

A photograph of a modern multi-story building with a prominent glass facade reflecting the sky. The building has a mix of brick and glass sections. A large, semi-transparent blue geometric shape, resembling a stylized diamond or a cluster of triangles, is overlaid on the right side of the image. The sky is a mix of blue and white clouds, suggesting a sunset or sunrise.

Свет Свойства света



**Преподаватель Юридического колледжа
Валентина Владимировна Киреева**

Оптика - раздел физики, в котором изучается свет



Источники света

• **Естественные**

искусственные



ТЕПЛОВЫЕ

ЛЮМИНЕСЦИРУЮЩИЕ

Развитие представлений о природе света

Пифагор: Свет – это истечение «атомов» от предметов в глаза наблюдателя.

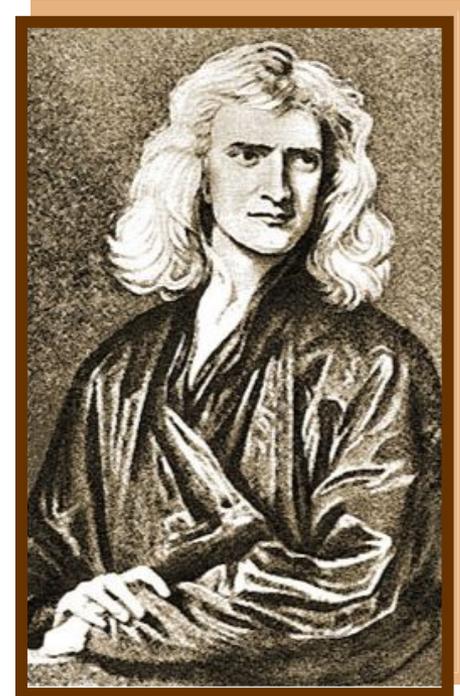
Аристотель: Свет – это лучи, исходящие из глаз человека. Через эфир, прозрачную субстанцию, заполняющую пространство, лучи распространяются, позволяя человеку видеть предметы

И. Кеплер: Свет – поток частиц, распространяющийся от какого-либо источника

Две теории объясняют природу света



**Гюйгенс Христиан
(1629-1695)
нидерландский физик,
основоположник волновой
теории света**



**Ньютон Исаак
(1643-1727)
английский физик , основоположник
корпускулярной теории света**

Корпускулярная теория Ньютона

- Корпускулы света движутся с огромной скоростью, равномерно и прямолинейно от источника света. Если поток этих частиц попадает в глаз, то человек наблюдает его источник.
- Встречая препятствие частицы отражаются от него (тень)
- Корпускулы имеют неодинаковые размеры, давая ощущения различных цветов.
- Белый цвет - сочетание всех цветов спектра

Затруднения:

- **Почему световые пучки, пересекаясь в пространстве не изменяют направление движения?**
- **Почему не уменьшается масса испускающих свет тел?**

Волновая теория Гюйгенса

Все пространство между предметами и в самих предметах заполнено эфиром, а световое излучение – это волны, распространяющиеся в этом эфире.

Затруднения:

Как объяснить образование теней, образующихся за препятствием на пути света?

Д. Максвелл:

**Т.к. скорость распространения
света в вакууме равняется скорости
распространения
электромагнитных волн,
световое излучение – это
высокочастотные
электромагнитные волны.**

Квантовая теория света

1900 г. **Макс Планк**: атомы поглощают и излучают энергию конечными порциями - квантами.

1905 г. **Эйнштейн**: свет распространяется в пространстве в виде дискретных объектов - квантов света или фотонов.

Луи де Бройль: Свет – видимая часть излучения, одновременно **поток частиц** (фотонов) и **электромагнитная волна**

Эту двойственность света называют *дуализмом*.

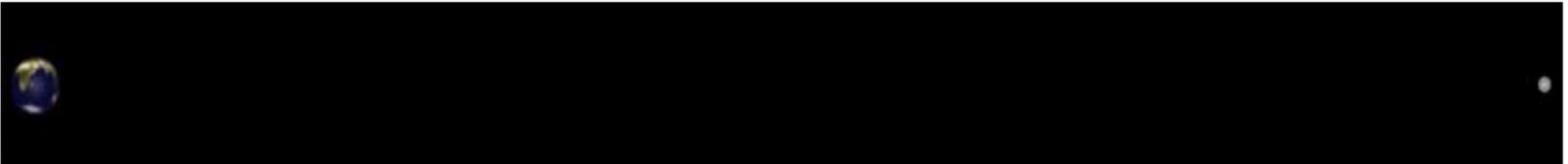


Волновые свойства света

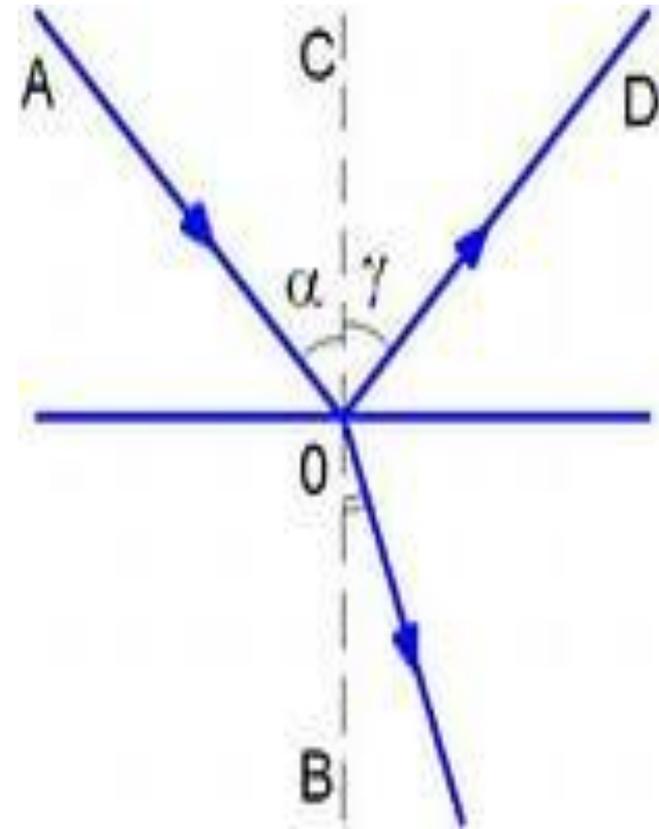
1. Свет распространяется во всех средах и даже в вакууме.

