

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ

Исследовательская работа на тему «Лазеры»

Выполнила

Ученица 10 «А» класса МБОУ гимназия № 9 имени Героя
Российской Федерации Немыткина Михаила Юрьевича

Кононова К.Н.

Дата: 19.02.2016

Ассистент: Боровикова Д.В.

Новосибирск 2016

Актуальность данной работы

- Данная работа актуальна тем, что в наше время постоянно растет темп развития лазерных технологий.
- Нашу жизнь тяжело представить без различных оборудований, связанных с лазером, примером тому послужит лазерная связь и многие медицинские оборудования.



Цели и задачи

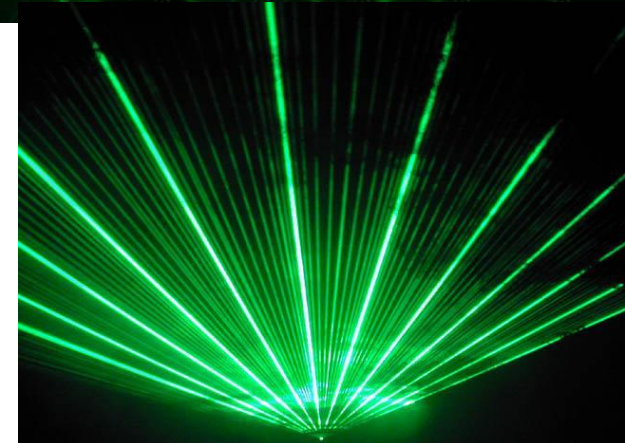
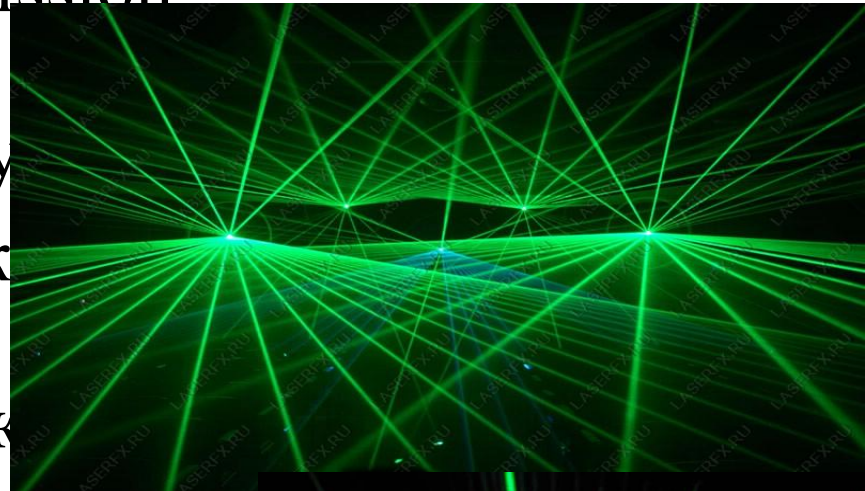
□ Цель: исследовать основные свойства лазеров различных типов, способы их применения, а также овладеть практическими навыками работы с газоразрядными лазерами, измерив на практике ширину проволоки.

□ Задачи:

1. Изучить основные принципы работы лазера
2. Рассмотреть области применения
3. Ознакомиться с различными видами лазеров
4. Изучить физические основы принципа работы газоразрядного лазера
5. Изучить перспективы развития лазеров
6. Рассмотреть измерение величины малых объектов.

