



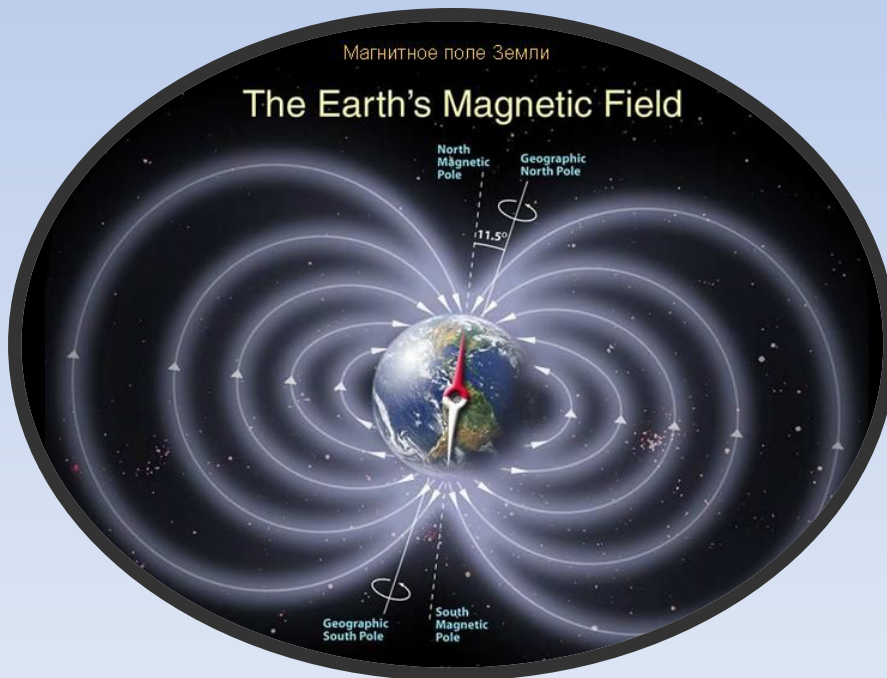
Электромагнитная картина мира (ЭМКМ)

Выполнил: учитель физики
МБОУ СОШ ЗАТО Видяево
А.Е. Переродова

ПРЕДПОСЫЛКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭМКМ

- Электрические и магнитные явления были известны человечеству с древности.
- Само понятие «электрические явления» восходит к Древней Греции (два куска янтаря («электрон»), потертые тряпочкой, отталкиваются друг от друга, притягивают мелкие предметы и т.д.)
- Впоследствии было установлено, что существует как бы два вида электричества: положительное и отрицательное.
- Свойство свободного магнита устанавливаться в направлении «Север-Юг» уже во II в. до н.э. использовалось в Древнем Китае во время путешествий. Первое же в Европе опытное исследование магнита было проведено во Франции в XIII в. В результате было установлено наличие у магнита двух полюсов.

В 1600 г. Гильбертом была выдвинута гипотеза о том, что Земля представляет собой большой магнит.



- XIII век, ознаменовавшийся становлением МКМ, фактически положил начало и систематическим исследованиям электрических явлений.
- Было установлено, что одноименные заряды отталкиваются, появился простейший прибор – электроскоп.
- В середине XIII в. была установлена электрическая природа молнии (исследования Б.Франклина, М. Ломоносова, Г. Рихмана)
- В 1759 г. английский естествоиспытатель Р.Симмер сделал заключение о том, что в обычном состоянии любое тело содержит равное количество разноименных зарядов, взаимно нейтрализующих друг друга. При электризации происходит их перераспределение.



- В конце XIX, начале XX века опытным путем было установлено, что электрический заряд состоит из целого числа элементарных зарядов
- В 1897 г. Дж. Томсоном была открыта и наименьшая устойчивая частица, являющаяся носителем элементарного отрицательного заряда (электрон).
- К концу XVIII в. установлены уже количественный закон взаимодействия зарядов и закон так называемых «магнитных масс» — законы Кулона.
- Природа магнетизма оставалась неясной до конца XIX в., а электрические и магнитные явления рассматривались независимо друг от друга, пока в 1820 г. датский физик Х. Эрстед не открыл магнитное поле у проводника с током. Так была установлена связь электричества и магнетизма.

