



**FIZIKADA YORUG'LIKNING SUYUQLIKLARDA SINISHI VA
DISPERSIYASINI REAL VA VERTUVAL TAJRIBALAR ASOSIDA
O'RGANISH**

Xolboyev Safar Shaymardon o'g'li xolboyevsafar136@gmail.com ,

Abdusalamov Muhammaddiyor Xusanboy o'g'li

muhammaddiyorabdisalomov229@gmail.com

DTP Fizika ta'lim yo'nalishi 2-kurs talabalari.

Annotatsiya. Fizika fani eksperimental fan hisoblanadi. Shu sababdan fizikaviy qonuniyatlar va hodisalarni chuqurroq tushunish, ularni real hayotda qo'llash imkoniyatlarini ochish uchun laboratoriya ishlarining o'rni juda katta. Ushbu tezisda Oliy ta'lim muassalarida fizikadan yorug'likning suyuqliklarda sinishi va dispersiyasining real va virtual tajribalar asosida o'rganish tajribalarini bajarishga kompleks yondashuvning uslubiy asoslari tavsiflangan. Fizika fanini o'qitishda yangi bo'lgan real va virtual tajribalardan foydalanish usullarining afzalliklari bayon qilingan.

Kalit so'zlar: Abbe raqami , refraktometr, yorug'lik sinishi, yorug'lik dispersiyasi.

Ishning maqsadi: dispersiya hodisasini o'rganish, suyuqliklarning sindirish ko'rsatkichini aniqlash.

Kirish.

Avvalo yorug'likning sinish hodisasi yorug'lik nurlari bir muhitdan ikkinchi muhitga o'tishda ularning yo'nalishi va tezligi o'zgarishi orqali yuzaga kelishi aniqlanadi. Yorug'likning sinishi (yoki refraksiyasi) — bu yorug'lik nuri suyuqlik, gaz yoki boshqa muhitlar orqali o'tishda tezligining o'zgarishi va yo'nalishining buzilishi jarayonidir. Bu hodisa, yorug'likning muhitning zichligi va optik xususiyatlariga qarab yuzaga keladi. Yorug'likning sinishi — bu yorug'lik nurlari bir muhitdan ikkinchi muhitga o'tganda yo'nalishini o'zgartiradigan hodisa. Bu hodisa **Snell qonuni** bilan tasvirlanadi, va bu qonun yorug'likning har bir muhitda qanday sinishini



aniqlaydi. Snell qonuni; Yorug'likning bir muhitdan ikkinchi muhitga o'tishi, har bir muhitning sinish koeffitsienti (refraksiya indeksi)ga bog'liq. Refraksiya indeksi (n) yorug'likning muhitdan o'tish tezligini bildiradi. Agar muhitning refraksiya indeksi yuqori bo'lsa, yorug'likning tezligi pastroq bo'ladi, ya'ni yorug'likning o'tish burchagi kichikroq bo'ladi.

Snell qonuni quyidagi shaklda ifodalanadi:

$$n_1 \cdot \sin(\theta_1) = n_2 \cdot \sin(\theta_2)$$

Bu yerda: n_1 va n_2 — mos ravishda birinchi va ikkinchi muhitlarning refraksiya indeksleri (sinish koeffitsientlari), θ_1 va θ_2 — yorug'likning sinish oldidan va keyin hosil bo'lgan burchaklar.

Agar yorug'lik bir muhitdan ikkinchi muhitga o'tayotgan bo'lsa, masalan, havo (refraksiya indeksi $n_1=1$) dan suvga (refraksiya indeksi $n_2 \approx 1.33$) o'tayotgan bo'lsa, yorug'likning yo'nalishi o'zgaradi va sinish burchagi hisoblanadi. Bu hodisa, masalan, ko'zga ko'rinadigan ob'ektlar suv ichida joylashgan holda qanday ko'rinishini o'zgartiradi. Sinishning muhim ta'siri: Total internal reflection (TIR) — Ba'zi holatlarda, masalan, suyuqlikda yorug'lik burchagi ma'lum bir kritik qiymatdan oshganda, barcha yorug'lik nurlari to'liq aks etadi va sinishning yana bir hodisasi bo'lib, bu hodisani "ichki to'liq aks ettirish" deb ataladi. Bu hodisa optik tolalar va boshqa optik qurilmalarda qo'llaniladi.

