

**NYUTON XALQALARINING INTERFERINSION MANZARASINI
KUZATISH**

Fayziyeva Xolida Kamoliddin qizi

xolidafayziyeva8@gmail.com

Ulashova Noila Ravshan qizi

noilaulashova@gmail.com

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti

Fizika yo'nalishi 2-kurs talabasi

Annotatsiya: Ushbu ishda Nyuton halqalarining interferension manzarasi optik tajriba orqali o'rganiladi. Nyuton halqalari – bu yorug'lik to'lqinlarining interferensiyasi natijasida hosil bo'ladigan doira shaklidagi rangli yoki qoramtir halqalardir. Ular tekis sirtga joylashtirilgan sharchaning ustiga yorug'lik tushirilganda yuzaga keladi. Tajriba davomida interferensiya hodisasi asosida yorug'lik to'lqinlarining fazaviy farqlari va ularning natijasida hosil bo'ladigan konstruktiv va destruktiv interferensiya tahlil qilinadi. Shuningdek, ushbu hodisaning optik asboblari va texnologiyalardagi ahamiyati, yuzalarning tekislik darajasini aniqlashdagi roli ham ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: Interferensiya, real laboratoriya, virtual laboratoriya, interferensiyasi manzarasi, optika, fizika.

Аннотация: В данной работе интерференционная картина колец Ньютона изучается с помощью оптического эксперимента. Кольца Ньютона — это круглые цветные или темные кольца, которые образуются в результате интерференции световых волн. Они возникают, когда свет падает на сферу, расположенную на плоской поверхности. В ходе эксперимента на основе явления интерференции анализируются разности фаз световых волн и возникающая при этом конструктивная и деструктивная интерференция. Также будет рассмотрено значение этого явления в оптических приборах и технологиях, а также его роль в определении плоскостности поверхностей.



Ключевые слова: Интерференция, реальная лаборатория, виртуальная лаборатория, картина интерференции, оптика, физика.

Annotation: *V dannoy rabote interference kartina kolets Newtona izuchaetsya s pomoshchyu opticheskogo experimenta. Newton's coils are round colored or dark coils, which form and result in the interference of world waves. Oni vznikayut, kogda svet padaet na sferu, located on a flat surface. V hode experimenta na osnove yavleniya interferencesii analiziruyutsya raznosti faz svetovykh voln i vznikayushchaya pri etom konstruktivnaya i destruktivnaya interference. It will also show the meaning of its appearance and optical equipment and technology, as well as its role and definition of surface flatness.*

Keywords: *Interference, real laboratory, virtual laboratory, interference pattern, optics, physics.*

