

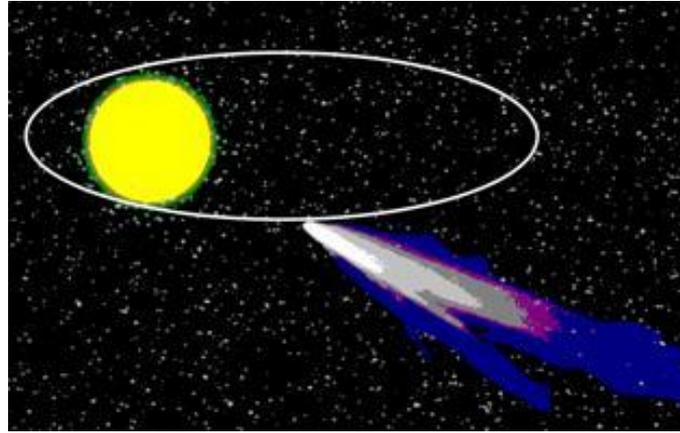
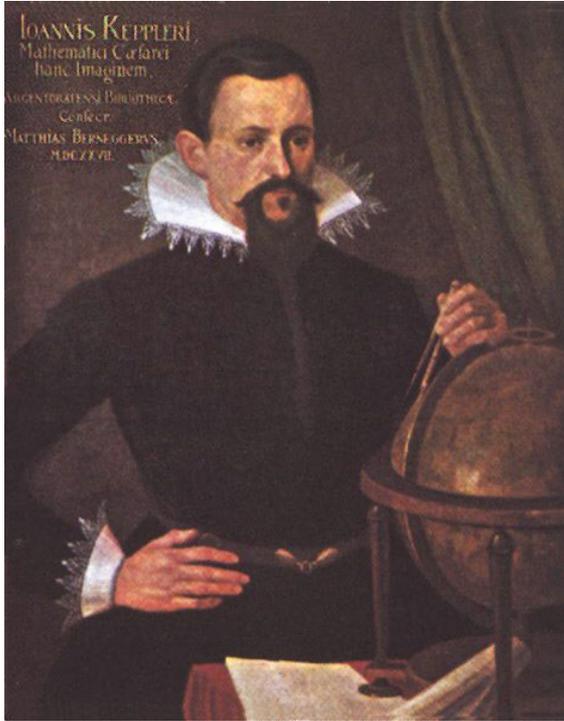


П.Н. Лебедев

Давление света. Химическое действие света.

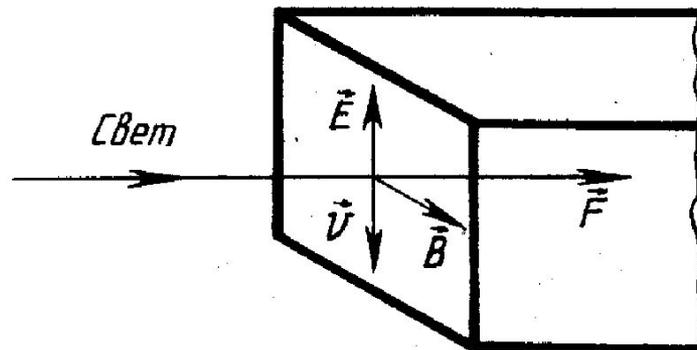
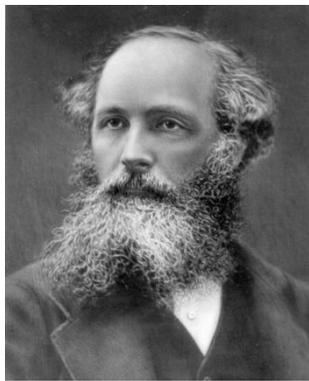
Преподаватель: Фомина Н.В.

Гипотеза о световом давлении



Впервые гипотеза о световом давлении была высказана в 1619 г. немецким ученым И. Кеплером (1571-1630) для объяснения отклонения хвостов комет, пролетающих вблизи Солнца