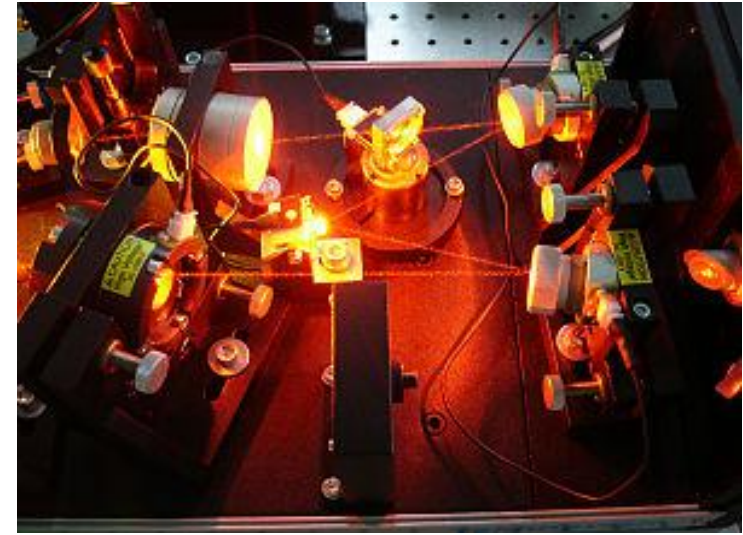
Лазеры. Общие сведения

- **Лáзер** — произошел от light amplification by stimulated emission of radiation- усиление света с помощью вынужденного излучения.
- Основной работой лазера служат квантово-механическое явление вынужденного излучения. Излучение лазера может быть непрерывным, имеющее постоянную мощность, достигающим предельно больших мощностей.



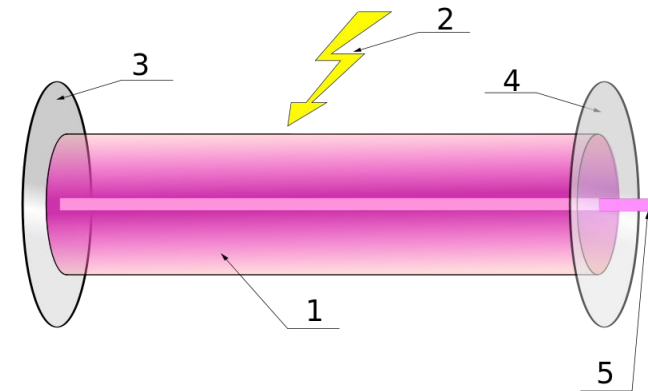
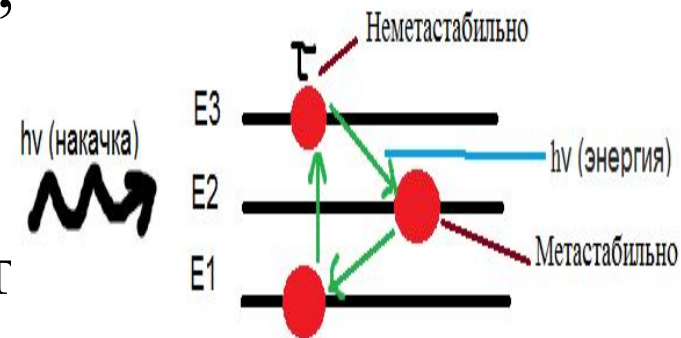
Классификация лазеров

- твердотельные лазеры на люминесцирующих твердых средах
- полупроводниковые лазеры
- лазеры на красителях
- газовые лазеры
- газодинамические лазеры
- эксимерные лазеры
- химические лазеры
- лазер на свободных электронах
- квантовые каскадные лазеры
- волоконный лазер
- вертикально-излучающие лазеры



