

**NYUTON XALQALARINING INTERFERENSION MANZARASINI REAL
VA VIRTUAL LABORATORIYA SHAROITIDA KUZATISH**

Amonova Shirin Norboy qizi

omonovashirin3@gmail.com

Normamatov Narzulla Hasan o'g'li

narzullanormamatov24@gmail.com

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti

Fizika yo'nalishi 2-kurs talabalari

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, Nyuton halqalari, yorug'lik to'lqinlari, Optika interferensiya, Yarimshaffof interferensiya, Manoxramatik yorug'lik, Yorug'lik interferensiyasi manzarasi, interferensiya naqshlari.

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, кольца Ньютона, световые волны, оптическая интерференция, полупрозрачная интерференция, монохроматический свет, картина интерференции света, картины интерференции.*

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, Newton's rings, light waves, Optical interference, Translucent interference, Monochromatic light, Light interference pattern, interference patterns.*

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.

Nazariy qismi

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.

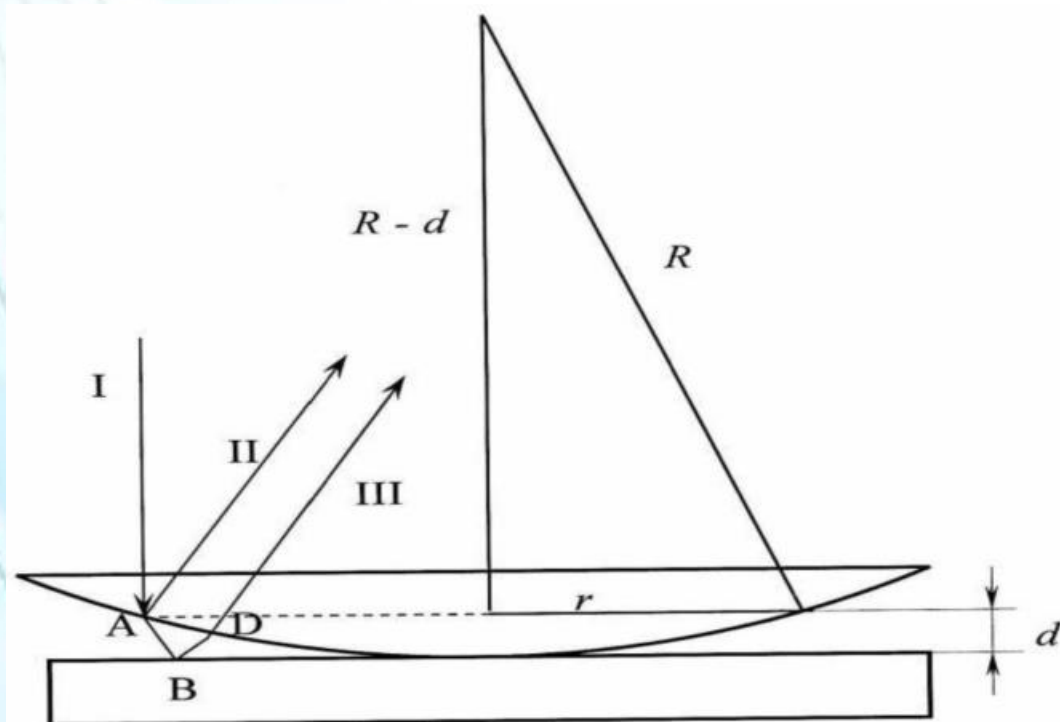
Yorug'lik interferensiyasi. Ikki yoki undan ortiq koherensli nur nurlari to'ldinchasiga qo'shilganida natijada hosil bo'ladigan yorqin-va-zichlik o'zgarishi interferensiya deb ataladi.

Nyuton halkalari mexanizmi. Tekis shisha (yuzasi A) ustiga kichik konkav shisha segmenti (yuzasi B) qo'yilganda A va B orasida havo yupqaligi hosil bo'ladi. Markazda havo yupqaligi deyarli nol, radial masofa r ortgan sari yupqaligicha $t(r)$ ortadi. Agar lampadan chiqqan yorug'lik kichik bosqichliklar orasiga kirib, ham yuqoridan, ham pastdan aks etsa, bu ikkita aks silliq yuzalardan qaytib chiqqach, yo'llar farqi bo'yicha interferensiya hosil qiladi.

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

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

- 1) - linzaning qavariq sferik yuzasi bilan nozik havo bo'shlig'i chegarasidan aks ettirilgan to'ldin va
- 2) - havo bo'shlig'i chegarasidan aks ettirilgan to'ldin. linzalar bilan aloqa qiladigan shisha plastinkaning tekis yuzasi (2-rasm).