Давление света с точки зрения волновой теории



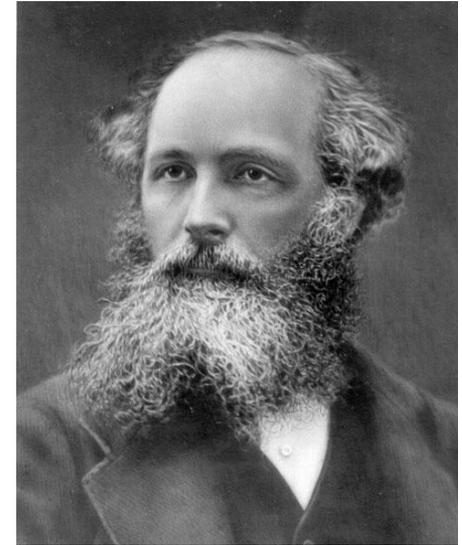
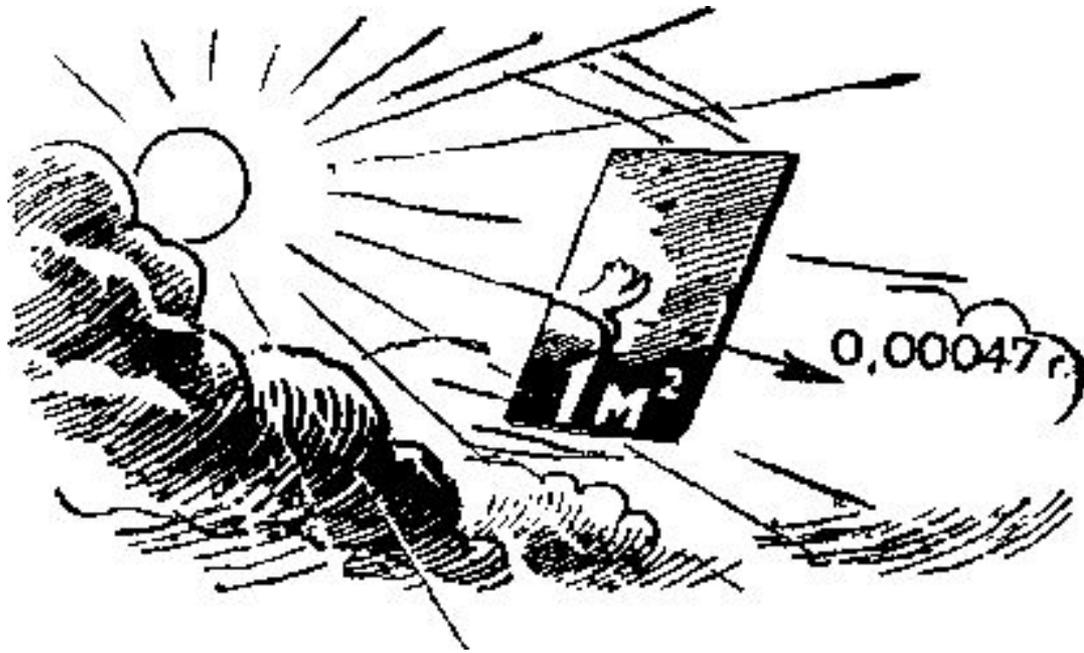
- В 1873 г. Дж. Максвелл, исходя из представлений об электромагнитной природе света, пришел к выводу:

свет должен оказывать давление на препятствия

(благодаря действию силы Лоренца).

- на рисунке u - направление скорости электронов под действием электрической составляющей электромагнитной волны).

Расчёт светового давления в теории Д. К. Максвелла



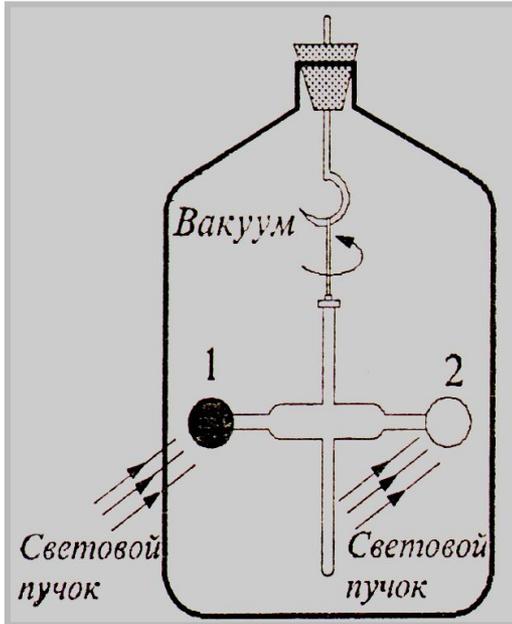
В яркий день свет Солнца, падающий на зеркальную поверхность площадью 1 м^2 действует на неё с силой $4,1 \cdot 10^{-6} \text{ Н}$.

