi yanada tez sur'atlar bilan rivojlandi. Yer va Osmon hodisalarini mexanika qonunlari orqali tushuntirish asosiy maqsad hamda bosh ta'limot hisoblanar edi. Hatto, o'rganilayotgan fizik hodisanimexanika qonunlari orqali tushuntirish mumkin bo'lmasa, tanlangan tushuntirish yo'li to'liq emas yoki noto'g'ri deb yuritilar edi.

XVIII asrda zarralar va qattiq jismlar mexanikasi bilan birga gaz hamda suyuqliklar mexanikasi rivojlandi. D. Bernulli, L. Eyler, J. Lagranj va boshqalar ideal suyuqlik gidrodinamikasiga asos soldilar. Fransuz olimi Sh. Dyufe elektrning ikki turi mavjudligini aniqladi hamda ularning o'zaro tortilish va itarilishini ko'rsatdi. Amerikalik olim B. Franklin elektr zaryadining saqlanish qonunini aniqladi. T. Kavendish va undan mustasno Sh. Kulon qo'zg'almas elektr zaryadining o'zaro ta'sir kuchini tajribada aniqladilar hamda matematik ifodasini topib, asosiy qonun - Kulon qonunini ochdilar.

Rus fiziklari G. Rixman, M.V. Lomonosov va amerikalik olim B. Franklin atmosferada hosil bo'ladigan elektr, yashinning tabiatini tushuntirib berdilar. A. Galvani, A. Volta va keyinchalik rus fizigi hamda elektrotexnigi V. Petrovning kuzatishlari va tadqiqotlari elektrodinamikaning vujudga kelishi hamda tez sur'atlar bilan rivojlanishiga sabab bo'ldi. Optika sohasida P. Buger va I. Lambert ishlari tufayli fotometriyaga asos solindi. Infraqizil (ingliz optigi V. Gershel va ingliz kimyogari U. Vollston) va ultrabinafsha (ingliz kimyogari I. Ritter) nurlar mavjudligi aniqlandi. Issiqlik hodisalari, issiqlik miqdori, issiqlik sig'imi, issiqlik o'tkazuvchanlik va h.k.ni o'rganishda ham qator izlanishlar olib borildi. M. Lomonosov, R. Boyl, R. Guk, Bernullilar issiqlikning molekulyar-kinetik nazariyasiga asos soldilar.

XIX asr boshida T. Yung va O. Frenellarning to‘lqin nazariyasi asosida yorug‘lik difraksiyasi va yorug‘lik interferensiyasi yaratildi. Yorug‘likni ko‘ndalang to‘lqin sifatida elastik muhitda tarqaladi deb, Frenel singan va qaytgan yorug‘lik to‘lqinlarining intensivligini belgilovchi miqdoriy qonunni aniqladi. Fransuz fizigi E. Malyus yorug‘likning qutblanishi hodisasini kashf etdi, yorug‘lik spektriga va difraksiyasiga tegishli izlanishlar olib bordi. Yorug‘likning tabiati haqidagi korpuskulyar va to‘lqin nazariyalari orasidagi deyarli ikki asr davom etgan kurash to‘lqin nazariyasi foydasiga hal bo‘ldi.

Italiyalik olimlar A. Galvani va A. Voltalarning elektr tokini kashf etishlari hamda dunyoda birinchi marta 1800-yilda galvanik elementning yasaliishi fizika fanining rivojlanishida katta ahamiyatga ega bo‘ldi. 1820-yilda daniyalik fizik X. Ersted tokli o‘tkazgichning kompas mili bilan o‘zarota’sirda bo‘lishini elektr va magnit hodisalar orasida bog‘lanish borligi bilan tushuntirdi. Shu yillarda A. Amper zaryadlangan zarralarning tartibli harakati tufayli paydo bo‘luvchi elektr toki bilan barcha magnit hodisalari bog‘liq ekanligi to‘g‘risida xulosaga keldi va tajriba asosida tokli o‘tkazgichlar orasidagi vujudga keluvchi o‘zaro ta’sir kuchini ifodalovchi qonunni ixtiro qildi (Amper qonuni). 1831-yilda M. Faradey elektromagnit induksiya hodisasini ochdi va elektromagnit maydon tushunchasi haqidagi ta’limotni yaratdi. Metallarning elektr o‘tkazuvchanligini o‘rganish Om qonunining (1826), moddalarning issiqlik xususiyatlarini o‘rganish — issiqlik sig‘imi qonunining yaratilishiga olib keldi. Tabiatning barcha hodisalarini bir butun qilib bog‘lovchi energiyaning saqlanish va aylanish qonunining ochilishi tabiatshunoslikda, jumladan, fizikaning rivojlanishida katta ahamiyatga ega.