Скорость света равна $c = 299\,792\,458$ м/с, зависит от природы среды.

Для преодоления расстояния от Земли до поверхности Луны свету требуется 1,255 с



**2. Отражение и преломление:
На границе раздела двух сред часть световых волн отражается, часть поглощается и преломляется**

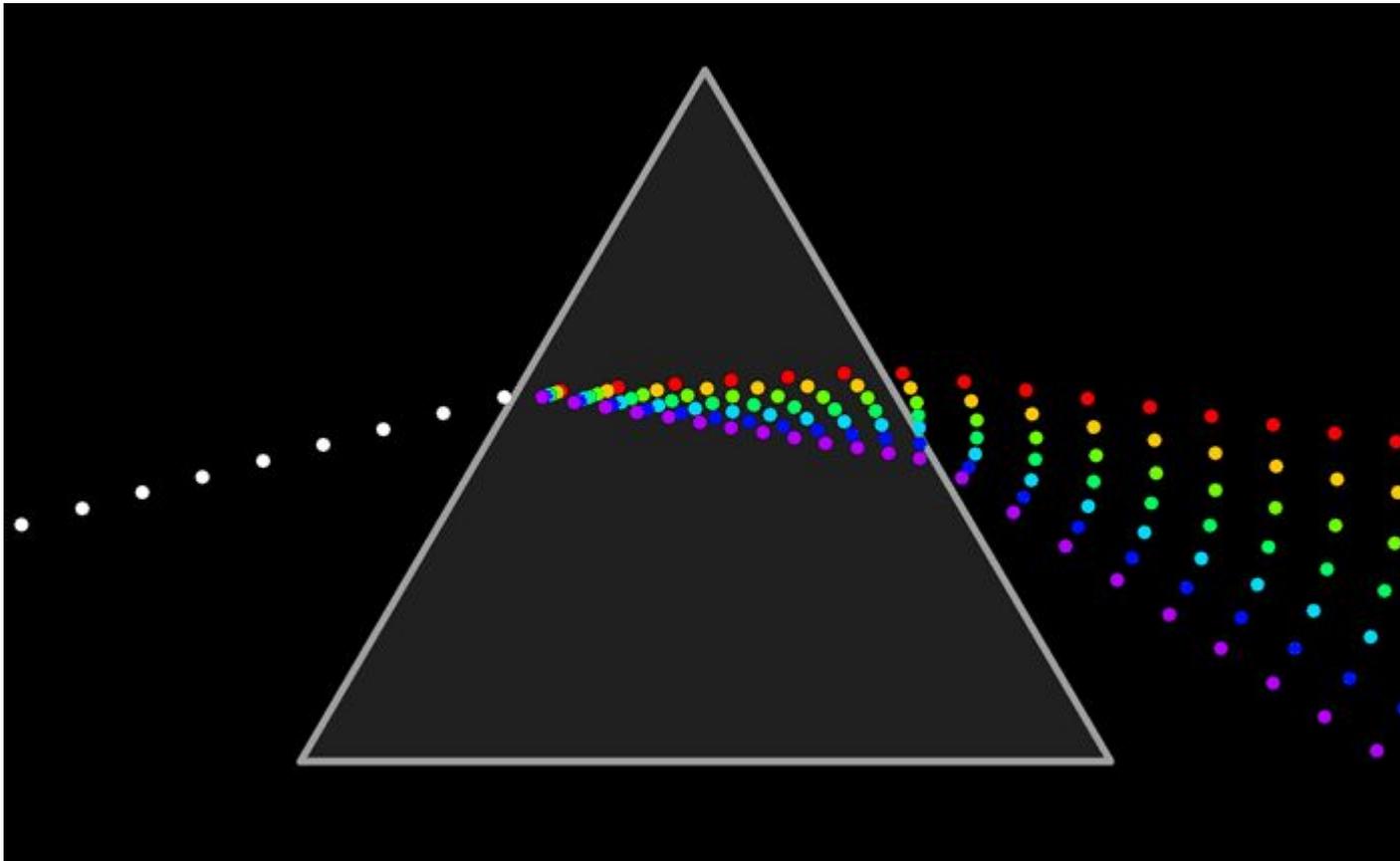


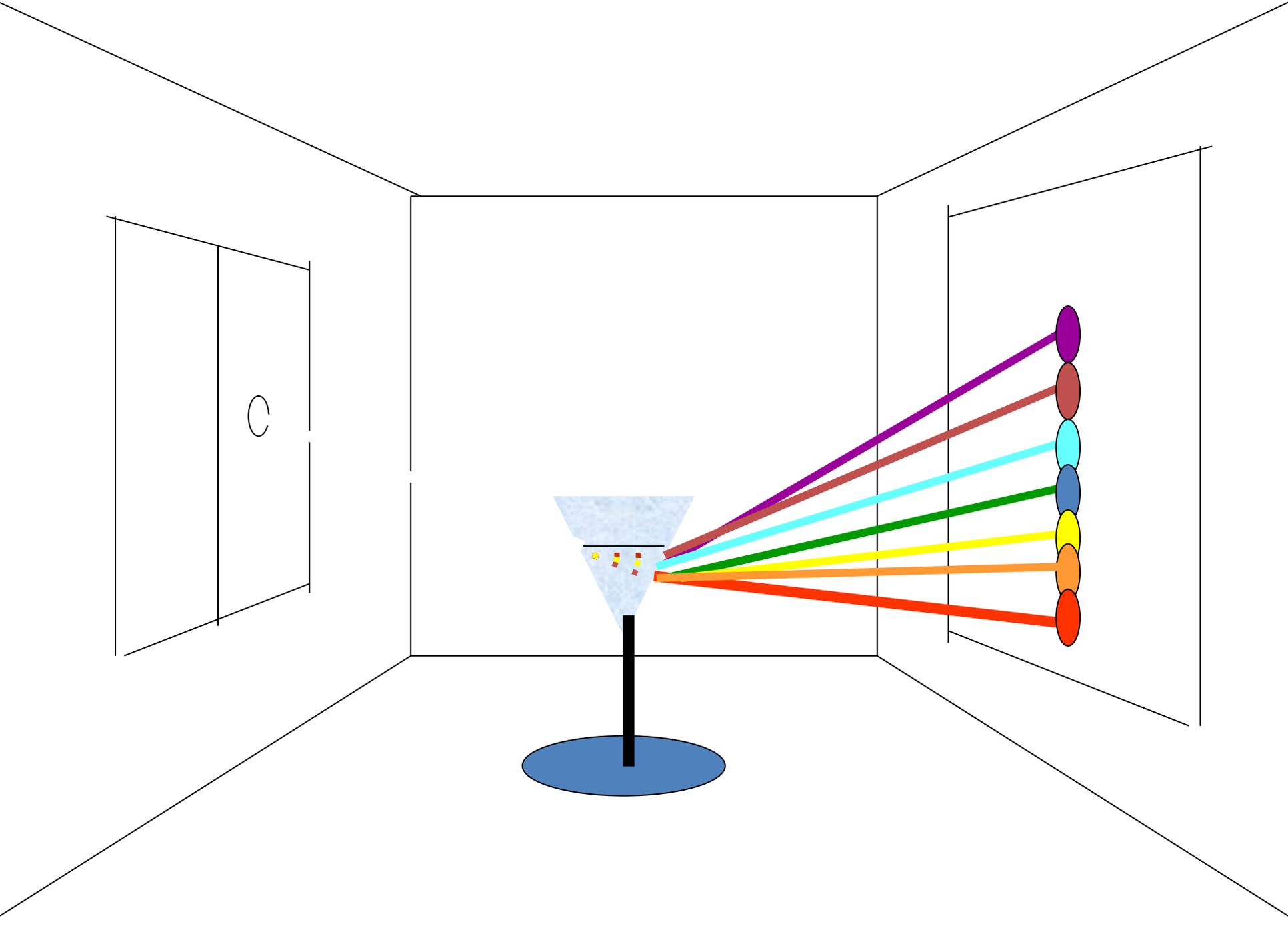
3. Дисперсия

Исаак Ньютон

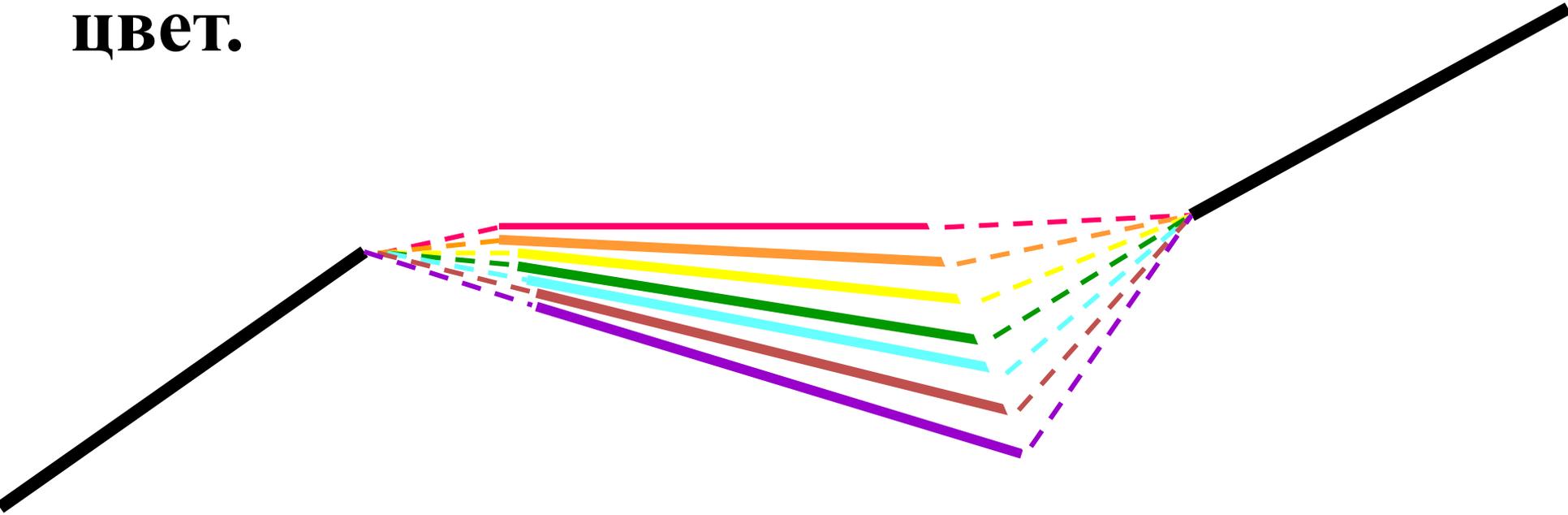
1666 год

