

Развитие взглядов на природу света

Нажав эти кнопки вы перейдете на:



главную страницу



следующий слайд



Предыдущий слайд



оследний показанный слайд



К содержанию раздела



Завершить показ

Представления о свете в:

- Древности
- Средневековье
- XVII веке
- XIX-XX столетиях

Первые представления о свете

Первые представления о том, что такое свет, относятся также к древности. В древности представления о природе света были весьма примитивными, фантастическими и к тому же весьма разнообразными. Однако, несмотря на разнообразие взглядов древних на природу света, уже в то время наметились три основных подхода к решению вопроса о природе света. Эти три подхода в последующем оформились в две конкурирующие теории – корпускулярную и волновую теории света.

Подавляющее большинство древних философов и ученых рассматривало свет *как некие лучи, соединяющие светящееся тело и человеческий глаз.*

При этом выделялось три основных взгляда на природу света.

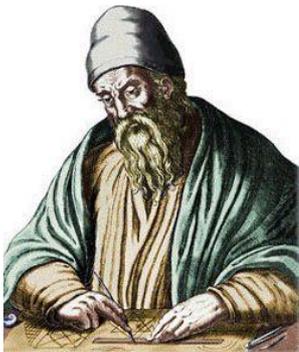
Глаз->предмет

Предмет->глаз

Движение

Первая теория

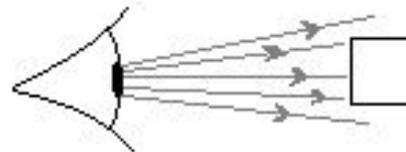
Одни из древних ученых полагали, что лучи исходят из глаз человека, они как бы ощупывают рассматриваемый предмет. Эта точка зрения имела сначала большое число последователей. Такие крупнейшие ученые и философы, как Евклид, Птоломей и многие другие придерживались ее. Однако позже, уже в средние века, такое представление о природе света теряет свое значение. Все меньше становится ученых, следующих этим взглядам. И к началу XVII в. эту точку зрения можно считать уже забытой.



Евклид



Птоломей

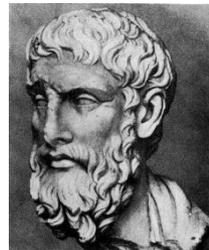


Вторая теория

Другие философы, наоборот, считали, что лучи испускаются светящимся телом и, достигая человеческого глаза, несут на себе отпечаток светящегося предмета. Такой точки зрения держались атомисты Демокрит, Эпикур, Лукреций. Эта точка зрения на природу света уже позже, в XVII в., оформилась в корпускулярную теорию света, согласно которой свет есть поток каких-то частиц, испускаемых светящимся телом.



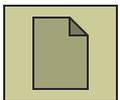
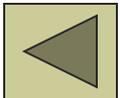
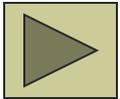
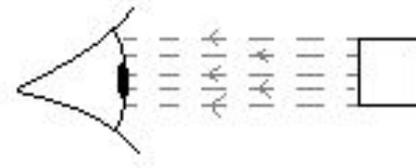
Демокрит



Эпикур



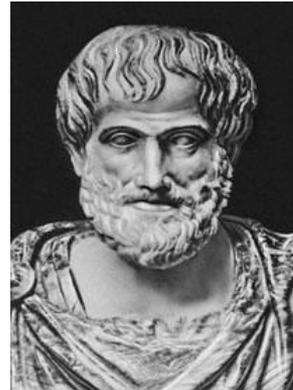
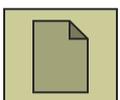
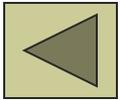
Лукреций



Третья теория



Третья точка зрения на природу света была высказана Аристотелем. Он рассматривал свет не как истечение чего-то от светящегося предмета в глаз и тем более не как некие лучи, исходящие из глаза и ощупывающие предмет, а как распространяющееся в пространстве (в среде) действие или движение. Мнение Аристотеля в его время мало кто разделял. Но в дальнейшем, опять же в XVII в., его точка зрения получила развитие и положила начало волновой теории света.



