

Mustaqil ish
Atom fizikasi
Mavzu:Dekogerensiya

Reja

Kirish

1.Klassik va kvant fizika

2.Kvant fizikasida superpozitsiya prinsipi

3.Dekogerensiya

Xulosa

Adabiyotlar ro'yxati

Kirish

Fizikaning ikkita asosiy yo'nalishi — kvant fizika va klassik fizika — o'rtasidagi farqlar, ilmiy tadqiqotlar va texnologiyalar rivojida katta ahamiyat kasb etadi. Klassik fizika, makroskopik miqyosdagi ob'ektlar va hodisalarni tushuntirishda muvaffaqiyatli bo'lsa-da, kvant fizikasining yangi tushunchalari esa atom va subatomik darajadagi tizimlarning xatti-harakatlarini aniqroq ifodalashga imkon beradi. Kvant mexanikasi o'zining noyob va noaniq xususiyatlari bilan ajralib turadi, ayniqsa, tizimlarning bir vaqtda bir nechta holatlarda mavjud bo'lishi, ya'ni superpozitsiya fenomeni. Superpozitsiya — bu kvant tizimi bir vaqtning o'zida bir nechta holatda bo'lishi mumkinligi, masalan, elektronning joylashuvi yoki tezligi.

Ammo, real dunyoda bu kvant xususiyatlari ko'pincha kuzatilmaydi, chunki dekoherensiya jarayoni bu superpozitsiya holatlarini yo'qotadi. Dekoherensiya — kvant tizimining atrof-muhit bilan o'zaro ta'siri natijasida, tizimning kvant superpozitsiyasining klassik holatga o'tishi jarayonidir. Bu jarayon, kvant mexanikasidan klassik dunyoga o'tishni tushuntirishda muhim ahamiyatga ega.

Mazkur ishda kvant va klassik fizika, superpozitsiya fenomeni, hamda dekoherensiya jarayonining o'zaro bog'liqligi tahlil qilinadi. Ushbu tushunchalar, zamonaviy kvant texnologiyalari, xususan, kvant kompyuterlari va kvant aloqalari kabi sohalarda katta ahamiyatga ega bo'lib, ular bizning kvant tizimlarini tushunish va ulardan samarali foydalanishimizga yordam beradi.

1. Klassik va kvant fizika fizikaning fundamental bo'limlari hisoblanadi. Bu fizikaning bolimlari tabiat qonunlarini har xil mashtabda organadi. Klassik fizika makroskopik dunyo qonunlarini yaxshi tushuntirib beradi. Makroskopik dunyo bu biz hayotimiz davomida kozimiz bilan koradigan dunyodir. Kvant fizika mikroskopik dunyo qonunlarini yaxshi tushuntirib beradi. Mikro dunyo deganda biz atom, molekula, elementar zarralarni tushunishimiz keraak.

Klassik fizikaning asosiy prinsiplari Nyuton qonunlari, Maksvel tenglamalari va termodinamika qonunlariga asoslangan. Klassik fizikada koordinata, impuls, energiya istalgan qiymatni uzluksiz qabul qilishi mumkun. Klassik fizikada boshlangich shartlar orqali sistemani keyingi holatini aniq aytishimiz mumkun. Klassik fizikada zarralar aniq koordinata va impulsiga ega yani lokalizatsiyalangan. Klassik fizika makroskopik jismlarni harakatini, suyuqliq va gaz qonunlarini, elektromagnetizmni makro dunyo uchun yaxshi tushuntirib beradi.

Kvant fizikaning asosiy prinsiplari energiyaning kvantlanishiga, ehtimollikka, Superpozitsiya va noaniqlik munosabatlariga asoslangan. Bir xil fizik kattlaklarni kvant fizikasi diskret qiymatlarni qabul qiladi deb qaraydi. Kvant fizikasida hamma hodisalar ehtimollikka asoslanadi. Kvant fizikasida koordinata va impulsni aniq olchash mumkun emas. Qaysidir fizik kattalikni aniq olchashimiz boshqa bir fizik kattalikni aniq olchashimizga tosqinliq qiladi. Kvant fizikasida superpozitsiya prinsipi ishlaydi. Yani kvant sistema bir vaqtni ozida bir necha holatlarda bola oladi. Agar tajribani otkazib olchash amalini bajarsak faqat bitta holatni qabul qiladi u yoki bu ehtimollik bilan. Kvant fizikasi mikroskopik obektlarni tabiatini tushuntiradi. Bunday olib qarasa klassik fizika kvant fizikasining xususiy holidir.

