



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОКУСНОГО РАССТОЯНИЯ ЛИНЗЫ В РЕАЛЬНЫХ И ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Хасанова Диличехра

dilichehraxasanova@gmail.com

Абдуллаева Озода

ozodaabdullayeva026@gmail.com

Студентки 2 курса, направление физики, ДЭПИ.

***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.*

Цель работы. Определение фокусного расстояния собирающей линзы с использованием различных методов.

Необходимое оборудование. Оптическая скамья, держатели (4 шт.), источник света, масштабный экран, собирающие линзы, объект. Экран, источник света и линзы размещаются вдоль одной оптической оси, как показано на рисунке 1. Белый источник света, установленный на оптической скамье, питается от блока питания, подключённого к сети. Свет от источника падает на поверхность объекта, выполненного в форме буквы Р. Изображение объекта формируется на экране Е с помощью собирающей линзы SL. Объектив может перемещаться по оптической скамье с помощью держателей.

Введение. Одним из важных разделов оптики является изучение преломления и направления световых лучей с помощью линз. Линзы — это оптические элементы, собирающие или рассеивающие световые лучи, с помощью которых формируются изображения, изменяется направление света и создаются многочисленные прикладные технологические устройства — фотоаппараты, телескопы, микроскопы, очки и другие. Одной из основных характеристик линзы является её фокусное расстояние, определяющее её оптическую силу и способность формировать изображения.

Определение фокусного расстояния в лабораторных условиях способствует формированию важных практических навыков у студентов. При этом проверяются на практике основные законы геометрической оптики — закон Снеллиуса, формула линзы и типы изображений. В настоящее время, наряду с традиционными (реальными) лабораторными методами, всё шире используются виртуальные лаборатории для определения фокусного расстояния. Виртуальные эксперименты, с применением современных информационно-коммуникационных технологий, обеспечивают безопасную, удобную и интерактивную среду для проведения учебных опытов.

В данной лабораторной работе рассматриваются теоретические основы определения фокусного расстояния линзы как в реальной среде, так и на виртуальных симуляционных платформах, описываются экспериментальные установки, методика измерений и методы анализа результатов. В ходе эксперимента студенты знакомятся с различными методами — измерением расстояний, наблюдением изображений, графическим анализом и расчётами по формулам, а также могут сравнить преимущества и недостатки реального и виртуального эксперимента.

Методика измерения фокусного расстояния. Существует несколько методов для определения фокусного расстояния линзы. Наиболее распространённые из них следующие:

Измерение фокусного расстояния методом перемещения линзы. Если расстояние A между предметом и его изображением больше четырёх фокусных

расстояний ($A > 4f$), то изображение предмета может быть получено при двух различных положениях линзы. Расстояние между предметом и экраном должно превышать $4f$. В этом случае несложно убедиться в наличии двух положений объектива, в которых на экране формируются чёткие изображения объекта — увеличенное в одном случае и уменьшенное в другом. Поскольку изображения в обоих случаях получаются с помощью одной и той же линзы, в соответствии с формулой (1) можно записать следующее:

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{b_1} = \frac{1}{a_2} + \frac{1}{b_2} = \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{L^2 - l^2}{4L}$$

Формула используется в методе Бесселя для определения главного фокусного расстояния собирающих линз. Разместив предмет и экран на расстоянии $A > 4f$, между ними помещается выпуклая линза. Перемещая линзу вдоль оптической скамьи, добиваются получения чёткого изображения предмета. Положение линзы фиксируется по шкале, установленной на оптической скамье. Затем линзу смещают, чтобы получить второе чёткое изображение, и также фиксируют её положение.

Заключение. Фокусное расстояние линзы — это основная характеристика оптической системы, определяющая её способность собирать (собирающая линза) или рассеивать (рассеивающая линза) световые лучи. Фокусное расстояние измеряется как расстояние от центра линзы до её фокуса. Реальная лаборатория позволяет проводить точные измерения и физические эксперименты, но требует ресурсов и времени. Виртуальная лаборатория обеспечивает быстрые, гибкие и безопасные условия, но может не полностью отражать тонкости реальных физических процессов. Оба подхода важны для понимания фокусного расстояния линзы: реальные лаборатории способствуют формированию практических навыков, а виртуальные лаборатории — теоретическому анализу и моделированию. Фокусное расстояние — ключевой