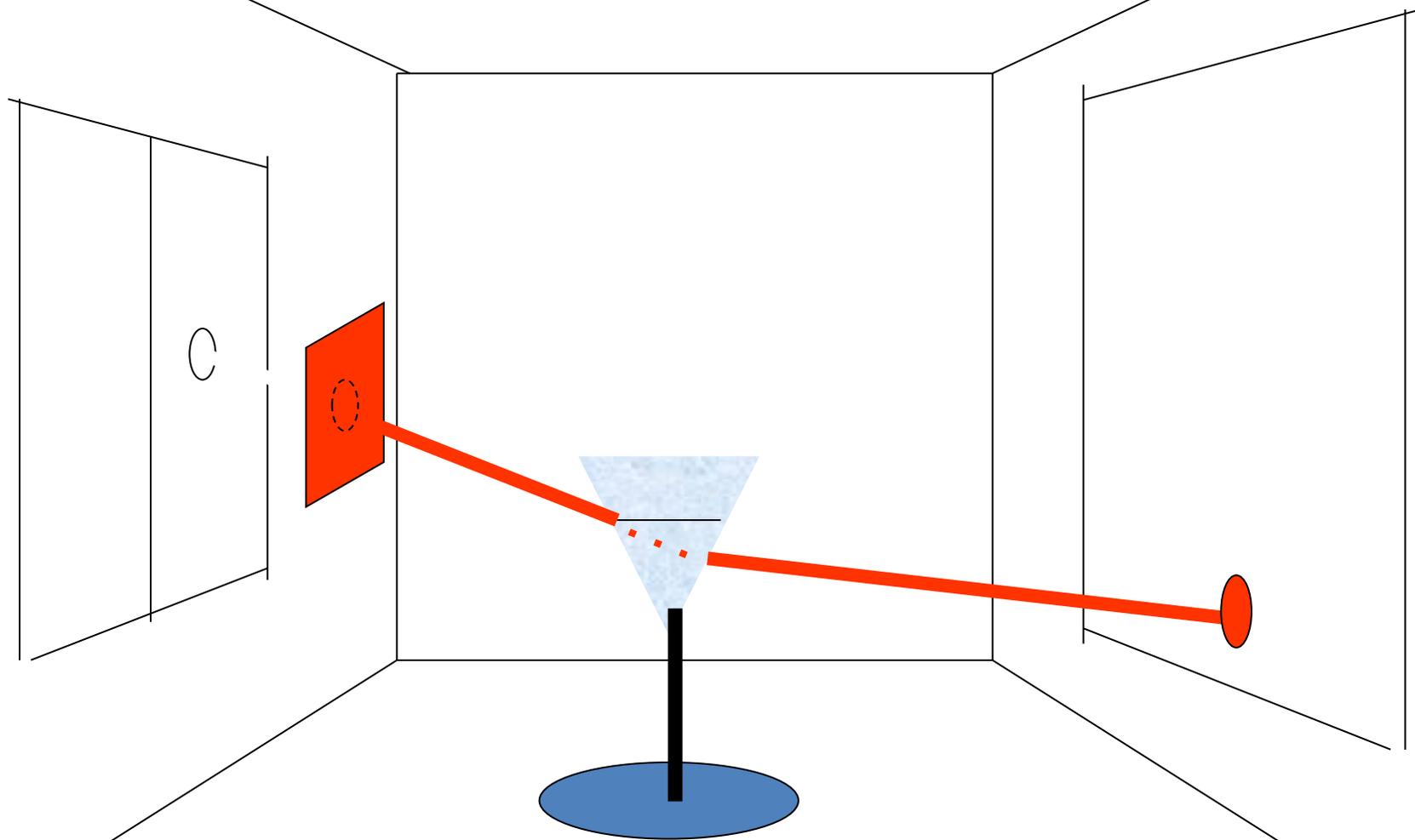




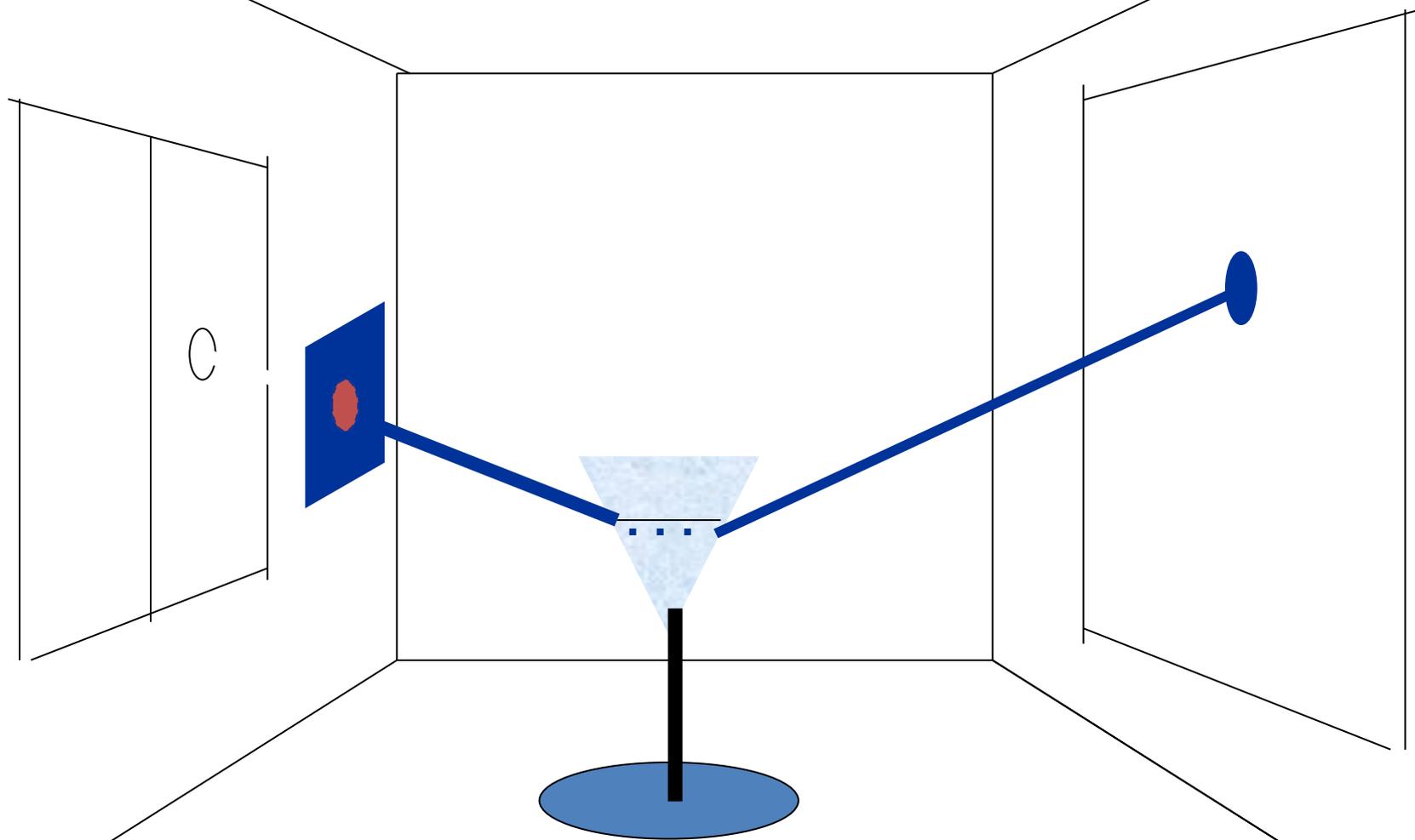


Если с помощью второй призмы, перевернутой на 180 градусов относительно первой, собрать **все пучки спектра**, то опять получится **белый цвет**.