2. Klassik va kvant fizikasida ham superpozitsiya prinsipi mavjud. Keling ularni farqlarini korib chiqaylik. Klassik fizikada superpozitsiya deganda shunchaki qoshish nazarda tutiladi. Masalan bitta jisimga har xil yo'nalishda kuch ta'sir qilyapti. Ularni superpozitsiyasi bu kuch vektorlarini yig'indisi bo'ladi.

Kvant fizikasida superpozitsiya deyilganda kvant sistemasining bir vaqtni ozida bir necha holatlarda bola olishi tushuniladi. Qachongacha bir necha holatlarda bo'ladi qachonki o'lchash amali bajarilmaguncha. Keling hayoliy eksperiment otkazaylik. Bu eksperiment Shredingger mushugi nomi bilan mashxur.



1-rasm.

Eksperimentni o'tkazish uchun bizga mushuk, quti va radioktiv elementli qurilma va kislotali idish.

Tassavvur qilaylik radioktiv element ichida uran yadrosi bor. Qaysidir vaqt momentida unda yemirilish yuzaga keladi. Osha radiaktiv yemirilish hisobiga bolg'acha ishga tushadi. Kislotali idishga bolg'acha urilganda idish yoriladi va mushuk o'ladi.(1-rasm)



2-rasm.

Biz yemirilish qachon bolishini bilmaymiz. Biz uchun karobka qopqog'i yopiq bo'lganda biz uchun mushuk ham o'lik ham tirikdir.(2-rasm)



3-rasm.

Agar karobkani ochsak u mushukni tirik holda yoki o'lik holda topamiz.(3-rasm)
Shredinger bu hayoliy tajribani otkazib superpozitsiyani tushuntirmoqchi bo'lgan. Karobka ochilmaguncha mushuk superpozitsiya holatida bo'ladi.(4-rasm)



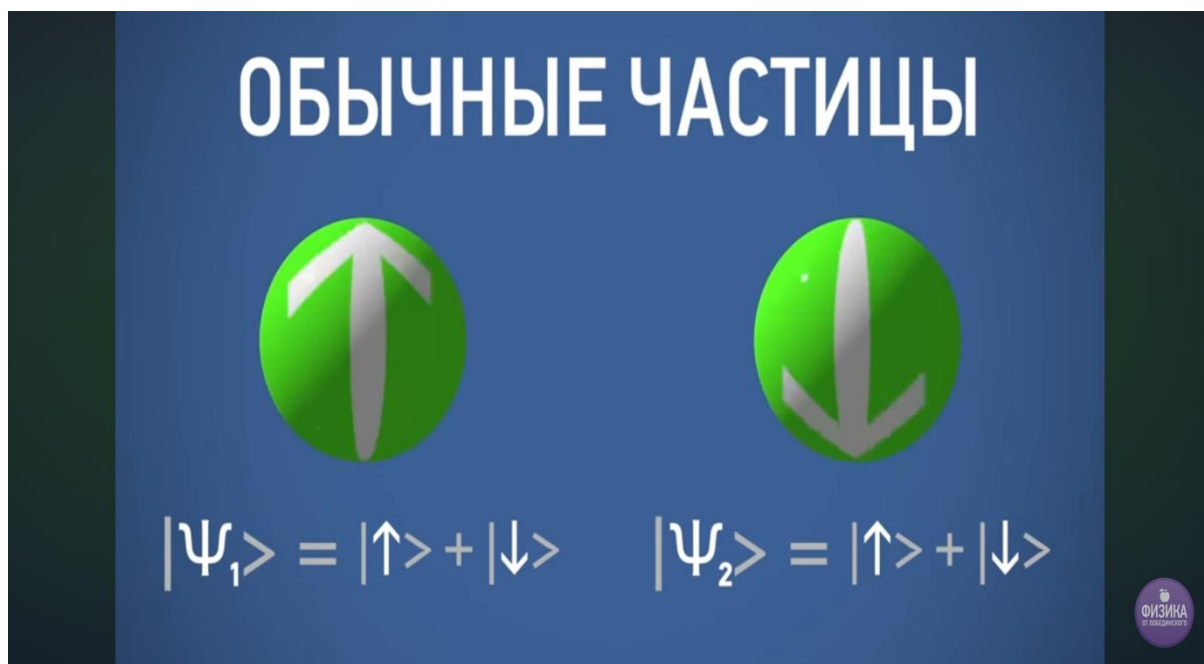
4-rasm.