Основные принципы работы лазера

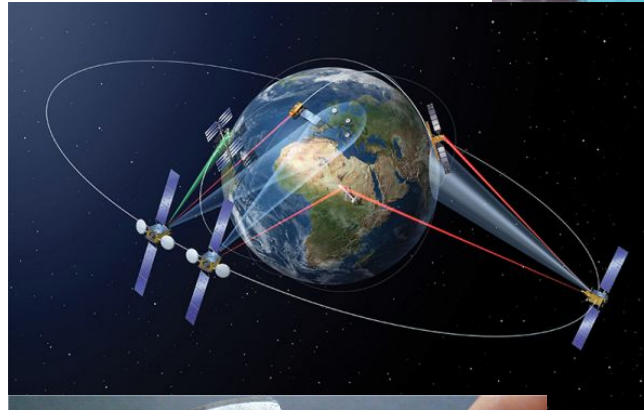
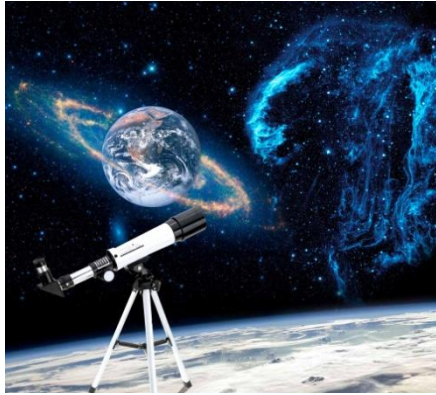
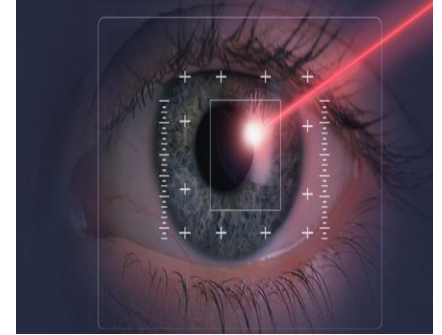
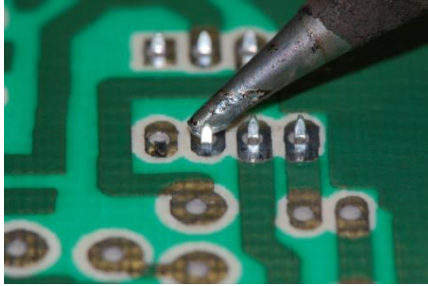
- Энергетические уровни – фиксированное количество энергии, которой обладает электрон на орбитале.
- Накачка: оптическая, электрическая, газодинамическая, химическая, ядерная.
- Оптический резонатор обеспечивает обратную связь для взаимодействия лазерного излучения с активным элементом.