XIX asr o‘rtalariga kelib tajriba orqali issiqlik miqdori bilan bajarilgan ish miqdorining o‘zaro qiyosiy tengligi isbotlandi va shu asosda issiqlik energiyaning maxsus turi ekanligi aniqlandi. Energiyaning saqlanish va aylanish qonuni issiqlik hodisalari nazariyasining asosiy qonuni bo‘lib, u termodinamikaning *birinchi bosh qonuni* deb ataladi. Bu qonunni Yu.R. Mayer ta’riflagan, nemis fizigi G. Gelmgols aniqroq shaklga keltirgan (1874). Termodinamikaning rivojlanishida S. Karno, R. Klauzius, U. Tomson, E. Klapeyron va D.I. Mendeleeyevlarning xizmatlari katta bo‘ldi. S. Karno issiqlikning mexanik harakatga aylanishini aniqladi, R. Klauzius, U. Tomson issiqlik nazariyasining asosiy qonuni - termodinamikaning *ikkinchi bosh qonunini* ta’rifladilar, R. Boyl, E. Mariott, J. Gey - Lyussak, B. Klapeyron ideal gazning holat tenglamasini aniqladilar. D.I. Mendeleev uni barcha gazlar uchun umumlashirdi va h.k. Termodinamika bilan birga issiqlikning molekulyar-kinetik nazariyasi rivojlanib bordi. A. Eynshteyn, polyak fizigi M. Smoluxovskiy va fransuz fizigi J. Perrenlar Broun harakati atom hamda molekulalarning issiqlik

harakati ekanligini isbotlab, molekulyar-kinetik nazariya asoslari bo‘lgan Broun harakatining miqdoriy nazariyasini yaratdilar. Bu esa, o‘z navbatida, statistik

mexanikaning to‘la tan olinishiga olib keldi. J.K. Maksvell kiritgan ehtimollik xarakteriga ega bo‘lgan statistik tushunchalar asosida gazlardagi molekulalar tezligi, erkin yugurish uzunligi, vaqt birligi ichidagi to‘qnashuvlar soni va boshqa kattaliklarning o‘rtacha qiymatlarini topishga yo‘l ochildi, uning molekulalarning o‘rtacha kinetik energiyasiga bog‘liqligi ko‘rsatildi. Materiyaning kinetik nazariyasi taraqqiy etishi L. Bolsman tomonidan statistik mexanika - Bolsman statistikasi yaratilishiga olib keldi. XIX asrning 2-yarmida J.K. Maksvell elektromagnit hodisalarning elektromagnit maydon tushunchasiga asoslangan yangi nazariyasini va uni ifodalovchi tegishli tenglamalar tizimini yaratdi. U tabiatda elektromagnit to‘lqinlarning mavjudligini, ularning aniq, xususiyatlari — bosimi, difraksiyasi, interferensiyasi, tarqalish tezligi, qutblanishi va h.k. borligini aniqladi. Maksvell nazariyasining eng muhim natijasi elektromagnit to‘lqinlarning tarqalish tezligi yorug‘lik tezligiga teng bo‘lgan qiymatga ega ekanligi to‘g‘risidagi xulosa hisoblandi. Maksvell nazariyasidan yorug‘likning elektromagnit xususiyatiga ega ekanligi kelib chiqdi. G. Gersning elektromagnit to‘lqinlarni aniqlash bo‘yicha olib borgan tajribalari buni tasdiqladi. 1899-yil P. Lebedev yorug‘likning bosimini tajriba orqali aniqladi. 1895-yilda A.S. Popov Maksvell nazariyasidan foydalanib simsiz aloqani yaratdi. Yuqoridagi va boshqa tajribalar Maksvellning elektromagnit nazariyasi to‘g‘riligiga yakun yasadi.

Shunday qilib, XIX asr fizikasi 2 bo‘limdan — jismlar fizikasi va maydon fizikasidan iborat bo‘ldi. Jismlar fizikasi asosida molekulyar-kinetik nazariya qabul qilingan bo‘lsa, maydon fizikasida elektromagnit maydon nazariyasi asosiy rol o‘ynadi.