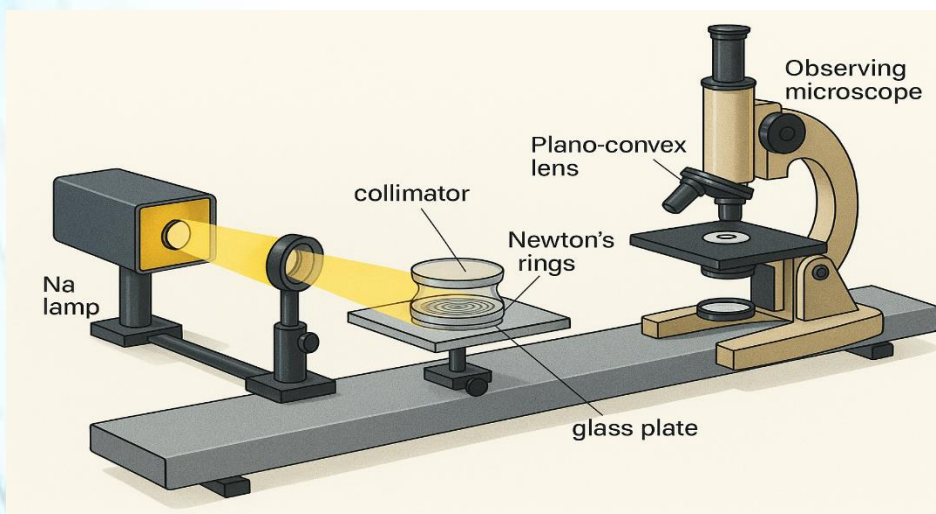


1-rasm - "Nyuton halqasi" yig'ilishidagi nurlar yo'li.

Real laboratoriya sharoitida kuzatish. Uskunalar: Lokatel optik stolcha: rezina oyoqlari bo'lgan stend. Konkav konveks lampa: radiusi R ma'lum bo'lgan konveks-konveks yoki konveks-plan disk. Monoxromatik yorug'lik manbai: Na lampa ($\lambda \approx 589$ nm) yoki LED (λ belgilangan) – koherensiya uzunligi yetarli bo'lsin. Mikroskop yoki madetchizm (masofani o'lchash uchun). Oyna yoki yarim-ko'zguga qarshi holatda lampa.

Montaj va sozlash. Tekis shisha va konkav shisha segmentini bir-biriga yumshoq qilib qo'ying. Monoxromatik lampani vertikal yoki yarim-ko'zgulik qilib o'rnatib, optik o'q bo'yicha tepaga qarating. Pastki plataning ostiga yaqin masofada kamerali mikroskopni joylang.

Kuzatuv. Optimal joylashuv uchun lampadan chiqqan nur vertikal holatda pastki interfeysga tekis tushishi kerak. Mikroskop orqali interfeysda hosil bo'lgan halqalarni kuzating. Har bir halka radiusini qadamlab o'lchang va r_m^2 ning m ga bog'liqligini grafik chizing. Grafikdagi chiziqning qiyaligi λR ning qiymatini beradi, bu orqali R yoki λ ni aniqlash mumkin.



2-rasm. Real laboratoriya sharoitida interferensiyani kuzatish.

Virtual laboratoriya sharoitida kuzatish. Yupqa qatlamlarda interferensiya: Qatlamning qalinligi ko'zga ko'rinadigan yorug'lik to'lqinining 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.

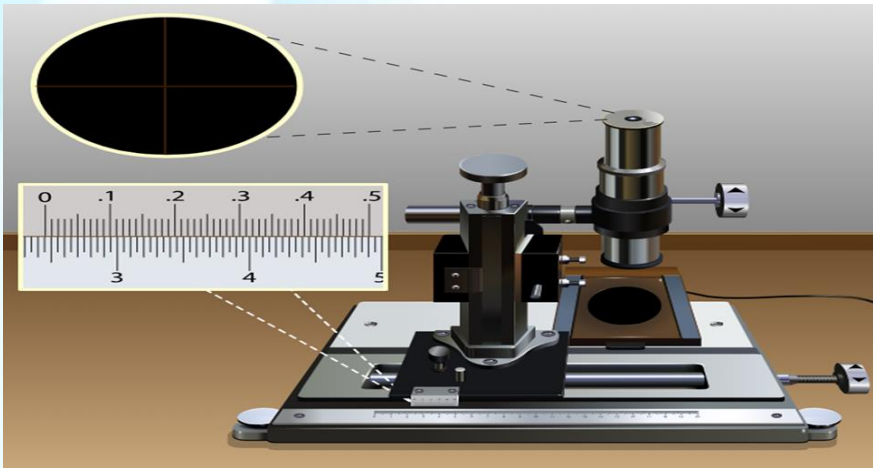
Virtual simulyator tanlash:

- ❖ PhET Interference (University of Colorado): turli ko‘rinishdagi interferensiya tajribalari.
- ❖ OpticsBench (Britannica): lampa, linzalar, oynalar bilan o‘zaro tasir.
- ❖ Open-source Python + VPython: o‘z kodlaringizda to‘lqin interferensiyasini modellashtirish.

