

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Кафедра «Общая физика и методика обучения физике».

Курсовая работа  
по дисциплине «Методика обучения и воспитания (физика)»  
на тему «Демонстрация световых явлений на основе оптических систем»

Направление подготовки: 44.03.05. Педагогическое образование.  
Профиль подготовки: Физика. Технология

Выполнил студент: Жирякова Екатерина Алексеевна  
Группа: 17ФПР1

Руководитель: к.п.н., доцент  
Ляпина Т. В

Пенза, 2021г

<b>Содержание</b>	
Введение.....	3
Глава 1. Понятие световых явлений и их классификация.....	4
1.1. Волновая оптика.....	4
1.1.1. История и теоретические основы понятия световых явлений.....	4
1.1.2 . Основные положения корпускулярной теории Ньютона.....	6
1.1.3. Основные положения корпускулярной теории Гюйгенса.....	7
Дисперсия света.....	8
Поляризация света.....	11
Интерференция света.....	14
Дифракция света.....	16
Глава. 2. Методические рекомендации к демонстрационным лабораторным работам.....	25
2.1. Дисперсия.....	26
2.2. Поляризация.....	30
2.3. Интерференция.....	33
2.4. Дифракция.....	37
Заключение.....	37
Список использованной литературы.....	38

Цель исследования: изучить устройство и принцип работы лабораторной установки «Демонстрация световых явлений на основе оптических систем».

Объект исследования: лабораторная установка «Демонстрация световых явлений на основе оптических систем».

Предмет исследования: устройство лабораторной установки «Демонстрация световых явлений на основе оптических систем».

**Задачами исследования являются:**

- изучить историю развития волновой оптики;
- проанализировать литературу и раскрыть сущность понятий «волновая оптика»;
- выявить особенности и принцип работы лабораторной установки;
- объяснить роль изучаемой лабораторной установки;

**В процессе исследования были применены следующие методы:**

- теоретические: теоретический анализ научной и методической литературы, индуктивные и дедуктивные методы обобщения полученных эмпирическим путем данных;
- практические: анализ полученных данных при выполнении лабораторной работы при нахождении длины волны

# ГЛАВА 1. Понятие световых явлений и их классификация

## 1.1. Волновая оптика

Одна из первых теорий света – теория зрительных лучей – была выдвинута греческим философом Платоном около 400 г. до н. э. Данная теория предполагала, что из глаза исходят лучи, которые, встречаясь с предметами, освещают их и создают видимость окружающего мира. Взгляды Платона поддерживали многие ученые древности и, в частности, Евклид, исходя из теории зрительных лучей, основал учение о прямолинейности распространения света, установил закон отражения.

В те же годы были открыты следующие факты:

- прямолинейность распространения света;
- явление отражения света и закон отражения
- явление преломления света;
- фокусирующее действие вогнутого зеркала.

## ГЛАВА 2. Практические основы исследовательских работ по волновой оптике.

### 2.1. Общие методические рекомендации к исследовательским работам по волновой оптике

Темой "Световые волны" начинается изучение вопросов волновой оптики. При этом совершается переход от формального описания световых явлений методами геометрической оптики и их объяснению с помощью волновых представлений о природе света. В этой теме могут быть выделены следующие части: скорость света в вакууме и в веществе; подтверждение справедливости принципа Гюгенса; явление отражения, преломления, дисперсия света, как проявление его волновых свойств; интерференция и дифракция – прямое доказательство наличия у света волновых свойств.

В качестве исходного факта, на основании которого можно утверждать, что свет представляет собой электромагнитную волну, следует использовать факт совпадения экспериментально найденного значения скорости света со скоростью электромагнитной волны. Поэтому начинать изучение данной темы с вопроса о определении скорости света. Обычно знакомят учащихся с одним из лабораторных способов (опыт Физо) определения скорости света и астрономического метода (Рюмера). Было бы желательно здесь использовать историзм, рассматривая идеи Галилея о определении скорости света.

При рассмотрении опытов акцент должен быть сделан не на детальное изучение опытов, а на идею опытов и на полученный результат.