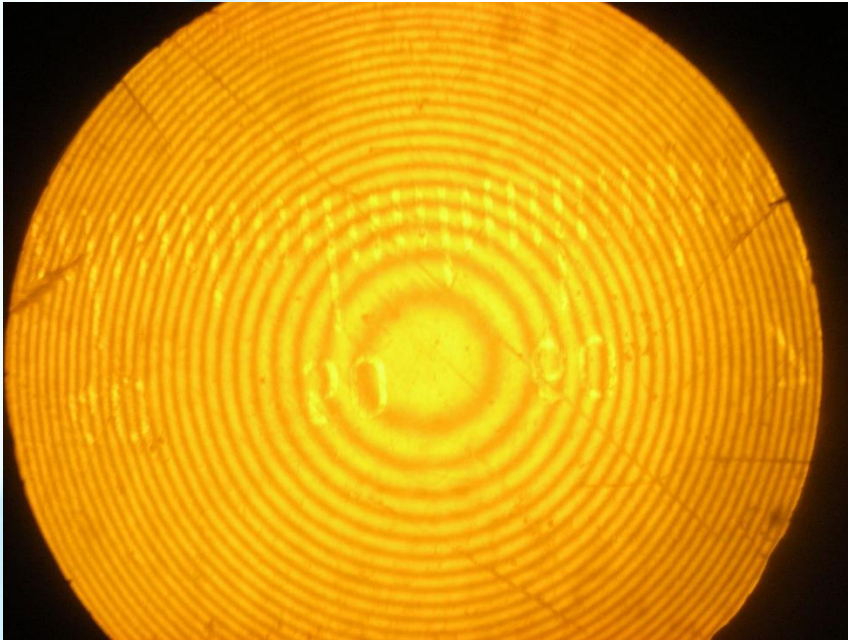
Kirish. Nyuton halqalari – bu yorug‘lik to‘lqinlarining interferensiyasi natijasida hosil bo‘ladigan konsentrik halqalardir. Ular sferik linzaning tekis shisha plastinkaga qo‘yilishi natijasida hosil bo‘ladi. Bu holatda linza va plastinka orasidagi havo qatlami turli qalinlikda bo‘ladi, natijada yorug‘lik nurlarining konstruktiv va destruktiv interferensiyasi yuz beradi. Tajribada monoxromatik yorug‘lik manbai ishlatilganda halqalar aniq va ravshan ko‘rinadi. Interferensiya naqshlari havo qatlamining qalinligi va yorug‘lik to‘lqin uzunligiga bog‘liq bo‘lib, ular orqali linzaning egri yuzasi yoki yorug‘likning fazaviy xossalari o‘rganiladi. Ushbu hodisa optik asboblarni sozlash, nazorat qilish va linzalarni sinashda keng qo‘llaniladi.

Interferensiya – bu ikki yoki undan ortiq yorug‘lik to‘lqinlarining ustma-ust tushib, kuchayishi yoki so‘nishidir. Bu hodisa faqat bir xil chastotali va doimiy faza farqiga ega bo‘lgan koherent to‘lqinlar o‘rtasida sodir bo‘lad.

Nyuton xalqalari qanday yuzaga keladi? Nyuton xalqalari – bu sferik sirt (odatda shisha linza) bilan tekis shisha plastinka orasiga joylashgan havoning ingichka qatlamida yuzaga keladigan yoyilgan interferensiya manzarasidir.

Tajriba usuli: Sferik yuzaga ega bo‘lgan konveks linza shisha plastinka ustiga qo‘yiladi. Linza va plastinka orasida havo qatlamining qalinligi markazdan chetga qarab ortadi. Yorug‘lik manbai (monoxromatik, masalan, natriy chirog‘i) linzaga yuqoridan

yo'naltiriladi. Yuqoridan qaralganda, linza va plastinka orasidagi havo qatlamida interferensiya hodisasi ro'y beradi va biz turli ranglarda yoki bir xil rangdagi (monoxromatik holatda) doira shaklidagi halqalarni kuzatamiz. Markazda to'q (qoramtir) nuqta, uning atrofida esa navbatma-navbat qorong'i va yorug' halqalar (Nyuton xalqalari) hosil bo'ladi.



1-rasm. Nyuton xalqalaridagi tasvir.