Yorug'likning dispersiyasi. Dispersiya — bu yorug'likning to'lqin uzunligiga qarab turli tezliklarda tarqalishidir. Bu hodisa shundaki, yorug'likning har bir rangiga mos keladigan to'lqin uzunligi bo'yicha turli sinish koeffitsientlari mavjud. Natijada, har bir rang (yoki to'lqin uzunligi) boshqa burchak ostida sinadi, bu esa ranglarning ajralishiga olib keladi. *Dispersiya hodisasi:* Yorug'lik nurlari turli to'lqin uzunliklariga ega bo'lgan turli ranglardan iborat. Har bir rangli yorug'likning tezligi va sinish burchagi boshqacha bo'ladi. Masalan, qizil rangli yorug'lik (uzun to'lqin uzunligi) sinish burchagini kamroq o'zgartiradi, ko'k rangli yorug'lik (qisqa to'lqin uzunligi) esa



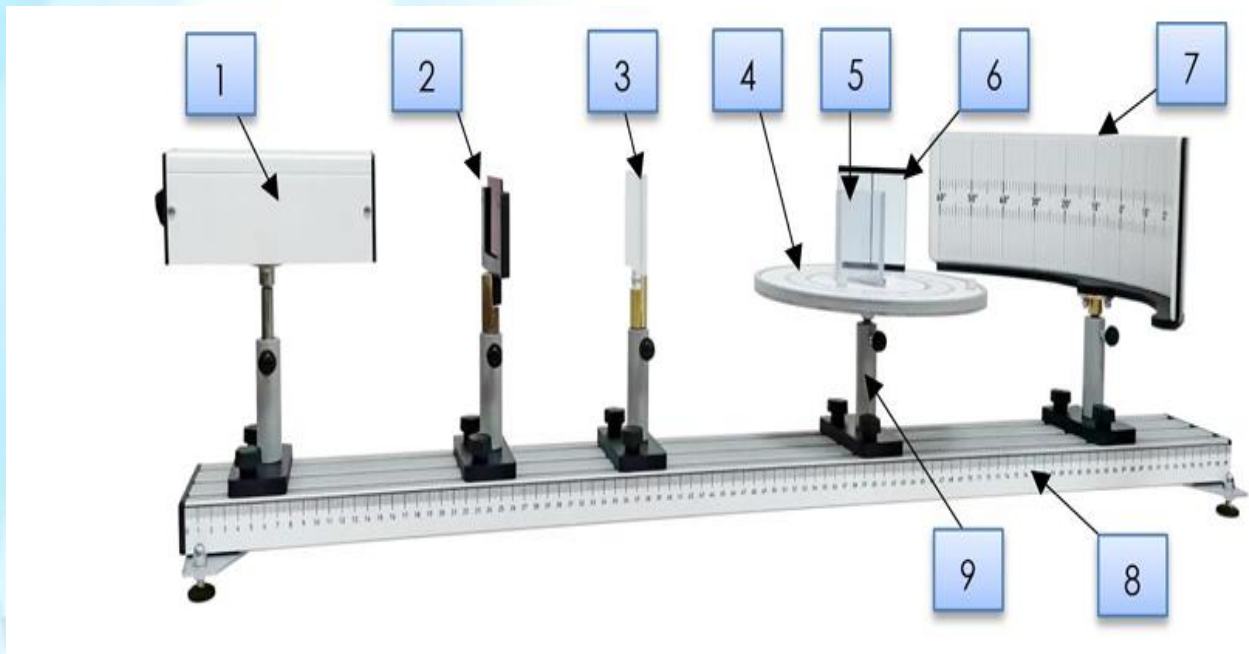
ko'proq o'zgaradi. Suyuqlikdagi dispersiyaning sababi shundaki, suyuqlikning refraksiya indeksi (sinish koeffitsienti) har bir to'lqin uzunligi uchun boshqacha bo'ladi. Bu fenomen odatda optik prizmada yoki optik tolalarda juda sezilarli bo'ladi. Yorug'lik turli ranglarga ajralib, har biri o'ziga xos burchak ostida sinadi. Dispersiyaning tavsiflash uchun D sifatida aniqlanadigan qiymat, o'rtacha dispersiya deb ataladi.