Опыты П.Н.Лебедева



- Световое давление на твердые тела было измерено П. Н. Лебедевым, который в 1900 г., используя чувствительные крутильные весы. Теория и эксперимент совпали.
- Опыты П. Н. Лебедева — экспериментальное доказательство факта: *фотоны обладают импульсом*

Опыты П.Н. Лебедева



Трудности:

- А) давление света мало
- Б) радиометрический эффект (мешал)
- В) конвекционные потоки воздуха (мешали)

Устранение: тонкие крылышки, вакуум, большой сосуд, светофильтры ИК.

Размеры крылычатки:

Высота – 4 см

Ширина – 2 см

Диаметр

крылышек – 0,5 см

Толщина

крылышек: 0,1 – 0,01 мм

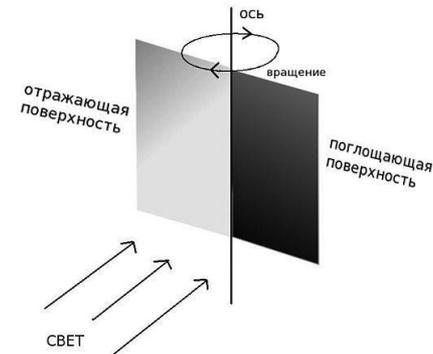
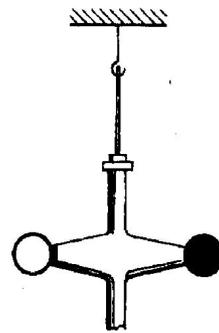
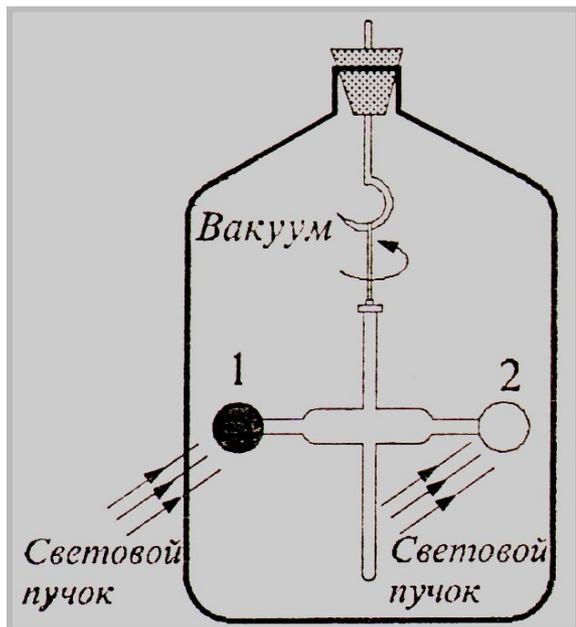


Схема опыта П.Н. Лебедева



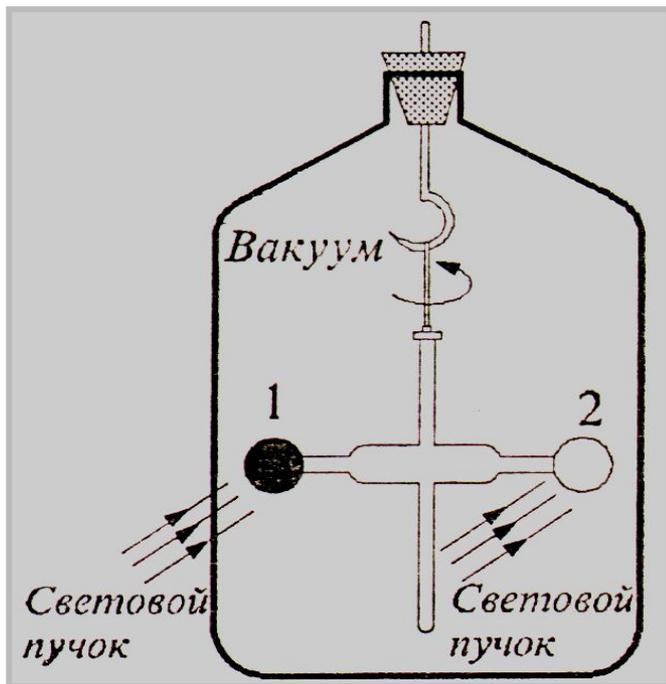
Давление света зависит от коэффициента отражения поверхности:

А) при отражении от зеркальной поверхности крылышко (2) получает импульс $p_2 \approx 2p$.

Б) поверхность чёрного крылышка (1) поглощает свет и $p_1 \approx p$.

