

Волновые и квантовые свойства света



Выполнили:

Каранова Александр Андреевна
Афиногентова Афина Александровна
МБОУ «Школа № 35» г.о. Самара
Класс 5Д

Научный руководитель:
Милоенко Татьяна Станиславовна
учитель физики

Наставник:
Студент группы ФМФИ-623МФo
Кшнякина Александра Владимировна

Цель работы: сконструировать спектроскоп из подручных материалов и изучить волновые и квантовые свойства света.

Задачи:

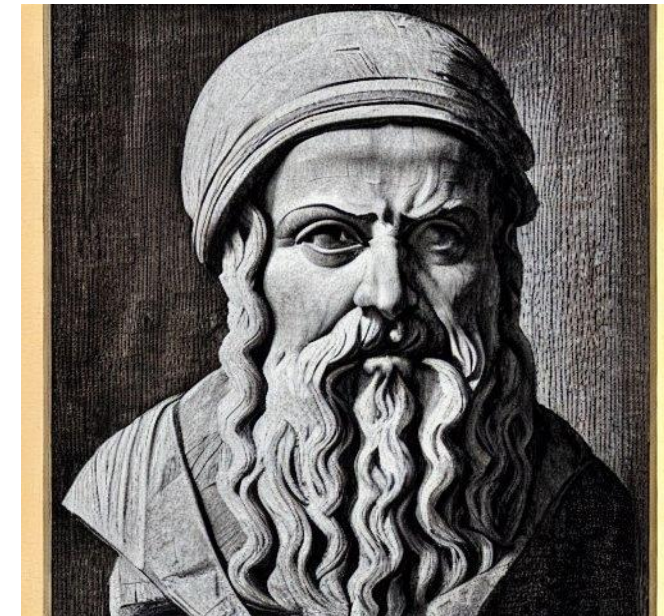
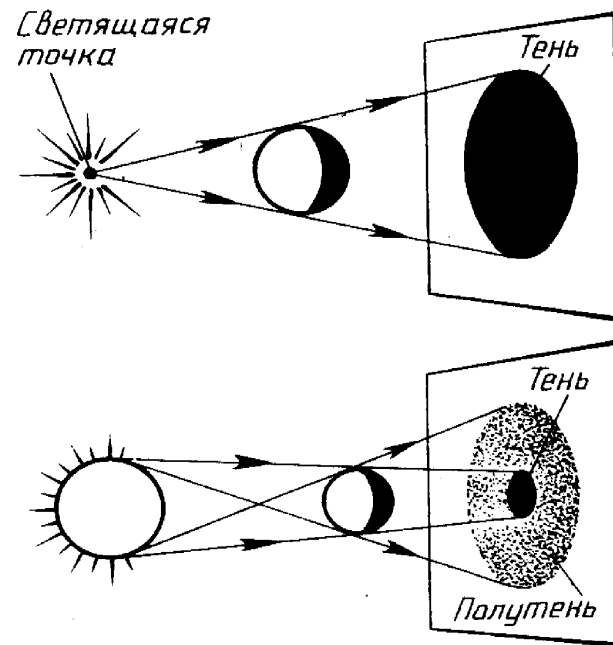
- подобрать и проанализировать литературу по теме;
- изучить историю развития взглядов на теорию света;
- рассмотреть волновые и квантовые свойства света;
- разработать модель и сконструировать спектроскоп;
- исследовать монохроматические и сложные цвета;
- сравнить дифракционные картины, полученные с помощью самодельного спектроскопа, полученные от лампы накаливания и дифракционную картину, полученную с помощью зелёного лазера и дифракционной решётки;
- сделать выводы из полученных результатов.



В V веке до н.э. Эмпедокл считал, что мир состоит из огня, воздуха, земли и воды. По его мнению, Афродита создала глаз, зажёгши в нём огонь зрения.

Около 300 г. до н.э. Евклид в "Оптике" исследовал свет, утверждая, что он распространяется по прямой, изучал и математически описывал законы отражения.

