

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 11.02.2021 20:23:14
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c10eabbf73e947d79a4851fda560089

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
Проректор по учебной работе
Е.А. Кудряшов
2010 г.



**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИУСА КРИВИЗНЫ ЛИНЗЫ И ДЛИНЫ
СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ С ПОМОЩЬЮ КОЛЕЦ НЬЮТОНА**

Методические указания по выполнению лабораторной работы
№ 66 по курсу «Физика» для студентов инженерно-технических
специальностей всех форм обучения

УДК 535.317:535.41(07)

Составитель Л.А. Желанова

Рецензент

Кандидат физико-математических наук, доцент *А.Г. Беседин*

Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона: методические указания по выполнению лабораторной работы № 66 / Юго-Зап., гос. ун-т; сост.: Л.А. Желанова. Курск, 2010. 6 с.

Содержат сведения об интерференции света, кольцах Ньютона как частного случая интерференции. Служат для определения длины световой волны.

Предназначены для студентов инженерно-технических специальностей всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 9.12.10. Формат 60x84 1/16.

Усл.печ.л. 0,3 . Уч.-изд. л. 0,3 . Тираж 100 экз. Заказ.594 Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, Курск, ул. 50, лет Октября, 94.

Цель работы: изучить явление интерференции света и реализовать его для определения радиуса кривизны линзы и длины световой волны.
Приборы и принадлежности: микроскоп, светофильтры, линза, плоско-параллельная пластина, осветитель.

Теоретическое введение

Наряду с корпускулярными свет обнаруживает и волновые свойства в явлении интерференции, заключающемся в устойчивом во времени усилении света в одних точках пространства и ослабления в других. Интерферировать могут только когерентные волны, имеющие равные частоты, постоянную во времени разность хода, не превышающую длину цуга и одинаково поляризованные.

В результате интерференции на экране наблюдается совокупность светлых (максимумов) и темных (минимумы) полос. Если когерентные источники не являются монохроматическими, то интерференционная картина будет состоять из чередующихся цветных полос, так как расположение максимумов и минимумов на экране зависит от длины волны. В соответствии с законом сохранения энергии при интерференции усиление света (освещенности) в одних местах происходит за счет его ослабления в других.

Для получения интерференционной картины необходимо излучение от одного источника (электрической лампочки) разделить на два потока и заставить их встретиться после прохождения различных путей (именно на этом принципе работают все интерференционные приборы). Вследствие разности оптических путей световые волны от одного атома источника приходят в расчетную точку с некоторой разностью фаз и являются когерентными. При этом важно, чтобы разность хода была соизмерима с длиной волны интерферирующего излучения.

Примером получения интерференционной картины служат кольца Ньютона (рис. 1). В этом опыте разность хода между интерферирующими лучами 1 и 2 обусловлена малой ($\approx 10\lambda$) величиной воздушного клина между линзой большого радиуса ($R > 1\text{ м}$) и плоской стеклянной пластинкой.

Кольца Ньютона в интерференционной картине легче наблюдать в отраженных лучах. С учетом геометрических соотношений и условий минимумов имеем для определения длины волны падающего излучения рабочую формулу

$$\lambda = \frac{(d_n + d_m) \cdot (d_n - d_m)}{4R(n - m)} \quad (1)$$

Измеряя диаметр d_n и d_m (n и m - номера интерференционных темных колец от центра картины) темных колец при известном радиусе кривизны линзы R , можно определить длину волны λ . Если известна λ , то из (1) можно найти радиус линзы R .

