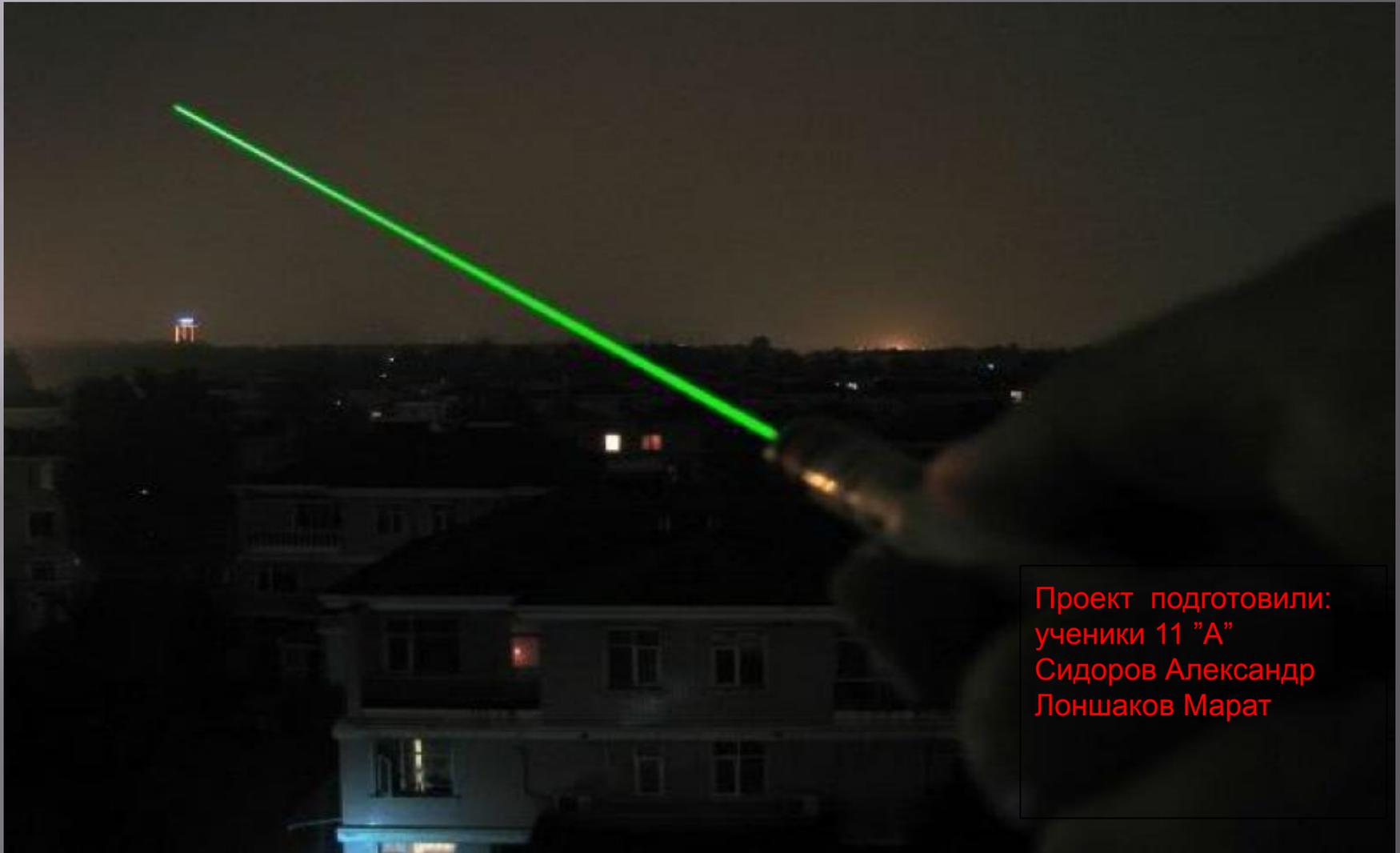


ЛАЗЕРНАЯ УКАЗКА: МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ



Проект подготовили:
ученики 11 "А"
Сидоров Александр