В данной курсовой работе исследовались такие демонстрации световых явлений волновой оптики, как:

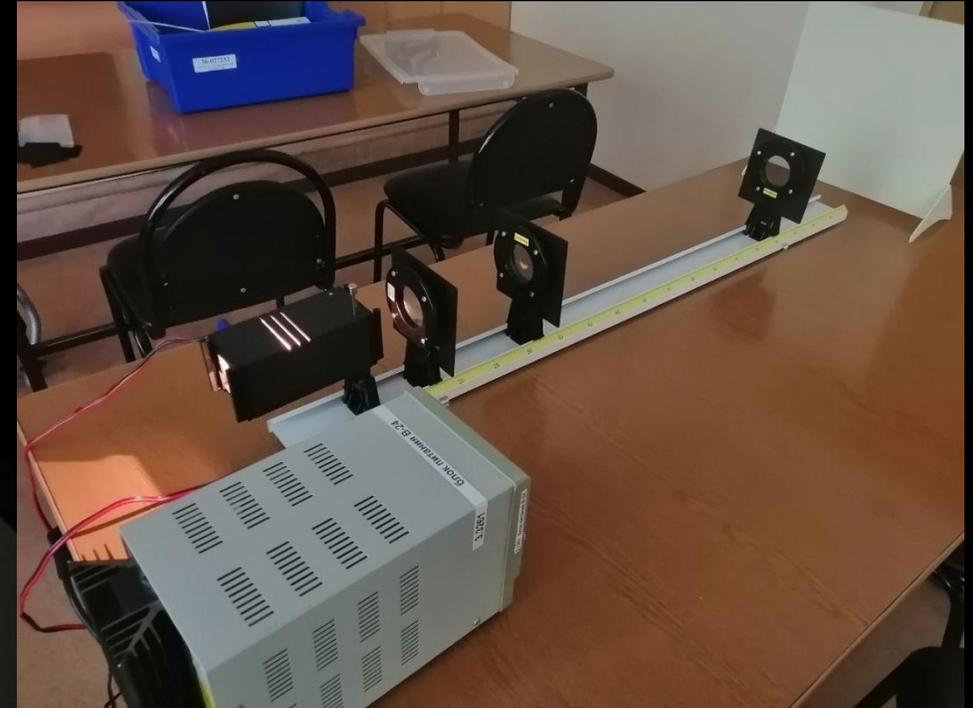
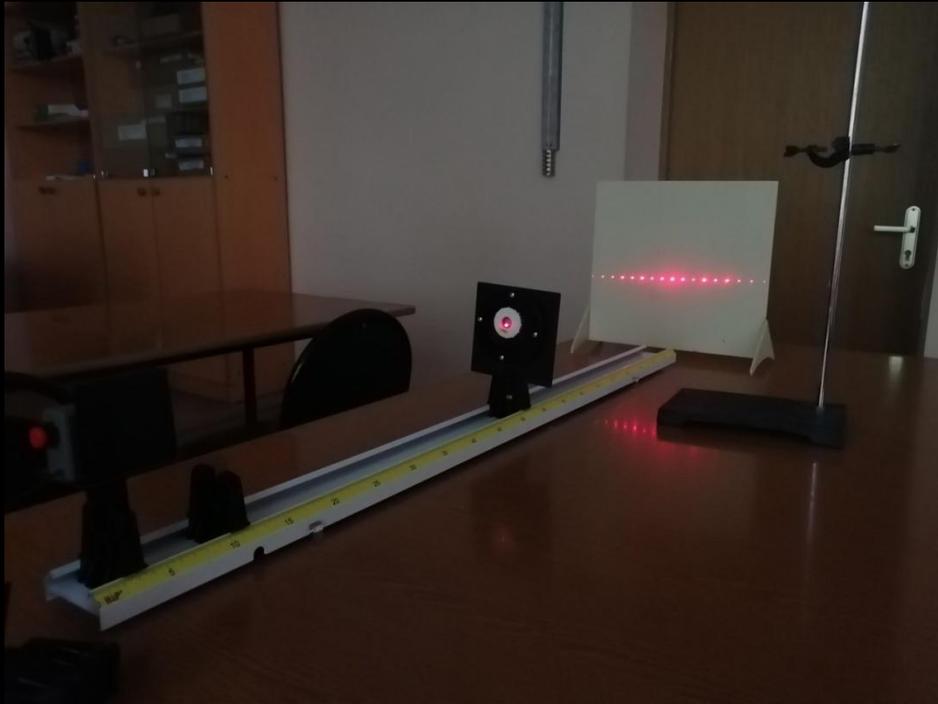
-Дисперсия

