

# Развитие учения о свете до создания квантовой теории света.

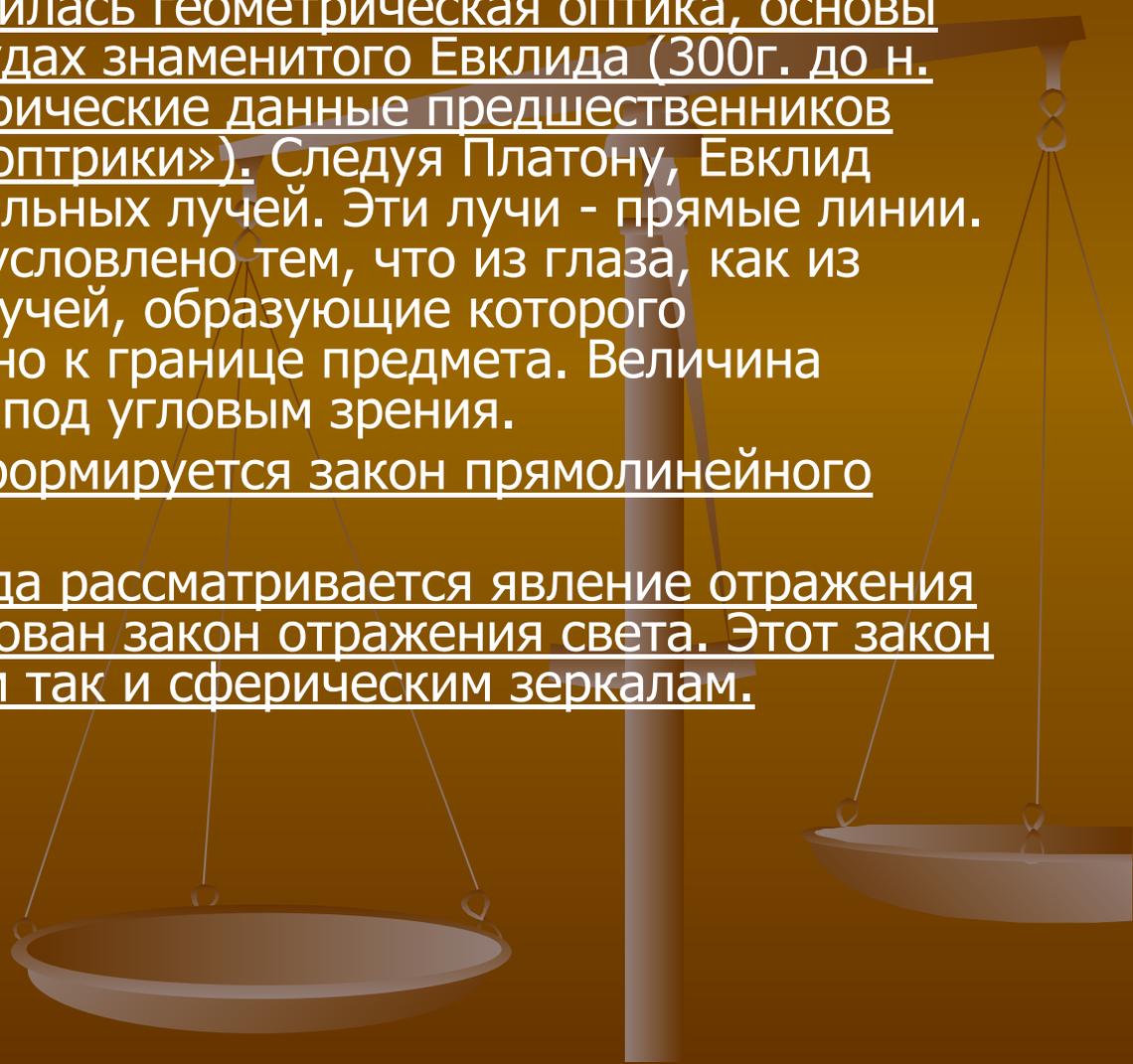


# План:

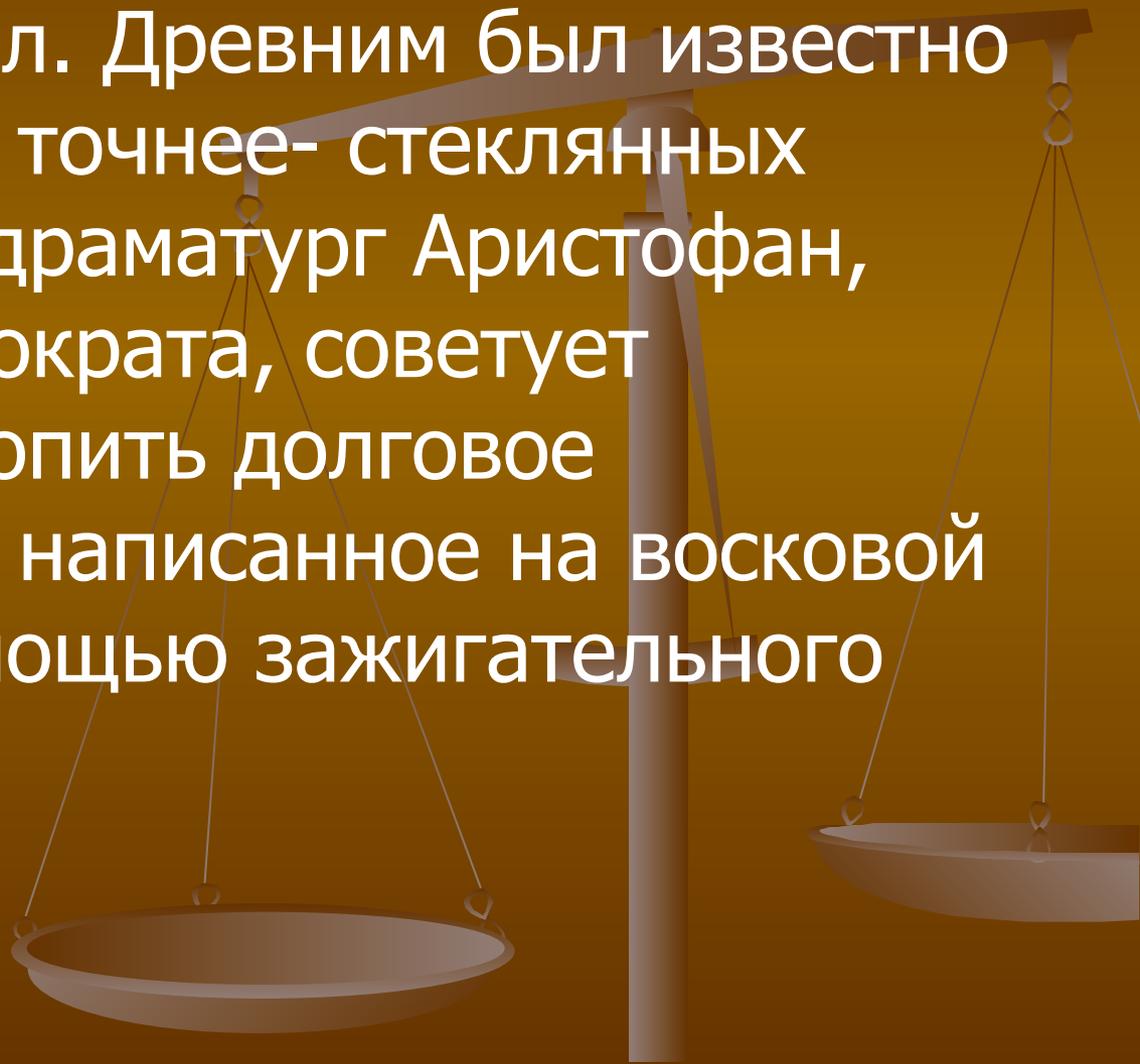
- Первые сведения о свете в античный период. Создание основ геометрической оптики (Евклид, Архимед, Птолемей, Лукреций Кар).
- Развития учения о свете в период средневековья (Роджер Бэкон) и в эпоху Возрождения (Леонардо да Винчи, Порта).
- Развития учения о свете в XVII веке (Кеплер, Гук, Гюйгенс, Галилей, Ферми). Создание начал волновой оптики и первых оптических приборов (Липперсгей, Галилей, Левенгук).
- Развитие оптики в XIX веке. Создание теоретических и экспериментальных основ волновой оптики (Юнг, Френель, Стефан, Больцман, Вин, Максвелл, Майкельсон).

# 1. Первые сведения о свете в античный период. Создание основ геометрической оптики (Евклид, Архимед, Птолемей, Лукреций Кар).