параметр, определяющий оптические свойства линзы, такие как увеличение и качество изображения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тўрахонов, Ф., Омонкулова, У., & Замонова, Ш. (2025). МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И НАВЫКОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ. Предпринимательства и педагогика, 4(1), 100-112.
2. Omonqulova Umida Husanovna, and Choriyeva Gulsora Yusupovna. "UMUMTA'LIM MAKTABLARIDA FIZIKANI O 'QITISHDA EKSPERIMENTAL YONDASHUV." Science and innovation 3.Special Issue 29 (2024): 322-326.
3. Yo'ldoshev, A., Ochilov, J., & Omonkulova, U. (2024). FIZIKANI O'QITISHDA ZAMONAVIY AXBOROT-KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARIDAN (AKT) FOYDALANISHNING AFZALLIKLARI VA KAMCHILIKLARI. Journal of universal science research, 2(7), 514-521.
4. Omonqulova Umida Husanovna, Toshtemirov Botir Rustamovich, and Choriyeva Gulsora Yusupovna. "UMUMTA'LIM MAKTABLARIDA FIZIKADAN NAMOYISH TAJRIBALARINING O 'QUV MAZMUNDORLIGINI ANIQLASH VA ULARNI JORIY ETISH METODIKASI." Science and innovation 3.Special Issue 29 (2024): 317-321.
5. To'raxonov, F. B., & Omonqulova, U. H. (2024). FIZIKA FANINI REAL VA VIRTUAL NAMOYISH TAJRIBALAR ASOSIDA O 'QITISH. Educational Research in Universal Sciences, 3(13), 110-117.
6. Suyunova, A., To'raxonov, F. B., & Omonqulova, U. H. (2024). STOKS USULI YORDAMIDA QOVUSHQOQLIK KOEFFITSIENTINI ANIQLASH METODIKASI. Science and innovation, 3(Special Issue 29), 428-436.
7. 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



8. Turaev, E.Y, Shaymardonova, S.Y, Zamonova, Sh.S, & Xodjamov, A.O (2021). UBA₂Cu₃O₇-X uchun bariy tugunlarida EFG tensorining parametrlarini aniqlash uchun Mössbauer spektroskopiyasini qo'llash. Amerika amaliy fanlar jurnali, 3 (5), 76-80.
9. Zamonova Shahlo Safar Qizi, and O. Abduraxmonov. "FIZIKADAN AMALIY MASHG'ULOTLARNI PEDAGOGIK DASTURIY VOSITALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH." Science and innovation 3. Special Issue 29 (2024): 334-336.
10. Bobomurodov, Q. K., Babakhanov, O. K., Zamonova, Sh. S., Sattorov, M. R., Bobomurodov, S. Q., & Shokirov, R. A. PROBLEMS OF COEXISTENCE OF SUPERCONDUCTIVITY AND MAGNETIC ORDERING OF COPPER SUBLATTICES IN YBa₂Cu₃-XFeXO₇-X CERAMICS. KIMYO VA KIMYOVIY TEHNOLOGIYA, 29.
11. Abdulla Dursoatov, Safarali Abduqodirov. POLEMIRLI ERITMALARNING REOLOGIK XOSSALARINI O'RGANISH. Science and innovation. 2024.134-137-b
12. 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
13. 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
14. 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
15. 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.



16. 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
17. Umbarov A.U. Umumiy o'rta ta'lim maktablarida linzalar mavzusini o'qitish metodikasi. "O'zbekistonda ilm-fanning rivojlanish istiqbollari" halqaro ilmiy-amaliy anjuman. Science and Innovation" halqaro ilmiy jurnali. 2022 y. 848-851 b.
18. 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.
19. 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.
20. Zoirov S. X., qizi Bahriyeva M. F. Ta'limda raqamli texnologiyalardan foydalanish metodikasi //Science and Education. – 2024. – T. 5. – №. 1. – C. 276-280.
21. Sanjaridin, Zoirov, and Mamatov Zayniddin Ubaydullayevich. "ROBOTOTEXNIKANING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI." Mexatronika va robototexnika: muammolar va rivojlantirish istiqbollari 1.1 (2023): 36-39.
22. Zoirov, S., Murodov, S., Sharfova, T., & Qarshiboyev, S. (2022). FIZIK JARAYONLARNI LABVIEW DASTURIDA MODELLASHTIRISH. Science and innovation, 1(A8), 775-780.
23. Sanjaridin Z., Temur X. METHODS OF CREATING VIRTUAL LABORATORIES IN THE "LABVIEW" PROGRAM //Science and Innovation. – 2023. – T. 2. – №. 11. – C. 519-523.