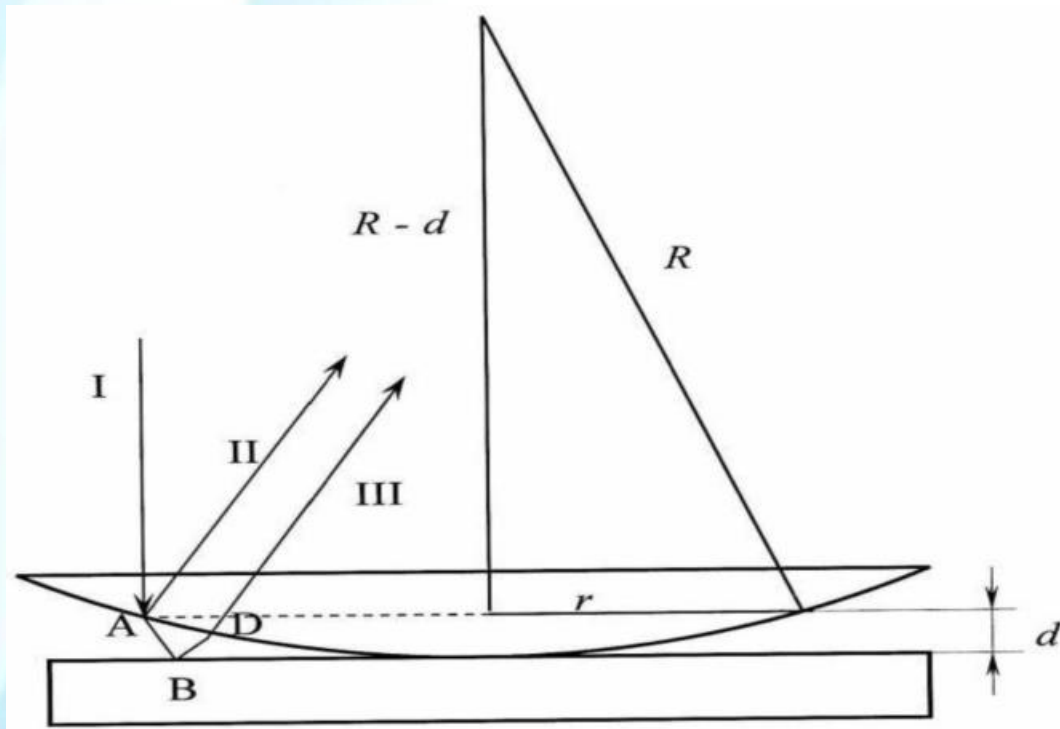
Nyuton xalqalari interferensiyasining sababi: Yorug'lik nurlari linzaning pastki sirtidan va plastinkaning yuqori sirtidan aks etadi. Bu ikki nurning yo'li turli bo'ladi va ular interferensiyalashadi. Kuchayish (konstruktiv interferensiya) – agar fazalar farqi $2\pi n$ bo'lsa (ya'ni, to'lqinlar sinxron), So'nish (destruktiv interferensiya) – agar fazalar farqi $(2n+1)\pi$ bo'lsa (ya'ni, to'lqinlar qarama-qarshi fazada). Bu faza farqi havo qatlamining qalinligiga bog'liq.

Kogerent yorug'lik to'lqinlari bir manba tomonidan chiqariladigan to'lqinni ikki qismga bo'lish (aks ettirish yoki sinishi yordamida) hosil bo'lishi mumkin. Agar bu ikki to'lqin turli xil optik yo'llardan o'tib, to'lqin uzunligi bilan taqqoslanadigan yo'l farqiga ega bo'lsa va keyin bir-birining ustiga tushsa, interferensiya kuzatiladi.

Bu ishda ikkita yorug'lik to'lqinining interferensiyasi kuzatiladi:

1) - linzaning qavariq sferik yuzasi bilan nozik havo bo'shlig'i chegarasidan aks ettirilgan to'lqin va

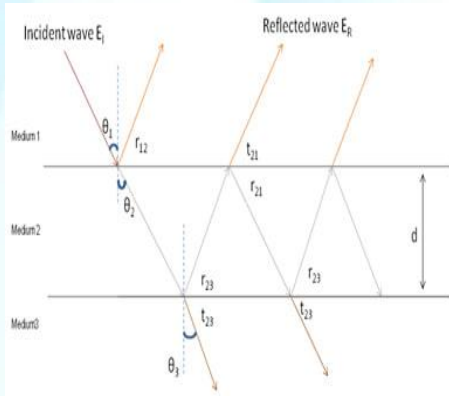
2) - havo bo'shlig'i chegarasidan aks ettirilgan to'liq. linzalar bilan aloqa qiladigan shisha plastinkaning tekis yuzasi (2-rasm).