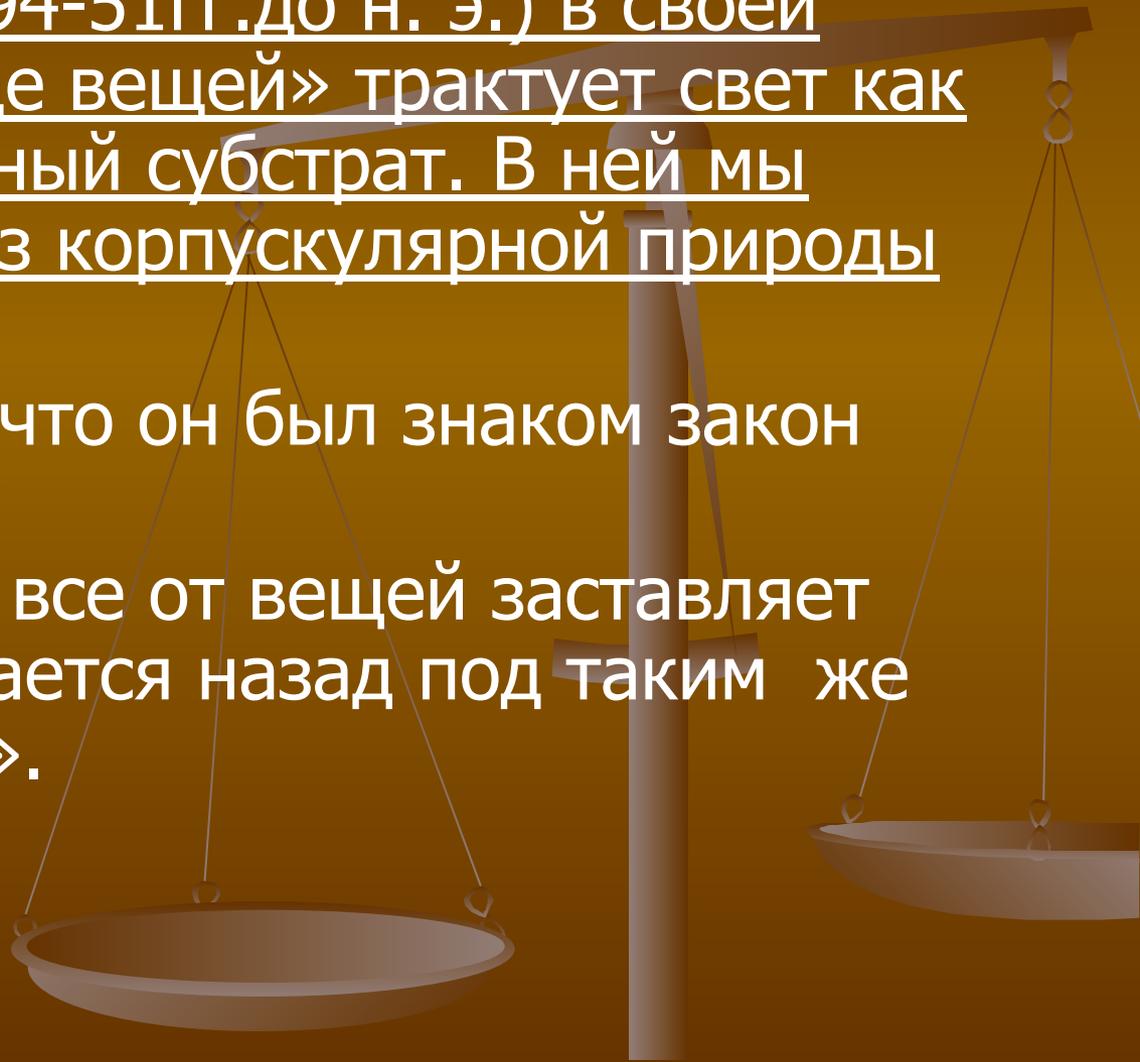
- Уже в III в до н. э. сложилась геометрическая оптика, основы которой изложены в трудах знаменитого Евклида (300г. до н. э.), обобщающего эмпирические данные предшественников (труды «оптика» и «катоптрики»). Следуя Платону, Евклид разделяет теорию зрительных лучей. Эти лучи - прямые линии. Видимость предмета обусловлено тем, что из глаза, как из вершины, идет контур лучей, образующие которого направлены касательно к границе предмета. Величина предмета определяется под угловым зрением.
- В «оптике» впервые формируется закон прямолинейного распространения света.
- В «Катоптрике» Евклида рассматривается явление отражения света. Здесь сформулирован закон отражения света. Этот закон применим как и плоским так и сферическим зеркалам.



- Легенда приписывает Архимеду сожжение римского флота с помощью вогнутых зеркал. Древним было известно действие линз, точнее - стеклянных шариков. Так, драматург Аристофан, современник Сократа, советует должнику растопить долговое обязательство, написанное на восковой дощечке, с помощью зажигательного стекла.



- Птолемей (19-ок. 160 в. до н.э.) исследовал преломление света с помощью (диск) прибора, но закон преломление он не нашел.
- Лукреций Кар (94-51гг.до н. э.) в своей поэме « о природе вещей» трактует свет как некий материальный субстрат. В ней мы находим прообраз корпускулярной природы света.
- Из поэмы видно, что он был знаком закон отражения света:
- «... отскакивать все от вещей заставляет природа и отражается назад под таким же углом, как упало».



## 2. Развития учения о свете в период средневековья (Роджер Бэкон) и в эпоху Возрождения (Леонардо да Винчи, Порта).

- В период средневековья оптика не получила какого-нибудь развития, за исключением высказываний и наблюдений за световыми явлениями в работах Роджера Бекона, относящихся к XIII в.