Экспериментальное измерение давления света ($\approx 10^{-6} \text{ Н/м}^2$) с точностью до 2% совпало с теоретическими расчётами Максвелла.

Объяснение давления света с точки зрения квантовой теории



Световые частицы – фотоны, попадая на вещество, передают ему свой импульс и тем самым, действуют на него с силой, которую и называют силой светового давления.

Химическое действие света



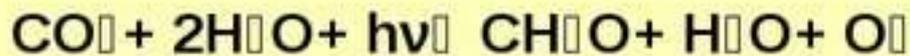
- Отбеливание и выцветание тканей, загар



УФИ проникает в ткани на 1 мм, под его влиянием в организме образуется огромное количество биологически активных веществ (гистамин, серотонин, витамин Д (кальциферол) и др.

ФОТОСИНТЕ

3



Фотосинтез — процесс образования углеводов под действием света с выделением кислорода растениями и некоторыми микроорганизмами. Происходит это в молекулах хлорофилла под действием красных лучей солнечного спектра. Обеспечивает круговорот кислорода в природе .

Фотография

“фотография” - *рисование светом, светопись*, имеет греческое происхождение (“**фото**” – *свет*, “**графо**” – *рисую, пишу*).

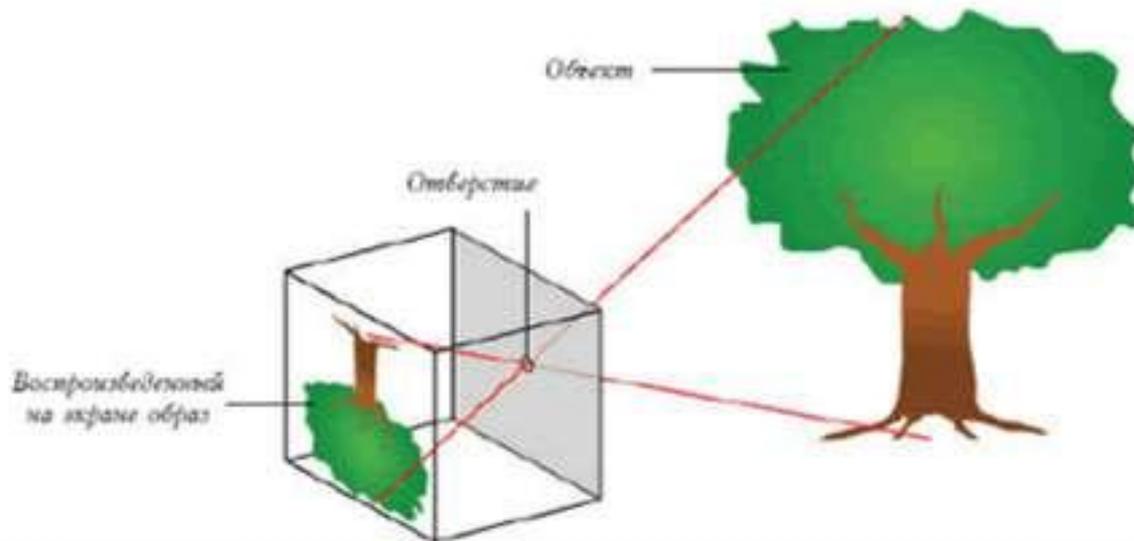


Главное в фотоснимке
– его достоверность.
Это «застывшее
время».



Камера -обскура

В IV веке до н.э. Аристотель,
в эпоху Возрождения Леонардо да Винчи



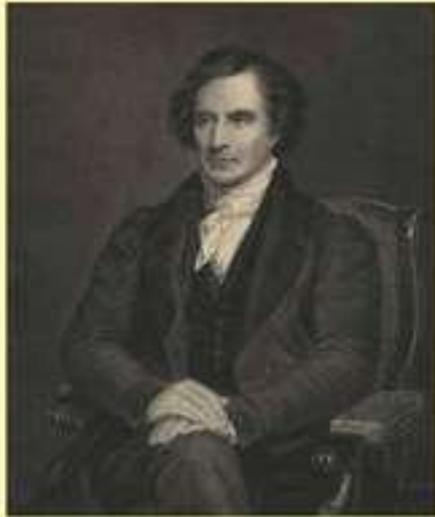
Луч солнца, проникая сквозь небольшое отверстие в темное помещение, оставляет на плоскости световой уменьшенный и перевернутый рисунок предметов внешнего мира

К середине VIII века камера-обскура модернизировалась, и представляла из себя ящик с двояковыпуклой линзой в передней стенке и полупрозрачной бумагой или матовым стеклом в задней стенке. Она использовалась в качестве прибора для механической зарисовки предметов внешнего мира. Для этого достаточно было с помощью зеркала, поставить прямо перевернутое изображение и обвести карандашом на бумаге.