Пифагор был одним из первых ученых, кто дал научную гипотезу относительно природы света. Он первый не только догадался, но и доказал, что свет распространяется прямолинейно.

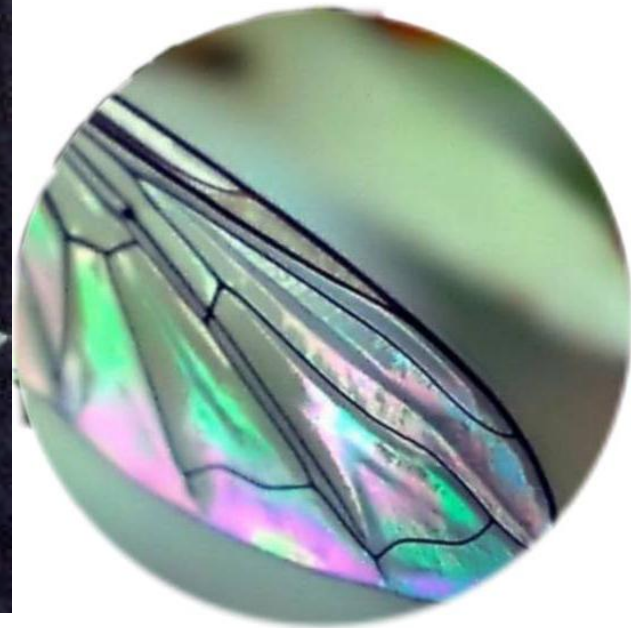
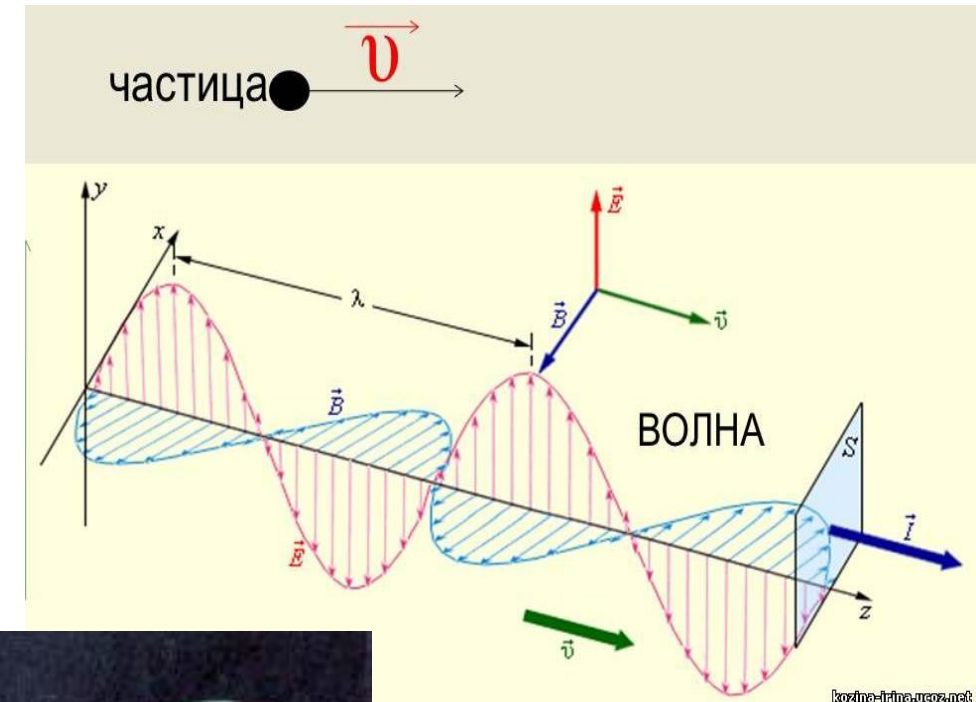


Свет ведет себя при распространении как волна , а при излучении и поглощении – как частица

Существует множество природных явлений, доказывающих справедливость волновой теории происхождения света.

Например, интерференция и дисперсия света в крыльях насекомых.

