ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00917

АКАДЕМИК ЛИЦЕЙ ФИЗИКА КУРСИДА ДЕ-БРОЙЛ ТЎЛҚИНЛАРИНИ ЎҚИТИШДА СТАТИСТИК ТАЛҚИН ҚИЛИНИШИ

Ғулом Базарбаевич Саматов
Гулистон давлат университети доценти

Комил Рахматович Саттаркулов
Гулистон давлат университети ўқитувчиси

Рахимжон Шокир ўғли Даминов
Гулистон давлат университети ўқитувчиси

АНОТАЦИЯ

Мақолада микроолам ҳодисаларининг статистик қонуниятларга бўйсиниши ҳамда макроолам, классик физика асосида ўрганиладиган физикавий ҳодисалар асосан динамик қонуниятларга бўйсиниши, академик лицейларда Де-Бройл тўлқиларини ўқитишда статистик талқин қилиниши кўрсатилган. Микрозаррачалар ҳолати тўлиқ эҳтимолий қонуниятлар асосида аниқланади, ундан ташқари атомлардаги стационар ҳолатларнинг энг катта эҳтимолли ҳолатлиги, маълум тезликли заррачаларнинг ўзаро таъсири (сочилиши) ҳам эҳтимолий қонуниятлар асосида бошқарилишига асосланганлиги келтирилган.

Калит сўзлар: Квант физикаси, микрозаррача, Де-Бройл ғоялари, Де-Бройл тўлқини, эҳтимолий-статистик тасаввур, динамик қонуниятлар, статистик қонуниятлар, эҳтимоллик, квант, квантланиш, тўлқин, тўлқин фазаси, тўлқин узунлиги.

STATISTICAL INTERPRETATION OF DE-BROYLE WAVES IN THE COURSE OF PHYSICS IN ACADEMIC LYCEAS

ABSTRACT

The article shows the subordination of employees of microolamia to statistical laws, as well as the subordination of physical phenomena studied on the basis of macroolamia and classical physics to dynamic laws, statistical interpretation in teaching De Broil waves in academic lyceums. The state of the microcircuits is determined on the basis of complete probability laws, apart from this, the most

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00917

probable state of stationary States in atoms, the interaction (diffraction) of certain speed particles is also based on their management on the basis of probability laws.

Keywords: Quantum physics, microstrip, de-Broil ideas, De-Broil wave, probability-statistical imagination, dynamic laws, statistical laws, probability, quantum, quantization, wave, wave phase, wave length.

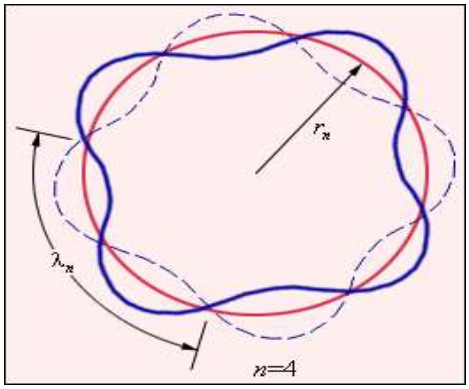
КИРИШ

Квант тасаввурларининг ривожданишида Де-Бройл ғоялари ва Де Бройл тўлқини тўғрисидаги фикрларнинг киритилиши ва ривожланиши муҳим босқичдир. Де Бройл томонидан олға сурилган асосий фикр m - массали ва E - энергияли бўлган микрозаррачанинг ҳаракатига частотаси ω ва тўлқин узунлиги λ бўлган ясси, монохроматик тўлқин ҳаракати мос қўйилади [1].

Импульс ва тўлқин узунлиги орасидаги муносабат микрозаррачалар учун корпускуляр - тўлқин дуализмини тадбиқ этишни, импульсининг қиймати асосида тўлқин ҳоссаларини эътиборга олиш ёки олмасликни аниқлайди.

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯ

Водород атоми назариясида Н.Бор киритган импульс моментининг квантланиш шарти, электронларга бир-бири билан туташувчи доиравий турғун тўлқинлар мос келиши тўғрисидаги де-Бройл ғоялари асосида исботланган.



1-расм. Атомда электроннинг ҳолатини турғун тўлқин кўринишида тасвирлаш

1926 йилда Макс Борн томонидан Де- Бройл тўлқинининг статистик талқини берилган, унга асосан Де-Бройл тўлқини эҳтимоллик тўлқини бўлиб,бу тўлқиннинг фазонинг бирор нуқтасидаги интенсивлиги, заррачани шу нуқта атрофида мавжудлик эҳтимоллигига пропорционал бўлади. Ушбу хулоса электронлар дифракциясини аниқлаш бўйича ўтказилган тажрибалар

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00917

натижалари билан тасдиқланади. Тажрибаларда фотопластинканинг қаралаётган нуқтасидаги қорайтирилганлик (почернения) интенсивлиги шу жойга тушаётган электронлар сонига пропорционал бўлади. Борн томонидан Де-Бройл тўлқинларининг статистик талқини асосида атомизмни электроннинг фотопластинканинг у ёки бу жойига тушишининг эҳтимолий ҳарактерга эгалиги билан боғланади.