Закрыв отверстие **красным стеклом, Ньютон наблюдал на стене только **красное** пятно.**



Закрыв отверстие **синим стеклом, Ньютон наблюдал на стене только синее пятно.**

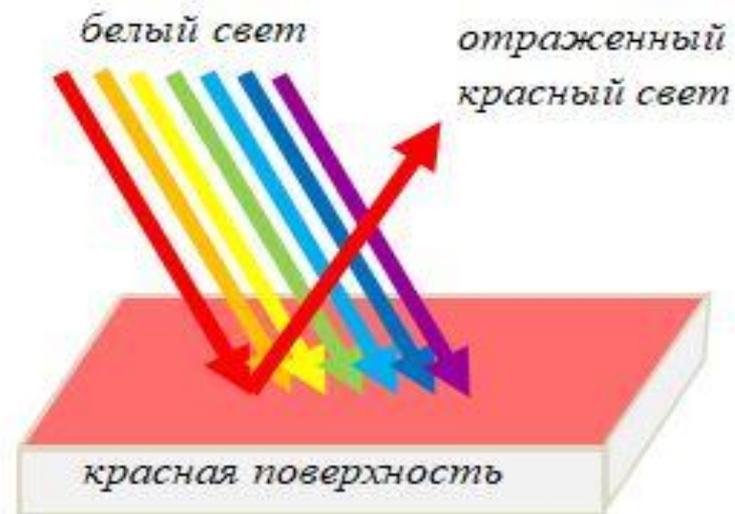
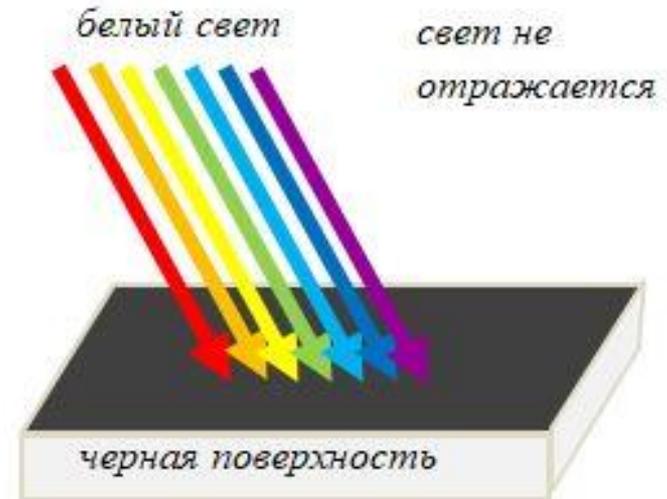
Выводы Ньютона:

1. Свет полихроматичен, т.е. содержит электромагнитные волны разной длины.
2. Свет различного цвета отличается степенью преломляемости.

Наиболее сильно преломляются фиолетовые лучи, меньше всего – красные.

4. Дисперсия – зависимость показателя преломления света от его цвета, т.е. от длины световой волны

- **Где можно наблюдать явление дисперсии?**
 - **при прохождении света через призму**
 - **преломление света в водяных каплях, например, на траве или в атмосфере при образовании радуги**
 - **вокруг фонарей в тумане.**



Как объяснить цвет любого предмета?

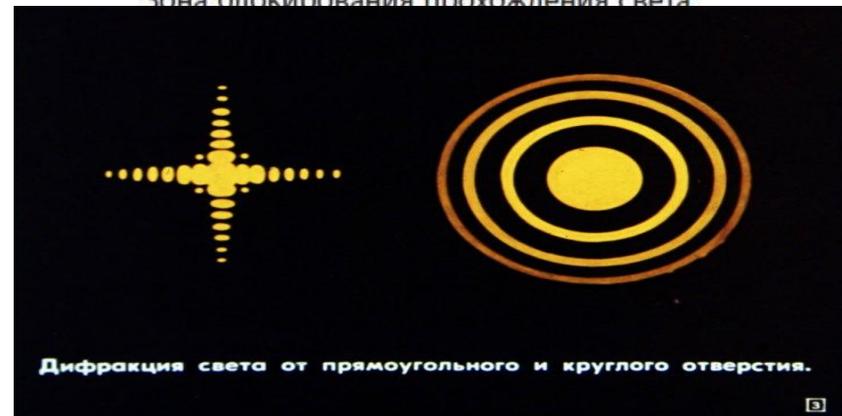
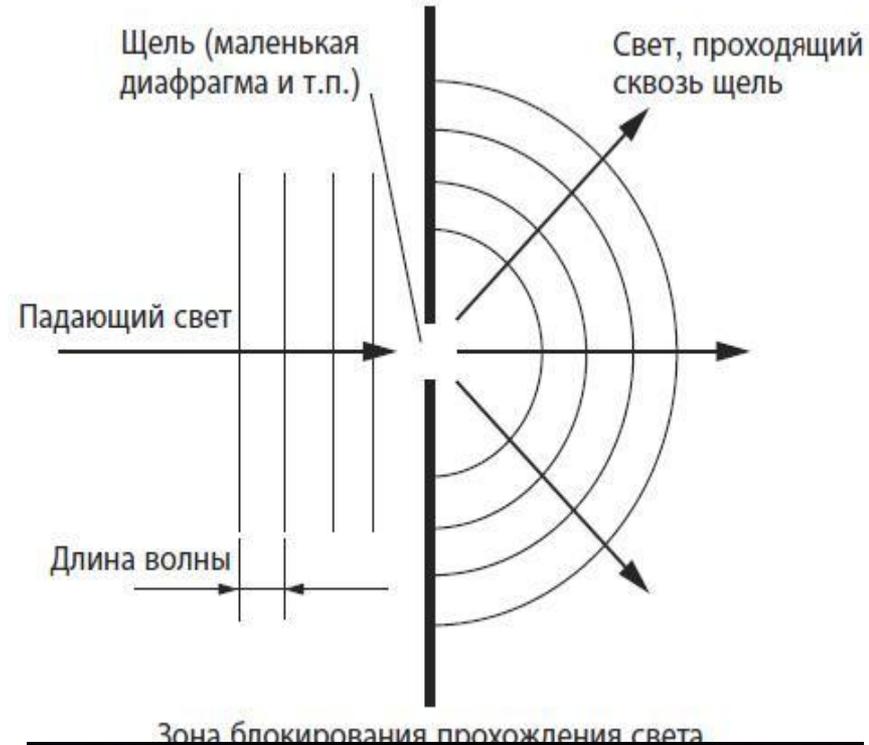
- белая бумага отражает все падающие на нее лучи различных цветов**
- красный предмет отражает только лучи красного цвета, а лучи остальных цветов поглощает**
- глаз воспринимает отраженные от предмета лучи определенной длины волны и таким образом воспринимает цвет предмета.**