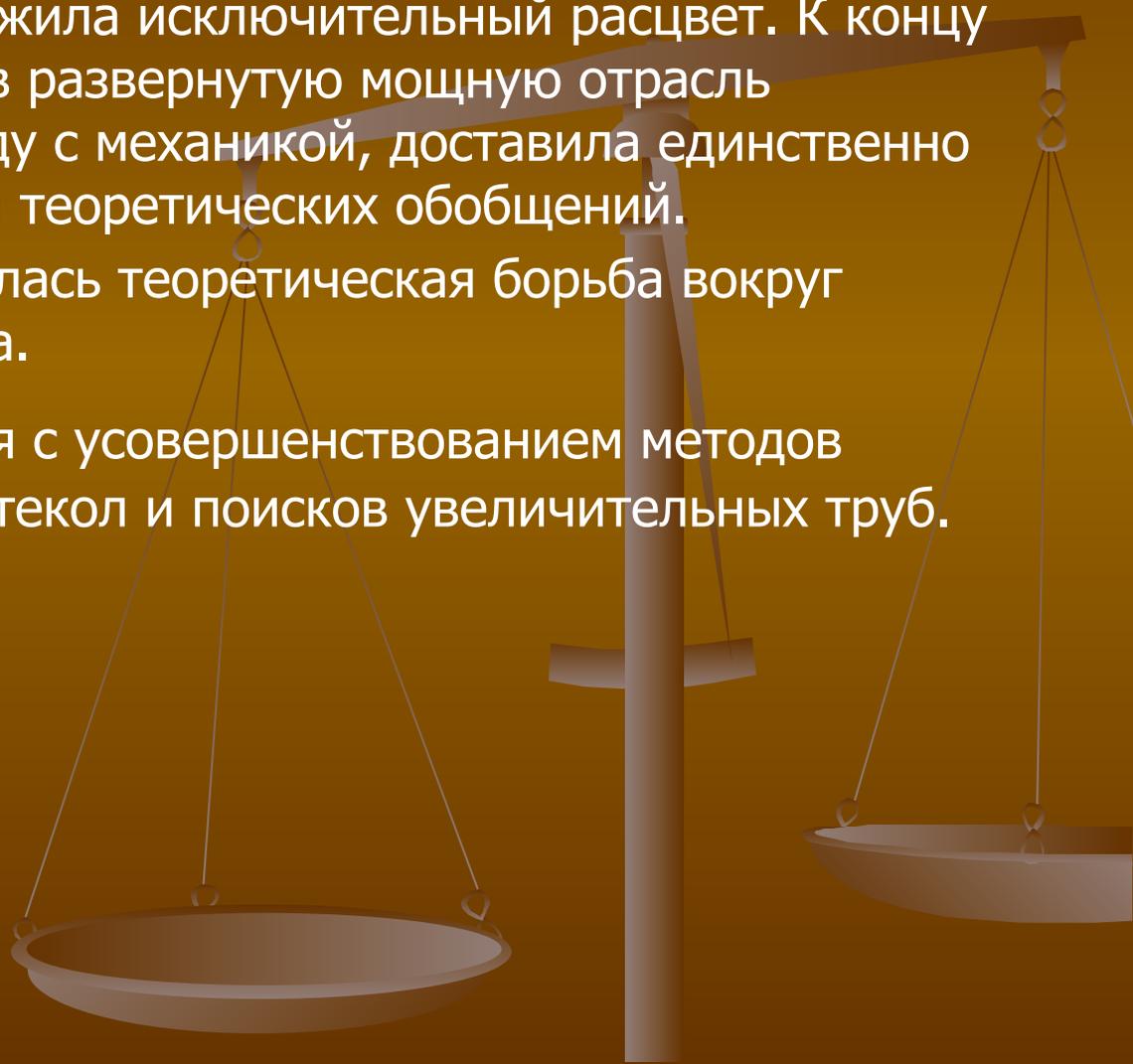
Роджер Бэкон объяснял возникновение радуги преломлением в дождевых каплях; людям со слабым зрением советовал прикладывать

к глазу выпуклую линзу.

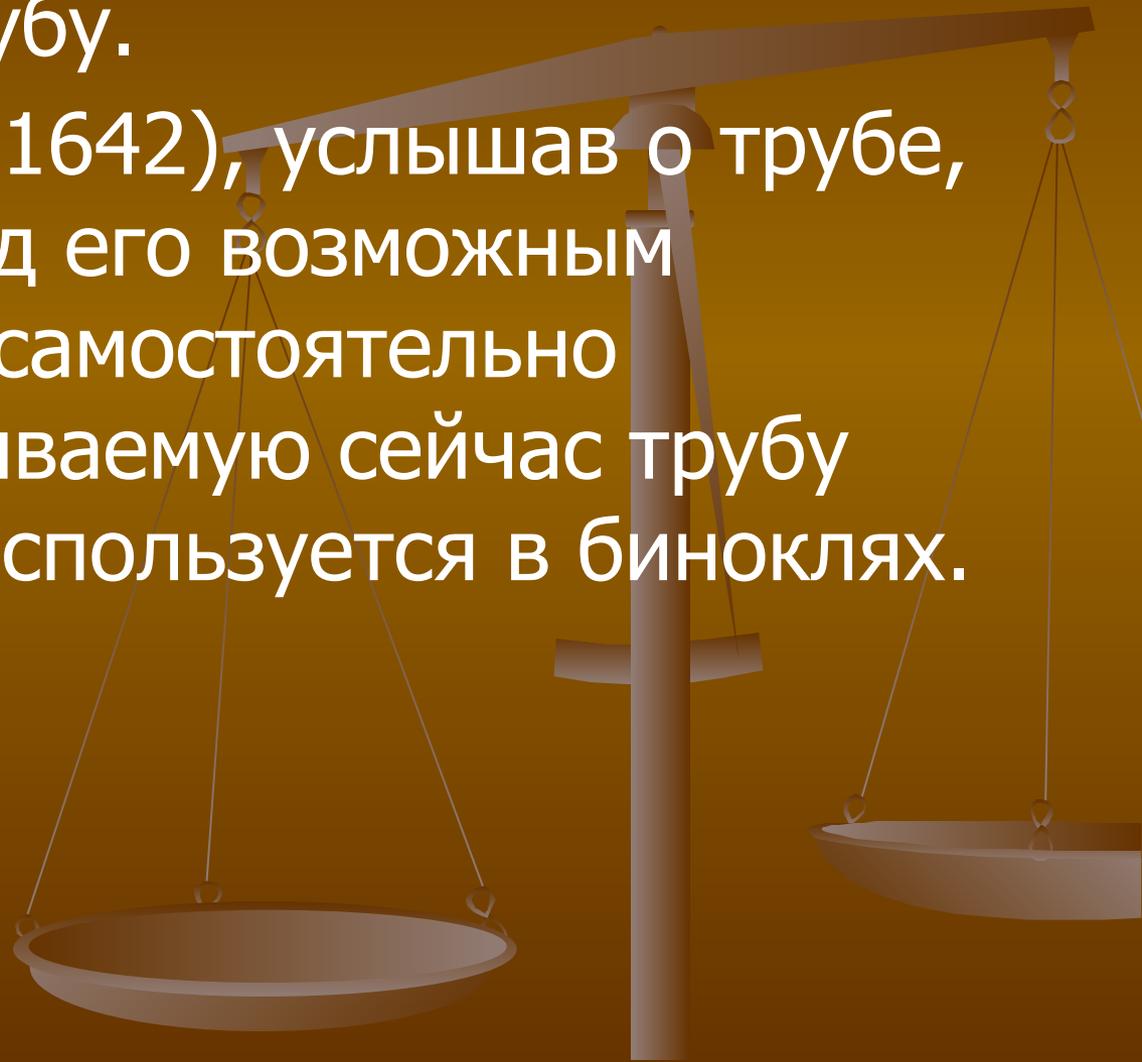
В период эпохи Возрождения (XV- XVI вв.) значительный вклад в развитие оптики внес Леонардо да Винчи. Он впервые установил, что глаз принципиально схож с камерой- обскурой. Он же объяснил стереоскопичность зрения видением двумя глазами. Ему принадлежат первые идеи о волновом движении.