Sozlamalar:

- Monoxromatik yorug‘lik to‘lqin uzunligini (λ) kiriting (masalan, 589 nm).
- Konkav segment radiusini R.
- Shisha ostidagi havo yupqaligini modelga moslang.

Simulation oynasi: “Source” ni tanlang va “Thin Film” yoki “Newton’s Rings” rejimini yoqing. “Detector” (kaméra, ekran) ni interfeys ostida joylashtiring. To‘lqin grafikasi va halqalar paydo bo‘lish jarayonini real vaqtda kuzating. Virtual “mikroskop” yordamida halqalar radiuslarini belgilang.



3-rasm. Virtual laboratoriya sharoitida interferensiyani kuzatish.

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. Xulosa: Real laboratoriya haqiqiy eksperimental ko'nikmalar va fizik jarayonlarni chuqur tushunish uchun muhim bo'lsa, virtual laboratoriya teoriyani o'rganish, tezkor sinovlar o'tkazish va resurslarni tejashda samarali. Ikkalasini birgalikda qo'llash o'quv jarayonida eng yaxshi natija beradi: virtual muhitda dastlabki tushunchalar shakllansa, real laboratoriyada amaliy ko'nikmalar mustahkamlanadi.

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. [Onlayn]. Dostupno na: <https://inlibrary.uz/index.php/entrepreneurship-pedagogy/article/view/68412>
2. U. Omonqulova i 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 may 2024 g. [Onlayn]. Dostupno na: <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. [Onlayn]. Dostupno na: <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 dekabr 2024 g. [Onlayn]. Dostupno na: <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 g. [Onlayn]. Dostupno na: <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 YBa₂Cu₃O_{7-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 YBa₂Cu₃XFeXO_{7-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, UlugʻBek Qurbonov. SBT BOʻYOQ 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

23. Yoldoshev A., Ochilov J., Omonkulova U. FIZIKANI O 'QITISHDA ZAMONAVIY AXBOROT-KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARIDAN (AKT) FOYDALANISHNING AFZALLIKLARI VA KAMCHILIKLARI //Journal of universal science research. – 2024. – T. 2. – №. 7. – C. 514-521.

24. Yo'ldoshev A. RELATIONSHIPS OF PHYSICS AND ART //Академические исследования в современной науке. – 2024. – Т. 3. – №. 3. – С. 144-149.

25. Yo'ldoshev A., o'g'li Hasanov J. N., o'g'li Jurakulov S. Z. ON THE RELATION OF METAPHYSICS TO PHYSICS //GOLDEN BRAIN. – 2024. – Т. 2. – №. 1. – С. 472-486.

26. Yo'ldoshev A., o'g'li Hasanov J. N., o'g'li Jurakulov S. Z. THE PHYSICS OF TRUTH //GOLDEN BRAIN. – 2024. – Т. 2. – №. 1. – С. 461-471.

27. Yo'ldoshev A., o'g'li Hasanov J. N., o'g'li Jurakulov S. Z. POPULAR PHYSICS CONCEPTS OWN INTO RECEIVED VISUAL COURSE MATERIALS WORK EXIT //GOLDEN BRAIN. – 2024. – Т. 2. – №. 1. – С. 487-495.



28. AbdugʻAniyevich Y. L. A., Sheraliyevich S. J. NA-KMS VA KARBAPOLL ASOSIDA OLINGAN KOMPLEKSLARNING IQ-SPEKTRASKOPIYASI VA RENTGAN SPEKTRASKOPIYASI TAHLILI //Science and innovation. – 2024. – T. 3. – №. Special Issue 29. – C. 67-72.
29. AbdugʻAniyevich Y. L. A. et al. NATRIY KARBOKSIMETILSELLYULOZA VA POLIAKRILAMID ASOSIDA OLINGAN KOMPLEKSLARNI MEXANIK XOSSALARINI OʻRGANISH //Science and innovation. – 2024. – T. 3. – №. Special Issue 29. – C. 61-66.
30. AbdugʻAniyevich Y. L. A., OʻGʻLi E. H. I. NATRIY KARBOKSIMETILSELLYULOZA VA POLIAKRILAMID ASOSIDA OLINGAN KOMPLEKSLARNI RENTGEN SPEKTRASKOPIYA ASOSIDA OʻRGANISH //Science and innovation. – 2024. – T. 3. – №. Special Issue 29. – C. 53-57.
31. AbdugʻAniyevich Y. L. A., OʻGʻLi S. J. R. NATRIY KARBOKSIMETILSELLYULOZA VA POLIAKRILAMID ASOSIDA OLINGAN KOMPLEKSLARNI IQ SPEKTRASKOPIYA ASOSIDA OʻRGANISH //Science and innovation. – 2024. – T. 3. – №. Special Issue 29. – C. 46-52.