Лоншаков Марат



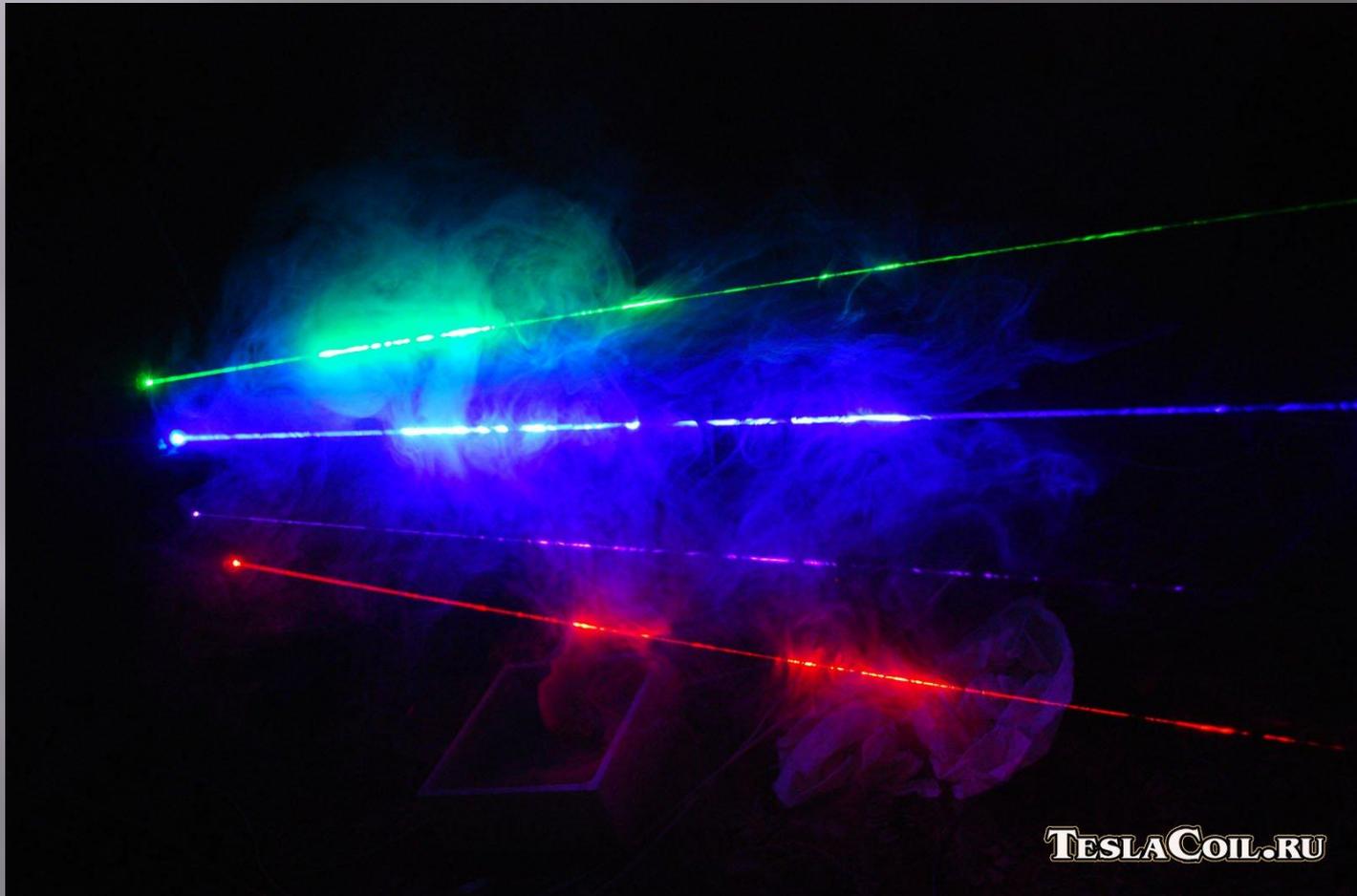
Цели проекта

Экспериментально изучив свойства лазерного луча указки , доказать или опровергнуть её опасность