-Поляризация

-Интерференция

-Дифракция

# Методические рекомендации к исследовательской работе



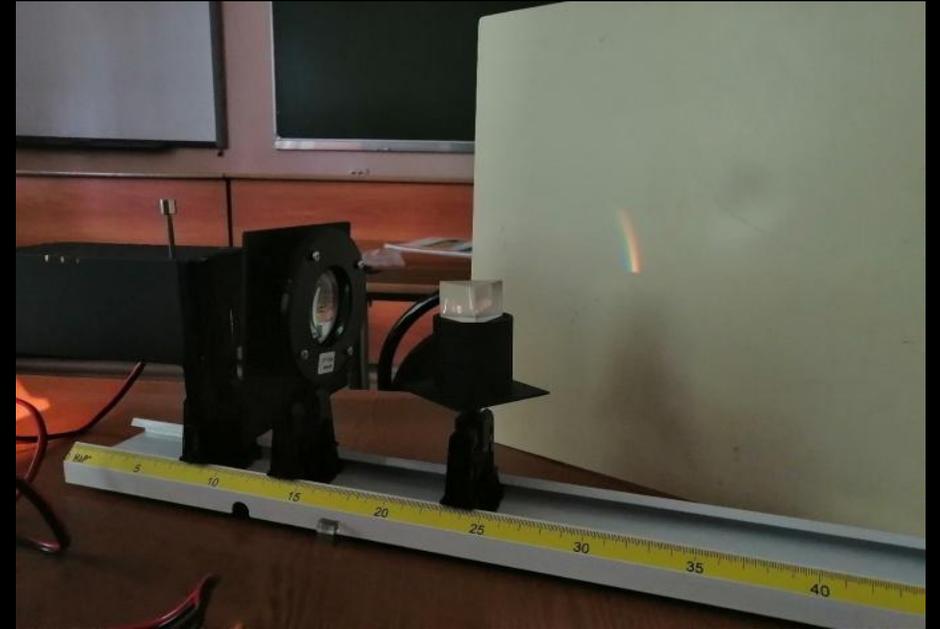
## 2.1. Наблюдение дисперсии света

Цель работы: ознакомиться с явлением дисперсии света

Оборудование:

- оптическая скамья
- призма из стекла «Флинт»
- источник света с лампой накаливания
- источник питания 12 В
- стол с регулируемой высотой
- стол нерегулируемый – 2 шт.
- рейтер
- оправка квадратная
- линза собирающая  $F=5$  см,  $D=5$  см
- экран демонстрационный

Для демонстрации разложения естественного света в спектр при прохождении его через призму соберите установку в соответствии с рисунком ниже.

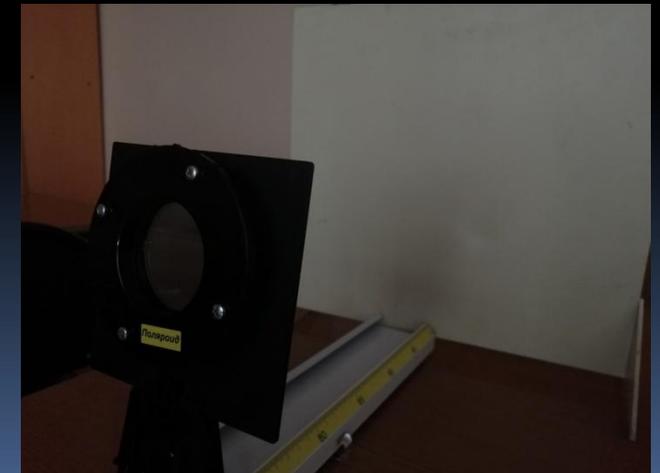
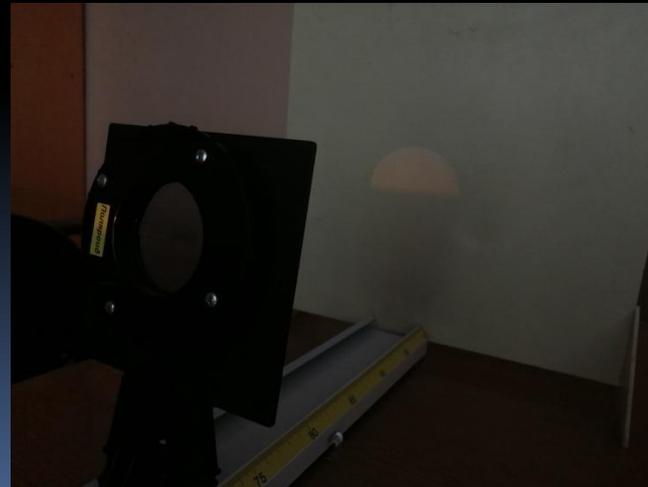
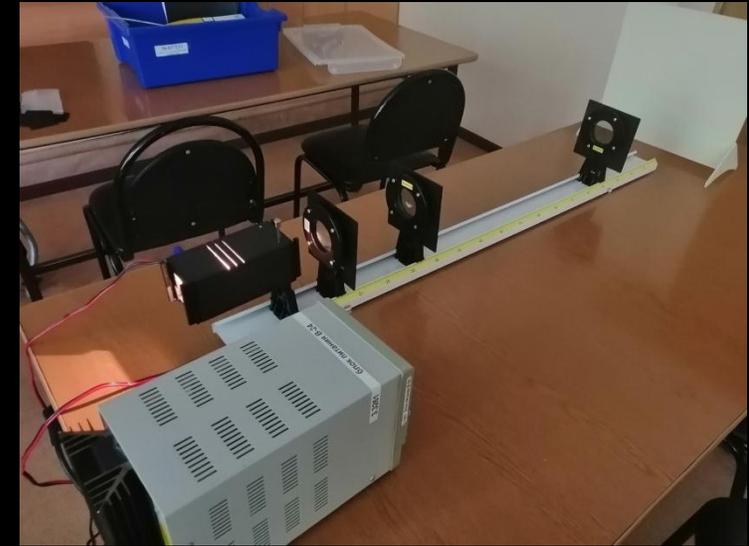