### 3. Развитие учения о свете в XVII веке (Кеплер, Гук, Гюйгенс, Галилей, Ферми). Создание начал волновой оптики и первых оптических приборов (Липперсгей, Галилей, Левенгук).

- В XVII веке оптика пережила исключительный расцвет. К концу века она превратилась в развернутую мощную отрасль физической науки наряду с механикой, доставила единственно надежный материал для теоретических обобщений.
- В это период развернулась теоретическая борьба вокруг вопроса о природе света.
- Расцвет оптики начался с усовершенствованием методов шлифовки оптических стекол и поисков увеличительных труб.

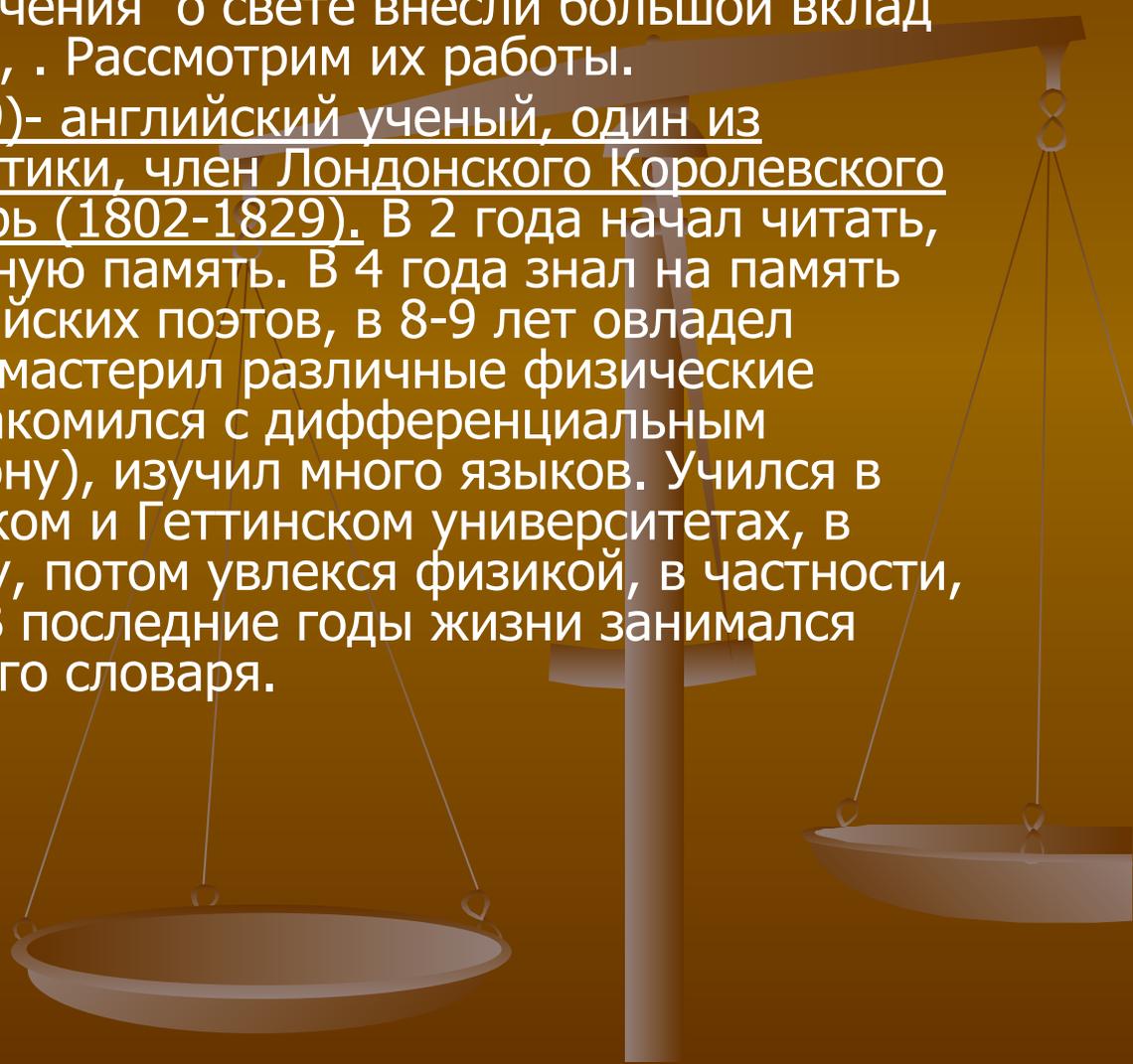


- В 1608 г. голландец Липперсгей подал заявку на выдачу ему патента на зрительную трубу.
- Галилей (1564-1642), услышав о трубе, стал думать над его возможным устройством и самостоятельно изготовил называемую сейчас трубу Галилея. Она используется в биноклях.