Задача проекта

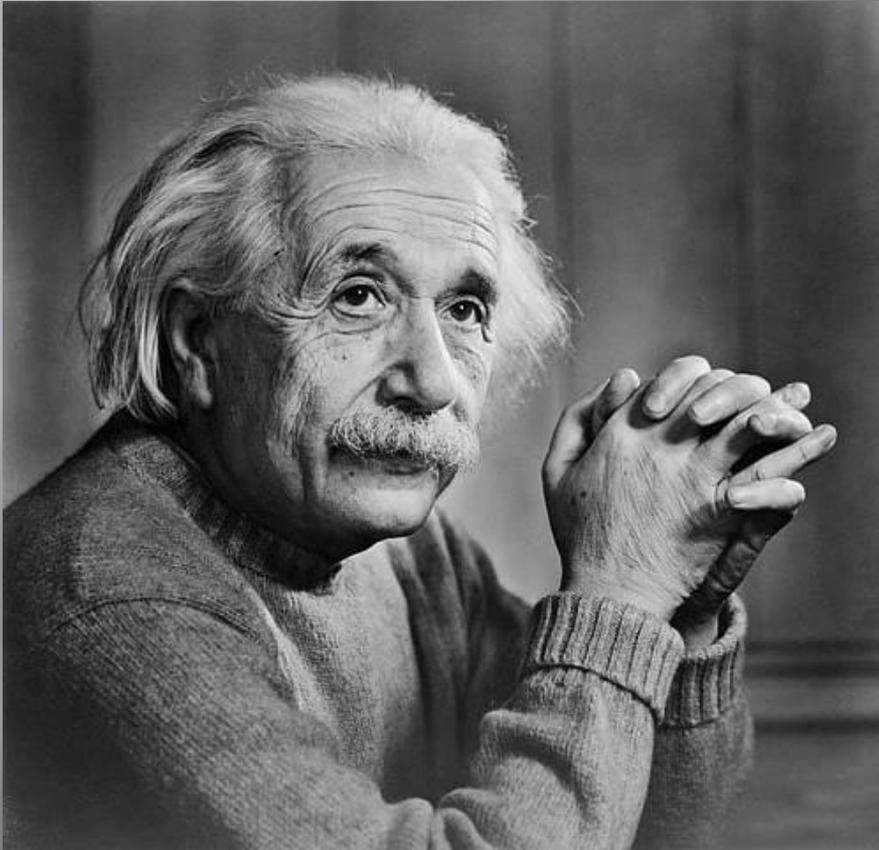
1. Дать определение лазеру
2. Познакомиться с историей создания лазера
3. Изучить устройство простейшего лазера
4. Выявить области применения лазера
5. Провести исследовательскую работу
6. Сделать вывод по проделанной работе

Что такое лазер



Лазер- "усиление света в результате вынужденного излучения"
(*light amplification by stimulated emission of radiation*).

История лазера



Альберт Эйнштейн



Рудольф Ланденбург



Николай Басов



Александр Прохоров



Таунс Чарльз



20th-century
different types of
of a wide range
foundly changed

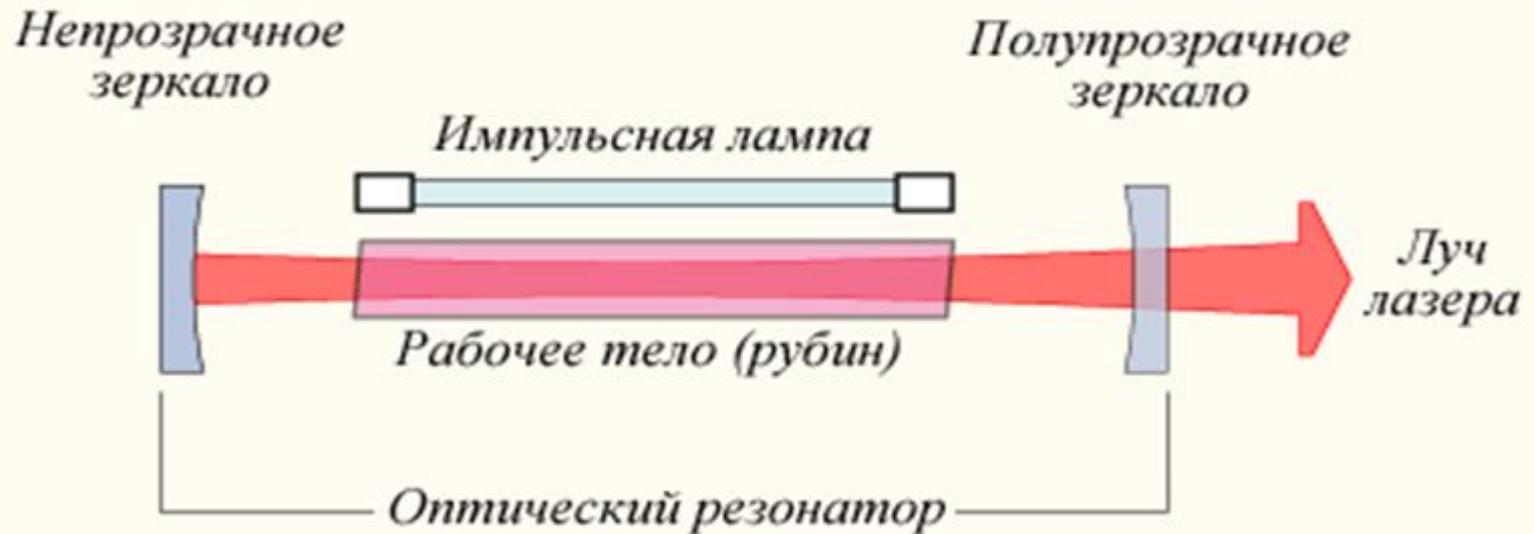
many American
knowingly. In many
Ds, for example—
sible technology.



