

**FIZIKADA NYUTON HALQASI YORDAMIDA INTERFERENSIYA
HODISASINI REAL VA VIRTUAL HOLDA KUZATISH**

Toshpo'latova Roziya

toshpolatovaroziy@gmail.com

Nomozova Nafisa

nafisanomozova1@gmail.com

DTPI Fizika ta'lim yo'nalishi 2-kurs talabalari

Annotatsiya. Fizika fani eksperimental fan hisoblanadi. Shu sababdan, uning asosini tajribalar tashkil etadi.

Mazkur maqolada Oliy ta'lim muassalarida fizikadan Nyuton halqasi yordamida interferensiya hodisasini real va virtual holda kuzatish tajribalarini bajarishga kompleks yondashuvning uslubiy asoslari tavsiflangan. Fizika fanini o'qitishda yangi bo'lgan real va virtual namoyish tajribalardan foydalanish usullarining afzalliklari bayon qilingan.

Kalit so'zlar: fizika, optika, real laboratoriyalar, virtual laboratoriyalar, dasturiy pedagogik vositalar.

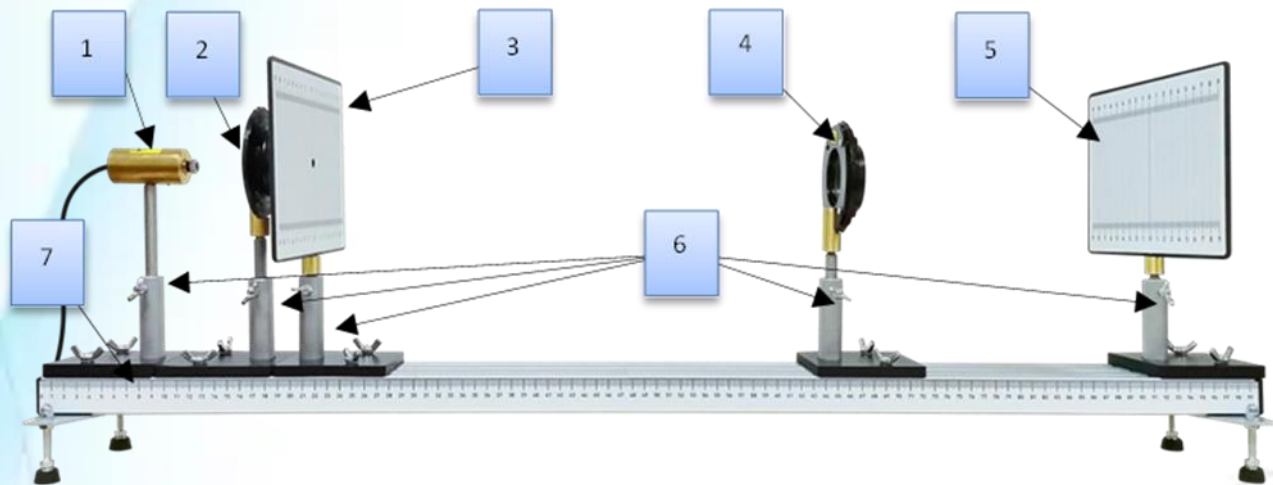
Kirish. Fizikada interfrensiya hodisasi yorug'lik to'lqinlarining ustma – usttushib kuchayishi (konstruktiv) yoki so'nishi (destruktiv) hosil qilish orqali ko'zga ko'rinadigan tasvirlar paydo bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Nuton halqalari bu hodisani amaliy ko'rinishi bo'lib, u yorug'likning ichki qatlamidan aks etishi natijasida yuzaga keladi.

Nyuton halqalari haqida asosiy tushuncha: Sferik yuzsga ega bo'lgan linza tekis oynaga qo'yiladi. Ular orasidagi havo qatlamining qalinligi markazdan chetga tomon ortib boradi. Monoxramatik (bitta to'lqin uzunligiga ega) yorug'lik bu havo qatlamidan aks etganda, natijasida halqasimon tasvirlar hosil bo'ladi. Halqalar markazida so'nish (qora nuqta) yuzaga keladi-bu destruktiv interferinsiyaning natijasidir.