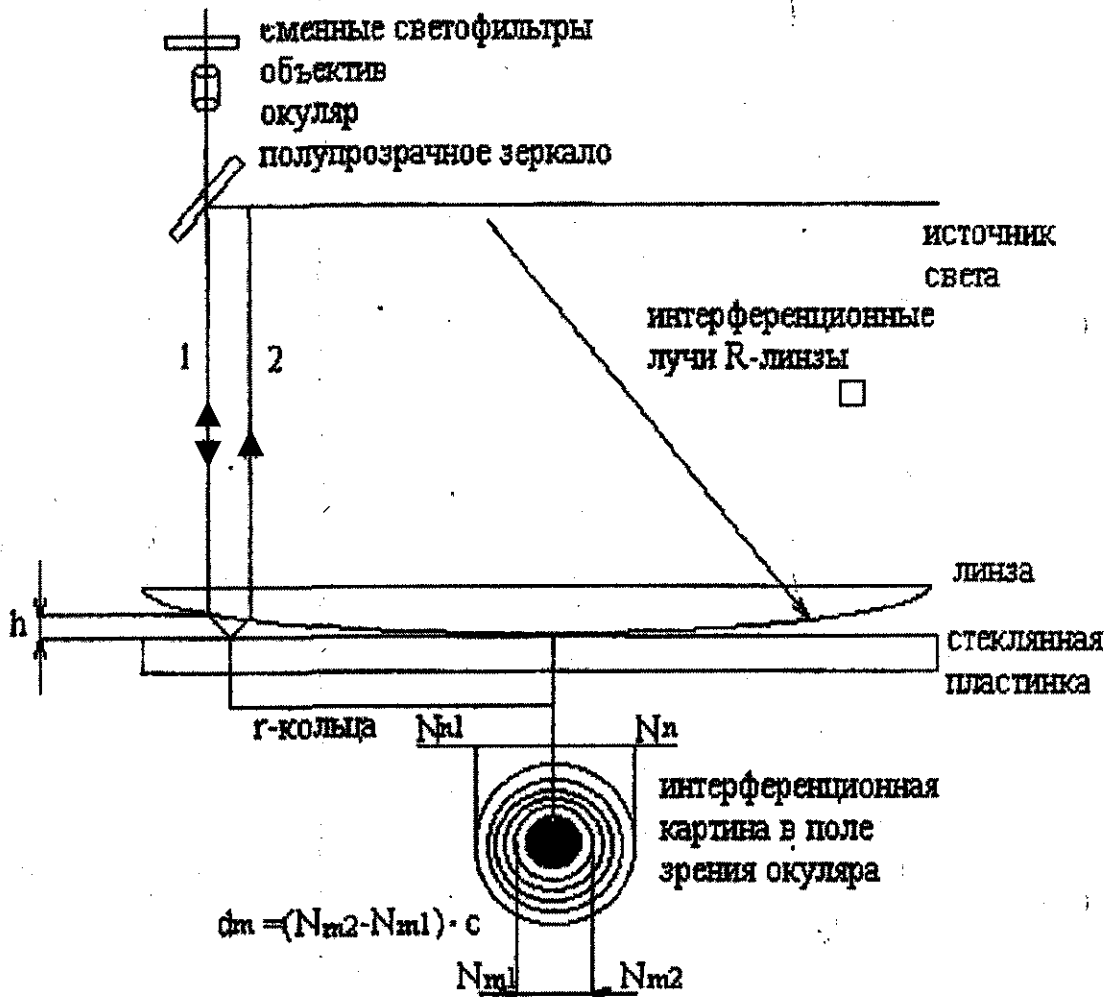


Рис. 1 Схема установки для наблюдения колец Ньютона

Порядок выполнения работы.

1. Включить трансформатор источника света в сеть ≈ 220 В.
2. Поместить зеленый светофильтр между источником света и микроскопом.
3. Путем перемещения источника света добиться равномерного освещения поля зрения в окуляре, если в этом есть необходимость.
4. Перемещая предметный столик, обнаружить кольца Ньютона и установить их в центре поля зрения окуляра.
5. Определить в мм. диаметры колец m порядка (первого темного кольца) и n порядка (4 или 5 темного кольца) для известной длины волны

Контрольные вопросы

1. В чем заключается явление интерференции? Какие источники называются когерентными? Вывести условия максимумов и минимумов при интерференции.

2. Почему интерференционная картина может наблюдаться при малом расстоянии между когерентными источниками и небольшой разности хода?

3. Какой цвет имеет нулевой максимум при интерференции от двух когерентных источников белого цвета?

4. Как практически получить интерференционную картину? Где используется явление интерференции?

5. Кольца Ньютона, условие их получения. Вывести рабочую формулу для определения длины волны и радиуса кривизны линзы.

6. Почему радиус кривизны линзы должен быть велик в сравнении с длиной волны?

7. Как расположены кольца Ньютона в проходящем свете?

Библиографический список

1. Савельев И.В. Курс физики. М.: 2006. Т.2. С. 338-364.
2. Детлаф А.А., Яровский Б.М. Курс физики. М.: 2003. С.419-430.