$$D = n_F - n_C$$

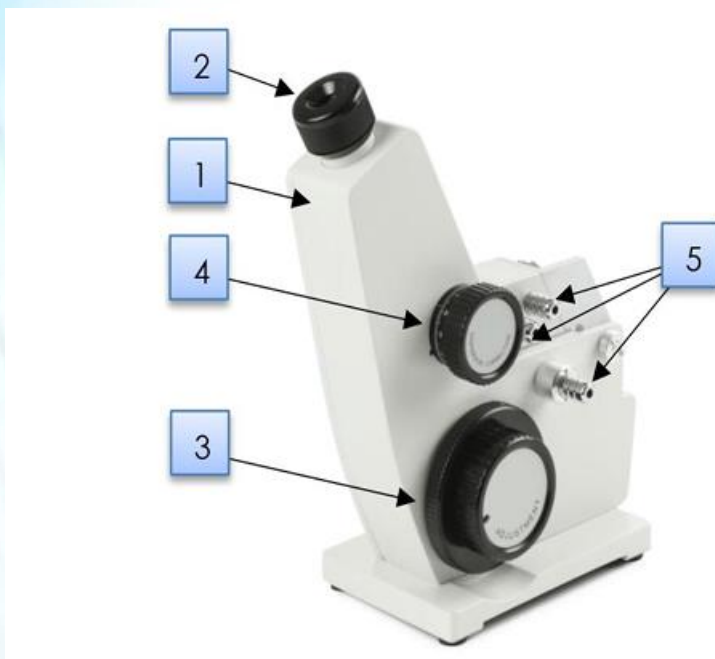
bu erda n_F va n_C mos ravishda $\lambda = 486,1 \text{ nm}$ (ko'k chiziq, F) va $\lambda = 656,3 \text{ nm}$ (qizil chiziq, C) uchun vodorod spektridagi sinishi ko'rsatkichlari. Amaliy ishlarda odatda dispersiya koeffitsienti yoki Abbe raqami deyiladi.

$$V = \frac{n_D - 1}{n_F - n_C}$$

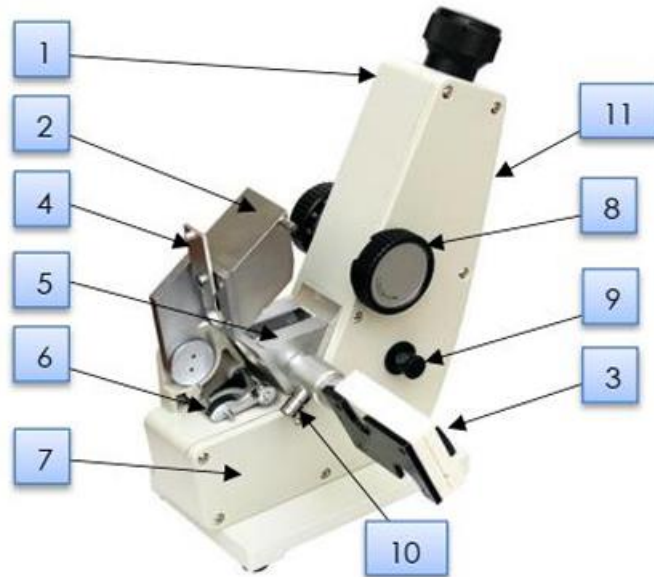
bu yerda n_D – to'lqin $\lambda = 589,3 \text{ nm}$ uchun sinishi indeksi (ikki yaqin sariq natriy chizig'ining uzunliklarining D o'rtacha qiymati). **Abbe raqami** — bu shisha yoki boshqa materialning dispersiya xususiyatlarini o'lchash uchun ishlatiladigan parametrdir. U materialning optik dispersiyasini, ya'ni uning yorug'lik to'lqinlarining turli uzunliklarida qanday sinishini (ajralishini) ifodalaydi. Abbe raqami, ayniqsa, optik materiallar va optik asboblarda (masalan, mikroskoplar va linzalar) materiallarning dispersiyasini baholashda muhim ahamiyatga ega. Real laboratoriyaga kerakli jihozlar: yorug'lik manbai; yorug'lik filtrlarini mahkamlash uchun mandrel; kollimator ob'ektiv; aylanuvchi stol; ichi bo'sh prizma; kichik ekran; katta ekran; optik taglik; baholovchilar, refraktometr.



