

LINZANING FOKUS MASOFANI ANIQLASH.

RUXSHONA XOLMATOVA IKROM qizi.

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti

Fizika yo'nalishi 2-kurs talabasi

Xolmatovaruxshona86@gmail.com

Annotatsiya:

Maqolada linzalarning fokus masofasi tushunchasi, uning fizikaviy mohiyati hamda uni aniqlash usullari tahlil qilinadi. Fokus masofasi linzaning asosiy optik xossaligidan biri bo'lib, u orqali linzaning nurlanishni qanday yig'ishi yoki tarqatishi aniqlanadi. Maqolada fokus masofasini eksperimental yo'l bilan aniqlash usullari, xususan, ekvivalent fokus masofasi formulasi, tasvirning o'lchamlari va masofalar o'rtasidagi bog'liqlikdan foydalanish asosida o'rganilgan. Shuningdek, turli xil linzalar (yig'uvchi va tarqatuvchi) uchun fokus masofasining farqlari va amaliy qo'llanilishi ham yoritilgan. Tadqiqot natijalari linzali optik tizimlarning loyihalanishi va ularning turli ilmiy-texnik sohalarda qo'llanilishi uchun nazariyasi bo'lib xizmat qiladi.

Аннотация:

В статье рассматриваются понятие фокусного расстояния линз, его физическая сущность, а также методы его определения. Фокусное расстояние является одной из основных оптических характеристик линзы, по которой определяется, как линза собирает или рассеивает свет. В статье изучены методы экспериментального определения фокусного расстояния, в частности, на основе формулы эквивалентного фокусного расстояния, взаимосвязи между размерами и расстояниями изображения. Также освещены различия фокусных расстояний для различных типов линз (собирающих и рассеивающих) и их практическое применение. Результаты исследования служат теоретической основой для проектирования оптических систем с линзами и их применения в различных научно-технических областях.

Annotation:

The article analyzes the concept of the focal length of lenses, its physical essence, and the methods for determining it. The focal length is one of the main optical properties of a lens, which defines how the lens converges or diverges light. The article explores experimental methods for determining the focal length, particularly using the formula for equivalent focal length and the relationship between image sizes and distances. Differences in focal length for various types of lenses (converging and diverging) and their practical applications are also discussed. The research findings serve as a theoretical basis for the design of lens-based optical systems and their application in various scientific and technical fields.

Kalitso'zlar.

Fokustekisligi, Paraksialnurlarnazariyasi, Nuryo'nalishitahlili, Optikmarkaz, Linzalarkombinatsiyasi, Real va virtual tasvirlar, Fokuslashaniqligi, Eksperimentalusullar, Ekvivalentfokusmasofasi, Tarqatuvchilina,

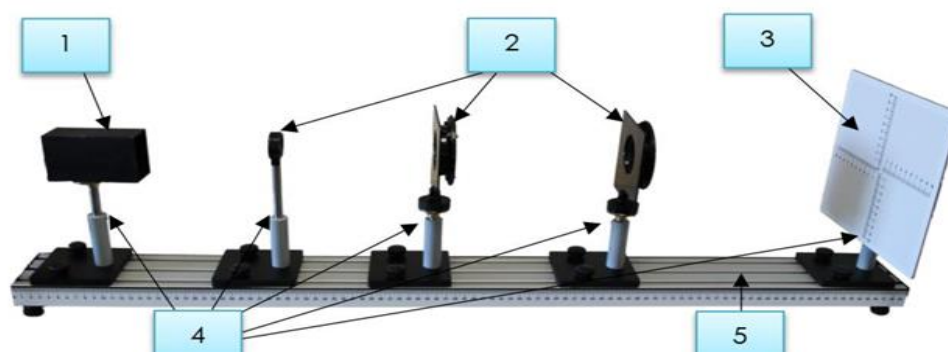
Ключевые**слова:**

Фокальная плоскость, теория параксиальных лучей, анализ направления лучей, оптический центр, комбинация линз, реальные и мнимые изображения, точность фокусировки, экспериментальные методы, эквивалентное фокусное расстояние, рассеивающая линза,

