

KVANT FIZIKASI

Surxondaryo viloyati Jarqo'rg'on tuman

2-son kasb hunar maktabining fizika fani o'qituvchisi

Mustanova Ziyoda Tadjimuratovna

Annotatsiya: Ushbu Maqolada kvant mexanikasi, to'liqin mexanika, kvant mexanikasining yaratilishiga imlar asos solgani, Foton energiya haqida ma'lumot berib o'tilgan.

Kalit so'zlar: Kvant mexanikasi, to'liqin mexanika, plank doimiysi, Foton energiya, elektromagnit nurlanish chastotasi.

Kvant mexanikasi, to'liqin mexanikasi — nazariy fizikaning juda kichik o'lchamli zarralar (elementar zarra, atom, molekula va h.k.) harakat qonunlarini o'rganuvchi bo'limi. XX asr boshida qator omillar — atomlarning turg'unligi, fotoeffekt, radioaktivlik, qora jismning nurlanishi singari hodisalarni klassik mexanika va klassik elektrodinamika asosida tushuntirib berish imkoni bo'lmay qolganligi kvant mexanikasini paydo bo'lishiga olib keldi. Max Planck, Albert Einstein va Niels Bohr kabi olimlarning ishlari kvant mexanikasining yaratilishiga asos bo'ldi. Klassik fizika qonunlarini juda kichik massali zarralarga tatbiq qilishda olingan xulosalar klassik tasavvurlarni tubdan o'zgartirishni talab qildi. Klassik fizikada qizdirilgan jism nurlanishi energiyasining qiymatlari uzluksiz bo'ladi, deb faraz qilinadi. 1900-yilda M. Plank moddada elektromagnit nurlanishni muvozanatda bo'lish shartini tadqiq qildi. U nurlanish energiyasi chiqayotganda yoki yutilayotganda faqat uzlukli (kvantlangan) qiymatlargagina ega bo'lishi mumkinligi to'g'risidagi gipotezani ilgari surdi. 1905-yilda A. Eynshteyn yorug'lik tushayotgan metallardan tashqariga elektron chiqish hodisasi (fotoeffekt) ni tekshirib, energiya faqat yutilib yoki chiqibgina qolmay, u nurlanish kvanti — foton ko'rinishida ham mavjud bo'ladi, degan xulosaga keldi. Foton energiya

$E=h\nu$ ga teng, bunda h — Plank doimiysi, ν — elektromagnit nurlanish chastotasi.

1913-yilda N. Bor yorug‘likning kvantlar nazariyasini atomlarning tuzilishi masalasiga tatbiq qilib, atomdagi elektron shu atom yadrosining atrofida klassik mexanika qonunlariga bo‘ysunadigan aniq orbitalar bo‘yicha harakat qilishini ko‘rsatdi. Bunda orbitalarning har birida elektron aniq energiyali holatda, ya’ni barqaror holatda bo‘lib, hech qanday nurlanish ro‘y bermaydi (Bor postulatlar). Atomning nur yutishi yoki nur chiqarishi faqat elektronning bir orbitadan boshqa orbitaga o‘tishi bilan bog‘liq.

Bor nazariyasi eng sodda atom — vodorod atomining nurlanish xususiyatlarini tushuntirib bera oldi. Ammo murakkab atomlarga, molekulalarga bu nazariyani qo‘llashning iloji bo‘lmadi.

1924-yilda L. de Broyl modda yorug‘lik kabi ham zarra, ham to‘lqin xususiyatlariga ega bo‘ladi, degan gipotezani ilgari surdi. L. de Broyl aytgan moddiy zarraning to‘lqin xususiyatlari qar tomonlama tasdiqlandi. Shunday qilib, korpuskulyar-to‘lqin dualizmi g‘oyasi tasdiqlandi: bu g‘oyaga binoan, to‘lqin xususiyatga ega ob‘yektda zarra xususiyati ham uyg‘onadi, zarra esa ma’lum sharoitlarda o‘zini to‘lqinlardek tutadi.

1926-yilda E. Shryodinger zarralar harakatining to‘lqin nazariyasi ustida ishlab, moddiy zarralarning zarra va to‘lqin xususiyatlarini ifodalovchi tenglamani taklif qildi. Bu tenglama eng sodda atom — vodorod atomi masalasini aniq yechib berdi. Ko‘p elektronli sistemalar uchun Shryodinger tenglamasi aniq yechilmaydi, bu yerda taqribiy yechish usullari (variatsion usul, Hartri — Fok usuli va boshqalar) ishlatiladi.

Kvant mexanikada barcha zarralar korpuskulyar va to‘lqin xossalariga ega deb qaraladi; zotan bu xossalar bir-birini istisno qilmaydi, balki bir-birini to‘ldiradi. Elektronlar, protonlar va boshqa zarralarning to‘lqin tabiati zarralar difraksiyasiga oid tajribalarda tasdiqlandi. Kvant mexanikada zarraning to‘lqin xususiyati to‘lqin funksiya (Ψ) orqali bayon etiladi. To‘lqin funksiya aslida statistik harakterga ega ekanligini birinchi bo‘lib 1927-yilda M. Born aytdi. To‘lqin funksiyaning statistik

ma'nosi, ya'ni zarraning biror hajm birligida bo'lish ehtimolligi — to'lqin funksiya modulining kvadrati ($|\Psi|^2$) bilan ifodalanadi. Demak, Kvant mexanikada zarraning holatini bir vaqtda aniq koordinata va impuls orqali ifodalash mumkin emas, u faqat to'lqin funksiya orqaligina aniqlanadi. Zarraning koordinata bilan impulsi V. Geyzenberg tomonidan kashf etilgan noaniqliklar munosabatiga bo'ysunadi.

Nisbiylik nazariyasini qo'llab, Kvant mexanikani umumlashtirish natijasida relyativistik kvant mexanika paydo bo'ldi. Kvant mexanikaning yaratilishi va rivojlanishida M. Born, P. Dirak, V. Pauli, E. Fermi, shuningdek, L. D. Landau va V. A. Fok kabi olimlarning ishlari muhim rol o'ynadi. Kvant mexanika yaratilishi yarimo'tkazgichlar fizikasi va texnikasi, past temperaturalar fizikasi, kvant elektronika, yadro fizikasi va atom energetikasi, astrofizika, va ayniqsa ohirgi yillarda kvant kompyuterlari va kvant informatikasi soxalarning tez rivojlanishiga sabab bo'ldi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Dirak P., Kvant mexanikasining tamoyillari, 1960;
2. Pauli V., To'lqin mexanikasining umumiy tamoyillari, 1947;
3. Landau L. D., Lifshits Ye. M., Kvant mexanikasi. 1974;
4. Fok V. A., Kvant mexanikasiga kirish, M., 1976.