1-rasm - Uskunaning tarkibi: 1 - yorug'lik manbai; 2 - yorug'lik filtrlarini mahkamlash uchun mandrel; 3 – kollimator ob'ektiv; 4 - aylanuvchi stol; 5 - ichi bo'sh prizma; 6- kichik ekran; 7 - katta ekran; 8 - optik taglik; 9 – baholovchi

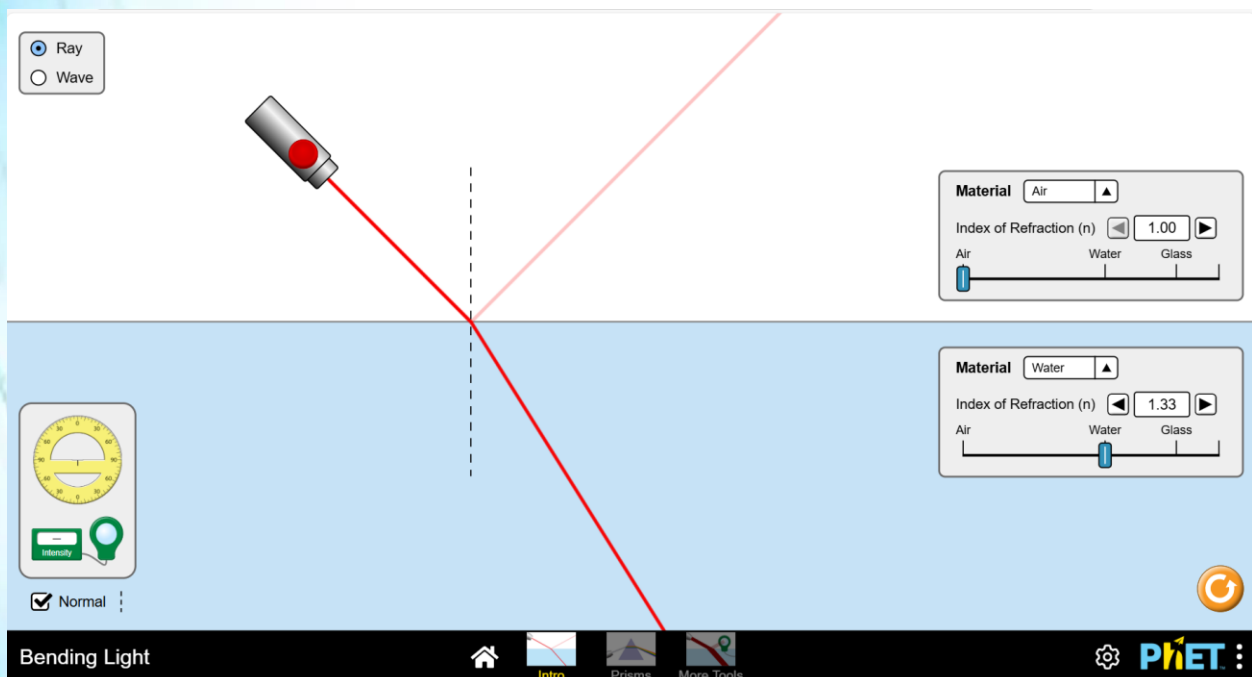


2- rasm - Refraktometr (o'ng ko'rinish): 1- holat; 2 - ko'zoynak; 3- yorug'lik / soya chegarasini va ko'rsatkichlar shkalasini siljitish uchun volan; 4-kompensator volan; 5-haroratni nazorat qilish uchun ulanishlar