Излучаемый свет – это первичный свет, испускаемый источником света . Он является суммой множества составляющих и выглядит белым.

Отраженный свет – это вторичный свет, идущий от поверхности неизлучающего объекта и содержащий информацию о нем, а не об источнике света. Именно благодаря отраженному свету мы видим предметы, которые его отражают.

4. Дифракция света - отклонение волны от прямолинейного распространения при прохождении через малые отверстия и огибание волной малых препятствий.

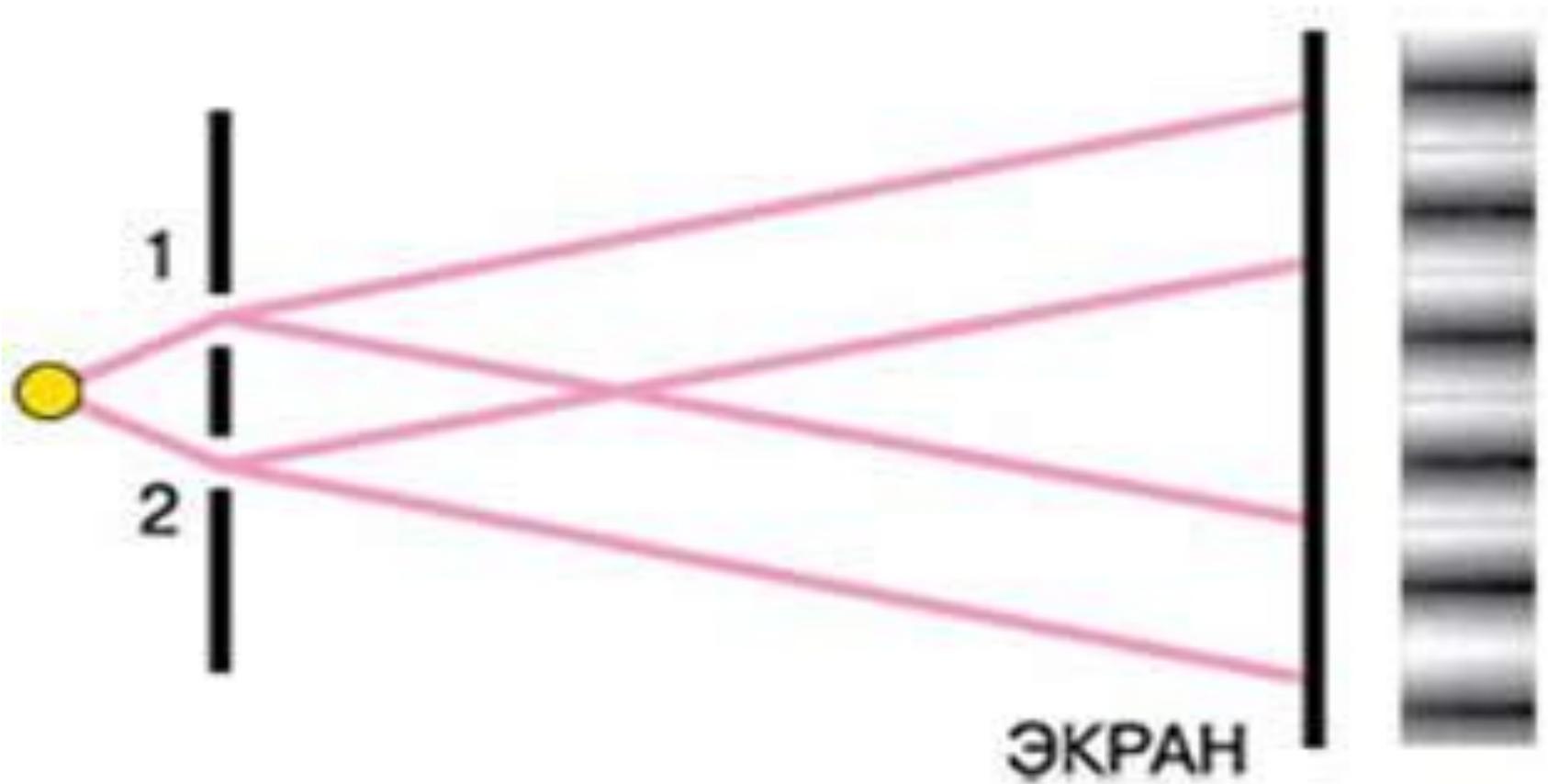
При прохождении через малое отверстие или узкие щели лучи света распространяются не только прямо, но и в стороны, отчего вокруг светлого кружка или светлой полосы появляется цветная кайма - дифракционные кольца или полосы.