Keywords:

Focal plane, paraxial ray theory, ray direction analysis, optical center, lens combinations, real and virtual images, focusing accuracy, experimental methods, equivalent focal length, diverging lens,

Uskunaning umumiy ko'rinishi



1-rasm-Uskunaning tarkibi:1-yoritgich; 2-linzalar; 3-ekran; 4-baholovchilar; 5-optik skameyka

Kirish qismi

Linzaning fokus masofasini aniqlash uchun bir nechta usullar mavjud. Ularning eng keng tarqalganlari quyidagilar:

1. **Fokus masofasini hisoblash formulasi:** Agar linza konveks (tashqi) bo'lsa, uning fokus masofasi (f) quyidagi formuladan foydalanib hisoblanishi mumkin.

2. $\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$ Bu yerda:

- (f) — fokus masofasi,
- (d_o) — ob'ekt masofasi (linzadan ob'ektgacha bo'lgan masofa),
- (d_i) — rasm masofasi (linzadan rasmga bo'lgan masofa).

3. **Fokus masofasini o'lchash:** Linzani ishlatib, rasmni shakllantirayotganida, ob'ektni linzadan turli masofalarga (masalan, 30 cm, 50 cm) qo'yib, hosil bo'lgan rasmni o'lchab chiqing. Rasmning eng yaxshi aniqligiga erishilgan nuqtada, ob'ekt masofasi va rasm masofasi o'rtasidagi munosabatni qayd eting va yuqoridagi formuladan foydalanib, fokus masofasini aniqlang.

4. **Linzalarni sinov usuli:** To'g'ridan-to'g'ri radiografik yoki optic jihozdan (masalan, proyektor) foydalanib, linzaning fokus masofasini aniqlash. Linzani ma'lum bir masofaga qo'yib, olingan rasmni ko'rsatish uchun zarur bo'lgan masofani o'lchaganingizda, bu ma'lumotdan foydalanib fokus masofasini aniqlashingiz mumkin.

Har ikki holatda ham, linza turini (konveks yoki konk a) e'tiborga olish juda muhim, chunki ularning fokus masofasi va rasm yaratish xususiyatlari bir-biridan farq qiladi.

□ **Fokus masofasi** — optic tizimning bosh nuqtasidan unga moye bosh fokusgacha bo'lgan masofa. Fokus va bosh nuqta buyumlar fazosiga tegishli bo'lsa, Fokus masofasi old Fokus masofasi /deyiladi, agar ular tasvirlar fazosiga tegishli bo'lsa, Fokus masofasi orqa Fokus masofasi/ deyiladi. Agar muhitning sindirish ko'rsatkichi buyumlar fazosidai, tasvirlar fazosida p' bo'lsa, u holda $f/n' = f/n$. Agar optic tizimning ikkala tomonida aynan bir muhit bo'lsa, $f = f$. Fokus masofasi — optic tizimning muhim xarakteristikasidir. Tajriba mavzusi: Linzaning fokus masofasini aniqlash

Tajribaning maqsadi: Yig'uvchi linzaning fokus masofasini tajriba orqali aniqlash.

Kerakli jihozlar:

Yig'uvchi linza (konveks)

Ekran (oq qog'oz)

Sham yoki elektr lampochka (yorug'lik manbai)