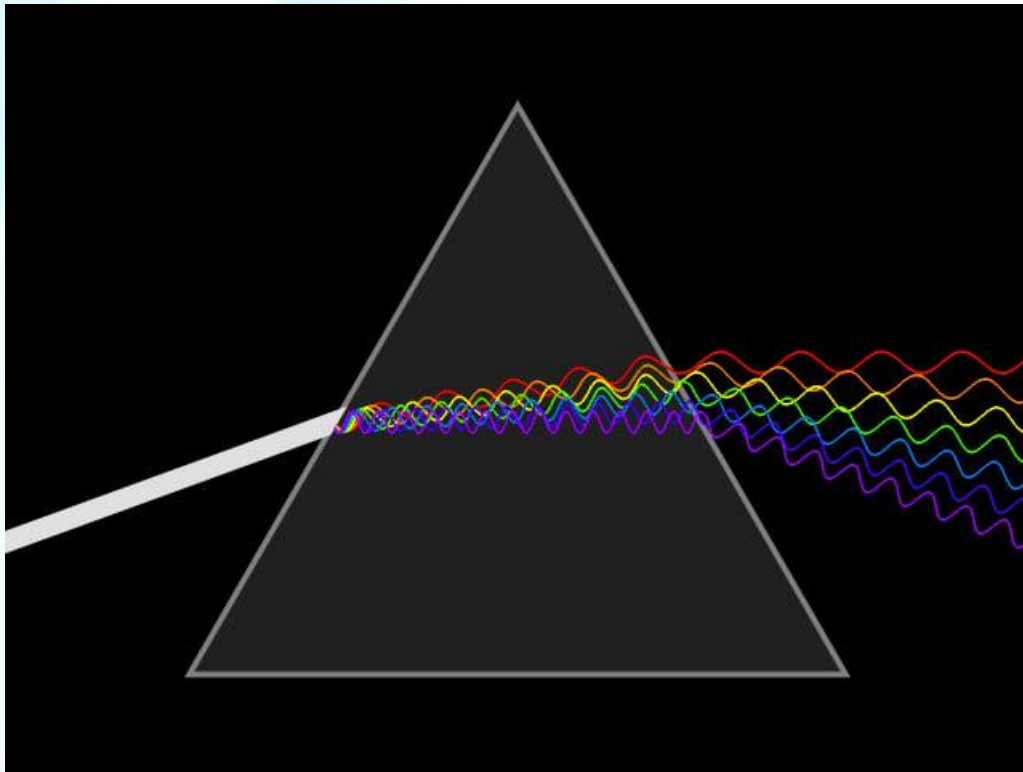


**3-rasm - Refraktometr (chap ko`rinish):** 1- korpus; 2 - yorituvchi prizma bilan harakatlanuvchi ramka; 3 - termometr; 4 - damper; 5 - o`lchov prizmasi bo`lgan ramka; 6 - yig`iladigan oyna; 7- korpus qopqog`i; 8 – volanning mahkamlagichi; 9 - optik detal; 10 - haroratni nazorat qilish uchun fitting; 11- prizmani sozlash vinti (korpusning orqa devorida).

Vertival ko`rinishi.



4-rasm.Yorug`likning suvdan havoga o`tayotgandagi sinishi



5-rasm. Yorug'lik dispersiyasi. Prizmadan o'tib ranglarga ajralishi.

Tarqalish (Dispersion): Yorug'likning turli to'lqin uzunliklari turli tezliklarda harakat qilgani sababli, ular prizma orqali o'tganda turli miqdorda bukiladi. Bu yorug'likning o'z tarkibidagi ranglarga bo'linib tarqalishiga olib keladi, bu esa tarqalish deb ataladi. Shuning uchun biz prizma orqali oq yorug'likni o'rganganimizda, kamalak ranglari kabi effektini ko'ramiz.

Real va Virtual laboratoriya ishining farqlari – Xulosa:

Yorug'likning sinishi va dispersiyasi bo'yicha o'tkazilgan laboratoriya ishining real (fizik) va virtual (simulyatsion) bajarilishi orasida bir qator muhim farqlar mavjud.

Aniqlik va nazorat:

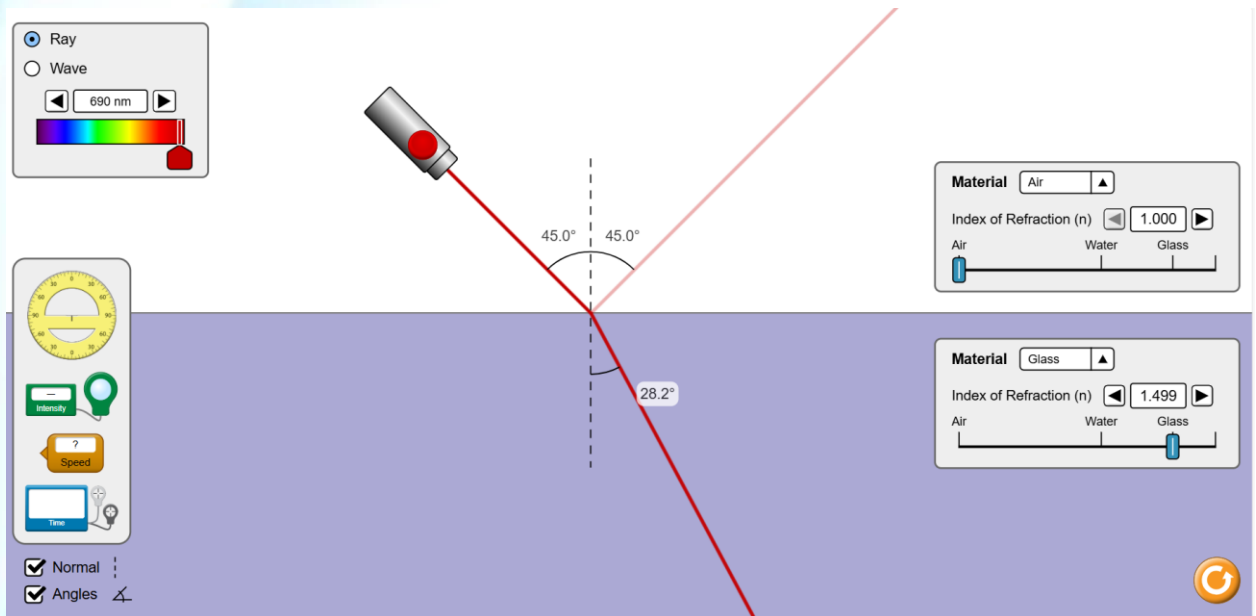
Virtual laboratoriya (masalan, PhET simulyatori) o'zgaruvchilar (materiallar, burchaklar, sinish ko'rsatkichlari) ustidan to'liq va aniq nazoratni ta'minlaydi. Har qanday fizik cheklovlarsiz eksperimentni tez va qulay bajarish mumkin.