## 2.2. Демонстрация поляризации света.

Цель работы: изучить явление поляризации, выяснить поляризацию лазерного излучения и лампы накаливания

Оборудование:

- оптическая скамья
- источник света с лампой накаливания
- источник питания 12 В
- лазер полупроводниковый с источником питания
- стол с регулируемой высотой
- стол нерегулируемый
- рейтер - 3 шт.
- оправка квадратная - 3 шт.
- линза собирающая  $F=10$  см,  $D=5$  см
- поляроид - 2 шт.
- уголковый магнитный элемент
- экран демонстрационный



### 2.3. Интерференция света в схеме с бипризмой Френеля

Цель работы: пронаблюдать за интерференцией света.

Оборудование:

оптическая скамья

полупроводниковый лазер с источником питания

стол с регулируемой высотой

магнитный уголковый элемент

рейтер - 2 шт.

вставка отверстием и магнитами для крепления круглых оправок - 2 шт.

линза  $F = 5$  см,  $D = 1,5$  см в круглой оправке

бипризма Френеля в круглой оправке

экран демонстрационный

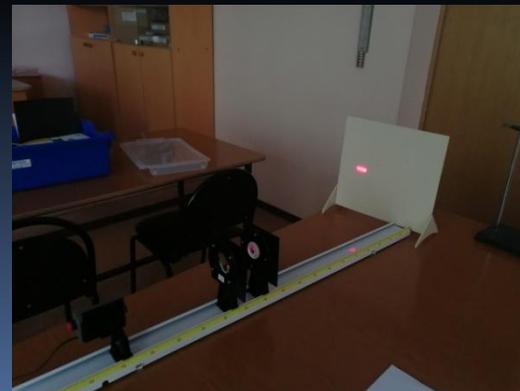
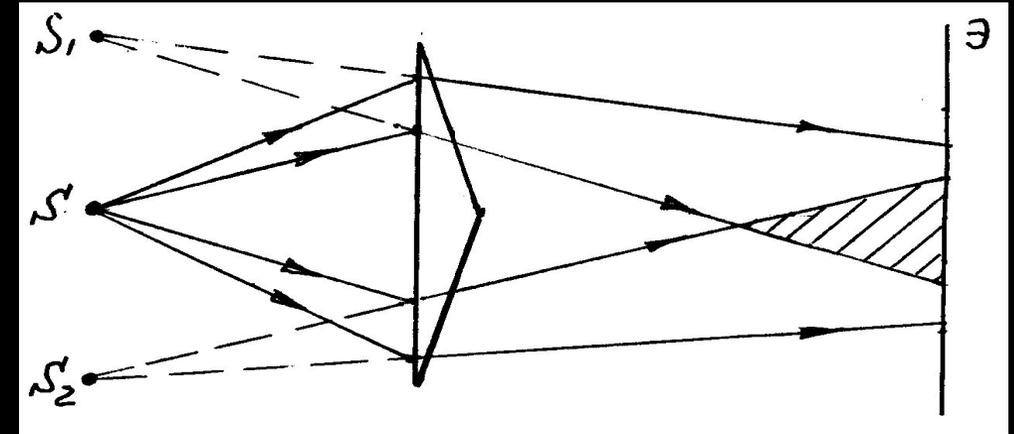
Бипризма Френеля - одно из приспособлений для демонстрации интерференции

света. При падении на нее света от единого излучающего

центра  $S$  часть лучей (часть волны) преломляется в одной половине

бипризмы, часть - во второй,

формируя изображения  $S_1$  и  $S_2$  источника  $S$ .