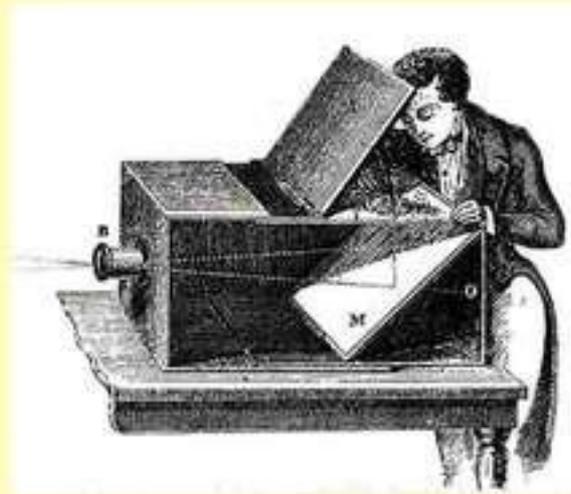


Рождение фотографии

Доминик Араго



Первые фотоаппараты



7 апреля 1839 года французский физик Доминик Араго доложил Парижской академии наук о необычайном и удивительном изобретении Нисефора Ньепса и Луи Дагера – возможности фиксировать на плоских металлических листах оптическое изображение предмета.

Процесс получения фотографии

Фотохимическая реакция разложения бромистого серебра AgBr составляет основу фотографии.

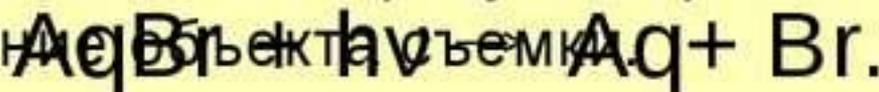
Процесс получения фотоснимка состоит из четырех операций:

1. фотосъемка,
2. проявление фотопленки,
3. закрепления (фиксирования) фотопленки
4. фотопечать

- **Фотосъемка** — получение действительного изображения объекта в светочувствительном слое (эмульсия) фотопленки.

Фотопластинка имеет чувствительный слой из кристаллов бромида серебра – AgBr , внесенных в желатин. Фотоны, попавшие в кристалл, отрывают электроны от ионов брома.

Оторвавшиеся электроны захватываются ионами серебра, в кристалле образуются нейтральные атомы серебра. количество которых пропорционально освещенности пленки. Эти атомы образуют скрытое изображение объекта съемки.



- **Фотопечать** - перенос изображения с фотопленки на светочувствительную фотобумагу. Негативное изображение с фотопленки проецируют на фотобумагу, где образуется скрытое позитивное изображение. Фотобумагу проявляют, фиксируют, промывают, сушат и получают изображение.



Инфракрасная фотография

Вода и небо максимально поглощают инфракрасное излучение, а листва и облака максимально отражают. Поэтому на инфракрасных фотографиях листву и облака мы видим максимально белыми, а небо и воду максимально черными. Это явление называется Вуд-эффект, в честь физика и фотографа Р. Вуда, который в 1910 году впервые опубликовал инфракрасные фотографии.



Лазерный принтер

Гари Старквезер изобрел лазерный принтер в 1969

году
Центральным местом лазерного принтера является барабан с фотопроводящей поверхностью, которая обладает определённым зарядом до тех пор, пока на неё не будет подан свет лазера, который в свою очередь заставляет эту поверхность разряжаться.



Таким образом создается сеть с отрицательным зарядом на положительно заряженной поверхности вращающегося барабана. К этим областям и притягиваются частицы положительно заряженного тонера.

Ответить на вопросы



- 1. Что называется фотохимической реакцией?**
- 2. Приведите примеры химического действия света.**
- 3. Что называется фотосинтезом? Его значение для жизни на Земле.**
- 4. Кто из ученых изобрел фотографию?**
- 5. Из каких основных операций состоит получение фотографии?**
- 6. Почему фотоснимки проявляют при красном освещении?**
- 7. Можно ли фотографировать предметы в совершенно темной комнате?**
- 8. Почему на снимках, сделанных в инфракрасных лучах, зеленая растительность получается белой?**