5. Интерференция света

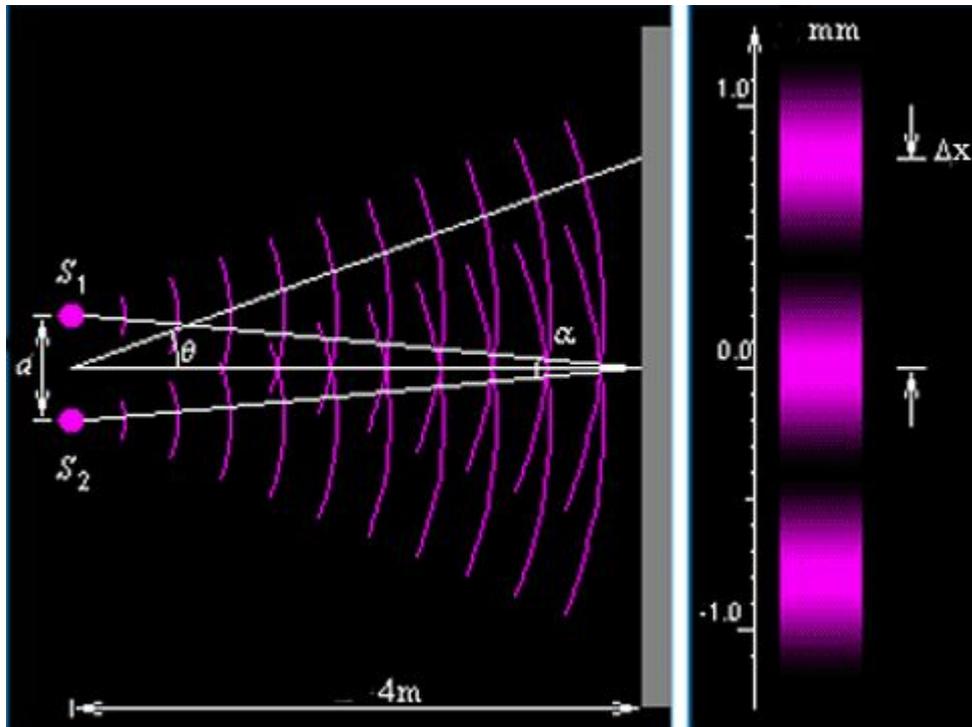
- это сложение двух когерентных волн, вследствие которого наблюдается усиление или ослабление интенсивности освещения в различных точках пространства.**
- Когерентные световые пучки – это *лучи, исходящие из одного источника света.***
- В начале 19-го века английский ученый Томас Юнг поставил опыт, в котором можно было наблюдать явление интерференции света**

Опыт Юнга

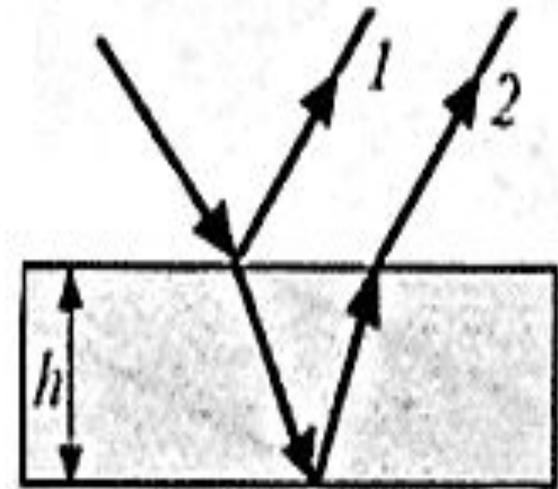
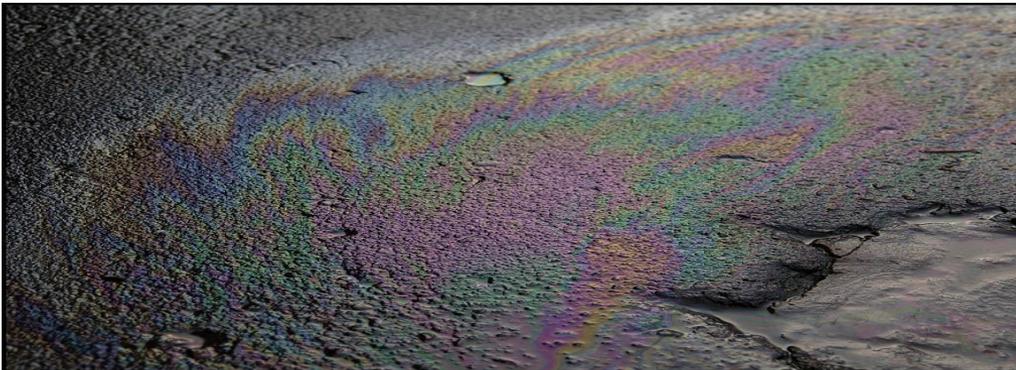


Опыт Юнга

- **Свет, пропущенный через узкую щель, падал на две близко расположенные щели, за которыми находился экран.**
- **На экране вместо ожидаемых двух светлых полос появлялись чередующиеся цветные полосы**
- **Если использовался источник монохроматического света, то на экране наблюдались только светлые и темные полосы данного цвета**



Интерференция в тонких пленках: радужные разводы на поверхности жидкости при разливе нефти, керосина, в мыльных пузырях





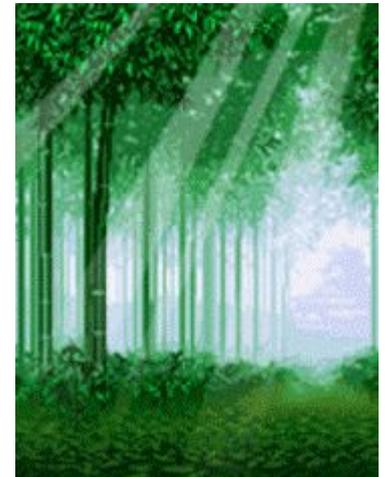
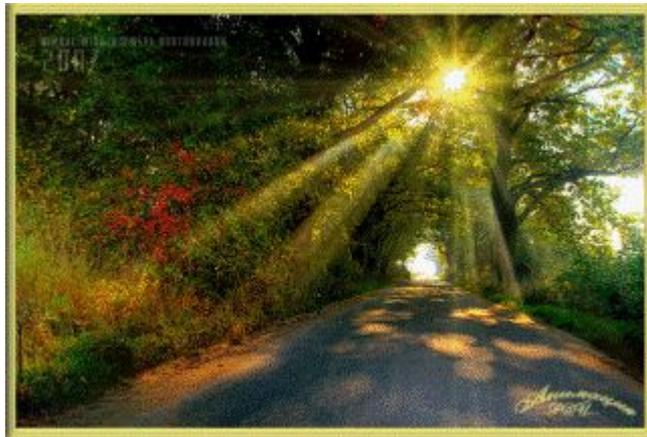
Квантовые свойства света

Фотон (квант) – частица электромагнитного поля , не имеющая массы и заряда, обладающая энергией, импульсом, собственным моментом импульса.