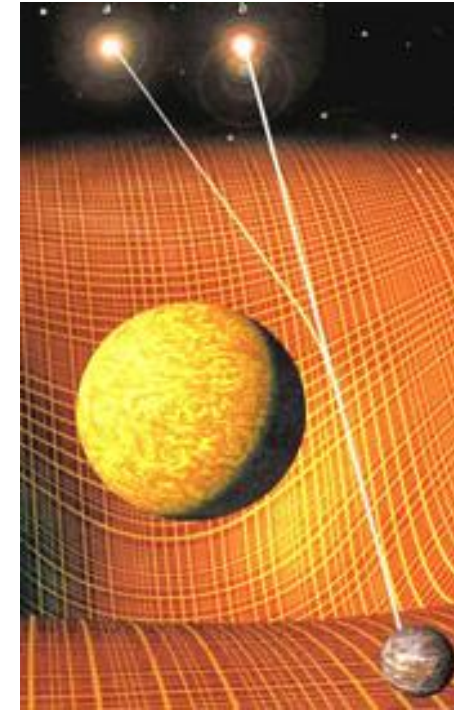
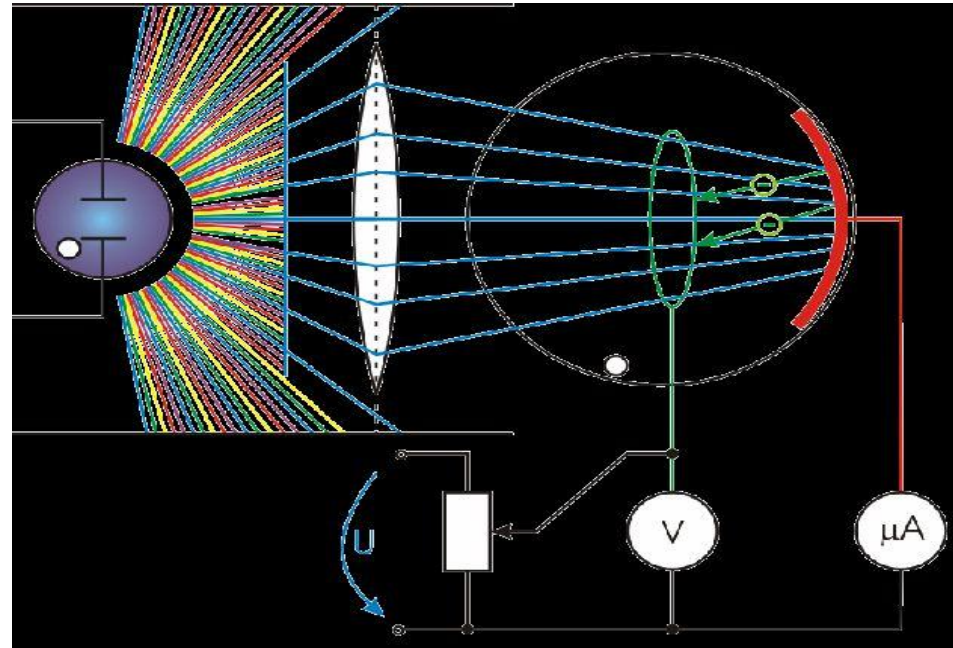
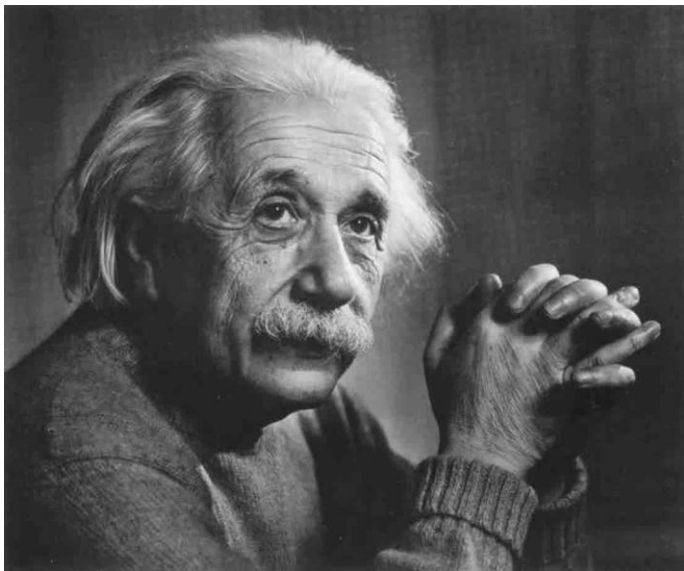
Крыло представляет собой тонкую плёнку. Часть падающего света отражается от наружного слоя плёнки, а другая часть — от внутреннего.