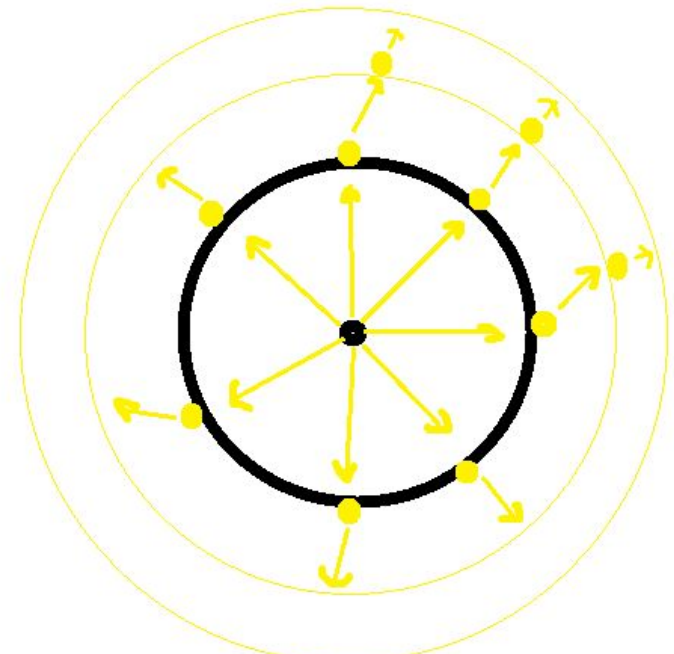
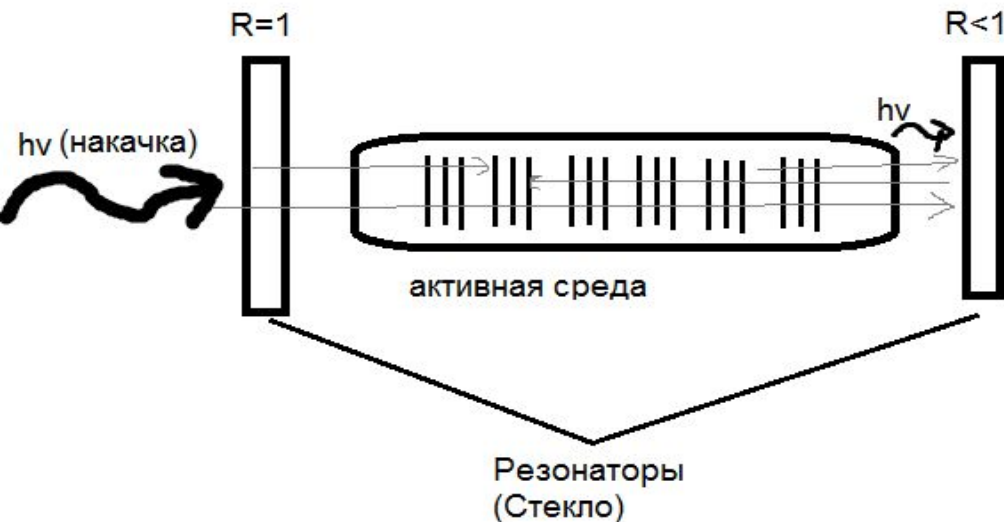
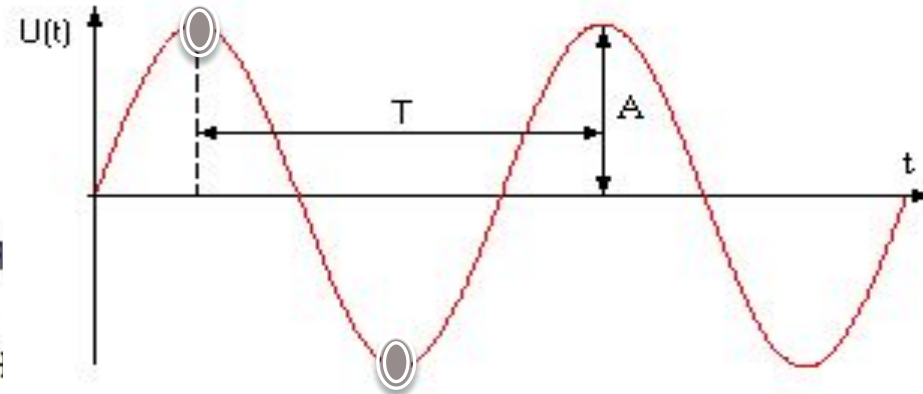
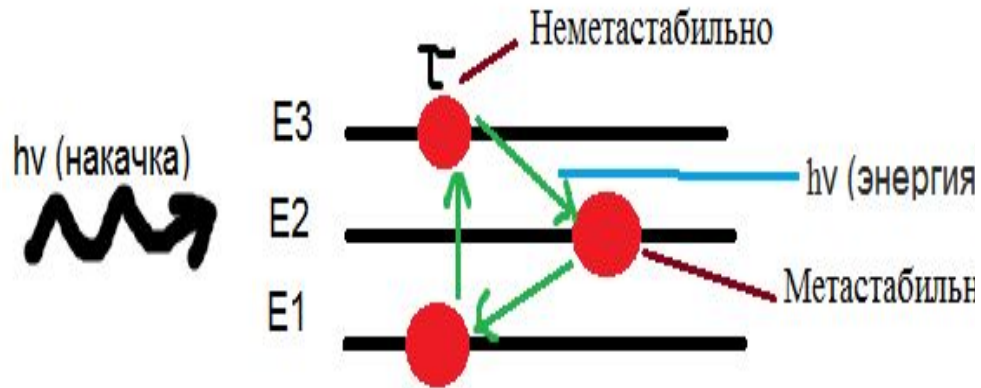
Принцип работы газоразрядного лазера

- Изменение плотности потока будет рассчитывать по формуле: $dF = \sigma F(N_2 - N_1)dz$
- Чтобы усилитель превратить в генератор необходимо ввести подходящую положительную обратную связь.
- В лазерах генерация возможна при выполнении одного порогового условия. Усиление излучения за один проход в активной среде будет равно $\exp[\sigma(N_2 - N_1)l]$
- Как только достигнута критическая инверсия, генерация разовьется из спонтанного излучения.