Schredinger aytgan eksperimentni ksi funksiya bilan yozsak quyudagicha bo'ladi.

$$K_{si} = K_{si1} + K_{si2} \quad (1)$$

$$K_{si} = a < \text{olik mushuk} > + b < \text{tirik mushuk} > \quad (2)$$

a, b lar bular amplitudadir. $a^2 + b^2 = 1$. Amplitudaning kvadrati bu ehtimollikdir. Bu eksperimentni o'tkazishdan maqsad zarrachalar ham superpozitsiya holatida bo'lishini elektronni spin momenti bor. Spin qanday hosil bo'lishi haqida aniq bir nazariya yoq. Lekin klassik fizika spinni elektronni ozi oqi atrofida aylanishidan paydo bo'ladi deydi. Tassavvur qilaylik yadro atrofida atrofida elektron aylanib yuribdi. Spini momenti yoki yuqoriga yoki pastga yonalgan bolishi mumkun. Biz tajriba orqali elektron spinini yo'nalishini aniqlashga qadar spin superpozitsiya holatida bo'ladi. Agar tajribani o'tkzask yoki spin yuqoriga yoki pastga degan natija olamiz. Bu ehtimollikka bog'lik. Keling ikki bir biriga aloqasi bo'lmagan elektronni koraylik.



5-rasm.

5-rasmda har ikkala elektronni tolqin funksiya keltirilgan. Koringanidek tolqin funksiya har ikkalasi uchun har xil. Demak mustaqil ravishda eksperimentda har xil natija chiqadi. Yani har ikkalasi alohida superpozitsiya holatida.

Keling endi bir vaqtda hosil bo'lgan elektronni yoki bir orbitada joylashgan elektronni ko'raylik. Albatta bu elektronlarni tolqin funksiyasi bitta funksiya bilan aniqlangan. Shuni uchun rasmda ko'rsatilgan superpozitsiya holatida. Yani bitta elektronni spini yuqoriga qarasa, ikkinchisi esa avtomatik ravishda pastga qaraydi yoki aksi. Bu elektronlarni holati bir biriga bog'lik bolgani uchun adashgan elektronlar desak bo'ladi (6-rasm).



6-rasm.

Biz superpozitsiya jarayonini korib chiqdiq.

3. Dekogerensiya bu sistemaning atrof-muhit bilan ta'sirlashuvi oqibatida o'z kvant xossalariidan mosuvo bo'lishidir. Dekogerensiya tushunchasi 1970-yillardan boshlab fiziklar

tomonidan rivojlantirila boshlandi. Avvaliga, kvant mexanikasining aniq prognozlari, makroskopik dunyoda klassik tasavvurlar bilan mos kelmasdi. Bu kvant tizimlarining atrof-muhit bilan ta'siri natijasida klassik holatlarga o'tishini tushuntirish uchun dekoherensiya kontseptsiyasi kiritildi. Ko'plab olimlar, masalan, Erich Joos va Heinz Zeh, bu jarayonning nazariy asoslarini yaratishga hissa qo'shishgan. Mikroskopik olam ustidan kvant fizikasi qoidalari nazorat o'rnatgan. Lekin, biz ko'nikkan oddiy turmushda mumtoz fizika qonunlari amal qiladi. Kvant fizikasi aynan qaysi nuqtada mumtoz fizikaga o'rin bo'shatadi? Ularning orasidagi o'sha ko'z ilg'amas nozik chegara qayerdan o'tadi? Keng tarqalgan fikrlardan biriga ko'ra, kvant effektlarining yo'qolishiga sabab, kvant sistemasining atrof-muhit bilan ta'sirlashishi sabab bo'lishi mumkin ekan. Aynan shu hodisani fanda dekoherensiya deyiladi. Bu shuni anglatadiki, endilikda zarracha va uning atrof-muhiti o'zaro bog'lanib qoladi; boshqacha so'z bilan aytadigan bo'lsak, bunda, zarrachaning xossalari endilikda zarrachaning faqat xususiy o'z xossasi bo'libgina qolmay, balki u endi tashqi muhitga ham bog'liq bo'lib qoladi. Sistemada kvant effektlari namoyon bo'lishi uchun, ushbu sistemadan dekoherensiyani bartaraf qilish va uni tashqi omillar ta'siridan himoyalash kerak bo'ladi. Shu sababli ham superpozitsiya singari ayrim kvant effektlari faqat laboratoriya sharoitlaridagina kuzatiladi. Dekoherensiya – qaytmas jarayondir. U yuzaga kelishi bilan orqaga yo'l qoldirmaydi. Ya'ni, endi sistema hech qachon kvant sistemasi holatiga qaytmaydi. Kvant sistemasining dekoherensiyaga uchrash tezligi, xususan, kvant superpozitsiyasining yo'q bo'lish tezligi, kvant sistemasidagi zarrachalar soniga bog'liq bo'ladi. Zarrachalar qancha ko'p bo'lsa, bunday sistema juda oson va tez dekoherensiyaga yo'liqadi. Sistemada zarrachalar qancha ko'p bo'lsa, demak u shunchalik yirik va katta obyekt ham bo'ladi. Katta obyektlar esa, amalda bir lahzadayoq mumtoz fizika qoidalariga amal qila boshlaydi. Dekoherensiya roy bermasligi uchun tizimni izolyatsiyalash kerak. Yani harorat, bosim, tashqi elektr va magnit maydonlardan. Bu amalda juda qiyin. Chunki ozgina tasir dekoherensiya ro'y berishi olib keladi. Shuning uchun masalan kvant kompyuterlar juda past haroratda absolyut nol temperaturaga yaqin temperaturalarda ishlaydi.