Real laboratoriyada esa o'lchovlar inson xatolari, qurilma aniqligi va tashqi omillar (yoritish, joylashuv) ta'sirida biroz xatolik bilan bajarilishi mumkin.

Tajriba muhiti:

Virtual muhitda xavf yo'q, shisha yoki lazer bilan bog'liq xavfsizlik muammolari bo'lmaydi. Har qanday holatni osongina model qilish mumkin. Real

tajribada esa ehtiyot choralariga rioya qilish, mos sharoit yaratish va qurilmalarni to'g'ri sozlash zarur



6-rasm. Yorug'likning shisha muhitidan havoga o'tishidagi sinish holati

Tajriba vositalariga ehtiyoj:

Real laboratoriya turli optik qurilmalar (lazer, linza, optik stend, proyektor) talab qiladi, bu esa moddiy-texnik bazaga bog'liq bo'ladi.

Virtual laboratoriyada esa faqat internet va kompyuter yetarli.

Tushunishga ta'siri:

Virtual muhit o'quvchilarga sinish va dispersiyani vizual ko'rinishda, tez-tez takrorlab ko'rish imkonini beradi. Tez o'zgaruvchilarni sozlash orqali natijalarni darhol ko'rish mumkin.

Real laboratoriya esa fizik tajriba ko'nikmasini, asbob bilan ishlash madaniyatini va kuzatuvchanlikni shakllantiradi.

Umumiy xulosa:

Virtual va real laboratoriya ishlarining har ikkalasi o'quv jarayonida muhim ahamiyatga ega. Virtual laboratoriya — nazariy tushunchalarni aniqlashtirish, model qilish va vaqtni tejash uchun qulay; real laboratoriya esa fizik hodisalarni amalda ko'rish, tajriba qilish va an'anaviy uslubda o'rganish uchun zarur. Har ikkala yondashuv bir-birini to'ldiradi va o'quvchi uchun chuqurroq bilim hosil qiladi.

**FOYDALANILGAN 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 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. 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 YBa₂Cu₃-XFeXO₇-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
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. Abdug'Aniyevich Y. L. A., Sheraliyevich S. J. NA-KMS VA KARBAPOLL ASOSIDA OLINGAN KOMPLEKSLARNING IQ-SPEKTRASKOPIYASI VA RENTGAN SPEKTRASKOPIYASI TAHLILI //Science and innovation. – 2024. – Т. 3. – №. Special Issue 29. – С. 67-72.
29. Abdug'Aniyevich Y. L. A. et al. NATRIY KARBOKSIMETILSELLYULOZA VA POLIAKRILAMID ASOSIDA OLINGAN KOMPLEKSLARNI MEXANIK XOSSALARINI O'RGANISH //Science and innovation. – 2024. – Т. 3. – №. Special Issue 29. – С. 61-66.
30. Abdug'Aniyevich Y. L. A., O'G'LI E. H. I. NATRIY KARBOKSIMETILSELLYULOZA VA POLIAKRILAMID ASOSIDA OLINGAN KOMPLEKSLARNI RENTGEN SPEKTRASKOPIYA ASOSIDA O 'RGANISH //Science and innovation. – 2024. – Т. 3. – №. Special Issue 29. – С. 53-57.



31. AbdugʻAniyevich Y. L. A., OʻGʻLi S. J. R. NATRIY
KARBOKSIMETILLSELYULOZA VA POLIAKRILAMID ASOSIDA OLINGAN
KOMPLEKSLARNI IQ SPEKTRASKOPIYA ASOSIDA OʻRGANISH //Science and
innovation. – 2024. – T. 3. – №. Special Issue 29. – C. 46-52.