2-rasm - "Nyuton halqasi" yig'ilishidagi nurlar yo'li.

Virtual laboratoriyalarda yupqa qatlamlarda interferensiya: Qatlamning qalinligi ko'zga ko'rinadigan yorug'lik to'liqining uzunligiga yaqin bo'lsa (taxminan 550 nm), u yupqa qatlam deb ataladi. Bunday qatlamga yorug'lik tushganda, bir qismi ustki yuzadan aks etadi, qolgan katta qismi qatlam ichiga kirib boradi. Ichkariga kirgan nur yana pastki yuzadan bir qismi aks etib, yana qatlam ichiga qaytadi va qolgan qismi tashqariga chiqadi. Shu tarzda yuzaga kelgan aks etgan nurlar o'zaro birlashib, interferensiya hosil qiladi. Xuddi shunday tarzda, o'tgan nurlar ham o'zaro aralashib, interferensiya hosil qiladi. Bunday interferensiya turiga "amplituda bo'linishi orqali yuzaga keladigan interferensiya" deyiladi. Halqalar — bu bir xil qalinlikdagi interferensiya chiziqlaridir. Ular uzun fokusli plano-konveks linza silliq shisha plastinkaga yaqin qo'yilganda hosil bo'lgan havo qatlamida yorug'lik aks ettirilganda kuzatiladi. Linza va shisha orasida hosil bo'lgan yupqa havo qatlamining qalinligi kontakt nuqtasida nolga teng bo'lib, undan uzoqlashgan sari asta-sekin ortib boradi. Agar ushbu linza-plastinka tizimi monoxromatik yorug'lik bilan tik tushadigan tarzda yoritilsa, aks ettirilgan yorug'likda markazdan tashqariga qarab tarqalgan yorqin va

qorong'i halqa ko'rinishidagi interferensiya chiziqlari kuzatiladi. Bu doirasimon chiziqlar Nyuton tomonidan kashf etilgan va "Nyuton halqalari" deb ataladi.



r_{12} yorug'likni o'rta 1 dan o'rta 2 gacha bo'lgan chegarada tushishning 1 burchagi.

t_{21} yorug'likni o'rta 1 dan o'rta 2 chegarada sinish burchagi.

r_{23} yorug'likni o'rta 2 dan o'rta 3 chegarasida sinish burchagi.

t_{23} yorug'likni o'rta 2 dan o'rta 3

chegarasigacha aks ettirdi.

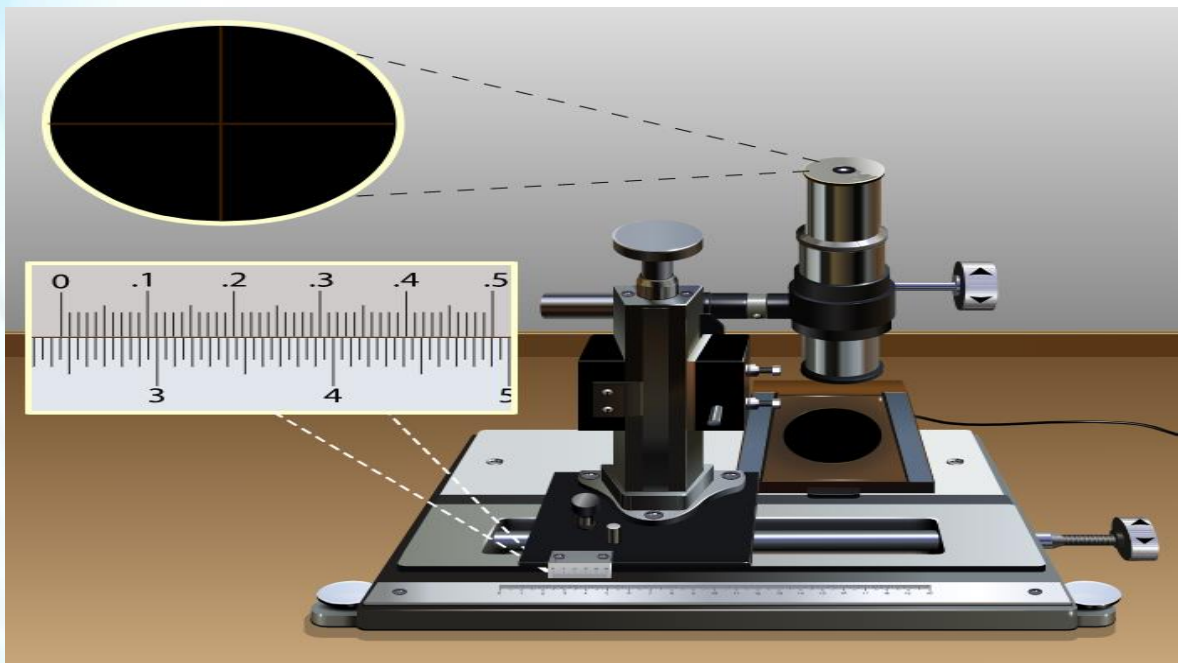
r_{23} yorug'likni o'rta 2 dan o'rta 1 chegarasiga qaytardi.