Klassik fizika modda, vaqt, fazo, massa, energiya va h.k. haqidagi maxsus tasavvurlar, tushunchalar, qonunlar, prinsiplardan tashkil topgan. U klassik mexanika, klassik statistika, klassik termodinamika, klassik elektrodinamika va boshqa bo‘limlarga bo‘linadi. Klassik mexanikada harakat qonunlari — Nyuton qonunlaridan iborat. Moddiy nuqta, mutlaq qattiq jism, tutash mux, itlar tushunchalari muhim rol o‘ynaydi. Bularga moye tarzda moddiy nuqta mexanikasi, mutlaq qattiq jism mexanikasi, tutash muhit mexanikasi mavjud.

Ko‘p amaliy hollarda qoniqarli natijalar beradigan klassik fizika katta tezliklar va mikroob‘yektlar bilan bog‘liq hodisalarni to‘g‘ri tushuntirishga ojizlik qildi. Shunday hodisalar qatoriga qattiq jismlarning issiqlik sig‘imi, atom tizimlarining tuzilishi va ulardagi o‘zgarishlar xarakteri, elementar zarralarning o‘zaro ta’siri hamda bir-biriga aylanishi, mikrotizimlardagi energetik holatlarning uzlukli o‘zgarishi, massaning tezlikka bog‘liqligi va boshqa masalalar kiradi.

Fizikaning yangi taraqqiyoti yuqoridagiga o‘xshash hodisalarni ham to‘g‘ri tushuntirib bera oladigan yangi, noklassik tasavvurlarga olib keldi. Bunday tasavvurlarga asoslangan yangi fizika maydon kvant nazariyasi va nisbiylik

nazariyasidan iborat. Fizikaning klassik va noklassik fizikaga ajratilishi shartlidir. Galiley-Nyuton mexanikasi, Faradey-Maksvell elektrodinamikasi, Bolsman-Gibbs statistikasini, odatda, klassik fizikaga, maydon kvant nazariyasi va nisbiylik nazariyasini hozirgi zamon fizikasiga kiritishadi. Tarixiy jihatdan bu haqiqatan ham shunday. Ammo klassik fizika bilan hozirgi zamon fizikasini bir-biriga qarshi

qo'yish asossizdir. Yangi texnika, kosmosni egallash kabi sohalarda klassik fizikadan keng foydalanib muhim yutuqlarga erishilmoqda. Maksvell tomonidan elektromagnit hodisalarni o'rganish jarayonlari uning "Klassik elektrodinamika"si yaratishi bilan yakunlandi. 1897-yilda J. Tomsonning elektron zarrasining ochishi bilan fizika rivojida yangi davr boshlandi.

Hozirgi zamon fizikasi. XIX asr oxirida aniqlangan qator yangiliklar (elektronning ochilishi, elektron massasining tezlik o'zgarishi bilan o'zgarishi, harakatlanuvchi tizimlarda elektromagnit hodisalarining ro'y berishidagi qonuniyatlar va boshqalar) Nyutonning fazo va vaqt mutlaqligiga o'g'risidagi tasavvurlarini tanqidiy tekshirib chiqish kerakligini ko'rsatdi. J. Puankare, X.A. Lorens kabi olimlar bu sohada tadqiqotlar olib borishdi. 1900-yilda M. Plank nur chiqarayotgan tizim — ossillyatorning nurlanish energiyasi uzluksiz qiymatlarga ega degan klassik fikrni rad etib, bu energiya faqat uzlukli qiymatlar (kvantlar)dangina iborat degan butunlay yangi farazni ilgari surdi. Shunga asoslanib nazariya bilan tajriba natijalarini taqqoslanganda ularning mos kelishini

aniqladi. Plank gipotezasini A. Eynshteyn rivojlantirib, yorug'lik nurlanganda ham, tarqalganda ham kvantlar — maxsus zarralardan tashkil topadi degan fikrga keldi. Bu zarralar fotonlar deb ataldi. Foton iborasini 1905-yilda A. Eynshteyn fotoeffekt nazariyasini talqin etishda qo'llagan, bu ibora fizika fanida 1929-yildagina paydo bo'ldi. Shunday qilib, fotonlar nazariyasiga muvofiq yorug'lik to'lqin (interferensiya, difraksiya) va zarra (korpuskulyar) xususiyatga ega. 1905-yilda A. Eynshteyn Plank gipotezasini rivojlantirib, maxsus nisbiylik nazariyasini yaratdi. 1911-yilda E. Rezerfordning alfa zarralarning jismlarda sochilishini tekshirish tajribasi atomlar yadrosining mavjudligini isbotladi va u atomlarning planetar modelini yaratdi. 1913-yilda N. Bor nurlanishning kvant xarakteri asosida atomlardagi elektronlar ma'lum barqaror holatlarga ega bo'lib, bu holatlarda energiya nurlanishi sodir bo'lmaydi, degan postulatni yaratdi. Nurlanish elektronlarning bir barqaror holatdan ikkinchi barqaror holatga "sakrab o'tishi"da, ya'ni diskret ravishda ro'y beradi. Bu postulat o'sha yili J. Frank va G. Gers o'tkazgan tajribalarda tasdiqlandi. Bor postulati atomning planetar modeli kvant xarakterga ega ekanligini ko'rsatadi. A. Eynshteyn butun olam tortishishi (gravitatsiya) masalasi bilan shug'ullanib, 1916-yilda fazo, vaqt va tortishishning yangi nazariyasi — Umumiy nisbiylik nazariyasi (UNN)ni yaratdi. Ilgaridan ma'lum va kuzatilgan, ammo to'g'ri hamda mukammal ilmiy tushuntirilmasdan kelayotgan qator hodisa va faktlar nisbiylik nazariyasi tufayli har