Xulosa

Dekogerensiya — kvant mexanikasining asosiy tushunchalaridan biri bo'lib, kvant tizimlarining klassik dunyo bilan bog'lanish jarayonini tushuntiradi. Kvant tizimlari o'zining superpozitsiya holatlarida bir vaqtda bir nechta holatda bo'lishi mumkin, lekin atrof-muhit bilan o'zaro ta'sirga kirganda, bu superpozitsiya yo'qoladi va tizim klassik holatga aylanadi. Bu jarayon kvant fizikasi va klassik fizikani birlashtirishda muhim ahamiyatga ega, chunki u kvant dunyosidan makroskopik dunyoga o'tishni tushuntiradi. Dekogerensiya jarayoni tizimning o'lchami, atrof-muhit bilan o'zaro ta'sir va tashqi sharoitlarga bog'liq bo'lib, tizimning kvant holatlari necha tezda yo'qolishini belgilaydi. Kichik o'lchamdagi tizimlar (masalan, kvant kompyuterlaridagi qubitslar) atrof-muhitdan izolyatsiya qilingan holda uzoqroq vaqt davomida superpozitsiya holatida bo'lishi mumkin, bu esa ularning kvant hisoblash imkoniyatlarini oshiradi. Dekogerensiya, shuningdek, kvant texnologiyalarining rivojlanishida ham muhim rol o'ynaydi, chunki bu jarayonni nazorat qilish va kamaytirish kvant kompyuterlarining samaradorligini oshirish, kvant aloqalari va kvant kriptografiyasi kabi sohalarda yangi yutuqlarga erishish imkonini beradi.

Shunday qilib, dekojerensiya, kvant dunyosidan klassik dunyoga o'tishni tushunish uchun zarur bo'lgan va texnologiyalarni rivojlantirishda katta ahamiyatga ega bo'lgan muhim fenomen sifatida qaraladi. Bu sohada yanada chuqurroq tadqiqotlar va yangi ilmiy yondashuvlar, kvant texnologiyalarining kelajakdagi taraqqiyotini shakllantiradi.

Adabiyotlar ro'yxati

1.You tube ijtimoiy tarmog'i.

2.Kvant nazariyasi 3 daqiqadan kitobi.

3. *Castagnino, Mario*. A general theoretical framework for decoherence in open and closed systems : [англ.] / Mario Castagnino, Sebastian Fortin, Roberto Laura ... [et al.] // Classical and Quantum Gravity. — 2008. — Vol. 25. — P. 154002—154013. — [arXiv:0907.1337](#). — doi:10.1088/0264-9381/25/15/154002.

4. *Hackermüller, L*. Decoherence of matter waves by thermal emission of radiation : [англ.] / L. Hackermüller, K. Hornberger, B Brezger // Nature : журн. — 2004. — Vol. 427. — P. 711–714. — [arXiv:quant-ph/0402146](#). — doi:10.1038/nature02276.

5. *Менский, М. Б.* Явление декогеренции и теория непрерывных квантовых измерений // Успехи физических наук : журн. — М. : «Наука», 1998. — Т. 168, вып. 9 (сентябрь). — С. 1017—1035.