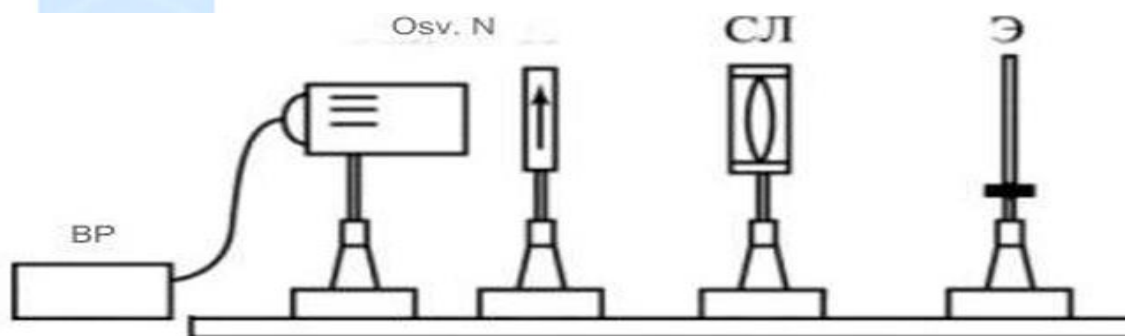
O'lchov lentasi yoki lineyka

Linza tutgich

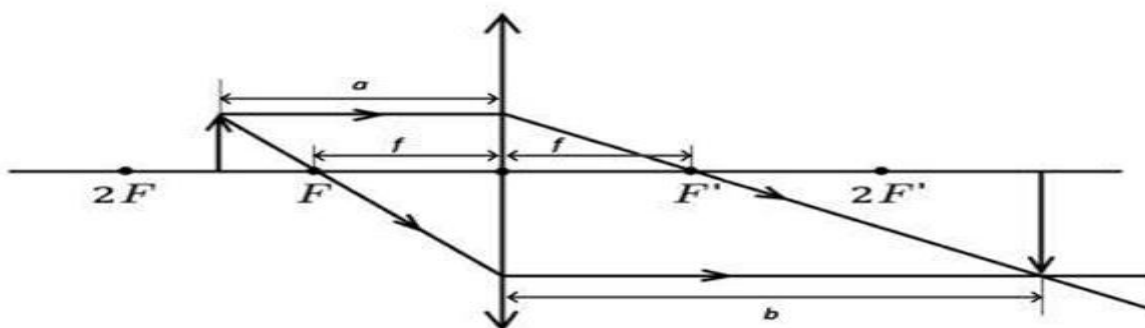
Tajriba bajarilishi:

1. Linzani yorug'lik manbai va oq ekran orasiga joylashtiring.
2. Yorug'lik manbaini uzoqroqqa qo'ying, shunda undan chiqqan nurlar deyarli parallel bo'ladi.
3. Linzani va ekranni shunday joylashtiringki, ekranda eng tiniq va eng kichik tasvir hosil bo'lsin.
4. Linza bilan ekranning orasidagi masofani o'lchang — bu fokus masofasi hisoblanadi.

Хулоса: Экранда энг tiniq tasvir hosil bo'lganda, linzadan ekrangacha bo'lgan masofa linzaning fokus masofasiga teng bo'ladi.



2-rasm. Uskunaning sxematik o'rnatilishi.



3-rasm. Yig'uvchi linzadagi nurlarning yo'li.

Fokus masofasini linzani siljitish yo'li bilan o'lchash. Agar buyum bilan uning tasviri orasidagi (A) masofa linzaning to'rtlangan fokusi $4f$ dan katta bo'lsa, linzaning ikki vaziyatida buyumning tasviri hosil bo'ladi. Buyum va ekran orasidagi masofa $4f$ dan oshsin. Bu holda ob'ektivning har doim ikkita pozitsiyasi bo'lishini tekshirish qiyin emas, bunda ekran da ob'ektning aniq tasvirlari olinadi (bir holatda kattalashtirilgan, ikkinchisida kichraytirilgan). . Ikkala holatda ham ekrandagi ob'ektning tasvirlari bir xil linzalar yordamida olinganligi sababli, formula (1) ga asoslanib, quyidagicha yozishimiz mumkin.