Theodore H. Maiman
Inventor of the first laser

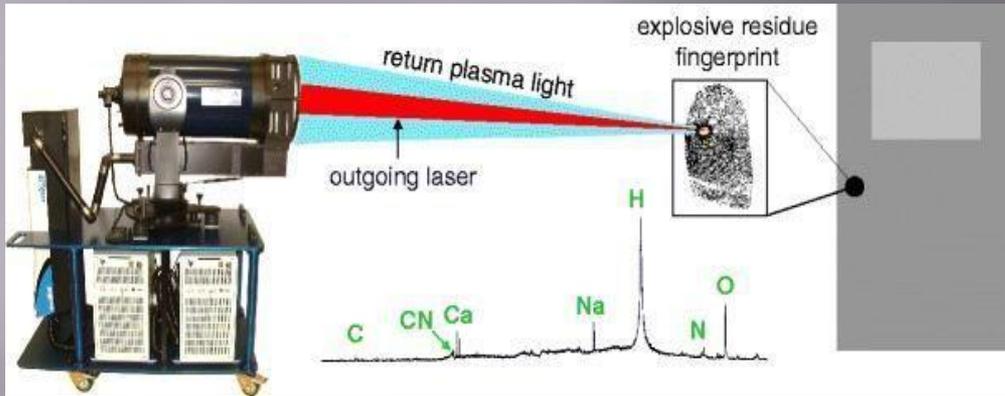
Майман Теодор

Устройство лазера

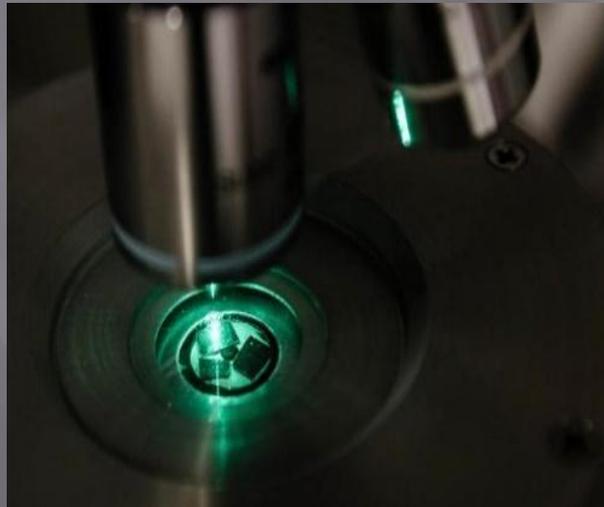


Применение лазера

Наука



- Спектроскопия
- Лазерное охлаждение
- Измерение расстояния до Луны
- Лазерное намагничивание
- Термоядерный синтез



Вооружение



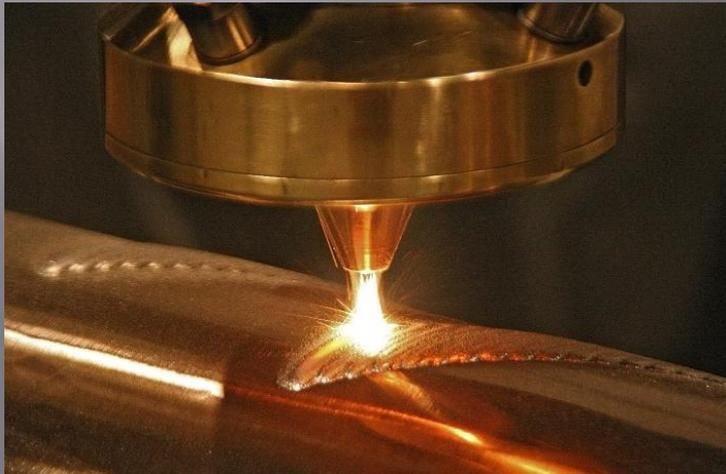
- Лазерный прицел
- Система обнаружения снайперов
- Лазерное наведение
- Лазерное оружие



Промышленность



- Лазерная сварка
- лазерная резка
- лазерная закалка
- лазерная очистка
- лазерная гравировка



Медицина



- Косметическая хирургия
- Коррекция зрения
- Хирургия
- Стоматология
- Диагностика заболеваний



БЫТ



- Оптические дисководы
- Принтеры



Практическая часть

Исследование 1

Цель: Исследовать зависимость
расхождения лазерного луча

Приборы : лазерная указка
(мощность 1 мВт , длина волны 650
нм), измерительная лента