- Начиная с опытов Эрстеда (1820 г.) устанавливается связь электрических и магнитных явлений и бурно развивается учение об электромагнетизме



- Открывается действие магнита на ток (Ампер, Фарадей), взаимодействие токов (Ампер), явление электромагнитной индукции (Фарадей). Интерес к изучению электромагнетизма стимулируется открытием практического применения электрического тока (создание электромагнита и его применение в телеграфе, тепловое действие тока и его применение в осветительных приборах, электродвигатели, электрохимия).

- В течение сентября 1820 г. французский физик, химик и математик А.М. Ампер разрабатывает новый раздел науки об электричестве – электродинамику.

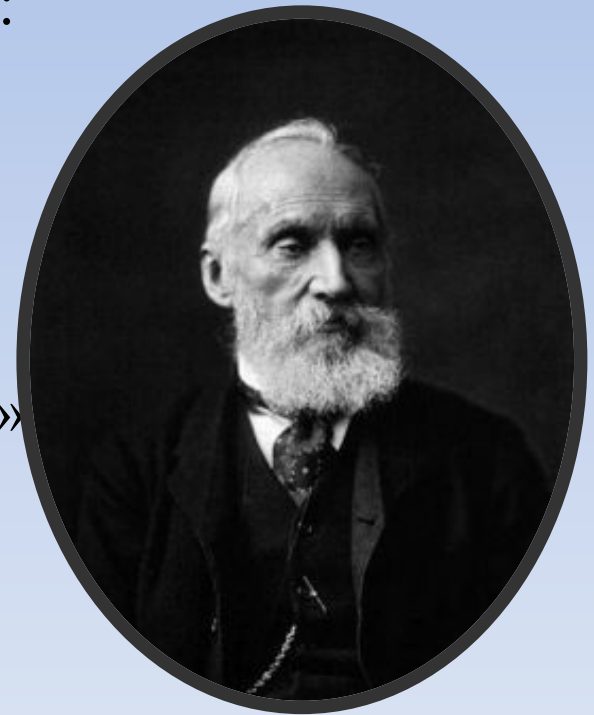


- Все новые открытия в этой области трактуются в духе МКМ и получают механическое объяснение. Это проявляется и в попытках свести электромагнитные явления к движению особых субстанций, и в использовании принципа дальнего действия для объяснения электрических и магнитных взаимодействий.

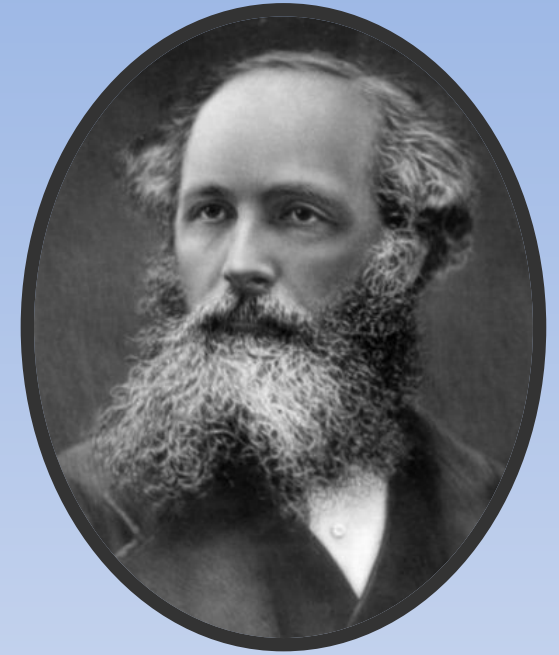
Итак, в первой половине XIX в. накоплен обширный круг фактов в области электричества и магнетизма, установлены законы электромагнитного взаимодействия, найдены пути практического применения электричества, но нет единой теории электромагнитных явлений.