r_{21} yorug'likni o'rta 2 dan o'rta 3 chegarasigacha aks ettirdi.

t_{21} yorug'likni o'rta 2 dan o'rta 1 chegarasiga o'tkazdi.

t_{23} yorug'likni o'rta 2 dan o'rta 3 chegarasiga o'tkazdi.

d plyonka qalinligi.



3-rasm virtual laboratoriya qurilmasi ko'rinishi

Xulosa

Nyuton halqalarining interferensiya manzarasini kuzatish: Real va virtual laboratoriya xulosasi



Real laboratoriya: Real laboratoriyada Nyuton halqalarini kuzatish optik interferensiya hodisasini tushunish uchun muhim tajriba hisoblanadi. Tajriba odatda plano-konveks linza va tekis shisha plastinka orasidagi havo plyonkasida yorug'likning interferensiyasi natijasida hosil bo'ladigan konsentrik halqalarni o'rganishga asoslanadi. Monoxromatik yorug'lik manbai (masalan, natriy chirog'i yoki lazer) ishlatiladi, bu esa aniq interferensiya naqshlarini hosil qiladi. Kuzatish mikroskop yoki proyeksion tizim yordamida amalga oshiriladi. Tajribada havo plyonkasi qalinligi, yorug'lik to'lqin uzunligi va materiallarning sinishi ko'rsatkichi kabi omillar halqalar radiusiga ta'sir qiladi. Real laboratoriyaning afzalliklari: jismoniy jarayonlarni bevosita kuzatish, aniq o'lchovlar olish va eksperimental xatolar bilan ishlash tajribasini oshirish. Kamchiliklari: qimmat uskunalar talab qilinishi, nozik sozlash zarurati va tashqi omillar (masalan, tebranishlar) ta'siri.

Virtual laboratoriya: Virtual laboratoriyada Nyuton halqalari kompyuter simulyatsiyalari yoki maxsus dasturlar (masalan, PhET, OptiCAD yoki boshqa optik simulyatorlar) yordamida modellashtiriladi. Bu muhitda foydalanuvchi yorug'lik to'lqin uzunligi, linza radiusi, havo plyonkasi qalinligi kabi parametrlarni o'zgartirib, interferensiya naqshlarini real vaqtda kuzatishi mumkin. Virtual laboratoriyaning afzalliklari: xarajatsiz, xavfsiz, oson sozlanadigan va istalgan vaqtda takrorlanadigan tajribalar. Bundan tashqari, u vizualizatsiya va interfaol elementlar orqali nazariy tushunchalarni osonlashtiradi. Kamchiliklari: real uskunalar bilan ishlash tajribasini bermasligi va ba'zi simulyatsiyalarda haqiqiy fizik jarayonlar soddalashtirilishi mumkin.