tomonlama oydinlashdi. Bu nazariya o‘ziga qadar fanga ma’lum bo‘lmagan ko‘plab yangi hodisalar qonunlarning borligini oldindan aytib berdi, eng yangi fan uchun g‘oyat zarur bo‘lgan natija va xulosalarga erishildi (massaning tezlik o‘zgarishi bilan o‘zgarishi, massa bilan energiyaning o‘zaro bog‘lanishi, yorug‘lik nurlarining kosmosdagi jismlarning yaqin atrofidan chetlanib og‘ishi va boshqalar). M. Laue kristallarda atomlarning tartibli joylashishini rentgen nurlari difraksiyasi yordamida birinchi bo‘lib tushuntirib berdi. Rus fizigi G.V. Vulf va ingliz fizigi U.L. Bregg kristallarda atomlarning joylashishini, ular oralig‘idagi masofalarni aniqlab, rentgen strukturalari taxliliga asos soldilar. P. Debai, M. Bornlar kristall panjaralari garmonik tebranib turadigan ossilyatorlar yig‘indisidan iborat, deb tushuntirdilar. XX asrning 20-yillariga kelib, kvant mexanikaga to‘la asos solindi, mikrozarralar harakatining norelyativistik nazariyasi to‘la isbotlandi. Buning asosini Plank - Eynshteyn - Borlarning kvantlashuv va L. Broylning materiyaning korpuskulyar-to‘lqin xususiyati to‘g‘risidagi (1924) g‘oyalari tashkil etdi. 1927-yilda tajribalarda kuzatilgan elektron difraksiyasi bu fikrni tasdiqladi. 1926-yilda avstriyalik fizik E. Shryodinger atomlarning uzlukli energiyaga ega ekanligini ifodalovchi kvant mexanikaning asosiy tenglamasini yaratdi. Kvant mexanika bilan bir qatorda kvant statistika ham rivojlanib bordi. U ko‘p mikrozarralardan tashkil topgan tizimlarning xossalarini kvant mexanika qonunlari yordamida o‘rganadi. 1924- yilda hindistonlik fizik Sh. Boze kvant statistikasi qonuniyatlarini fotonlarga (spinlari 1 ga teng) tatbiq etib, muvozanatli nurlanish spektrida energiyaning taqsimlanishi uchun Plank formulasini, Eynshteyn esa ideal gaz uchun energiyaning taqsimlanish formulasini keltirib chiqardi. 1925-yilda amerikalik fiziklar J. Ulenbek va S. Gausmit elektronning xususiy harakat miqdori momentini aniqladilar. Shu yili V. Pauli bir xil kvant holatda faqat bittagina elektron bo‘la olishini ko‘rsatdi (Pauli prinsipi), shu asosda Mendeleyev davriy sistemasiga nazariy asos berildi. 1926-yilda E. Fermi va P. Dirak Pauli prinsipiga bo‘ysunadigan, spinlari 1/2 ga teng bo‘lgan, bir xildagi zarralar tizimi uchun Fermi-Dirak statistikasini kashf qildilar.

Adabiyotlar:

1. Kudryavsev P.S, Kratkiy kurs istorii fiziki, Moskva, 1974
2. M.N.Rahmatov, Vatanimiz fiziklari, Toshkent, 1983
3. M.Ahadova, O‘rta Osiyolik mashhur olimlar va ularning matematikaga doyr ishlari, Toshkent, 1983
4. Klassicheskaya nauka Sredney Azii i sovremennaya mirovaya sivilizatsiya, Toshkent, 2000.