



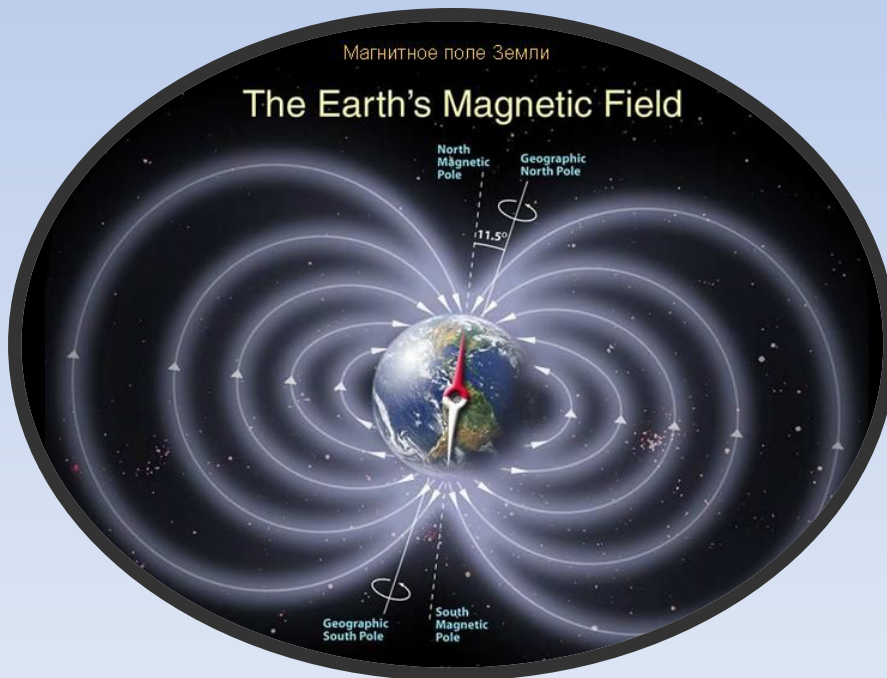
# Электромагнитная картина мира (ЭМКМ)

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.



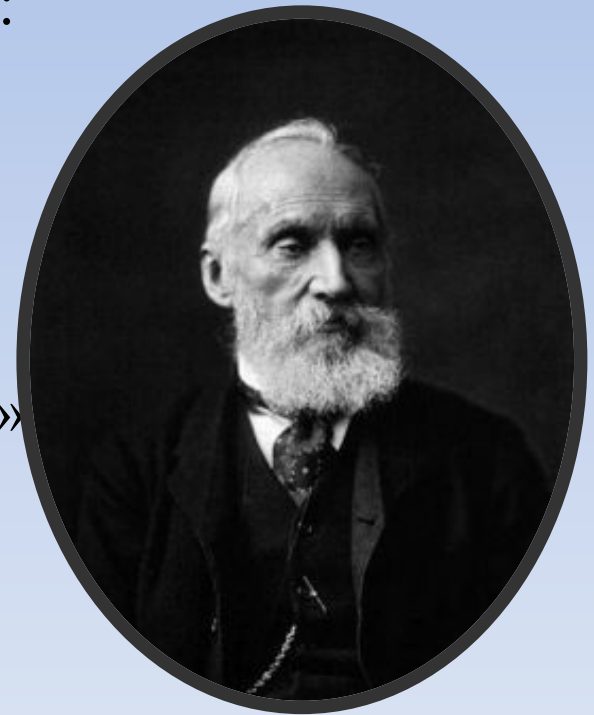
- Все новые открытия в этой области трактуются в духе МКМ и получают механическое объяснение. Это проявляется и в попытках свести электромагнитные явления к движению особых субстанций, и в использовании принципа дальнего действия для объяснения электрических и магнитных взаимодействий.

**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.**

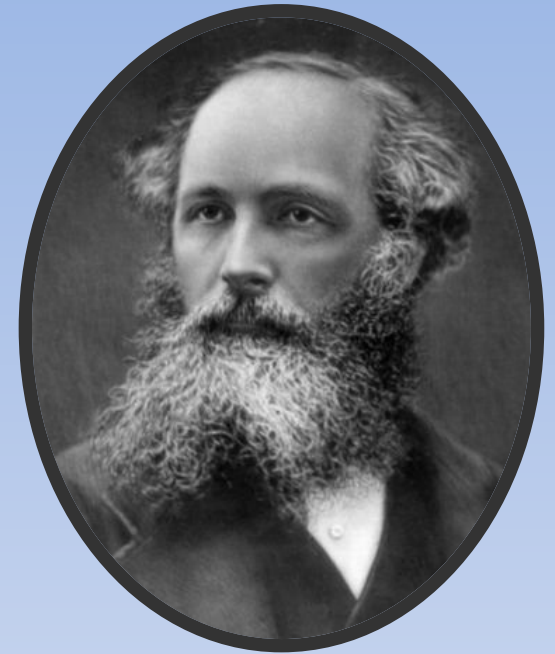


Неудовлетворенность представлениями в учении об электромагнетизме хорошо проявляется в высказываниях ученых того времени:

- **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»



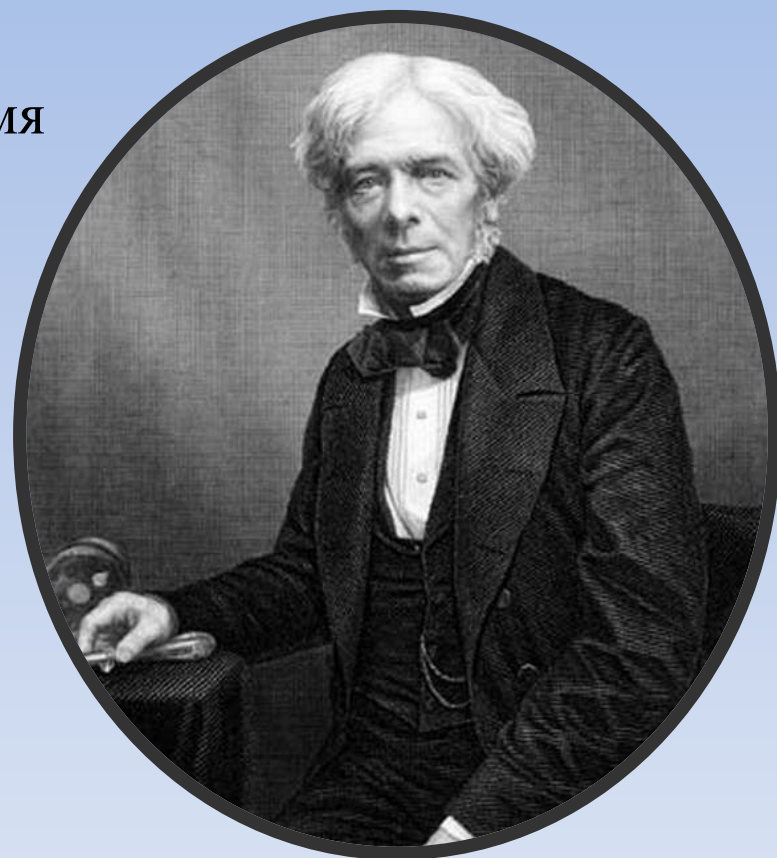
- В дальнейшем важнейшими открытиями в области электричества явились открытый Г. Омом (1826) закон  $I=U/R$  и для замкнутой цепи  $I= \mathcal{E}/(R+r)$ , а также закон Джоуля-Ленца для количества тепла, выделяющегося при прохождении тока по неподвижному проводнику за время  $t$ :  $Q = IUt$ .
- Исследования 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.