## 2.4. Дифракция параллельного пучка света на щели, монохроматического света на одномерной решетке.

Цель: пронаблюдать и объяснить явление дифракции

Оборудование:

оптическая скамья

полупроводниковый лазер с источником питания

стол с регулируемой высотой

магнитный уголковый элемент

рейтер- 2 шт.

вставка с отверстием и магнитами для крепления круглых оправок

оправка со щелью  $d=0,3$  мм

оправка со щелью  $d=0,6$  мм

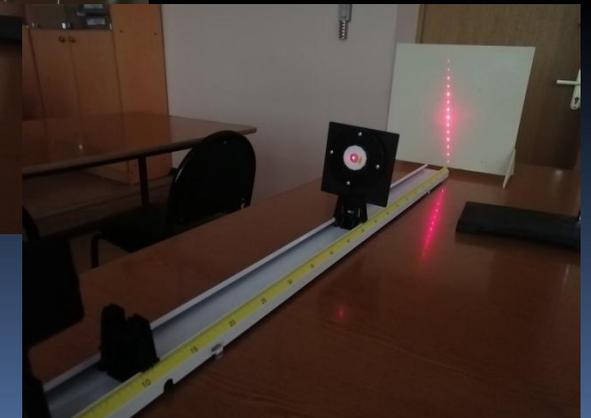
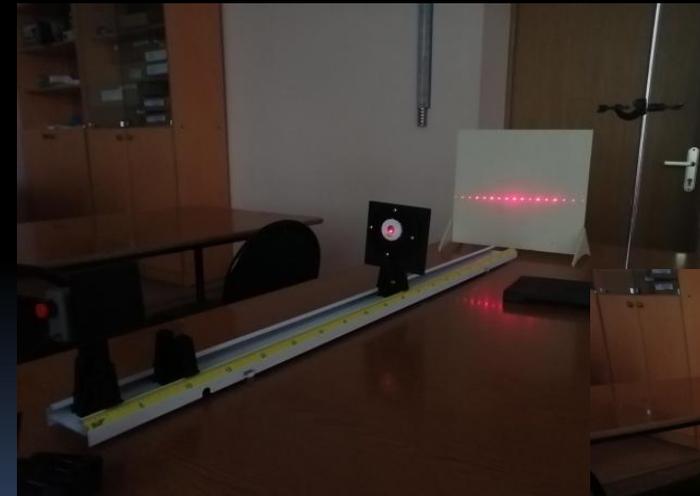
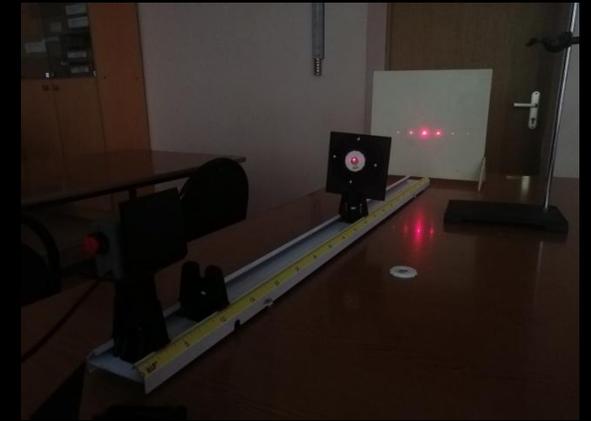
собирающая линза ( $f=10$  см,  $D=5$  см)

Оправка круглая с дифракционной решеткой  $d=0,02$  мм

Оправка круглая с дифракционной решеткой  $d=0,01$  мм

вставка квадратная

экран демонстрационный



## Заключение

В данной курсовой работе была составлена методичка для проведения лабораторных работ по теме «Демонстрация световых явлений на основе оптических систем»

В первом разделе предоставлен краткий обзор световых явлений и теоретическая часть по волновой оптике. Рассмотрены разные оптические явления.

Во второй части была составлен комплекс демонстраций с комплектом по волновой оптике с методическими рекомендациями.

В ходе работы было определено, что в оптике придумано множество весьма остроумных моделей, помогающих не только проведению качественного, но и количественного анализа световых явлений, а самое главное - подтверждающихся на практике. Полученные данные будут использованы в дипломном проекте.