- ***Real tajriba sharoitida kuzatish:***

- **Kerakli jihozlar:** sferik linzalar, tekis oynacha, monoxromatik yorug'lik manbai (masalan natriy chirog'i), mikraskop yoki kattalshtiruvchi linza.
- **Tajribani bajarilishi:** yorug'lik sferik linzaga yo'naltiriladi va linza ostida joylashgan oynadan aks etgan nurlar bir biri bilan interferensiyalashadi.
- **Kuzatiladigan hodisa:** markazda qora nuqta va atrofida muntazam rangsiz yoki rangli halqalar hosil bo'ladi (yorug'lik manbasiga qarab)



1-rasm. Amplituda bo'linish usuli yordamida tajriba o'tkazish uchun asbob-uskunalar tarkibi: 1-lazer; 2-yig'uvchi linzalari; tirqishli uch o'lchovli ekran; 4-Nyuton xalqalari; 5-o'lchovli ekran; 6- bog'lovchilar; 7 - optik kursi

1.rasm tahlili:

Yuqoridagi 1-rasmda Nyuton halqalari yordamida interferensiya hodisasini real va virtual holatda kuzatish uchun ishlatiladigan optik laboratoriya qurilmasining sxematik ko'rinishi keltirilgan. Asboblari va ularning vazifalari quyidagicha:

Lazer — monoxromatik (bir xil to'lqin uzunligiga ega) yorug'lik manbai bo'lib, interferensiya hodisasini to'liq amalga oshirish uchun asosiy nur manbai hisoblanadi.

Yig'uvchi linza — lazer nurlarini bir nuqtaga yo'naltirish va kerakli amplitudani ta'minlash uchun xizmat qiladi.

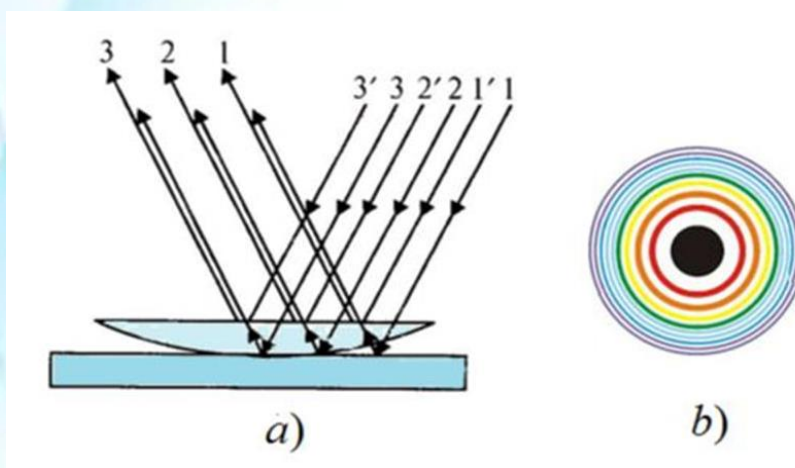
Tirishish uchun o'rta ekran — nurlar yo'nalishini sozlash va ularni parallel holatda ushlab turish uchun kerak bo'ladi.

Nyuton halqalari — sferik linza va tekis shisha orasida hosil boʻlgan interferensiya halqalaridir. Ular yorugʻlik toʻlqinlarining konstruktiv va destruktiv interferensiyasi natijasida hosil boʻladi.

Oʻlchovli ekran — hosil boʻlgan Nyuton halqalarini aniq oʻlchash va ularni tasvirlash uchun ishlatiladi.

Bogʻlovchi uskunalar — butun tizimni bir-biriga mustahkam bogʻlaydi va optik elementlarning bir tekisda joylashishini taʼminlaydi.

Optik kursi — barcha elementlarni barqaror holatda tutib turadigan asosiy platforma.