Аристотель

Средневековье

Наиболее интересной работой по оптике, дошедшей до нас из средневековья, является работа арабского ученого Альгазена. Он занимался изучением отражения света от зеркал, явления преломления и прохождения света в линзах. Ученый придерживался теории Демокрита и впервые высказал мысль о том, что свет обладает конечной скоростью распространения. Эта гипотеза явилась крупным шагом в понимании природы света.



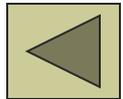
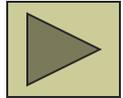
Альгазен

XVII век

На базе многочисленных опытных фактов в середине XVII века возникают две гипотезы о природе световых явлений:



Корпускулярная теория Ньютона, которая предполагала, что свет есть поток частиц, выбрасываемых с большой скоростью светящимися телами.

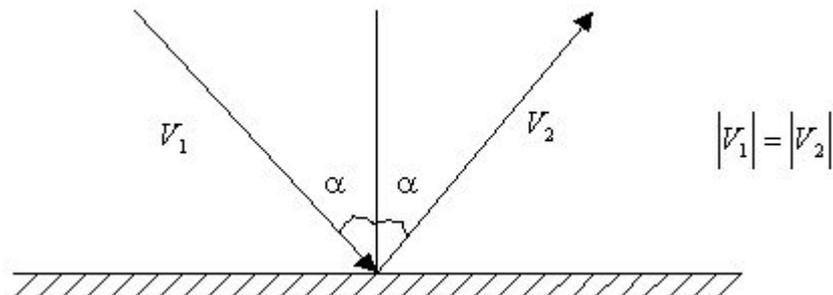


Волновая теория Гюйгенса, которая утверждала, что свет представляет собой продольные колебательные движения особой светоносной среды (эфира), возбуждаемой колебаниями частиц светящегося тела.



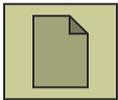
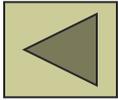
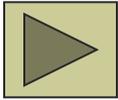
Основные положения корпускулярной теории

- Свет состоит из малых частичек вещества, испускаемых во всех направлениях по прямым линиям, или лучам, светящимся телом, например, горящей свечой. Если эти лучи, состоящие из корпускул, попадают в наш глаз, то мы видим их источник.
- Световые корпускулы имеют разные размеры. Самые крупные частицы, попадая в глаз, дают ощущение красного цвета, самые мелкие – фиолетового.
- Белый цвет – смесь всех цветов: красного, оранжевого, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый.
- Отражение света от поверхности происходит вследствие отражения корпускул от стенки по закону абсолютного упругого удара.



Основные положения корпускулярной теории

- Явление преломления света объясняется тем, что корпускулы притягиваются частицами среды. Чем среда плотнее, тем угол преломления меньше угла падения.
- Явление дисперсии света, открытое Ньютоном в 1666 г., он объяснил следующим образом. «Каждый цвет уже присутствует в белом свете. Все цвета передаются через межпланетное пространство и атмосферу совместно и дают эффект в виде белого света. Белый свет – смесь разнообразных корпускул – испытывает преломление, пройдя через призму».
- Ньютон наметил пути объяснения двойного лучепреломления, высказав гипотезу о том, что лучи света обладают "различными сторонами" – особым свойством, обуславливающим их различную преломляемость при прохождении двоякопреломляющего тела.



Основные положения корпускулярной теории

Корпускулярная теория Ньютона удовлетворительно объяснила многие оптические явления, известные в то время. Ее автор пользовался в научном мире колоссальным авторитетом, и вскоре теория Ньютона приобрела многих сторонников во всех странах. Крупнейшие ученые придерживающиеся этой теории: Араго, Пуассон, Био, Гей-Люссак.

