

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

В.А. Папорков, Е.В. Рыбникова

Оптика

Лабораторный практикум

Рекомендовано
Научно-методическим советом университета
для студентов специальностей Радиофизика и электроника,
Микроэлектроника и полупроводниковые приборы
и направления Физика

Ярославль 2006

УДК 535
ББК В34я73
П 17

*Рекомендовано
Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного издания. План 2006 года*

Рецензенты:
кандидат физико-математических наук М.Н. Преображенский;
кафедра физики Ярославского государственного
технического университета

Папорков, В.А. Оптика: лаб. практикум / В.А. Папорков, Е.В. Рыбникова; Яросл. гос. ун-т. – Ярославль: ЯрГУ, 2006. – 123 с.
ISBN 5-8397-0481-4

Лабораторный практикум содержит краткую теорию исследуемых физических явлений, методику измерений и обработки результатов, перечень контрольных вопросов и заданий по каждой лабораторной работе, список литературы.

Предназначен для студентов, обучающихся по специальностям 013800 Радиофизика и электроника, 014100 Микроэлектроника и полупроводниковые приборы и направлению подготовки 510400 Физика (дисциплина "Физический практикум", блок ЕН), очной и очно-заочной форм обучения.

УДК 535
ББК В34я73

© Ярославский государственный
университет им. П.Г. Демидова, 2006
ISBN 5-8397-0481-4 © В.А. Папорков, Е.В. Рыбникова, 2006

Лабораторная работа № 1

Определение фокусных расстояний положительных и отрицательных сферических линз

1. Теория сферической тонкой линзы

Сферическая линза представляет собой пространство, ограниченное двумя сферическими поверхностями. Прямая, соединяющая центры кривизны этих поверхностей, является главной оптической осью такой линзы. Линза называется тонкой, если ее толщина вдоль главной оптической оси существенно меньше радиусов кривизны ее поверхностей. В зависимости от кривизны поверхностей и соотношения коэффициентов преломления материала линзы и среды, в которой находится линза, она может быть собирающей (положительной) или рассеивающей (отрицательной). Целью этой работы является изучение методов определения фокусных расстояний положительных и отрицательных сферических тонких линз.

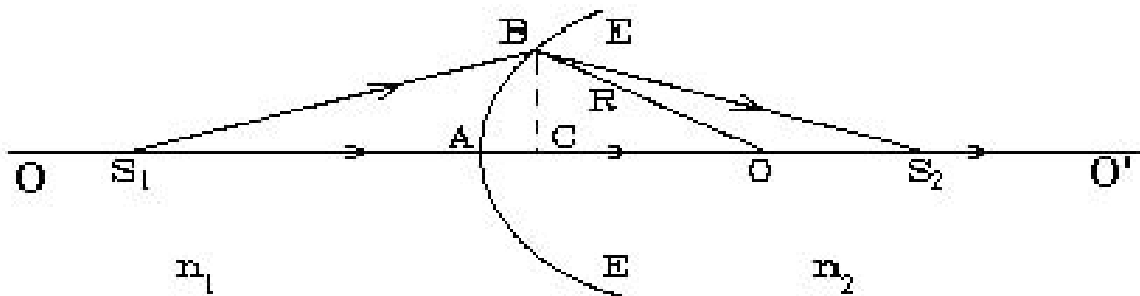


Рис. 1.1. Ход лучей на границе сферической преломляющей поверхности

Для реализации этой цели рассмотрим свойства сферической преломляющей поверхности EE' (см. рис. 1.1) с радиусом кривизны R , которая разделяет две среды с показателями преломления n_1 и n_2 . Слева от EE' находится точечный источник S_1 . Точка S_2 является изображением источника S_1 , если любой параксиальный луч S_1B (условие параксиальности $S_1B \sim S_1A$) после преломления на EE' пройдет через S_2 . Это возможно при выполнении равенства оптического пути:

Содержание

Лабораторная работа № 1. Определение фокусных расстояний положительных и отрицательных сферических линз	3
Лабораторная работа № 2. Моделирование оптических приборов и определение их увеличения	12
Лабораторная работа № 3. Изучение микроскопа и определение показателя преломления стеклянной пластины	20
Лабораторная работа № 4. Определение показателя преломления и средней дисперсии жидкости с помощью рефрактометра типа Аббе (ИРФ-22)	25
Лабораторная работа № 5. Изучение интерференционной схемы колец Ньютона	33
Лабораторная работа № 6. Изучение дифракции света	38
Лабораторная работа № 7. Определение показателя преломления и концентрации прозрачных растворов при помощи интерферометра Рэлея.....	54
Лабораторная работа № 8. Изучение дифракционной решетки с помощью гониометра.....	62
Лабораторная работа № 9. Определение частотной дисперсии стеклянной призмы с помощью гониометра	69
Лабораторная работа № 10. Изучение монохроматора	77
Лабораторная работа № 11. Изучение вращения плоскости поляризации и определение концентрации сахарных растворов с помощью сахариметра.....	84
Лабораторная работа № 12. Изучение вращения плоскости поляризации в магнитном поле (эффект Фарадея).....	90
Вопросы для самопроверки	99

Литература	108
Приложение А. Таблица для определения средней дисперсии.....	109
Приложение Б. Гониометр-спектрометр.....	112
Приложение В. Спектральный состав ртутной лампы	114
Приложение Г. Индексы показателей преломления	114
Приложение Д. Полутеневой анализатор	117
Приложение Е. Единые требования к оформлению лабораторных работ на кафедре общей и экспериментальной физики Ярославского государственного университета	120