Неудовлетворенность представлениями в учении об электромагнетизме хорошо проявляется в высказываниях ученых того времени:

- **В. Томпсон:** «Скажите мне, что такое электричество, и я объясню вам все остальное»



- **Д. Максвелл:** «Мы до сего времени находимся в неведении относительно природы электричества»



Г. Гельмгольц: «Область электродинамики представляла собой хаотическое царство, в котором трудно было разобраться»

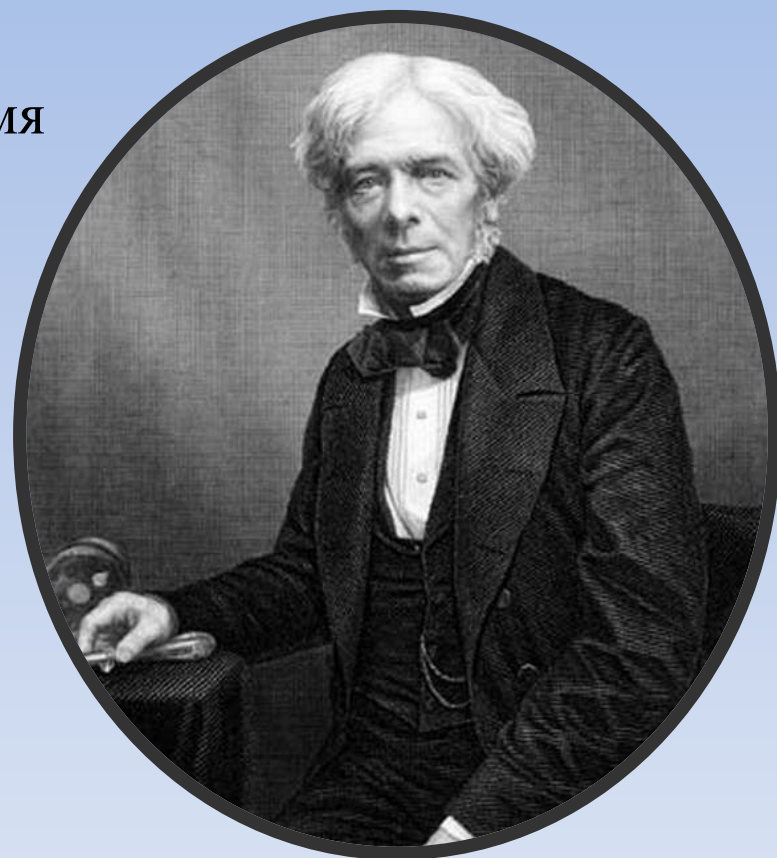
- В дальнейшем важнейшими открытиями в области электричества явились открытый Г. Омом (1826) закон $I=U/R$ и для замкнутой цепи $I= \text{ЭДС}/(R+r)$, а также закон Джоуля-Ленца для количества тепла, выделяющегося при прохождении тока по неподвижному проводнику за время t : $Q = IUt$.
- Исследования английского физика М.Фарадея (1791-1867) придали определенную завершенность изучению электромагнетизма. Зная об открытии Эрстеда и разделяя идею о взаимосвязи явлений электричества и магнетизма, Фарадей в 1821 г. поставил задачу «превратить магнетизм в электричество». Через 10 лет экспериментальной работы он открыл закон электромагнитной индукции.

- С 1831 по 1855 гг. выходит в свет в виде серий главный труд Фарадея «Экспериментальные исследования по электричеству».
- Работая над исследованием электромагнитной индукции, Фарадей приходит к выводу о существовании электромагнитных волн. Позже, в 1831 г. он высказывает идею об электромагнитной природе света.
- Одним из первых, кто оценил работы Фарадея и его открытия, был Д.Максвелл, который развил идеи Фарадея, разработав в 1865 г. теорию электромагнитного поля, которая значительно расширила взгляды физиков на материю и привела к созданию электромагнитной картины мира (ЭМКМ).

СТАНОВЛЕНИЕ ЭМКМ

Концепция силовых линий, предложенная Фарадеем, долгое время не принималась всерьез другими учеными. Дело в том, что Фарадей, не владея достаточно хорошо математическим аппаратом, не дал убедительного обоснования своим выводам на языке формул.