Де-Бройл тўлқинининг физикавий моҳиятини тушуниш учун микрозаррачаларнинг корпускуляр-тўлқин дуализми ва эҳтимолий- статистик тасаввурни ҳисобга олишимиз керак. Академик лицейларда ва олий таълим тизимида умумий ва назарий физика курсларида Де-Бройл тўлқинларининг статистик талқинини талабалар онгига синдириш мураккаб методик масалалардан ҳисобланади.

МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР

Ўқувчиларга микрозаррача ёки микрообъектни қандай тавсифлаш ва тасаввур қилиш мумкин эканлигини ҳар томонлама чуқур тушунтириш зарур. Табиий ҳолда, микрозаррача ёки микрообъектнинг тинч ҳолатдаги масса ва электр заряди каби характеристикалари уни “корпускула” деб қараш кераклигини кўрсатади, ундан ташқари микрозаррача ёки элементар заррача терминининг мазмун ва моҳияти ҳам заррача (корпускула) сифатида тасаввур қилишга асос бўлади.

Микрозаррача ёки микрообъектнинг ҳаракатини, классик корпускуланинг ҳаракати каби траектория билан ифодаланмаслиги, микрозаррача ёки микрообъектнинг ўз-ўзидан емирилиш хусусияти, потенциал барьер (тўсиқ)лар орқали ҳаракатининг ўзига ҳослиги (туннел эффекти) уларнинг классик корпускулалардан тубдан фарқ қилишини кўрсатади.

Ўқувчиларга классик корпускула ёки классик заррача тушунчасини ва уларнинг бир биридан фарқини аниқ тушунтиришда, классик тасаввурлардан квант тасаввурларга ўтиш жараёни ўқувчилар дунёқарашида кескин ўзгаришларни талаб қилади.

Ҳозирги вақтда корпускуляр-тўлқин дуализми, микрообъект (микрозаррача) ўзининг ҳар ҳил ҳоссаларини у ёки бу ташқи шароитга боғлиқ ҳолда намоён этишидаги потенциал имконият сифатида тушунилади. Ўқувчиларга микрообъект (микрозарра) нинг кўргазмали моделини яратиш принципиал жиҳатдан мумкин эмаслиги тўғрисидаги фикрни ҳам чуқур сингдириш зарур ва бу ўзига ҳос методик усулни талаб этади.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00917

Микрообъектнинг ҳолатини аниқлашнинг ўзига ҳослиги, аслида зарурийлик ва тасодифийлик характеридаги элементларининг бир вақтда намоён бўлиши билан боғланган.

Маълумки, классик механика қонунлари статистик қонунлар бўлмасдан, фақат динамик қонунлардир,статистик қонуниятлар эса классик физикада физикавий объектлар тўпламининг ҳоссаларини ўрганиш жараёнидагина намоён бўлади. Квант механикада Де-Бройл тўлқинлари тушунчаси қийин тасаввур қилинадиган ва тушиниладиган физикавий тушунчалардан бири ҳисобланади, чунки бу тўлқин классик физикадан маълум бўлган тўлқинлар (электромагнит, эластик ёки бошқа тўлқинлар) га ўхшамайди. [1,3]

Де-Бройл тўлқинининг физикавий моҳиятини тушуниш учун микрозаррачаларнинг корпускуляр-тўлқин дуализми ва эҳтимолий- статистик тасаввурни ҳисобга олишимиз керак. Статистик талқинга асосан, Де-Бройл тўлқинининг фазонинг қандайдир нуқтасидаги интенсивлиги, ўша нуқтада заррачани мавжудлик эҳтимоллигига пропорционал бўлади [1,5].

Де-Бройл тўлқинини юқоридагидек тушинишда классик физикада қараладиган тўлқинларга умуман алоқаси йўқдек кўринади. Классик тўлқинларда физикавий ҳолат тўлқин амплтитудасининг абсолют қиймати билан аниқланса, Де-Бройл тўлқинининг интенсивлиги микрозаррачанинг жойлашиш жойининг эҳтимоллигини аниқлайди.