Двигается со скоростью света.

Остановить фотон нельзя: он либо движется со скоростью света, либо не существует

1. Свет в однородной среде распространяется прямолинейно



2. Фотоэффект - это вырывание электронов из вещества под действием света

- **Открыт в 1887 году немецким физиком Генрихом Герцем**
- **Экспериментально исследован в 1888-1890 годах русским физиком А.Г.Столетовым**
- **Полностью исследован в 1889-1890 годах немецким ученым Филиппом Ленардом**
- **Теоретически объяснен в 1905 году Альбертом Эйнштейном**

Приборы, в основе принципа действия которых лежит явление фотоэффекта, называют *фотоэлементами*.

Использование

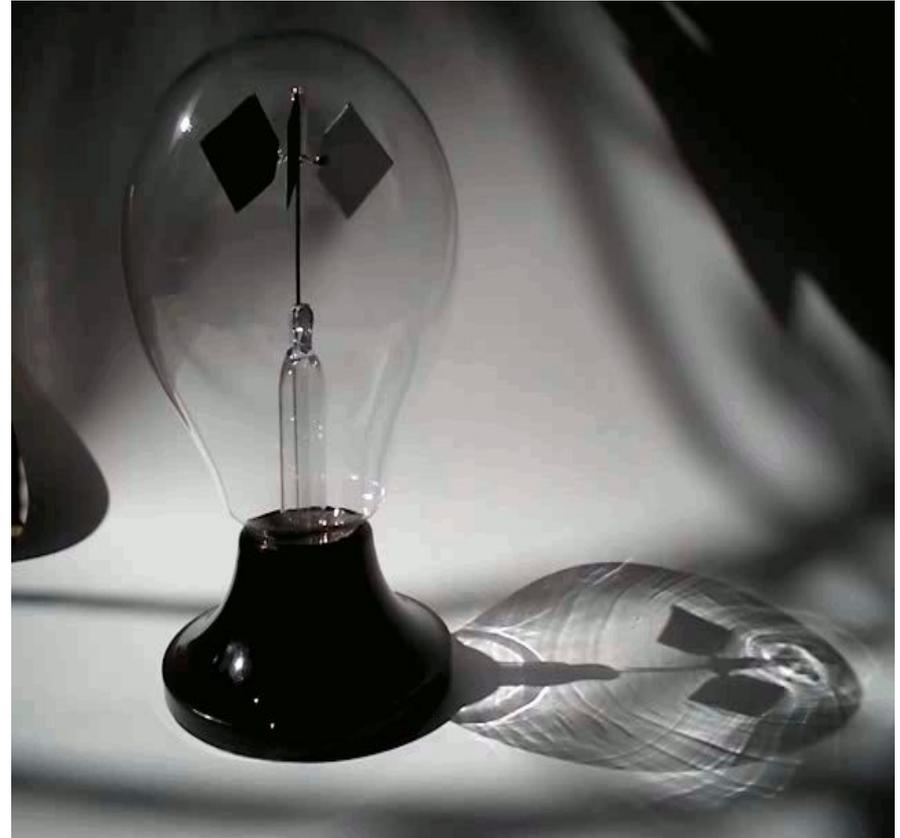
- **Солнечные батареи**
- **В комбинации с реле – «видящие автоматы» (турникеты метро, маяки, уличное освещение и т.д.)**
- **Устройства, считывающие информацию с компакт-дисков**
- **Измерители световых потоков**
- **Приемники изображений в телевидении и приборах ночного видения**
- **Звуковое кино**

3. Давление света

**открыто русским ученым
П.Н. Лебедевым в 1901 г.**

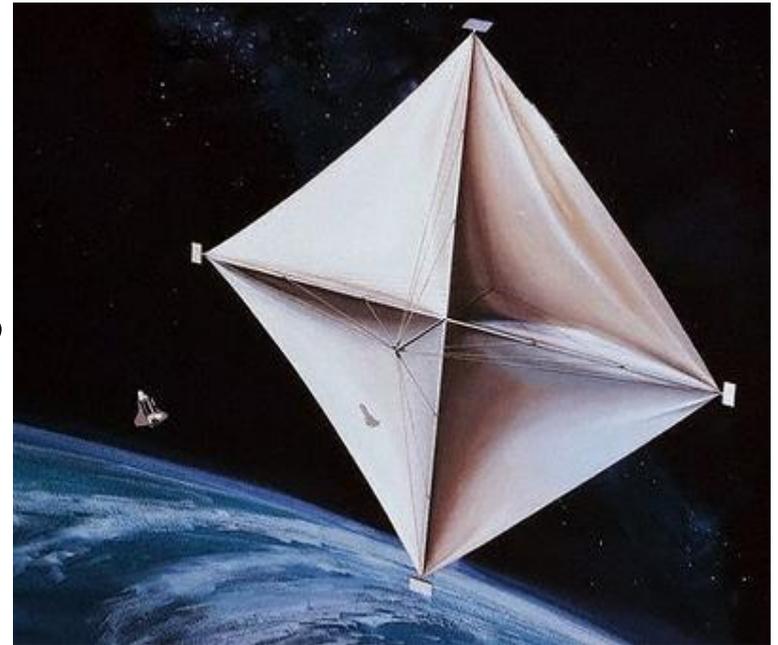
**В опытах была
использована вертушка,
имеющая черные и
зеркальные лепестки,
помещенная в
вакуумированную колбу**

**Он установил, что
давление света зависит от
интенсивности света и от
отражающей способности
тела**



Фотоны обладают импульсом. При поглощении их телом они передают ему свой импульс. Такое взаимодействие можно рассматривать как абсолютно неупругий удар.

В 1920 г. советский учёный и изобретатель Ф.А.Цандер, выдвинул идею полетов в космос с помощью *солнечного паруса*. Такой парус не нуждается в ракетном топливе, и время его действия не ограничено. А это позволит взять больше груза по сравнению с обычным космическим кораблём с реактивным двигателем.





**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**