Применение лазеров



Практическая часть



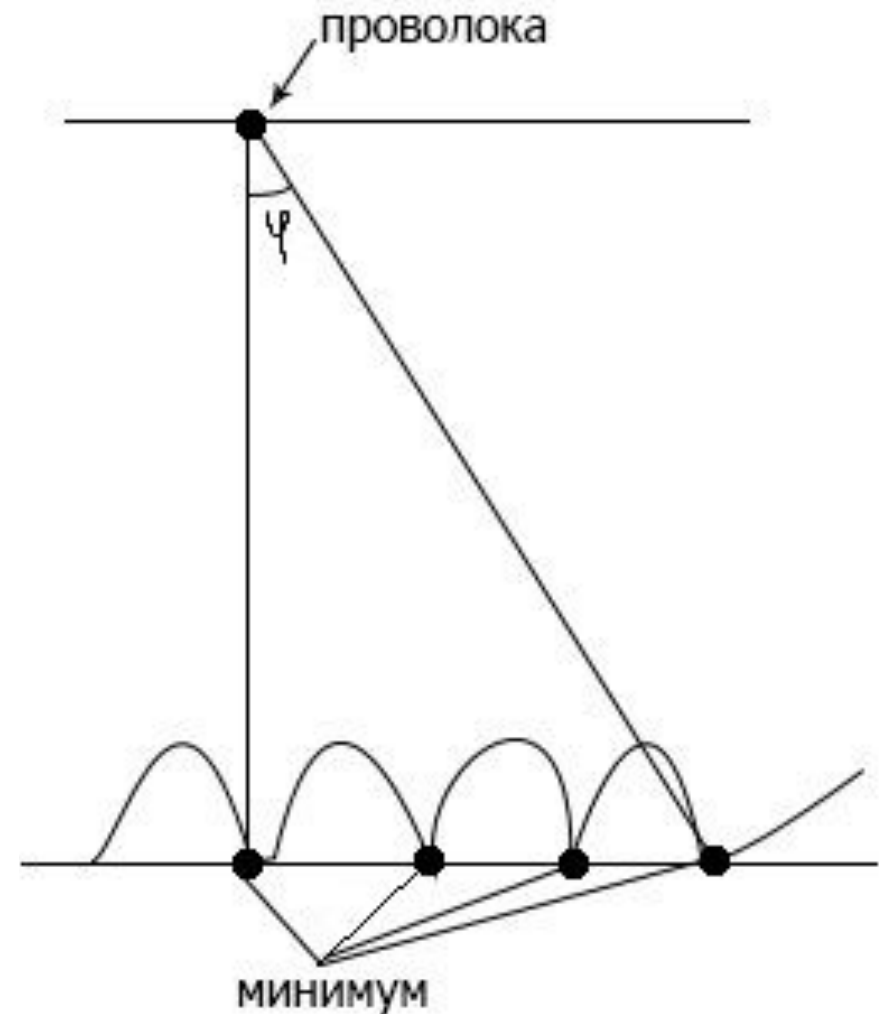
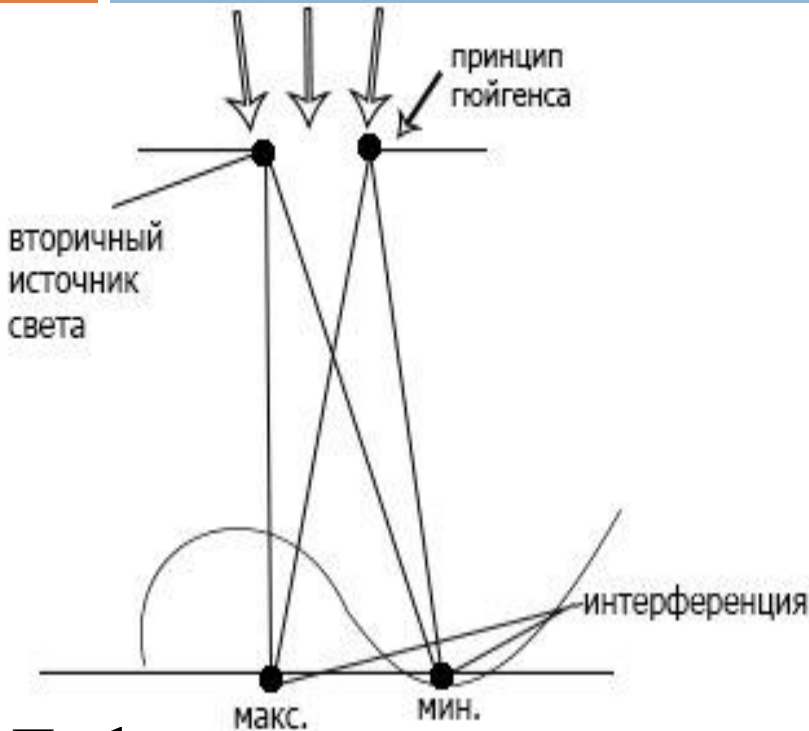
Кононова Карина Николаевна

$$d \sin \alpha = k \lambda$$

Формула измерения
величин малых объектов

$$d = k \lambda / \sin \alpha$$

9



Дифракция на щели
реализуется по принципу
Гюйгенса-Френеля и
интерференции.