2-rasm tahlili: Nyuton halqalarining hosil boʻlish mexanizmi

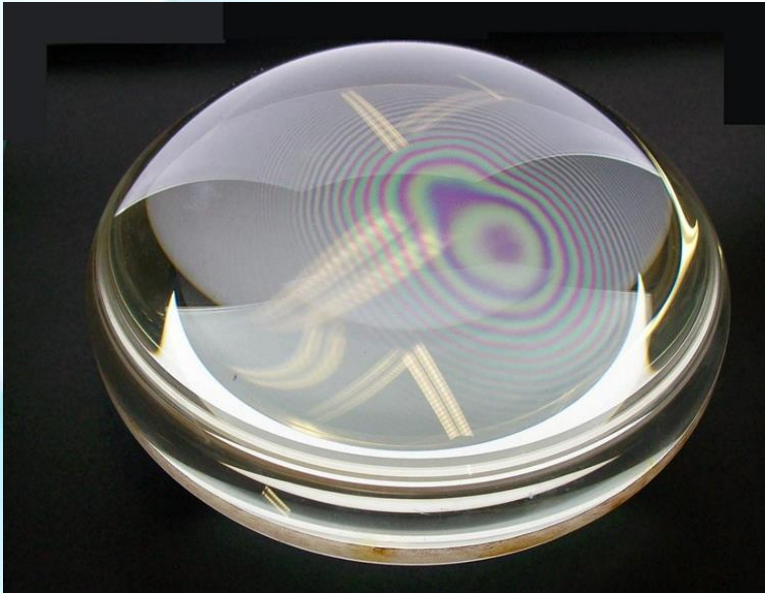
a) 2-rasmning chap tomonida Nyuton halqalarining hosil boʻlish prinsipi sxematik tarzda ifodalangan. Bu yerda sferik yuzaga ega boʻlgan linza tekis shisha plastinka ustiga qoʻyilgan. Ularning orasidagi yupqa havo qatlamida interferensiya hodisasi yuzaga keladi.

Lazer nurlari bu havo qatlamiga tushib, ikki xil sirt — linzaning pastki yuzi va shisha plastinkaning yuqori yuzasidan qaytadi. Bu ikki nur toʻlqini (masalan, 1 va 1', 2 va 2', 3 va 3') fazada farq qilganligi sababli, ular bir-biri bilan interferensiyaga kirishadi. Bu interferensiya natijasida konstruktiv (yorqin) va destruktiv (qorongʻi) halqalar hosil boʻladi.

b) 2-rasmning oʻng tomonida esa real Nyuton halqalari koʻrinishining sxematik tasviri keltirilgan. Markazda qorongʻi nuqta mavjud boʻlib, bu destruktiv interferensiya natijasidir. Halqalar markazdan tashqariga siljigan sari navbatma-

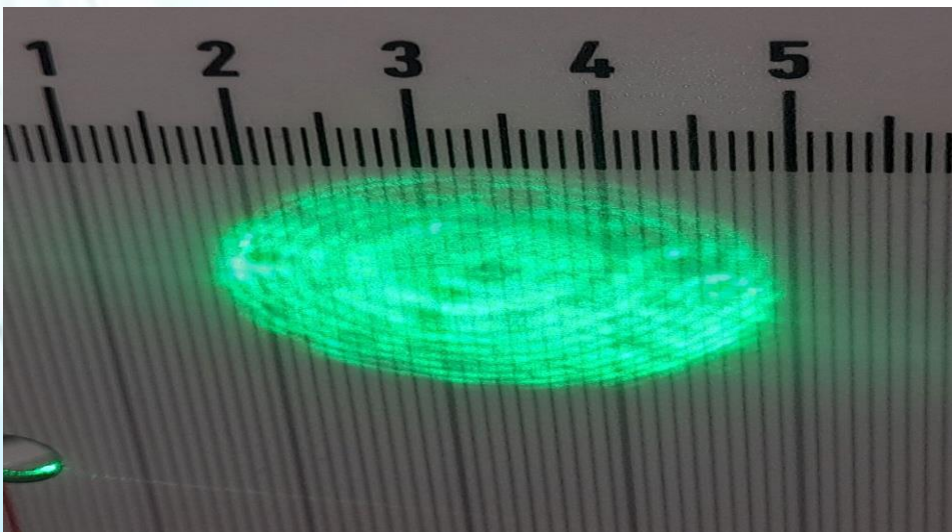
navbat yorqin va qorong'i halqalar ko'rinadi. Har bir halqaning radiusi linza egriligi va yorug'lik to'liq uzunligiga bog'liq bo'ladi.

Bu hodisa yorug'likning to'liq xossasini amaliy jihatdan isbotlaydi va uni optik asboblarda, shuningdek, nazariy fizika tajribalari uchun muhim metod sifatida xizmat qiladi.