Эйнштейн является одним из основателей новой, квантовой теории света и основателем теории относительности.

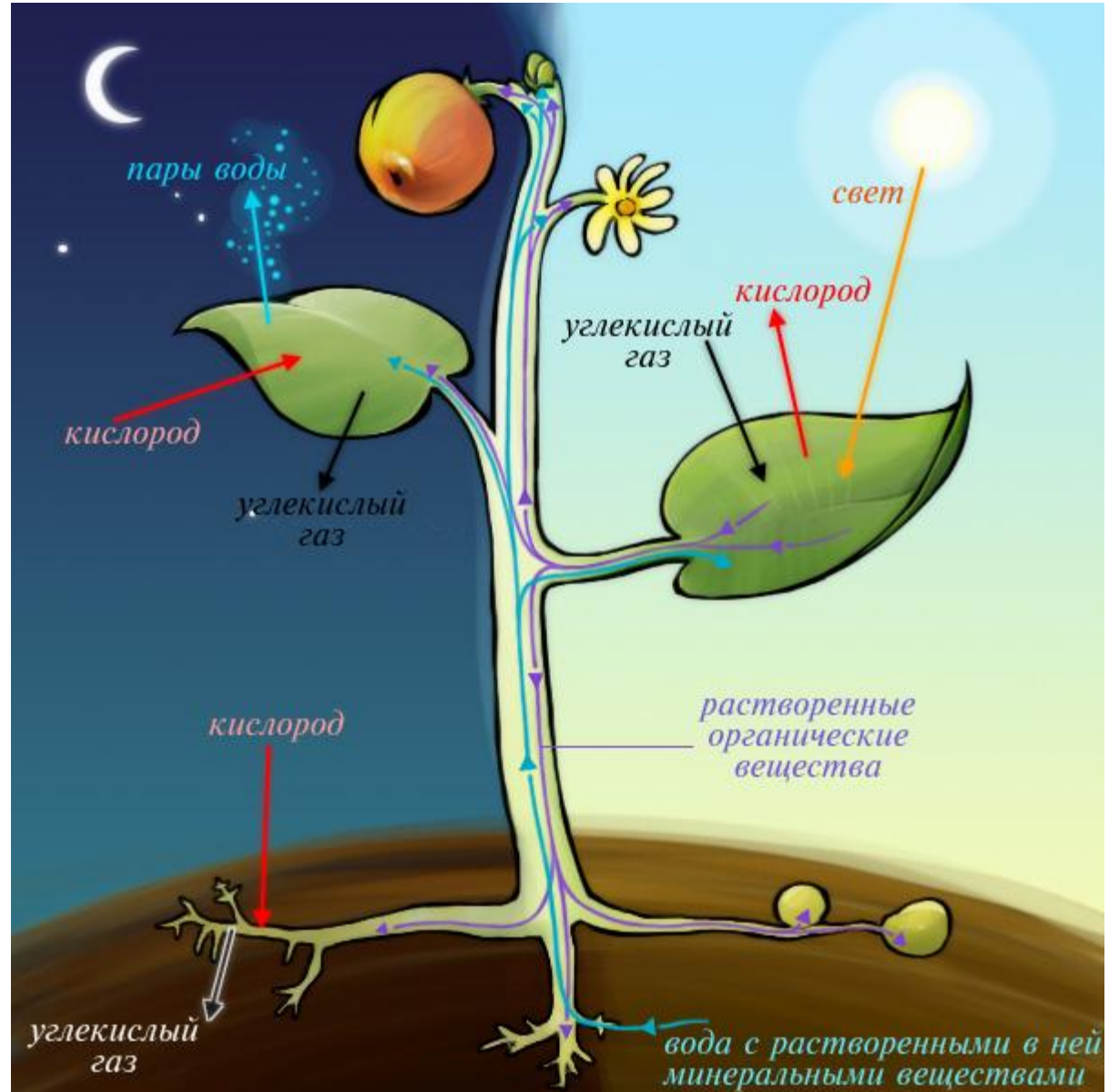
Он доказал, что фотоны обладают не только некоторой энергией, которую они уносят от светящегося тела, но и (соответственно этой энергии) некоторой массой, а значит и весом.