На основе корпускулярной теории было трудно объяснить, почему световые пучки, пересекаясь в пространстве, никак не действуют друг на друга. Ведь световые частицы должны сталкиваться и рассеиваться (волны же проходят друг сквозь друга, не оказывая взаимного влияния)



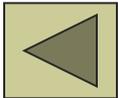
Ньютон



Араго

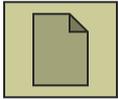
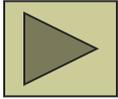


Гей-Люссак



Основные положения волновой теории

- Свет – это распространение упругих периодических импульсов в эфире. Эти импульсы продольны и похожи на импульсы звука в воздухе.
- Эфир – гипотетическая среда, заполняющая небесное пространство и промежутки между частицами тел. Она невесома, не подчиняется закону всемирного тяготения, обладает большой упругостью.
- Принцип распространения колебаний эфира таков, что каждая его точка, до которой доходит возбуждение, является центром вторичных волн. Эти волны слабы, и эффект наблюдается только там, где проходит их огибающая поверхность – фронт волны (принцип Гюйгенса).
- Чем дальше волновой фронт от источника, тем более плоским он становится.
- Световые волны, приходящие непосредственно от источника, вызывают ощущение видения.
- Очень важным пунктом теории Гюйгенса явилось допущение конечности скорости распространения света.



Волновая теория

С помощью теории объясняются многие явления геометрической оптики:

- явление отражения света и его законы;
- явление преломления света и его законы;
- явление полного внутреннего отражения;
- явление двойного лучепреломления;
- принцип независимости световых лучей.

Теория Гюйгенса давала такое выражение для показателя преломления среды:

$$n_{12} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

Из формулы видно, что скорость света должна зависеть обратно пропорционально от абсолютного показателя среды. Этот вывод был противоположен выводу, вытекающему из теории Ньютона.

Волновая теория

Многие сомневались в волновой теории Гюйгенса, но среди малочисленных сторонников волновых взглядов на природу света были М. Ломоносов и Л. Эйлер. С исследований этих ученых теория Гюйгенса начала оформляться как теория волн, а не просто аperiodических колебаний, распространяющихся в эфире.

Трудно было объяснить прямолинейное распространение света, приводящее к образованию за предметами резких теней (по корпускулярной теории прямолинейное движение света является следствием закона инерции)

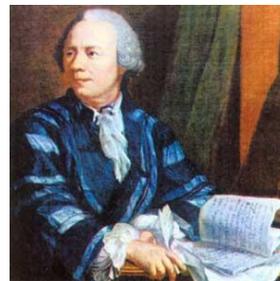
Явление дифракции (огибания светом препятствий) и интерференции (усиление или ослабление света при наложении световых пучков друг на друга) можно объяснить только с точки зрения волновой теории.



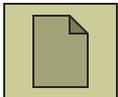
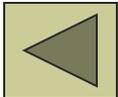
Гюйгенс



Ломоносов



Эйлер

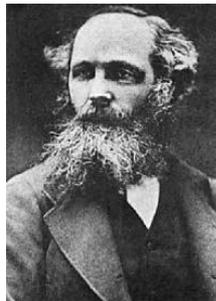


XI-XX столетия

Во второй половине XIX века Максвелл показал, что свет есть частный случай электромагнитных волн. Работами Максвелла были заложены основы электромагнитной теории света.

После экспериментального обнаружения электромагнитных волн Герцем никаких сомнений в том, что при распространении свет ведет себя как волна, не осталось. Нет их и сейчас.

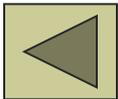
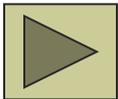
Однако в начале XX века представления о природе света начали коренным образом изменяться. Неожиданно выяснилось, что отвергнутая корпускулярная теория все же имеет отношение к действительности. Оказалось, что при излучении и поглощении свет ведет себя подобно потоку частиц.



Максвелл



Герц



XI-XX столетия



Были обнаружены прерывистые (квантовые) свойства света. Возникла необычная ситуация: явления интерференции и дифракции по-прежнему можно было объяснить, считая свет волной, а явления излучения и поглощения – считая свет потоком частиц.

Поэтому ученые сошлись на мнении о **корпускулярно-волновом дуализме (двойственности) свойств света**. В наши дни теория света продолжает развиваться.