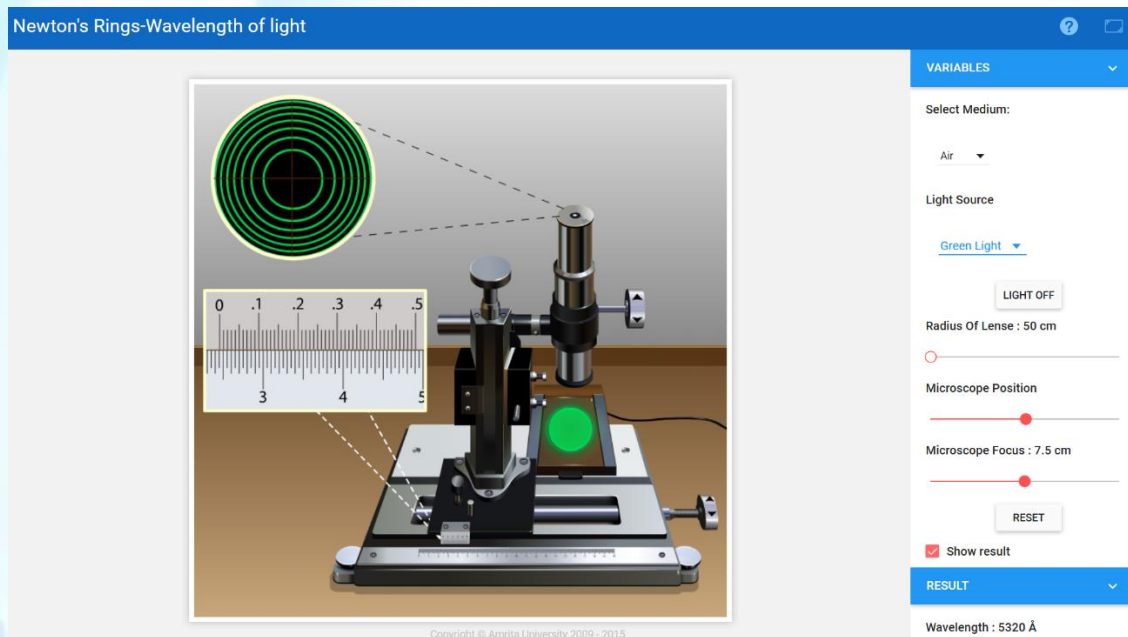
Virtual sharoitda kuzatish. (raqamli simulyatsiya)

Kompyuter dasturlari (masalan ,PhET,Algodo,Optics Bench) yordamida Nyuton halqalarini simulyatsiya qilish mumkin.



Yashil lazer yordamida Nyuton halqalarini kuzatish oddiy va samarali usul bo'lib, interferensiya hodisasini o'rganishda katta ahamiyatga ega. Bu metod yordamida optik komponentlar sifatini tekshirish, linzaning parametrlarini aniqlash va to'liq uzunligini aniqlash mumkin.

<https://vlab.amrita.edu/?sub=1&brch=189&sim=335&cnt=7>



Rasmdagi eksperiment Nyuton halqalari orqali yorugʻlik toʻlqin uzunligini aniqlashga bagʻishlangan boʻlib, bu optik interferensiya hodisasini real yoki virtual tarzda oʻrganishda ishlatiladi

1. Asbob va uning qismlari:

Yorugʻlik manbai (Green Light) – yashil rangli monoxromatik yorugʻlik.

Radius of lens – linzaning egrilik radiusi (bu yerda 50 sm).

Mikroskop – halqalarni koʻrish va oʻlchash uchun.

Oʻlchov liniyasi – halqalar diametrini oʻlchash uchun moʻljallangan.

2. Jarayon:

Yorugʻlik tekis oynaga joylashtirilgan konveks linza orqali tushiriladi.

Yorugʻlik linza va oyna orasidagi havodan aks etadi.

Aks etgan nurlar interferensiya hosil qilib, Nyuton halqalarini paydo qiladi.

Xulosa

Mazkur ilmiy ishda Nyuton halqalari orqali interferensiya hodisasini real va virtual shakllarda kuzatish orqali yorugʻlikning toʻlqin xossalari oʻrganildi. Bu tajriba yorugʻlik interferensiyasini chuqur anglash, toʻlqin uzunligini aniqlash hamda fizikaviy qonuniyatlarning amalda qanday ishlashini koʻrsatish nuqtai nazaridan juda muhim ahamiyatga ega boʻldi. Nyuton halqalari hodisasi yorugʻlik nurlarining bir-biri bilan aralashib, kuchayish (konstruktiv) yoki soʻnish (destruktiv) hosil qilishi