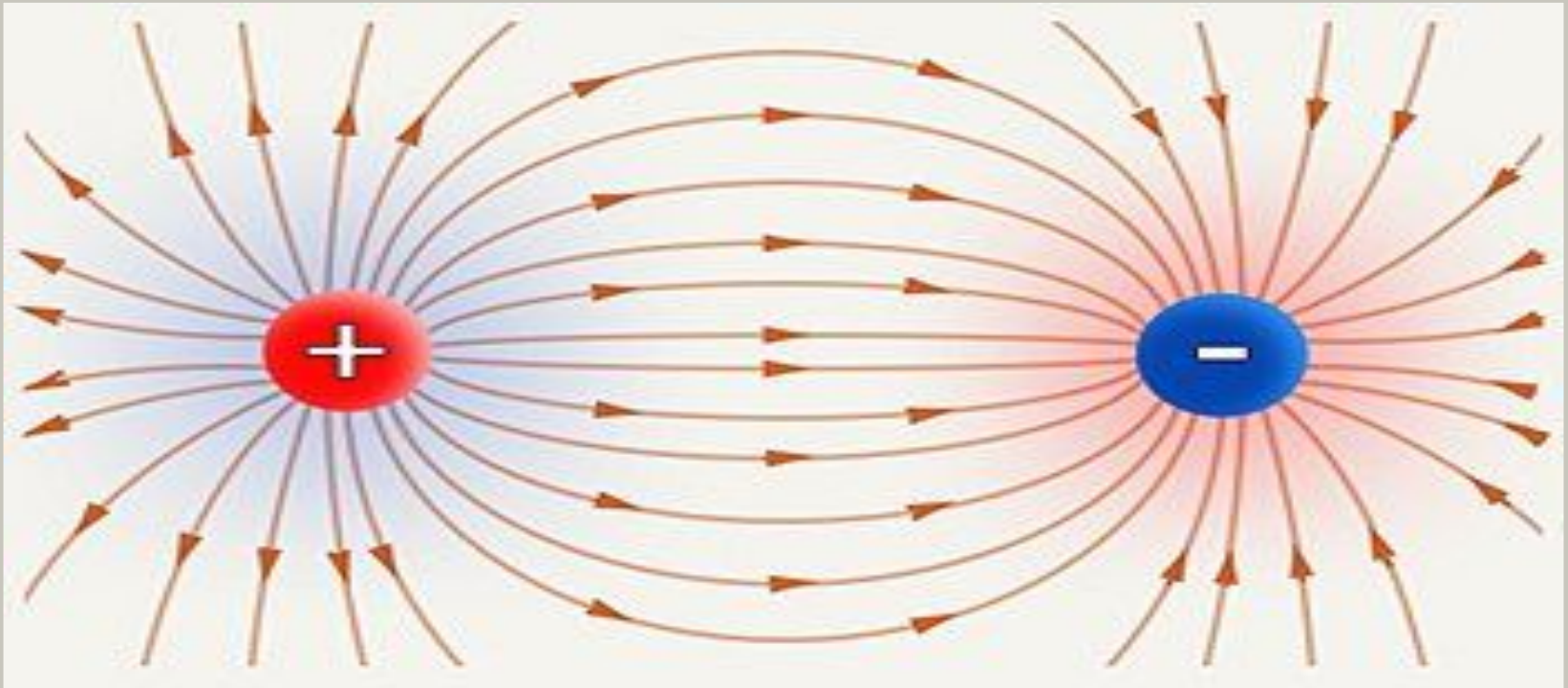
(«Это был ум, который никогда не погрязал в формулах» – сказал о нем А.Эйнштейн).



- 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.

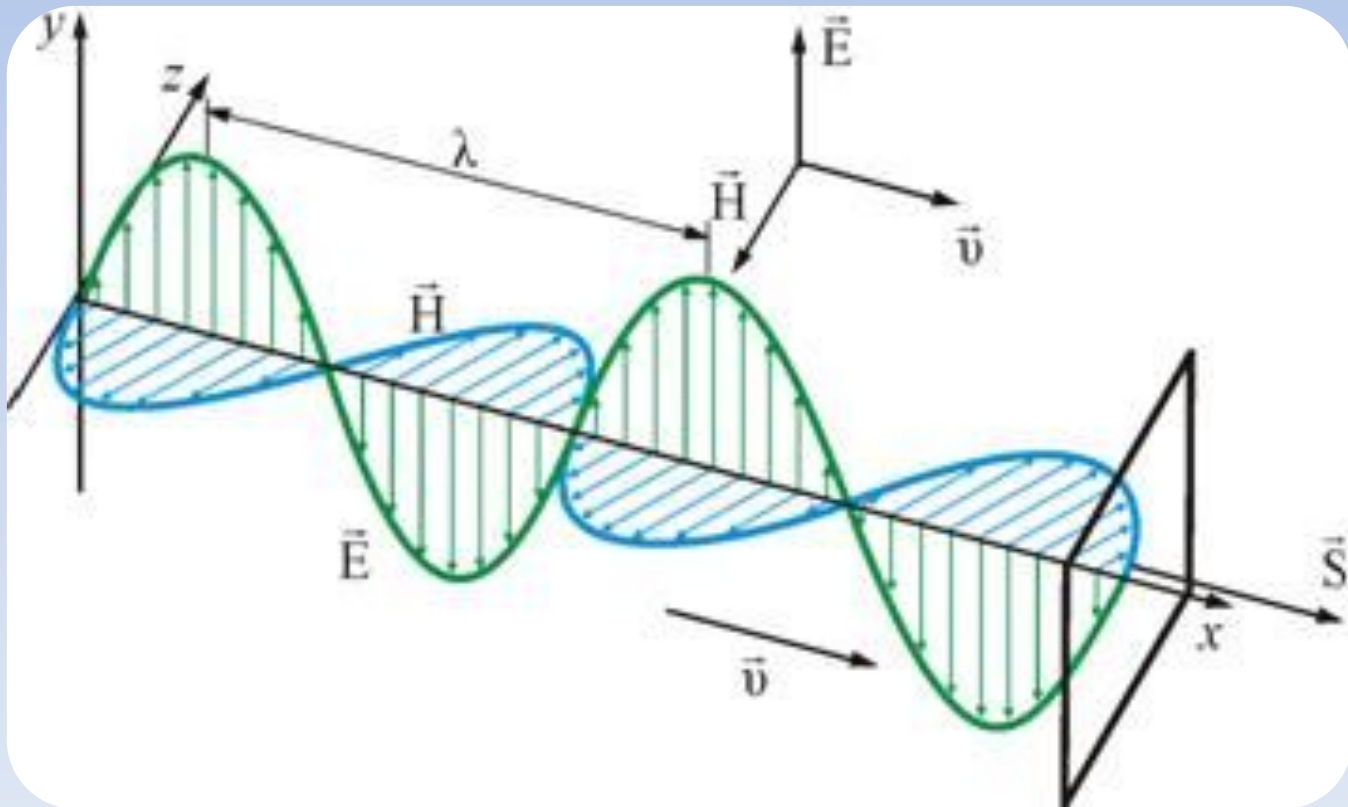
- Эта суть сводилась к тому, что изменяющееся магнитное поле создает не только в окружающих телах, но и в вакууме вихревое электрическое поле, которое, в свою очередь, вызывает появление магнитного поля. Таким образом, в физику была введена новая реальность – электромагнитное поле. Это ознаменовало начало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