Бу холда интенсивликларнинг абсолют қиймати эмас балки, фазонинг ҳар ҳил нуқталарида интенсивликлар нисбати асосий ролни ўйнайди. Умуман, корпускуляр-тўлқин дуализмини ва шу асосда микрообъект ёки микрозаррачани қандай тасаввур қилиш мумкин деган савол пайдо бўлади[2,5]. Классик физикадаги корпускула тушунчасини микрооламга олиб кириш қанчалик ўринсиз бўлса, тўлқин тушунчасини микрооламга олиб кириш ҳам шунчалик ўринсиздир. Физиканинг ривожланиш тарихида, материя ҳаракатини ўрганиш макроолам ходисаларидан бошланганлиги сабабли, корпускула ва тўлқин атамалари макроолам ҳодисаларига мослигидан , уларни тўғридан – тўғри микроолам ҳодисаларига тадбиқ этиш кутилган натижани бермайди [1,3] Микрооламда ҳам бу атамаларни қўллаганда, уларни классик физикадаги маъносини сақлаб қолган ҳолда эмас, балки уларни микрообъектнинг ўзига ҳос хусусиятларидан бири сифатида қараган ҳолда тадбиқ этиш керак деб ҳисоблаймиз. Академик лицейлар физика курсида квант физика элементларини баён этишда маълум маънодаги эҳтиёткорлик талаб этилади. Чунки классик ва квант физикадаги объектларнинг хусусиятларини номлашда ҳам физикавий

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00917

моҳиятга эътибор қаратиш керак. Худди шунга ўхшаш масала ўқувчилар олдида Гейзенбергнинг ноаниқликлар муносабатини ўрганиш жараёнида ҳам кўзга ташланади. Академик лицейларда Де-Бройл тўлқинини ўрганишда микрозаррчага ҳос бўлган физик катталик микрозаррача энергияси тушунчаси хам киритилади. Бу катталикни киритишда микрозаррача энергияси (кинетик энергияси) ни тўлқиннинг узунлиги билан боғлаш талаб этилади. Де-Бройл тўлқин узунликларини микрозаррачанинг кинетик энергиясига боғланишини учта чегаравий ҳол учун ҳисоблаб кўрсатамиз.

1. Кичик тезликларда, яъни $\upsilon << c$ шарт ўринли бўлган ҳол учун Де Бройл тўлқини узунлигини заррачанинг кинетик энергияси билан боғловчи қуйидаги формулани олинади [1,3].

$$\lambda = \frac{2\pi\hbar}{\sqrt{2m_0 \mathrm{E}_k}} \qquad (1)$$

2. Релятивистик тезликларда, $\upsilon \approx c$ шарт ўринли бўлган ҳол учун Де Бройл тўлқини узунлиги микрозаррачанинг кинетик энергияси билан қуйидагича боғланади [1,3].

$$\lambda = \frac{2\pi\hbar c}{\sqrt{\mathrm{E}_k\left(\mathrm{E}_k + 2m_0 c^2\right)}} \qquad (2)$$

3. Заррачанинг тезлиги ёруғлик тезлигига жуда яқин бўлганда , яъни ультрарелятивистик тезликларда Де Бройл тўлқини узунлиги заррачанинг кинетик энергияси билан қуйидагича боғланади [2,4,5].

$$\lambda = \frac{2\pi\hbar c}{\mathrm{E}_k} \qquad (3)$$

(2) формулани кучланиши V - га тенг тезлатувчи потенциал майдонда ҳаракатланувчи электрон учун қўллашда $\mathrm{E}_к = eV$ га тенг деб ҳисоблаймиз ҳамда электрон учун масса ва заряд, Де-Бройл тўлқин узунлиги учун (ангестрем ўлчовида) қуйидаги формулани оламиз.

$$\lambda = \frac{2\pi\hbar}{\sqrt{2m_0 eV}} = \sqrt{\frac{150}{V}}A \qquad (4)$$

ХУЛОСА

Хулоса қилиб айтганда, микрозаррачалар ҳолати тўлиқ эҳтимолий қонуниятлар асосида аниқланади, ундан ташқари атомлардаги стационар

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723
DOI: 10.24411/2181-1385-2021-00917

ҳолатларнинг энг катта эҳтимолли ҳолатлиги, маълум тезликли заррачаларнинг ўзаро таъсири (сочилиши) ҳам эҳтимолий қонуниятлар асосида бошқарилиши асосланган.

REFERENCES

1. Блохинцев Д.И.,Основы квантовой механики,- М.: Наука, 1986, 3-77 стр.
2. Джораев М., Саматов Г.Б., Хужанов Э.Б. Узлуксиз таълим тизимида физика ўқитишни статистик метод асосида такомиллаштириш :- Т.2017,
3.Ўлмасова М.Р. Физика (3- қисм): Т. “Чўлпон” , 2015, 383 стр.
4.Тарасов Л.В. Современная физика в средней школе.- М.:1990, 288 стр.
5. Мякишев Г.Я. Динамические и статистические закономерности в физике. – М.”Наука” , 1973, 5-160 стр.