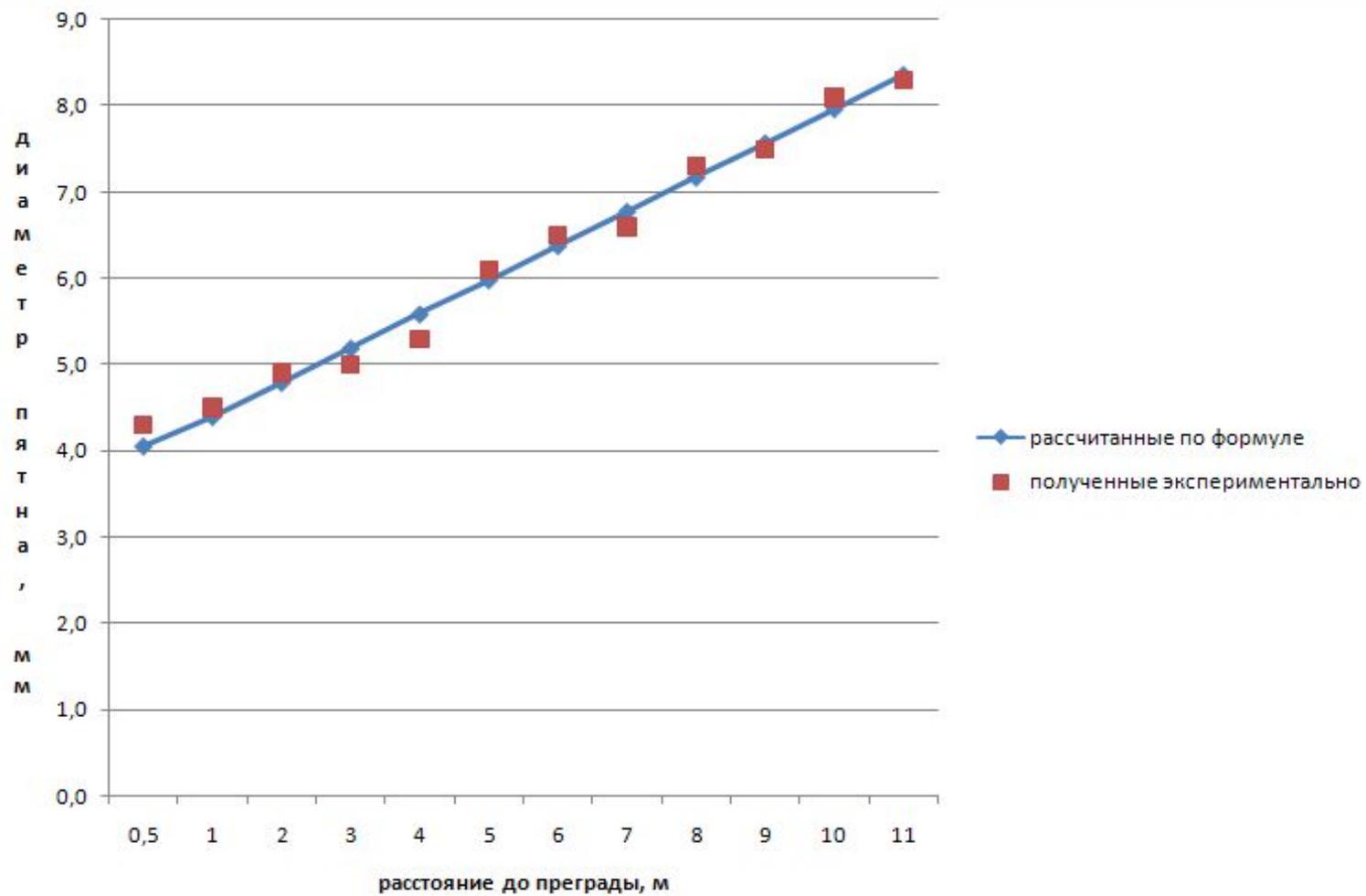
Изменяя расстояние от преграды до выходного отверстия лазера, мы измеряли диаметр получившихся пятен .



Вычислив диаметр пятна по формуле из справочника $D = d + (2,44 * L * \lambda)/d$, обнаружили совпадение результатов, полученных нами в эксперименте

№	L, расстояние, м	d, диаметр экспериментальный, мм	d среднее, мм	D, диаметр, рассчитанный по формуле, мм
1	0,5	4,2 4,55 4,15	4,3	4,19825
2	1	4,65 4,4 4,45	4,5	4,3965
3	2	5,1 4,9 4,7	4,9	4,793
4	3	5,15 4,8 5,05	5	5,1895
5	4	5,55 5,2 5,15	5,3	5,586
6	5	6,3 5,8 6,2	6,1	5,9825
7	6	7 6,3 6,2	6,5	6,379
8	7	6,75 6,4 6,65	6,6	6,7755
9	8	7,5 7 7,4	7,3	7,172
10	9	7,2 7,9 7,4	7,5	7,5685
11	10	8,4 7,9 8	8,1	7,965
12	11	8,7 8,2 8	8,3	8,3615

Мы обнаружили, что при увеличении расстояния прямо пропорционально изменяется и диаметр пятен.