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{b_1} = \frac{1}{a_2} + \frac{1}{b_2} = \frac{1}{f} \quad (3)$$

Yoki

$$\frac{a_1 b_1}{a_1 + b_1} = \frac{a_2 b_2}{a_2 + b_2} = f \quad (4)$$

Аmmo ko'rsatilgandek

$$a_1 + b_1 = a_2 + b_2 = L \quad (5)$$

$$a_2 - a_1 = b_2 - b_1 = l \quad (6)$$

Keyin (5) ni hisobga olgan holda (4) ifoda shaklni oladi

$$a_1 b_1 = a_2 b_2 \quad (7)$$

yoki (6) dan a_2 va b_2 ni l hisobida ifodalab, olamiz

$$a_1 b_1 = (l + a_1)(b_1 - l) \quad (8)$$

Bundan kelib chiqadi

$$b_1 - a_1 = l \quad (9)$$

Shunday qilib, (5) va (9) ni hisobga olgan holda biz tenglamalar tizimini tuzamiz:

$$b_1 - a_1 = l \quad b_1 + a_1 = L \quad (10)$$

Qaysini hal qilsak, biz quyidagilarga ega bo'lamiz:

$$a_1 = \frac{L - l}{2} \quad b_1 = \frac{L + l}{2} \quad (11)$$

Ushbu a_1 va b_1 qiymatlarini formula (3) ga almashtirib, topamiz

$$f = \frac{L^2 - l^2}{4L} \quad (12)$$

Formula (12) Bessel usuli yordamida yig'uvchi linzalarning asosiy fokus uzunligini aniqlash uchun ishlaydi. Buyum bilan ekranni bir-biridan $A > 4f$ masofaga qo'yib, ularning orasiga qavariq linza joylashtiriladi. Linzani optik taglik dasturish yo'li buyumning aniq tasviri hosil qilinadi. Optik taglikka o'rnatilgan shkaladan linzaning vaziyati yozi bolinadi. Linzani surish yo'li bilan ikkinchi aniq tasvir hosil qilinadi. Bu tajriba bir necha marta takrorlanib linzalar orasidagi (A) masofa hamda linzaning ikkita vaziyati orasidagi l masofa aniqlanadi. Olingan natijalar asosida (12) formula yordamida qavariq linzaning fokus masofasi topiladi va jadvalga tushiriladi.

Ishni bajarish tartibi

1. Ekranni optik skameykaga shunday joylashtiringki, u bilan buyum orasidagi masofa $4f$ (taxminan) dan katta bo'lsin.

2. Buyum va ekran orasiga yig'uvchi linzani shunday joylashtiringki, buyumning keskin kattalashtirilgan tasviri ekranda paydo bo'ladi. Optik skameykadagi linzaning holatiga mos keladigan a_1 masshtab bo'linmasini yozing.

3. Yoritish moslamasi va ekran orasidagi masofani o'zgartirmasdan, buyumning kichraytirilgan tasviri ekranda paydo bo'lishi uchun linzani optik skameyka bo'ylab harakatlantiring. Optik skameykada linzaning yangi holatiga mos keladigan a_2 masshtab bo'linmasini yozing.

4. Ob'ektivning ikkita pozitsiyasi orasidagi farq sifatida l masofasini aniqlang, ya'ni, $l = a_2 - a_1$. Buyum va ekran orasidagi masofani o'lchang (ammo u $4f$ dan katta bo'lishi kerak) va tajribani takrorlang. Tajribani kamida uch marta takrorlang. O'lchov natijalarini 3-jadvalga kiriting.

5. Barcha uchta tajriba uchun Bessel usuli yordamida yig'uvchi linzalarning fokus uzunligini hisoblang va o'rtacha qiymatini toping.