FOYDALANGAN ADABIYOTLAR:

1. U. Omonqulova, F. To'raxonov, & Sh. Zamonova, «Fizika o'qitishda namoyish tajriba qurilmalarini yasash malaka va ko'nikmalarini shakllantirish metodikasi», Tadbirkorlik va Pedagogika. Ilmiy-uslubiy jurnal. ISSN: 2181-2659. [1/2025]., ss. 100–112, 20 fevral 2025 g. [Онлайн]. Доступно на: <https://inlibrary.uz/index.php/entrepreneurship-pedagogy/article/view/68412>
2. U. Omonqulova и G. Choriyeva, «Umumta'lim maktablarida fizikani o'qitishda eksperimental yondashuv», Science and innovation. Aniq va tabiiy fanlarning



rivojlanish istiqbollari” Respublika ilmiy-amaliy anjumani, ss. 322–326, 7 май 2024 г. [Онлайн]. Доступно на: <https://zenodo.org/records/11116073>

3. «PQ-5032-сон 19.03.2021. Fizika sohasidagi ta’lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to’g’risida». Просмотрено: 16 март 2025 г. [Онлайн]. Доступно на: <https://lex.uz/uz/docs/-5338558>

4. U. Omonqulova & F. To’raxonov, «Fizika fanini real va virtual namoyish tajribalar asosida o’qitish», Educational Research in Universal Sciences, ss. 110–117, 25 декабрь 2024 г. [Онлайн]. Доступно на: <https://researchweb.uz/index.php/erus/article/view/197>

5. U. Omonqulova & F. To’raxonov, «Fizikani namoyish tajribalar yordamida takomillashtirishning metodik asoslari», Educational Research in Universal Sciences, ss. 323–329, yil fevral 2024 г. [Онлайн]. Доступно на: <https://zenodo.org/records/10652865>

6. U. Omonqulova, A. Yo’ldoshev, и J. Ochilov, «Fizikani o’qitishda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan (AKT) foydalanishning afzalliklari va kamchiliklari», Journal of universal science research, 12 июль 2024 г. [Онлайн]. Доступно на: <https://inlibrary.uz/index.php/universal-scientific-research/article/view/36309>

7. U. Omonqulova, G. Choriyeva, и B. Toshtemirov, «Umumta’lim maktablarida fizikadan namoyish tajribalarining o’quv mazmundorligini aniqlash va ularni joriy etish metodikasi. “Aniq va tabiiy fanlarning rivojlanish istiqbollari», Science and innovation. 7 май 2024 г. [Онлайн]. Доступно на: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11116057>

8. U. Omonqulova, M. Xolmurodov, и D. Hakimov, “Umumta’lim maktablarida fizika o’qitishda zamonaviy namoyish tajribalar asosida takomillashtirish”, Science and innovation. Aniq va tabiiy fanlarning rivojlanish istiqbollari” respublika ilmiy-amaliy anjumani, ss. 529–532, 7 май 2024 г. [Онлайн]. Доступно на: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11147306>

9. F. To’raxonov, «Fizik jarayonlarni kompyuterda modellashtirishning metodik asoslari.», Pedagogik mahorat ilmiy-nazariy va metodik jurnal, ss. 105–108, 20



декабрь 2021 г. [Онлайн]. Доступно на:

<https://buxdu.uz/media/jurnallar/Pedagogik%20mahorat%202021%20yil%206-%20son.pdf>