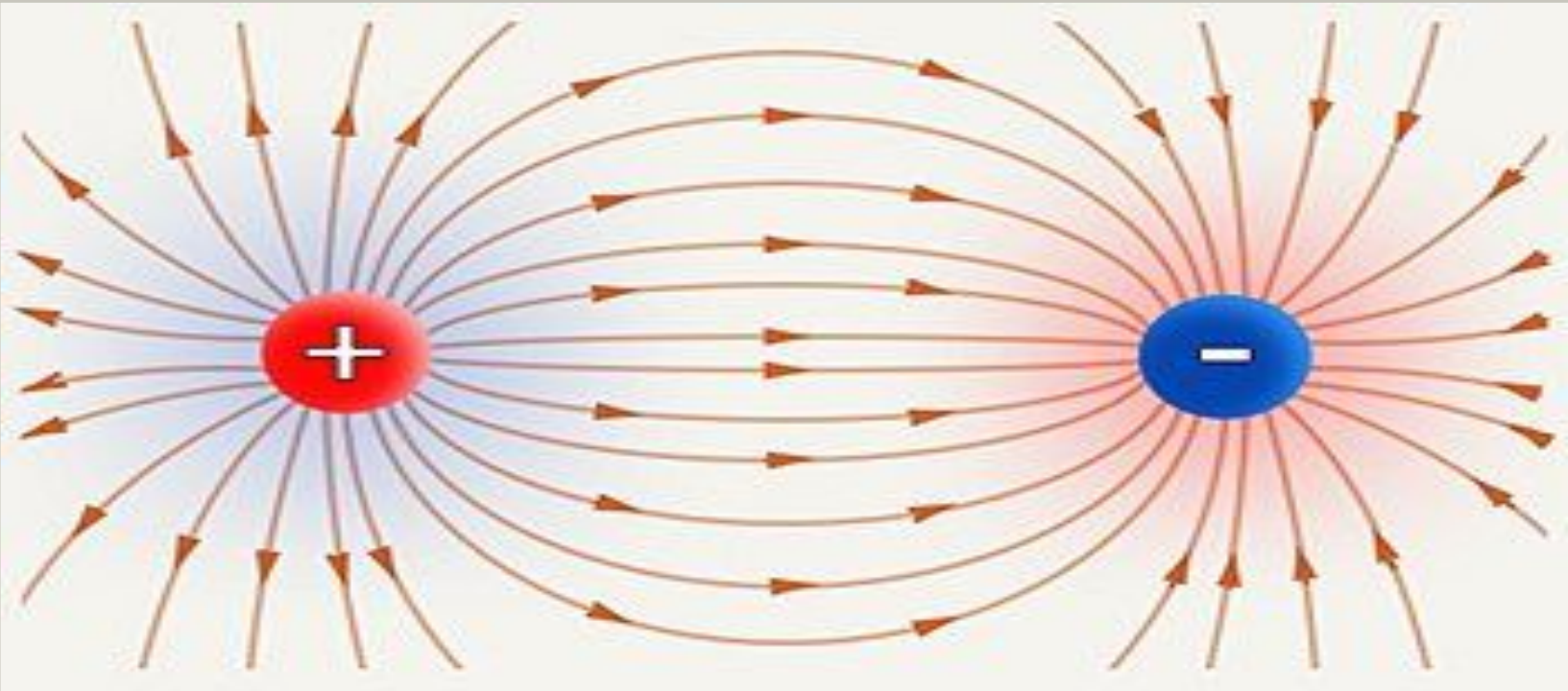
(«Это был ум, который никогда не погрязал в формулах» – сказал о нем А.Эйнштейн).