XULOSA

O'tkazilgan tadqiqot ishlari shuni ko'rsatadiki, laboratoriya darslari jarayonida real tajribada linzalarning fokus masofasini aniqlashning bir necha usullarini o'rganish o'quvchilarning amaliy ko'nikma, malakalarni hosil qilish va ta'lim sifat samaradorligining oshishiga olib kelarekan. Laboratoriya darslarini o'tish jarayonida real laboratoriyaishlarini bajarish bilan birgalikda qo'shimcha ravishda virtual laboratoriya ishlarini ham bajarishni tavsiya etamiz.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Jumaboyev A., Tuxvatullin F.X., Mamatov Z.U. Optikadan laboratoriyaishlarini bajarish bo'yicha uslubiy qo'llanma. Samarqand. SamDU 2014. -112 bet.
2. Кавтрев А.Ф. Компьютерные модели в школьном курсе физики // Журнал «Компьютерные инструменты в образовании». — №2, Санкт-Петербург, Информатизация образования. — 1998. — С. 41–47.
3. Чирцов А.С. Информационные технологии в обучении физике // Журнал «Компьютерные инструменты в образовании». — Санкт-Петербург: Информатизация образования. — 1999. — 45 с.

4. Umbarov A.U. Umumiy o'rta ta'lim maktablarida linzalar mavzusini o'qitish metodikasi. "O'zbekistonda ilm-fanning rivojlanish istiqbollari" halqaro ilmiy-amaliy anjuman. ScienceandInnovation" halqaro ilmiy jurnali. 2022 y. 848-851 b.
5. Xoliqov Q.T., Zoirov S. X., Tuymanov B.T., Norqulova M.M. Fizika fanidan virtual laboratoriya ishlari va ularni bajarish usullari bo'yicha uslubiy qo'llanma. 18.05.2023. Sam DCHTI nashr-matbaa markazi.
6. Zoirov S. X., Hamrayev Y. B., Bahriyeva M. F. Q. Fizika fanini zamonaviy texnologiyalardan foydalanib o'qitish metodikasi //Science and Education. – 2023. – T. 4. – №. 12. – C. 515-519.
7. Zoirov S. X., qizi Bahriyeva M. F. Ta'limda raqamli texnologiyalardan foydalanish metodikasi //Science and Education. – 2024. – T. 5. – №. 1. – C. 276-280.
8. Sanjaridin, Zoirov, and Mamatov Zayniddin Ubaydullayevich. "ROBOTOTEXNIKANING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI." Mexatronika va robototexnika: muammolar va rivojlantirish istiqbollari 1.1 (2023): 36-39.
9. Zoirov, S., Murodov, S., Sharofova, T., & Qarshiboyev, S. (2022). FIZIK JARAYONLARNI LABVIEW DASTURIDA MODELLASHTIRISH. Science and innovation, 1(A8), 775-780.
10. Sanjaridin Z., Temur X. METHODS OF CREATING VIRTUAL LABORATORIES IN THE "LABVIEW" PROGRAM //Science and Innovation. – 2023. – T. 2. – №. 11. – C. 519-523.
11. 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]. Доступнона: <https://inlibrary.uz/index.php/entrepreneurship-pedagogy/article/view/68412>
12. U. Omonqulova и G. Choriyeva, «Umum ta'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]. Доступнона: <https://zenodo.org/records/11116073>

13. «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]. Доступнона: <https://lex.uz/uz/docs/-5338558>
14. 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>
15. U. Omonqulova & F. To'raxonov, «Fizikani namoyish tajribalar yordamida takomillashtirishning metodik asoslari», Educational Research in Universal Sciences, ss. 323–329, yilfevral 2024 г. [Онлайн]. Доступнона: <https://zenodo.org/records/10652865>
16. U. Omonqulova, A. Yo'ldoshev, и J. Ochilov, «Fizikani o'qitishda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan (AKT) foydalanishning afzalliklari va kamchiliklari», Journalofuniversalscienceresearch, 12 июль 2024 г. [Онлайн]. Доступно на: <https://inlibrary.uz/index.php/universal-scientific-research/article/view/36309>
17. U. Omonqulova, G. Choriyeva, и B. Toshtemirov, «Umum ta'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]. Доступнона: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11116057>
- 18 U. Omonqulova, M. Xolmurodov, и D. Hakimov, “Umum ta'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]. Доступнона: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11147306>
- 19 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>

20 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.