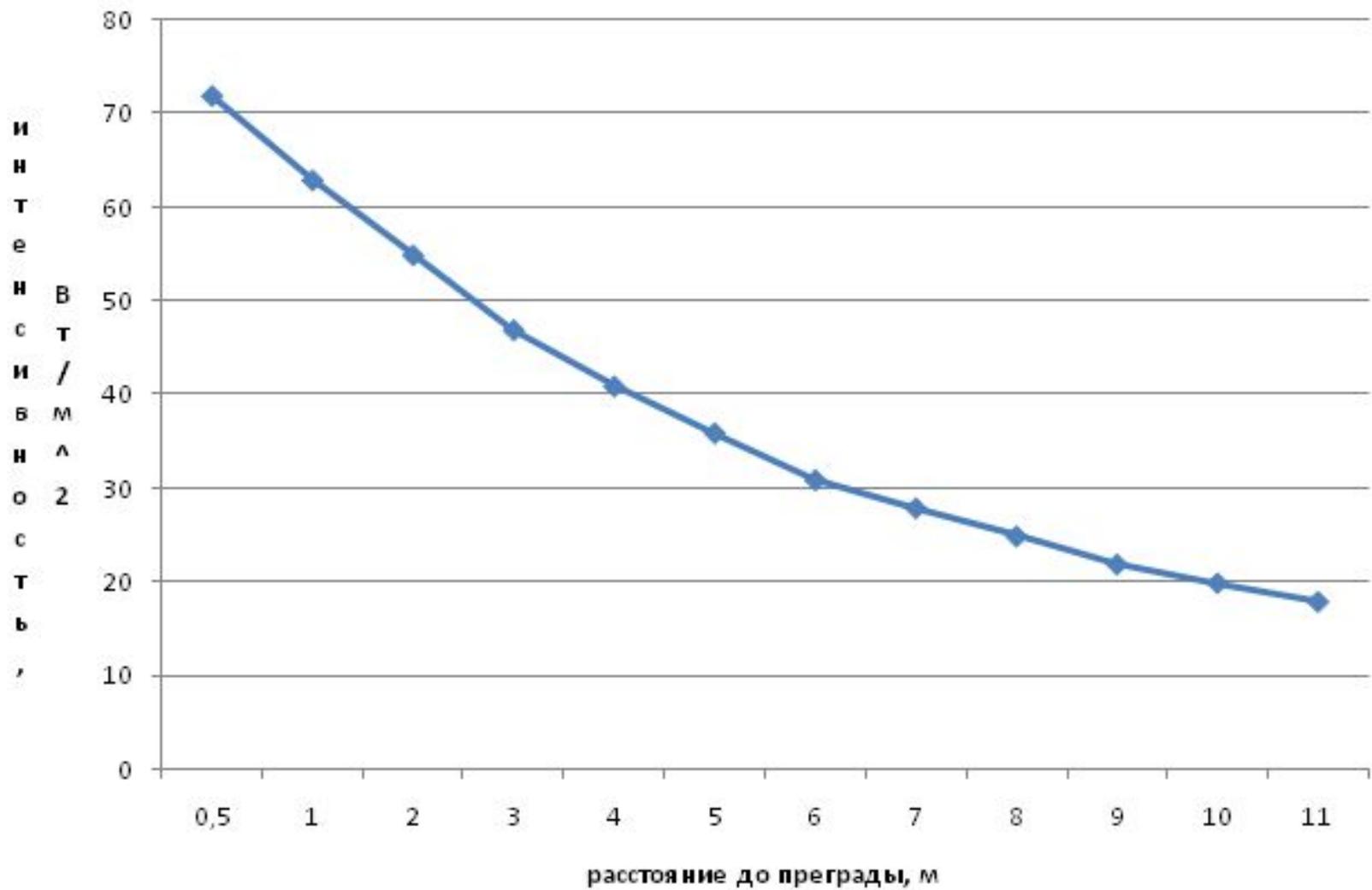
Вывод: диаметры пятен, измеренные в ходе эксперимента, и вычисленные по формуле, совпадают по своим значениям (с учетом погрешностей). Значит, указка даёт именно лазерный луч узконаправленного действия, у которого расширение прямо пропорционально расстоянию до преграды.