В итоге световой луч вступит в глаз в таком направлении, как если бы он шел из точки, расположенной несколько дальше от Солнца, чем расположена видимая рядом с солнечным диском звезда.

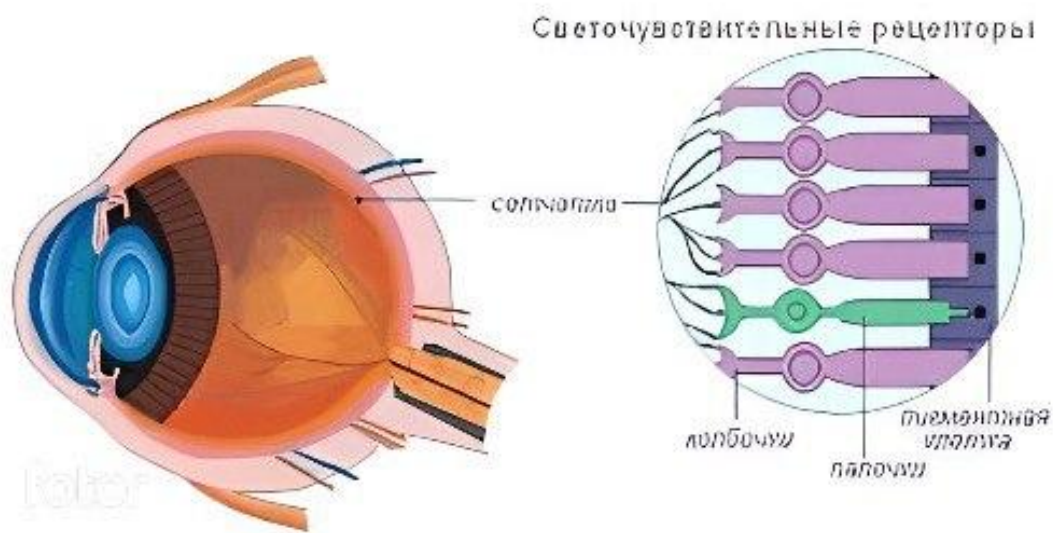


Фотосинтез

Свет, природа которого стала лишь частично доступна науке в XX веке, на самом деле влияет на химические и биологические процессы. Именно за счет световых волн в клетках производятся процессы по выбросу определенных веществ в межклеточное пространство, за счет чего растение приобретает зеленый оттенок.



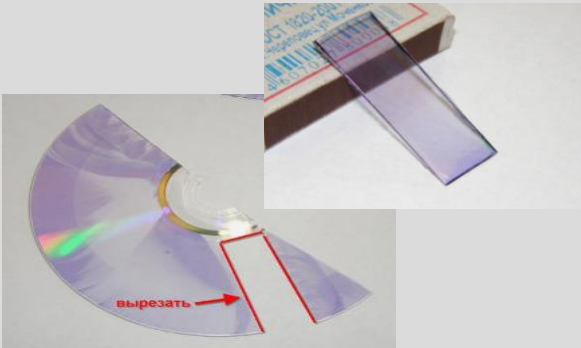


С точки зрения физики, цвет — это восприятие света различной длины волны, которое взаимодействует с нашими глазами и мозгом



Цвета воспринимаются благодаря клеткам сетчатки глаза — колбочкам, которые чувствительны к различным длинам волн.