10. F. To'raxonov, «Ixtisoslashgan maktablarda fizikaviy jarayonlarni modellashtirish imkoniyatini beruvchi dasturiy ta'minotlar tahlili», Ta'lim va innovatsion tadqiqotlar xalqaro ilmiy – metodik jurnal, ss. 174–177, 12 февраль 2022 г.
11. Zamonova Shahlo Safar Qizi, Jumayeva Sevara Ro'zimamat Qizi, Madaminova Fazilat G'anisher Qizi, Jumayeva Barchinoy Normengli Qizi. YADRO NURLANISHLARINING TIBBIYOTDA QO'LLANILISHI. Science and innovation. 2024. 267-269 – b.
12. E Yu Turaev, S Ya Shaimardonova, Sh S Zamonova, AO Khodzhamov. Application Of Mössbauer Spectroscopy To Determine The Parameters Of The EFG Tensor At Barium Nodes For YBA2CU3O7-X. The American Journal of Applied sciences. 2021. P-76-80
13. Zamonova Shahlo Safar qizi, Abdimurodov Elbek Qahramonovich. FORMATION OF PRACTICAL SKILLS AND COMPETENCIES OF PUPILS WHEN PERFORMING EXPERIMENTAL EXERCISES IN PHYSICS. CURRENT RESEARCH JOURNAL OF PEDAGOGICS. 2024. P-33-37
14. Zamonova Shahlo Safar Qizi, O Abduraxmonov. FIZIKADAN AMALIY MASHG 'ULOTLARNI PEDAGOGIK DASTURIY VOSITALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH. Science and innovation. 2024. 334-336-b
15. Zamonova Shahlo Safar Qizi, Abdimurodov Elbek Qahramonovich. FIZIKADAN EKSPERIMENTAL MASHG 'ULOTLARNI BAJARISHDA O'QUVCHILARDA AMALIY KO'NIKMA VA MALAKALARNI SHAKLLANTIRISH. Science and innovation. 2024. 330-333-b
16. Q Kh Bobomurodov, O Kh Babakhanov, Sh S Zamonova, MR Sattorov, SQ Bobomurodov, RA Shokirov. PROBLEMS OF COEXISTENCE OF SUPERCONDUCTIVITY AND MAGNETIC ORDERING OF COPPER



SUBLATTICES IN $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{-XFeXO}_{7-\text{X}}$ CERAMICS. Technical science and innovation. 2020. P- 29-35

17. Abdulla Dursoatov, Safarali Abduqodirov. POLEMIRLI ERITMALARNING REOLOGIK XOSSALARINI O'RGANISH. Science and innovation. 2024.134-137-b

18. Abdulla Dursoatov, Humoyuddin Boboniyozov. SIRKA KISLOTASIDA COOH GURUHNING MOLEKULALARARO O'ZARO TA'SIRDAGI ROLI VA ULARNING KOMBINATSION SOCHILISH SPEKTRLARINI O'RGANISH. Science and innovation. 2024. 138-141-b

19. Abdulla Dursoatov, Ilhom Turdaliyev. CHUMOLI KISLOTASIDA COOH GURUHNING MOLEKULALARARO O'ZARO TA'SIRDAGI ROLI VA ULARNING KOMBINATSION SOCHILISH SPEKTRLARINI O'RGANISH. Science and innovation. 2024. 125-129-b

20. Shokir Tursunov, Abdulla Dursoatov, Ulug'bek Qurbonov. SBT BO'YOQ VA UNING HOMODIMERLARINING ERITMALARI SPEKTRAL-LUMINESSENT VA FOTOKIMYOVIY XUSUSIYATLARI. Science and innovation. 2024. 81-85-b

21. Sh T Boymirov, A Ch Dursoatov, Sh T Tursunov. METHODOLOGY OF ORGANIZING AND ITS CONDUCT OF STUDY PRACTICE FOR PHYSICS IN HIGHER EDUCATION WITH PROBLEM CONTENT. International journal of conference series on education and social sciences (Online). 2023/8/11.

22. Boymirov Sherzod, Dursoatov Abdulla. Monokarbon kislotalarda cooh guruhning molekulalararo o 'zaro ta'siridagi roli va ularning kombinatsion sochilish spektrlari. Educational Research in Universal Sciences. 244-250-b