Исследование 2

Цель: Исследовать зависимость
интенсивности излучения от расстояния

$$I = \frac{P}{S}$$

№	Расстояние , м	D, мм	S ср. *10 ⁻⁶ ,м ²	I, Вт/м ²	P, мВт
1	0,5	4,198	13,84	72	1
2	1	4,397	15,18	66	1
3	2	4,793	18,04	55	1
4	3	5,190	21,16	47	1
5	4	5,586	24,51	41	1
6	5	5,980	28,09	36	1
7	6	6,379	31,96	31	1
8	7	6,775	36,05	28	1
9	8	7,172	40,40	25	1
10	9	7,569	44,99	22	1
11	10	7,965	49,83	20	1
12	11	8,362	54,92	18	1



Вывод

Интенсивность лазерного луча обратно пропорциональна расстоянию от источника до преграды, зависимость квадратичная.

Исследование 3

Цель: определить воздействие лазерного луча от указки на зрение человека, используя медицинские показания.

Рассчитав интенсивность, необходимую для поражения сетчатки глаза по формуле, взятой из медицинских справочников:

$$I = \frac{Cm\Delta T\rho d}{t}$$

Мы соотнесли ее со значениями интенсивности, которые дает наша указка на разных расстояниях

Мы также решили рассчитать, какая мощность необходима для достижения опасной для глаза интенсивности лазерного луча на данном расстоянии:

Расстояние	Расстояние (м)	I, Вт/м ²	I медицинское, Вт /м ²	Мощность, необходимая для достижения I мед., мВт
Расстояние до собеседника	0,5	72	1400	6
Расстояние до садящегося самолёта	850	$32,2 \cdot 10^{-3}$	1400	477
Расстояние до летающего самолёта	10000	$8 \cdot 10^{-5}$	1400	5556

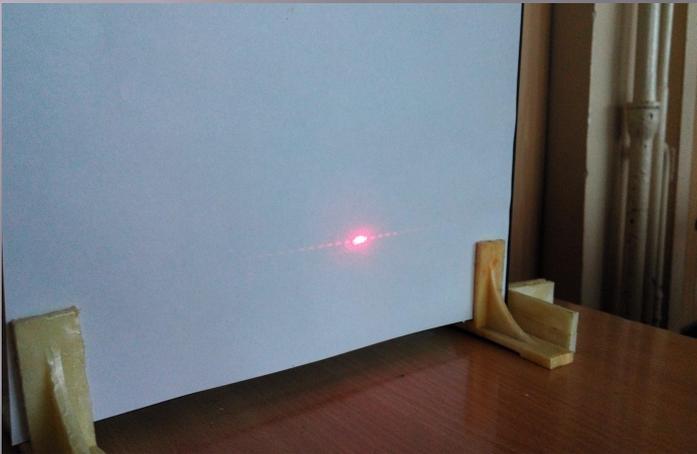
Вывод

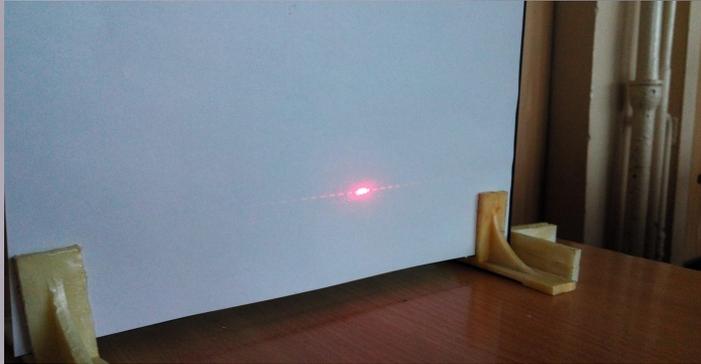
Мы убедились, что наша лазерная указка не может нанести какой-либо серьезный вред зрению человека случайно. Но преднамеренно нанести повреждения сетчатке лучом указки на небольших расстояниях возможно. Например, на расстоянии 0,5 м необходимо около 3 секунд направлять луч на глаз для повреждения сетчатки глаза. На больших расстояниях повредить сетчатку ей невозможно, поскольку для этого требуются слишком длительные промежутки времени.