Технологическая карта изготовления спектроскопа

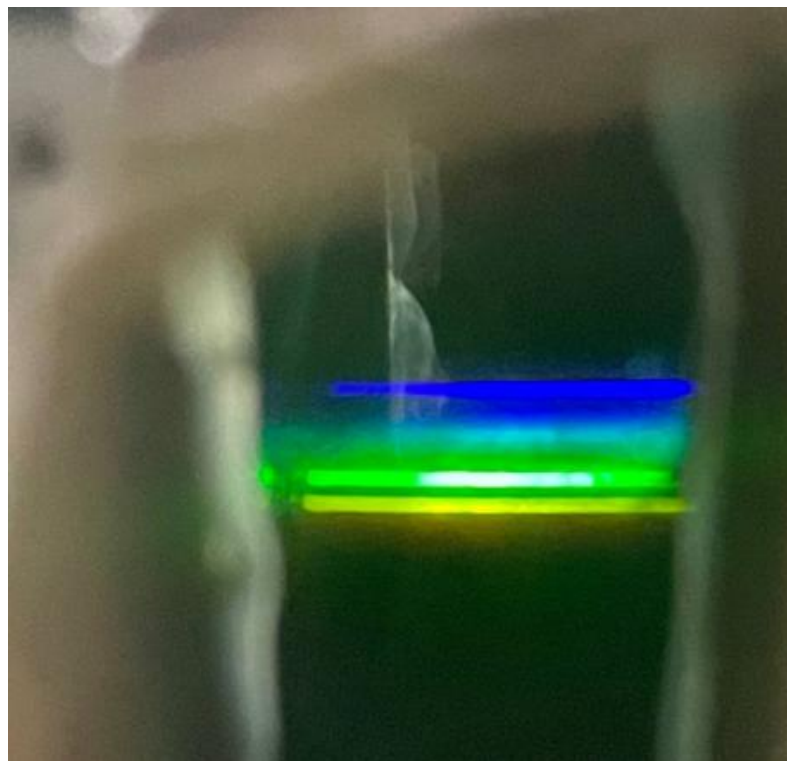
Этапы	Инвентарь	Графическое изображение	Пояснение этапов
1.Разрезание диска пополам	Ножницы, диск		Для начала, необходимо разрезать диск пополам (ножницами)
2.Избавление от фольги на диске	Ножницы		Затем, подцепив место среза острым предметом(в нашем случае ножницами), расслаиваем половинку диска.Слой с фольгой и рисунком нам не нужен, оставляем только прозрачную часть.
3. Отрезание от диска небольшой части	Ножницы		Из прозрачной части вырезаем прямоугольник 13*40мм. Кусок обязательно должен переливаться радугой на свету

Этапы	Инвентарь	Графическое изображение	Пояснение этапов
4.Работа с коробками.	Ножницы, коробочка от спичек		Из внутренней части одной из коробочек, вырезаем кусочек размером 13*40мм.
5.Работа с кусочком кортона.	Ножницы		Разрезать вырезанный на предыдущем этапе кусочек от коробочки, пополам.
6. Приклеивание равных частей кортона к коробке.	Ножницы и клей		Два равных кусочка картона мы должны приклеить на клей к коробку так, чтобы образовалась щель 0,5-1мм. Чем уже щель, тем более разрешённым, но менее ярким будет спектр.
7.Приклеивание кусочка диска на другую сторону короба.	Клей		С другой стороны короба, приклеиваем кусок диска (сторона куска диска не важна)