natijasida yuzaga keladi. Ushbu interferensiya hodisasi sferik linza va tekis oynaning to'g'ri joylashuvi natijasida paydo bo'ladi. Halqalar diametrining tartibli o'zgarishi va ularning o'lchami orqali yorug'likning to'lqin uzunligi aniqlanadi. Bu orqali Nyuton halqalari orqali nafaqat interferensiya hodisasini ko'rish, balki yorug'likning asosiy fizik xarakteristikasini aniqlash mumkin bo'ladi. Tadqiqot davomida real tajriba sharoitida Nyuton halqalari laboratoriya asbob-uskunalar yordamida kuzatildi. Tajribada yashil monoxromatik yorug'lik, radiusi ma'lum bo'lgan linza, tekis oyna va mikroskopdan foydalanildi. Tajriba jarayonida hosil bo'lgan halqalar mikrometr yordamida o'lchandi va diametrlari asosida to'lqin uzunligi hisoblab chiqildi. Olingan natijalar nazariy qiymatlarga yaqin bo'lib, tajribaning to'g'riligini tasdiqladi. Bundan tashqari, virtual muhitda ham tajriba modeli maxsus simulyatsion dastur yordamida amalga oshirildi. Virtual tajribaning afzalligi shundaki, u orqali fizik hodisalarni ancha qulay, xavfsiz va vizual tarzda kuzatish imkoniyati mavjud. O'quvchilar va tadqiqotchilar uchun bu usul tajribalarni interaktiv o'rganish, o'lchovlarni aniq bajarish hamda parametrlarni osonlik bilan o'zgartirish imkonini beradi. Real va virtual tajribalarning taqqoslanishi shuni ko'rsatadiki, ikkala yondashuv ham bir-birini to'ldiradi. Real tajriba orqali fizik hodisaning mohiyatini his qilish, o'lchash, xatolik manbalarini aniqlash mumkin bo'lsa, virtual tajriba orqali esa bu jarayonlarni mukammal model orqali aniq va tez amalga oshirish mumkin. Bu esa zamonaviy ta'lim jarayonida har ikki yondashuvning ahamiyatini ko'rsatadi. Shuningdek, ushbu tadqiqot natijalari interferensiya hodisasini nafaqat fizikada, balki texnik sohalarda, masalan, optik nazorat tizimlari, linzalar sifati tahlili, nazik plyonkalar qalinligini o'lchash kabi ko'plab amaliy yo'nalishlarda qo'llash mumkinligini tasdiqladi. Xulosa qilib aytganda, Nyuton halqalari yordamida interferensiyaning kuzatish bo'yicha olib borilgan bu tadqiqot o'z oldiga qo'yilgan maqsad va vazifalarni to'liq amalga oshirdi. Real va virtual tajribalar orqali interferensiya hodisasi tushunarli tarzda yoritildi, yorug'lik to'lqin uzunligini aniqlash amaliyotda mustahkamlandi va fizika fanining muhim bo'limi — to'lqin optikasi bo'yicha chuqur bilimlar hosil qilindi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI



- [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 г. [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] Pardayeva, K., Tursunov, S., & Hasanov, S. (2024). “ATOM FIZIKASI” FANIDAN TALABALARNING BILISH FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISHDA INTERFAOL METODLARDAN FOYDALANISH. Inter education & global study, (10 (1)), 250-255
- [12] Pardayeva K. “Raqamli texnologiyadan foydalanishning tarixi va tajribasi.” “Aniq va tabiiy fanlarning rivojlanishi istiqbollari” Respublika ilmiy-amaliy anjumani 2024-yil 7-may. 399-403.
- [13] Boymirov Sh., Pardayeva K., Tursunov Sh. “O’quvchilarda fizika tasavvurlarini shakllantirishning nazariy asoslari.” Kasb-hunar ta’limi. 2023-yil 1-son. 73-77.
- [14] Pardayeva K.Z., Muhammadsapayev M.M. "Fizikadan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishda raqamli texnologiyaning afzalliklari". Zamonaviy fizika va astronomiyaning muammolari, yechimlari, o'qitish uslublari". Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman. 2025-yil 17-aprel
- [15] Pardayeva K.Z., Muhammadsapayev M.M. "Fizika fanini o'qitishda multimediya vositalaridan foydalanish". Kasb-hunar ta'limi. Ilmiy-uslubiy, amaliy, ma'rifiy jurnal. 2025-yil, 3-son



[16] Pardayeva K.Z. "Umumta'lim maktablarida atom fizikasi bo'limini o'qitishda raqamli texnologiyalarni qo'llash". Qo'qon DPI. Ilmiy xabarlar 2025-yil 2-son.