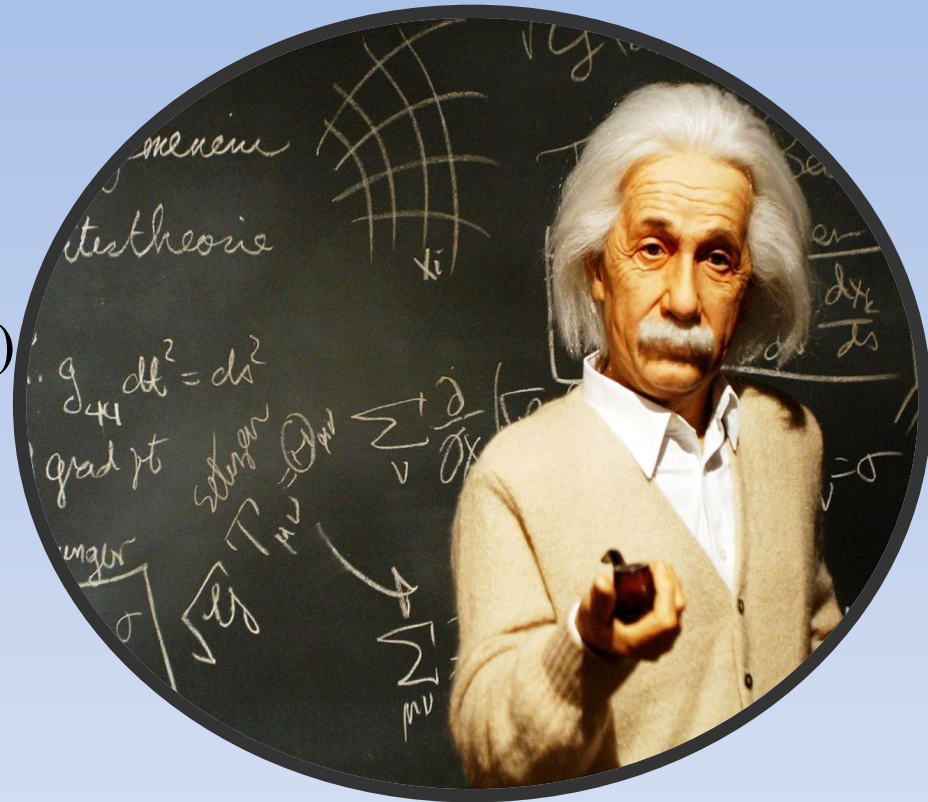
1. Существование еще одного вида материи — поля. Свет рассматривается как электромагнитный процесс
2. Движение материи осуществляется не только в форме перемещения частиц, но и в форме распространения электромагнитных волн. Электромагнитные волны в вакууме распространяются со скоростью света.
3. Взаимосвязь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



The background features a complex, abstract design. It consists of numerous overlapping, glowing lines in shades of purple, magenta, and white. These lines form intricate, swirling patterns that resemble orbits or energy fields. The overall effect is dynamic and futuristic. In the upper right portion, there is a dark, starry space scene with small, bright white stars and a prominent, diagonal purple beam of light.

**Спасибо  
за внимание!**