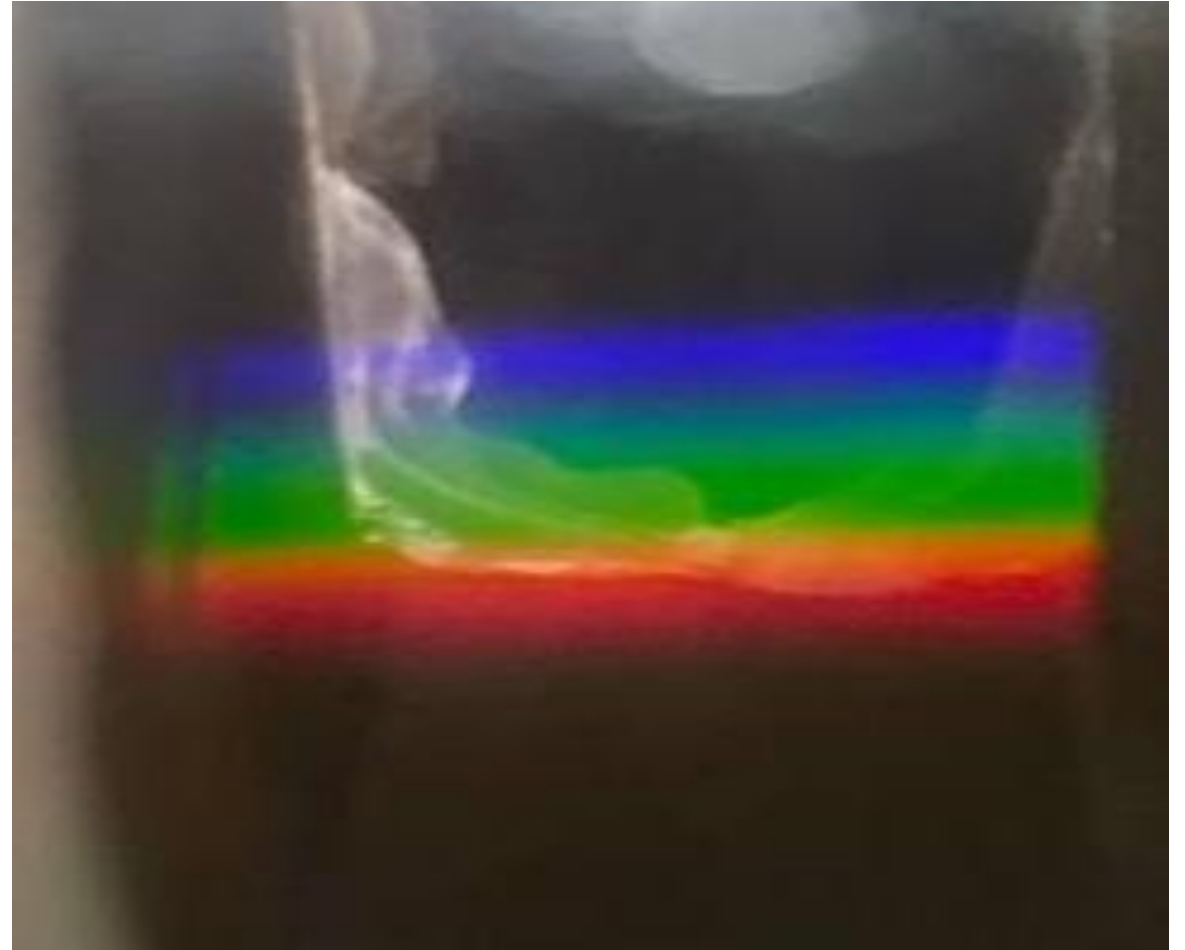
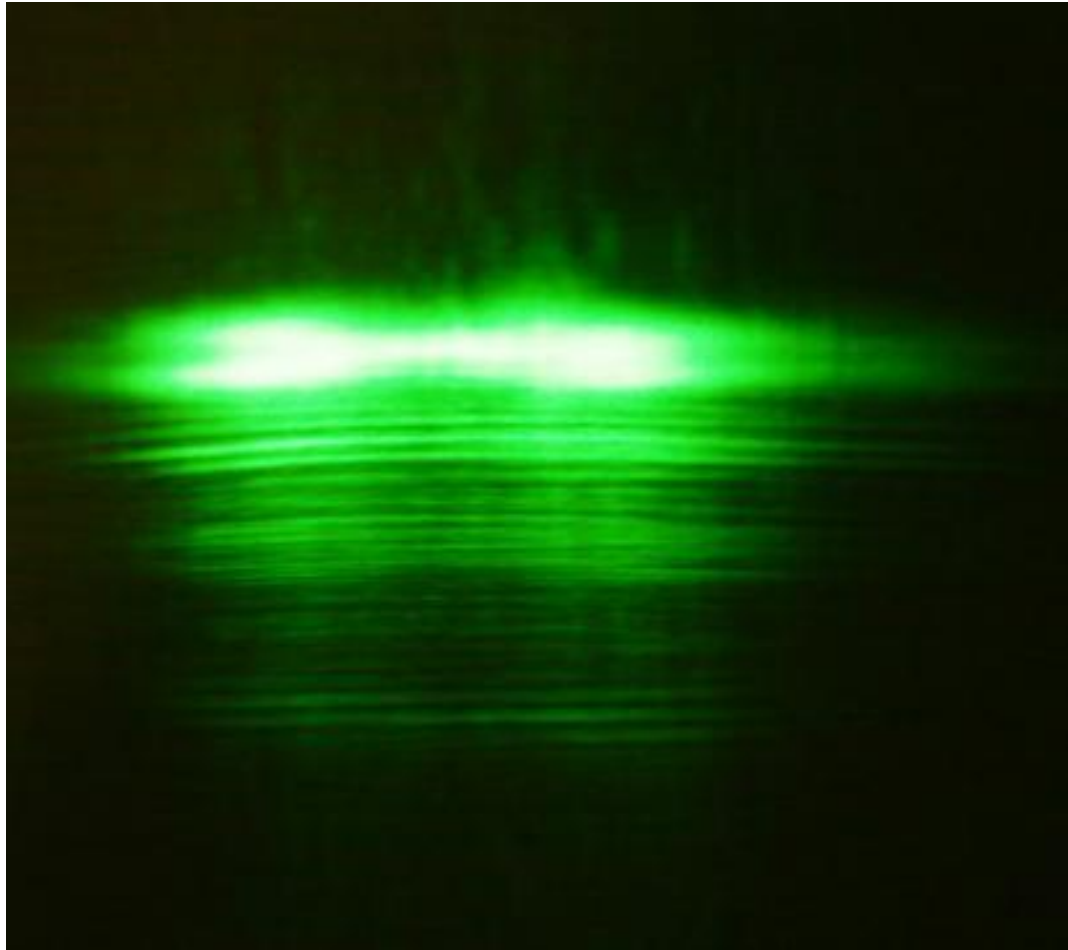
Этапы	Инвентарь	Графическое изображение	Пояснение этапов
8. Определение оптимальной стороны образа.	Изготовленный коробок и лампа		<p>Для нас нужна любая яркая лампа, затем подносим щель к ней в плотную и смотрим под некоторым углом на кусок диска (угол около 45 градусов, относительно центральной оси коробка)</p>
9. Отмечаем сторону наблюдения	Ручка		<p>Начертить на коробке угол под которым мы смотрели на лампу.</p>

Этапы	Инвентарь	Графическое изображение	Пояснение этапов
10. Приготовление верхней части спектроскопа	Ножницы и линейки		<p>Разрезаем второй коробок как показано на рисунке. Меньшая часть 18мм, большая часть 35мм. А после, клеиваем большую из сторон куском картона 13*35</p>
11.Соединение частей спектроскопа.	Ножницы и линейки		<p>Приклеиваем всю деталь на кусок диска (не забываем про сторону обзора)</p>

С помощью самодельного спектроскопа удалось пронаблюдать излучение длин волн спектра от ртутной лампы: 436 нм (синие), 546 нм (зелёные), 579 нм (жёлтые).



Далее мы сравнили дифракционные картины монохроматического света от зелёного лазерного луча и сплошного спектра белого света, полученного с помощью самодельного спектроскопа.



БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!