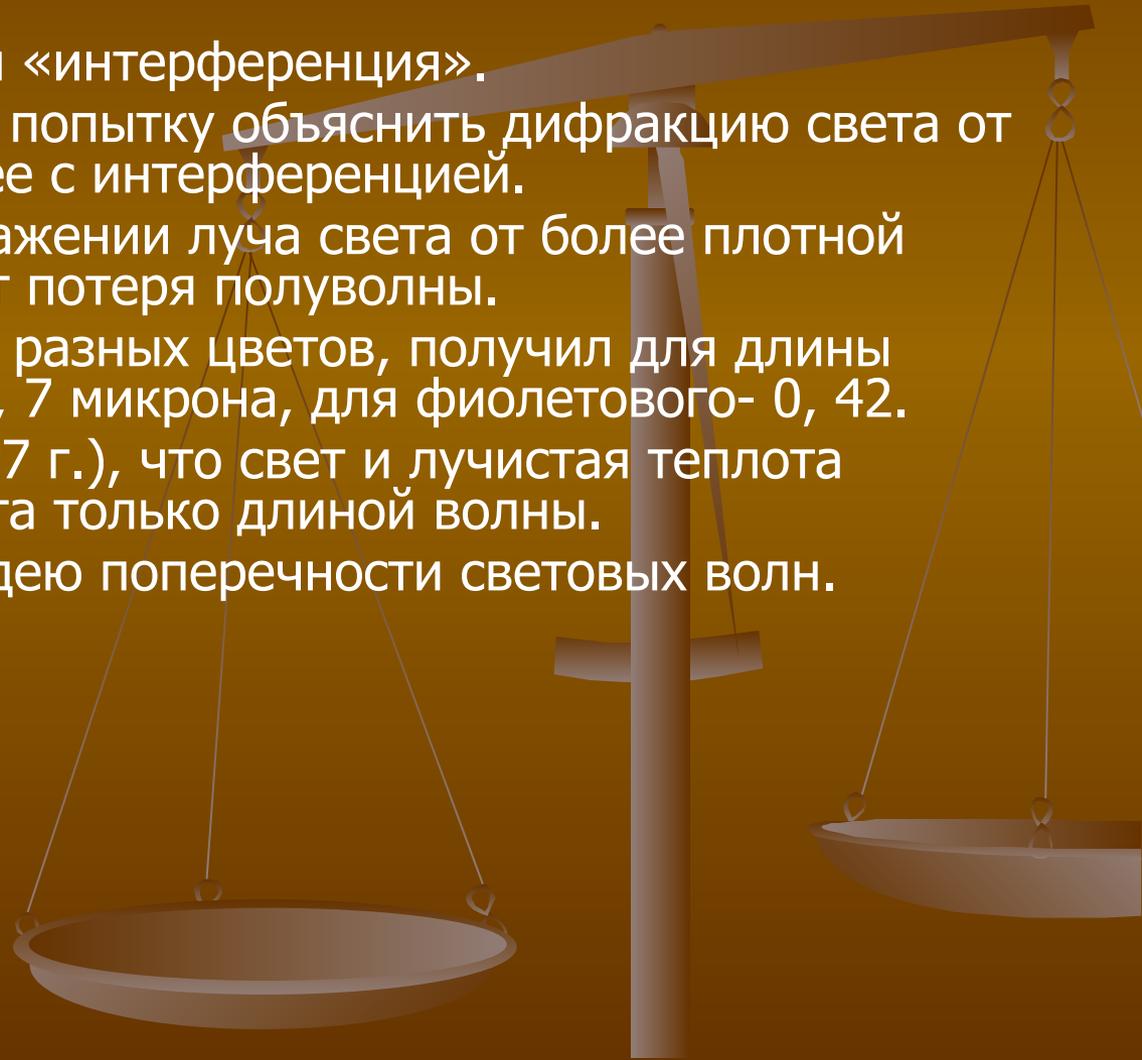


## 4. Развитие оптики в XIX веке. Создание теоретических и экспериментальных основ волновой оптики (Юнг, Френель, Стефан, Больцман, Вин, Максвелл, Майкельсон).

- В XIX веке в развитие учения о свете внесли большой вклад ученые Юнг и Больцман, . Рассмотрим их работы.
- Юнг Томас (1773- 1829)- английский ученый, один из создателей волновой оптики, член Лондонского Королевского общества и его секретарь (1802-1829). В 2 года начал читать, обнаружив феноменальную память. В 4 года знал на память сочинения многих английских поэтов, в 8-9 лет овладел токарным мастерством, мастерил различные физические приборы, в 14 лет познакомился с дифференциальным исчислением ( по Ньютону), изучил много языков. Учился в Лондонском, Эдинбургском и Геттингском университетах, в начале изучал медицину, потом увлекся физикой, в частности, оптикой и акустикой. В последние годы жизни занимался составлением египетского словаря.