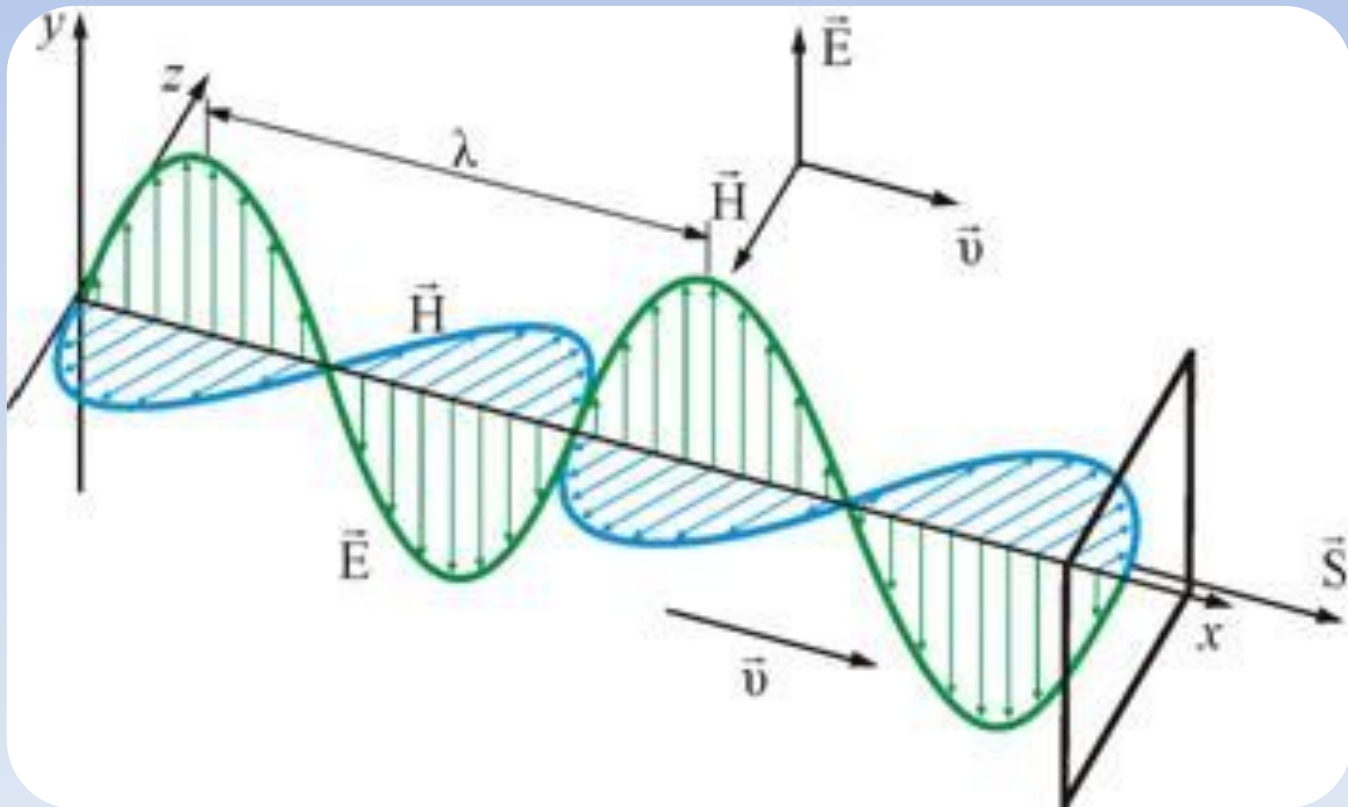
- Блестящий математик и физик Джеймс Максвелл берет под защиту метод Фарадея, его идею близкодействия и поля, утверждая, что идеи Фарадея могут быть выражены в виде обычных математических формул, и эти формулы сравнимы с формулами профессиональных математиков.
- Теорию поля Д. Максвелл разрабатывает в своих трудах «О физических линиях силы» (1861-1865) и «Динамическая теория поля (1864-1865)». В последней работе и была дана система знаменитых уравнений, которые (по словам Герца) составляют суть теории Максвелла.

- Эта суть сводилась к тому, что изменяющееся магнитное поле создает не только в окружающих телах, но и в вакууме вихревое электрическое поле, которое, в свою очередь, вызывает появление магнитного поля. Таким образом, в физику была введена новая реальность – электромагнитное поле. Это ознаменовало начало нового этапа в физике - этапа, на котором электромагнитное поле стало реальностью, материальным носителем взаимодействия.

- Мир стал представляться электродинамической системой, построенной из электрически заряженных частиц, взаимодействующих посредством электромагнитного поля.
- Вершиной научного творчества Максвелла явился «Трактат по электричеству и магнетизму».



- После появления уравнений Максвелла стало ясно, что они предсказывают существование неизвестного науке природного явления — поперечных электромагнитных волн, представляющих собой распространяющиеся в пространстве со скоростью света колебания взаимосвязанных электрического и магнитного поля.



- Сделав это открытие, Максвелл сразу же определил, что видимый свет является «всего лишь» разновидностью электромагнитных волн. Скорость света получило свое обозначение буквой «с», в отличие от привычного обозначения скорости «v»
- На основе своей теории Максвелл предсказал существование давления, оказываемого электромагнитной волной, а, следовательно, и светом, что было блестяще доказано экспериментально в 1906 г. русским ученым П.Н. Лебедевым.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЭМКМ

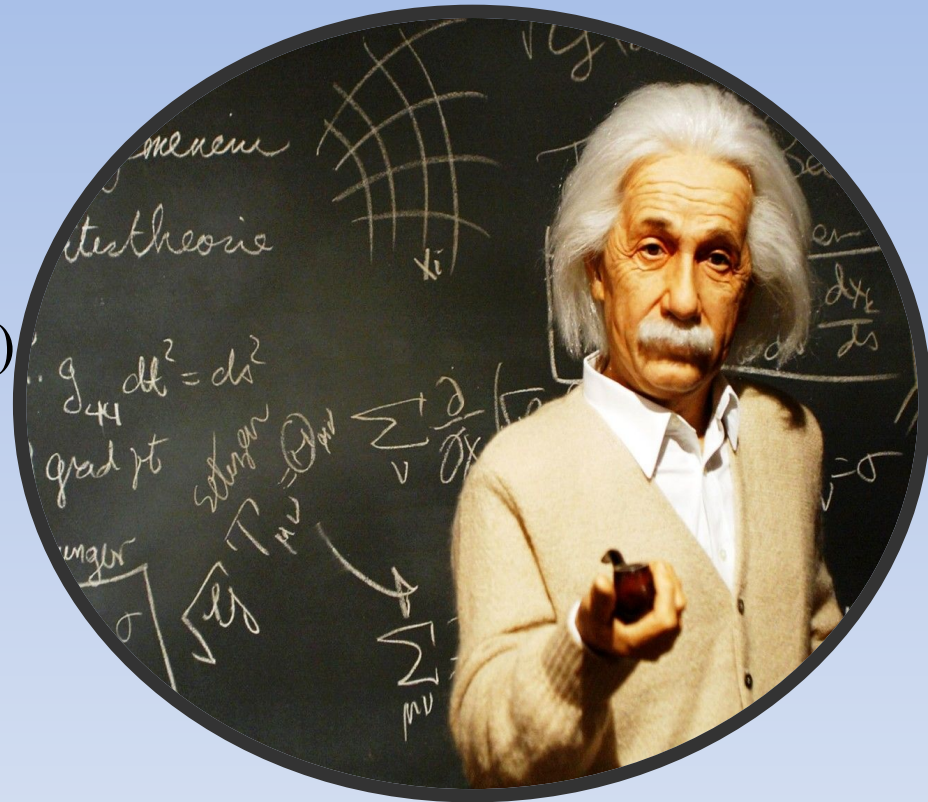
1. Существование еще одного вида материи — поля. Свет рассматривается как электромагнитный процесс
2. Движение материи осуществляется не только в форме перемещения частиц, но и в форме распространения электромагнитных волн. Электромагнитные волны в вакууме распространяются со скоростью света.
3. Взаимосвязь объектов осуществляется не только посредством тяготения, но и посредством электромагнитного взаимодействия

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ПРОСТРАНСТВЕ И ВРЕМЕНИ

- Новая электромагнитная картина мира объяснила большой круг явлений, непонятных с точки зрения прежней механической картины мира. Она глубже вскрыла материальное единство мира, поскольку электричество, магнетизм, свет объяснялись на основе одних и тех же законов.
- Ньютоновская концепция дальнего действия заменялась фарадеевским принципом близкодействия.

- Ньютоновская концепция абсолютного пространства и абсолютного времени не подходила к новым полевым представлениям о материи, так как поля не имеют четко очерченных границ и перекрывают друг друга. Было ясно, что пространство и время должны перестать быть самостоятельными, независимыми от материи сущностями. Но инерция мышления и сила привычки были столь велики, что еще долго ученые предпочитали верить в существование абсолютного пространства и абсолютного времени. Лишь к началу XX века эти взгляды уступили место относительной концепции пространства и времени, в соответствии с которой пространство, время и материя существуют только вместе, полностью зависят друг от друга.


- Принимая законы электродинамики в качестве основных законов физической реальности, Эйнштейн ввел в электромагнитную картину мира идею относительности пространства и времени. Тем самым было устранено противоречие между пониманием континуальных (полевых) представлений о материи и ньютоновской концепцией абсолютного пространства и времени.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ВСЕЛЕННОЙ

Характерные для всей науки XIX века идеи постепенно проникают и в астрономию, которая демонстрирует все большие успехи. На ее счету открытие Урана В. Гершелем, изучение им же туманностей и создание теории **островной Вселенной**, попытки измерить Галактику и оценить расстояния до других туманностей.





**Спасибо
за внимание!**