Кононова Карина Николаевна

Расчеты

□ Дано: $k = 6$; $\lambda = 0.63 * 10^{-6}$.

Найти: d .

□ Решение:

Для начала измерим расстояние от точки излучения до пятна Пуассона. Оно равно 1.955 м. Дальше измерим расстояние от точки Пуассона до 6-го минимума. Оно равно 0.035 м.

Теперь найдем тангенс. $\text{tg} = 0.035/1.955 = 0.017$

Градусная мера угла равна 1 градусу.

$\text{Sin}1 = 0.017$. Теперь, подставив все значения в формулу, найдем искомое.

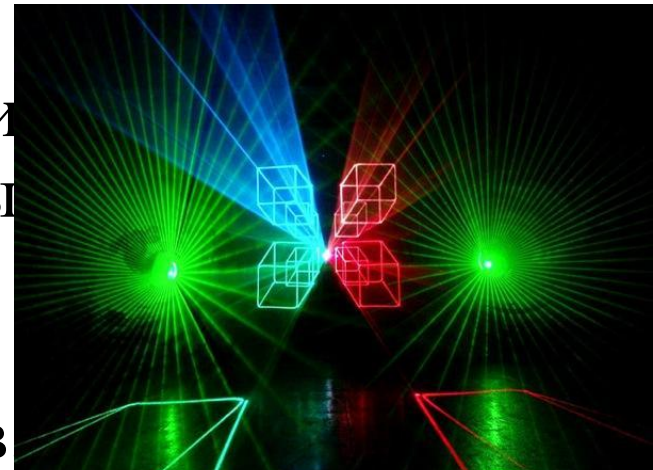
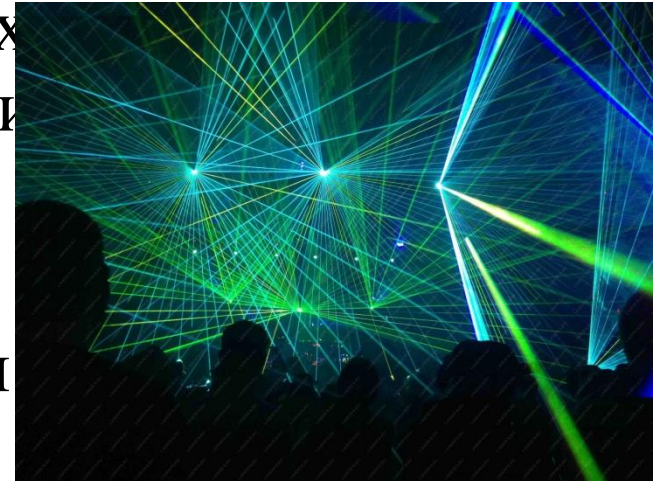
□ $d = (3.78 * 10^{-6})/ 0.017 = 222 * 10^{-6} = 0,2 \text{ мм}$

Перспективы развития

- Лазер позволяет исследовать то, что человек не способен увидеть глазами и что не поддается изучению другими методами.
- Лазеры имеют широкое использование в разных областях науки, что способствует улучшению нашей жизни. Они настолько стали важны, что без них уже в большей степени не обойтись.
- В будущем лазеры будут только развиваться, улучшаться, преобразовываться в лучшую сторону. Благодаря ним наша жизнь станет еще проще, удобнее и комфортнее. Возможно, именно благодаря лазерам, ученые смогут лечить неизлечимые болезни.

Выводы о проделанной работе

- Исследовали основные свойства лазеров различных типов, способы их применения, овладели практическими навыками работы с газоразрядными лазерами
- Изучили основные принципы работы лазера, рассмотрели области применения, ознакомились с различными видами лазеров, изучили физические основы принципа работы газоразрядного лазера, перспективы развития лазеров и рассмотрели измерение величины малых объектов





Thank You