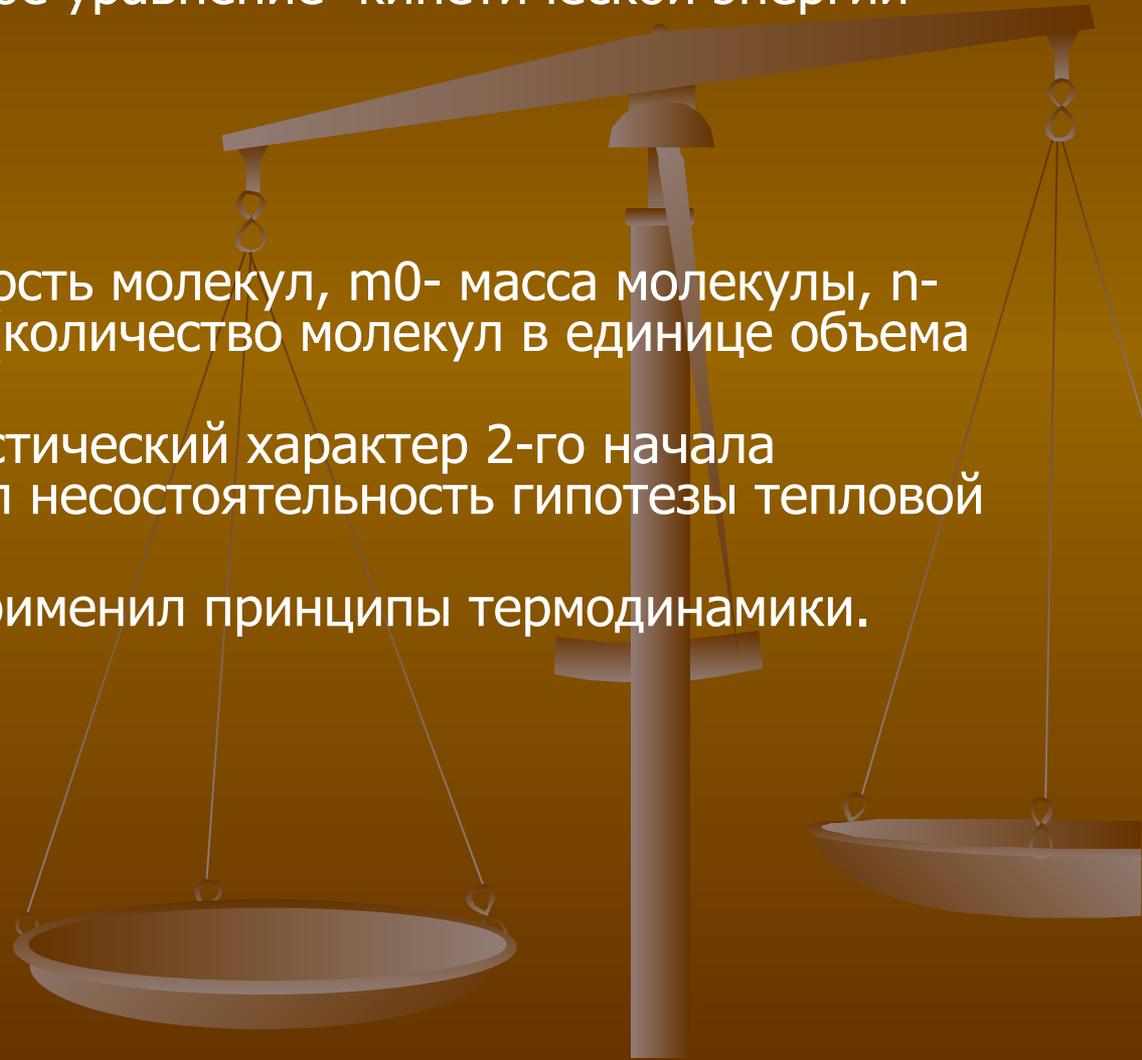
- В 1793 г. объяснил явление аккомодации глаза изменением кривизны хрусталика
- 2. В 1800 г. выступил в защиту теории света.
- 3. В 1801 г. объяснил явление интерференции света и кольца Ньютона.
- 4. В 1803 г. ввел термин «интерференция».
- 5. В 1803 г. предпринял попытку объяснить дифракцию света от тонкой нити, связывая ее с интерференцией.
- 6. Показал, что при отражении луча света от более плотной поверхности происходит потеря полуволны.
- 7. Измерил длины волн разных цветов, получил для длины волны красного цвета 0, 7 микрона, для фиолетового- 0, 42.
- 8. Высказал мысль (1807 г.), что свет и лучистая теплота отличаются друг от друга только длиной волны.
- 9. В 1817 г. выдвинул идею поперечности световых волн.