Исследование 4

Цель: Исследование возможностей практического применения лазерной указки

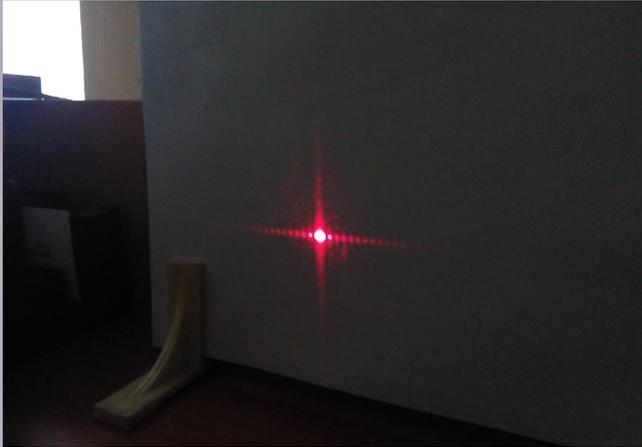
Демонстрация явления дифракции

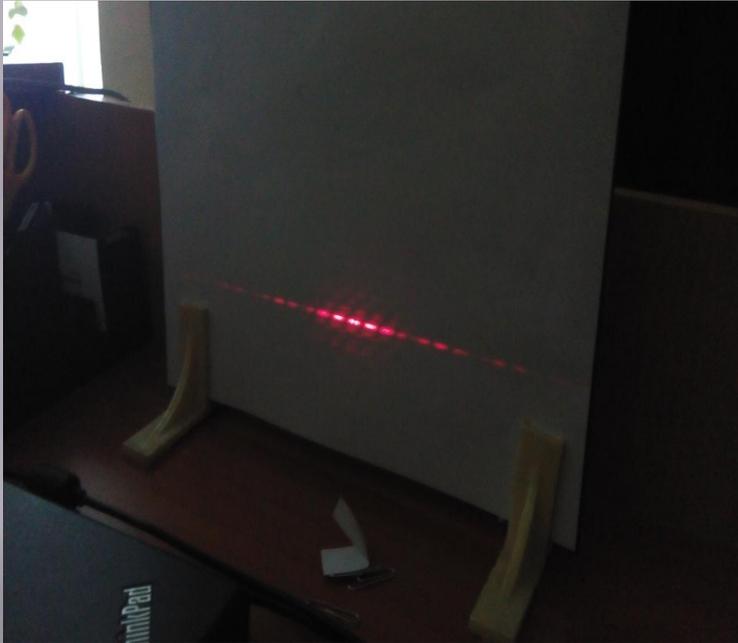




В первом опыте мы наблюдали данное явление при помощи оправы с нитью. На данной фотографии показана получившаяся дифракционная картина: в центре находится не изменивший своей яркости пучок луча, однако справа и слева от нее появилась цепочка коротких неярких черточек, разделенных неосвещенными промежутками.

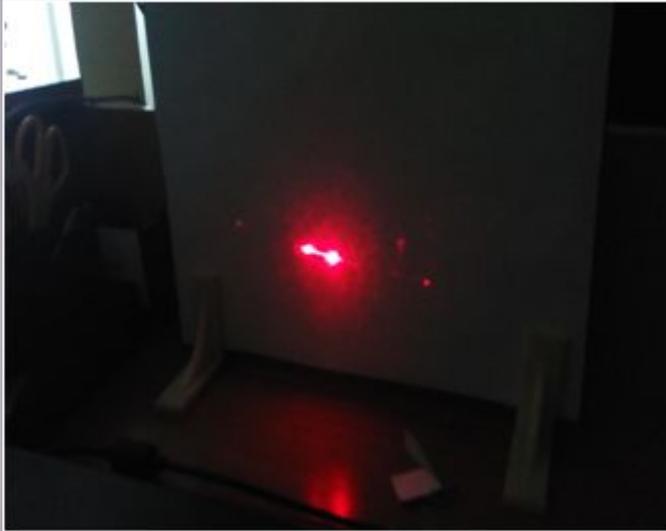
Во втором опыте мы пропустили луч лазера через щель шириной $0,3 \text{ мм}$. получившаяся в ходе этого опыта дифракционная картина выглядит следующим образом: довольно яркая центральная точка вытянутой формы, от которой вдоль одной прямой расходятся точки также вытянутой формы. яркость точек заметно убывает по мере удаления от центра.





В третьем опыте мы пропускали луч лазера через щель меньшей шириной (0,15 мм). дифракционная картина похожа на картину из предыдущего опыта,. Дифракционная картина выглядит здесь более чётче в отличии от предыдущего эксперимента.

Демонстрация явления интерференции



В этом опыте мы наблюдали типичную интерференционную картину: полосы равной ширины. Получены две когерентные волны с помощью бипризмы Френеля. Зона перекрытия волн имеет конечные размеры, поэтому в начале мы увидели на экране две светлые точки, каждая из которых соответствует одной из этих двух волн. После перекрытия волн образуется типичная интерференционная картина - полосы равной ширины.



Вывод

Лазер – одно из самых удивительных устройств нашего времени. Всего за 60 лет своего существования он завоевал огромную популярность и в наше время применяется во всех отраслях деятельности человека. В

зависимости от того, в чьих руках находится лазерная указка, она может принести как пользу, так и вред. Даже с нашей указкой мощностью всего 1 мВт необходимо соблюдать правила безопасности и опасаться попадания не только прямого, но и отраженного от поверхности луча в глаза. Но в открытой продаже можно найти указки с мощностью от 1 до 10 Вт. Указки с таким диапазоном мощности в руках хулиганов могут стать настоящим оружием.