- Больцман Людвиг (1844- 1906) - австрийский физик - теоретик, член Австрийской и членкор. Петербургской АН.
- В 1866 г. ввел закон распределения газовых молекул по скоростям (статистика Больцмана).
- В 1872 г. вывел основное уравнение кинетической энергии газа:

$$p = \frac{2}{3} n m_0 \langle v \rangle^2$$

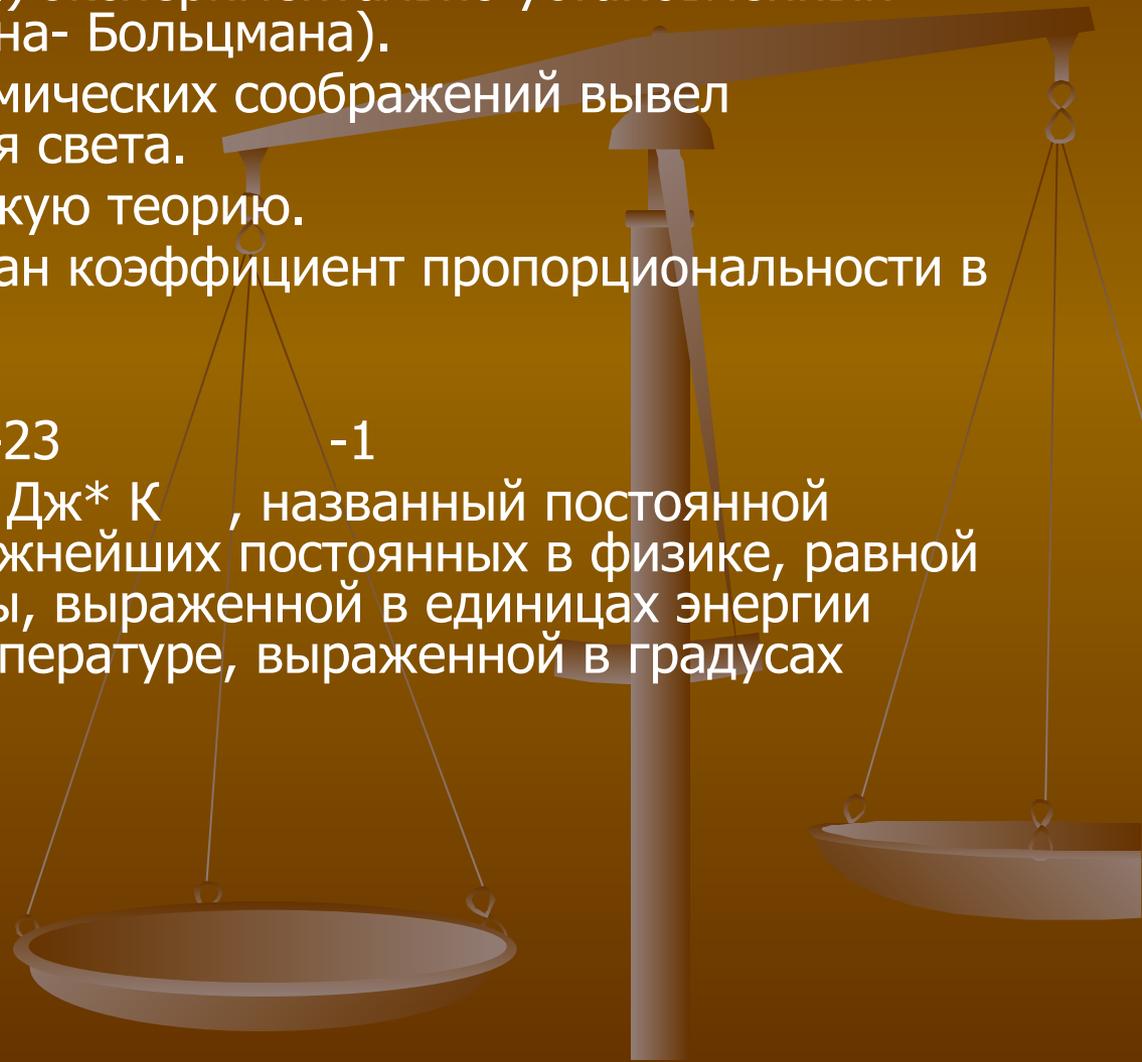
- где  $\langle v \rangle$  – средняя скорость молекул,  $m_0$ - масса молекулы,  $n$ - концентрация молекул (количество молекул в единице объема газа).
- В 1872 г. доказал статистический характер 2-го начала термодинамики, показал несостоятельность гипотезы тепловой смерти Вселенной.
- Впервые к изучению применил принципы термодинамики.



- Использую гипотезу Дж. Максвелла о световом давлении, в 1884 г. теоретически открыл закон теплового излучения:

4

- $E = \beta T^4$ , ранее (в 1879 г.) экспериментально установленный Стефаном (закон Стефана-Больцмана).
- В 1884 г. из термодинамических соображений вывел существование давления света.
- Отстаивал атомистическую теорию.
- В честь Больцмана назван коэффициент пропорциональности в уравнении:  
$$p = knT,$$
- равный  $1,380662 \cdot 10^{-23}$  Дж\*К<sup>-1</sup>, названный постоянной Больцмана- одной из важнейших постоянных в физике, равной отношению температуры, выраженной в единицах энергии (джоулях), к той же температуре, выраженной в градусах Кельвина:
- $k = \frac{2}{3} \cdot m(0) \cdot (v)^2 / 2T$



# Вопросы:

1. Кто открыл на Луне существование гор и впадин?
2. Как называется поэма Лукреция Кара?
3. В период какой эпохи значительный вклад в развитие оптики внес Леонардо да Винчи?
4. Какой термин вел Юнг Томас в 1803 году?
5. Кем и в каком году изобретен микроскоп?

