

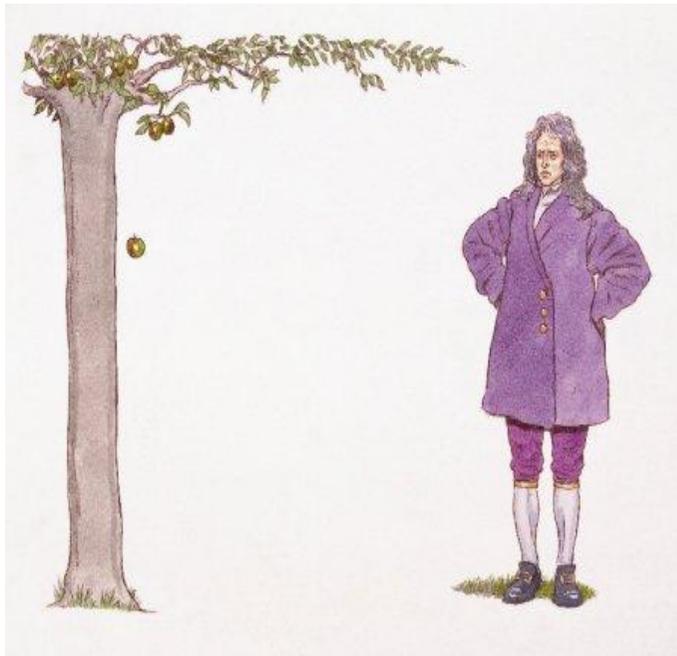
Лекция 5

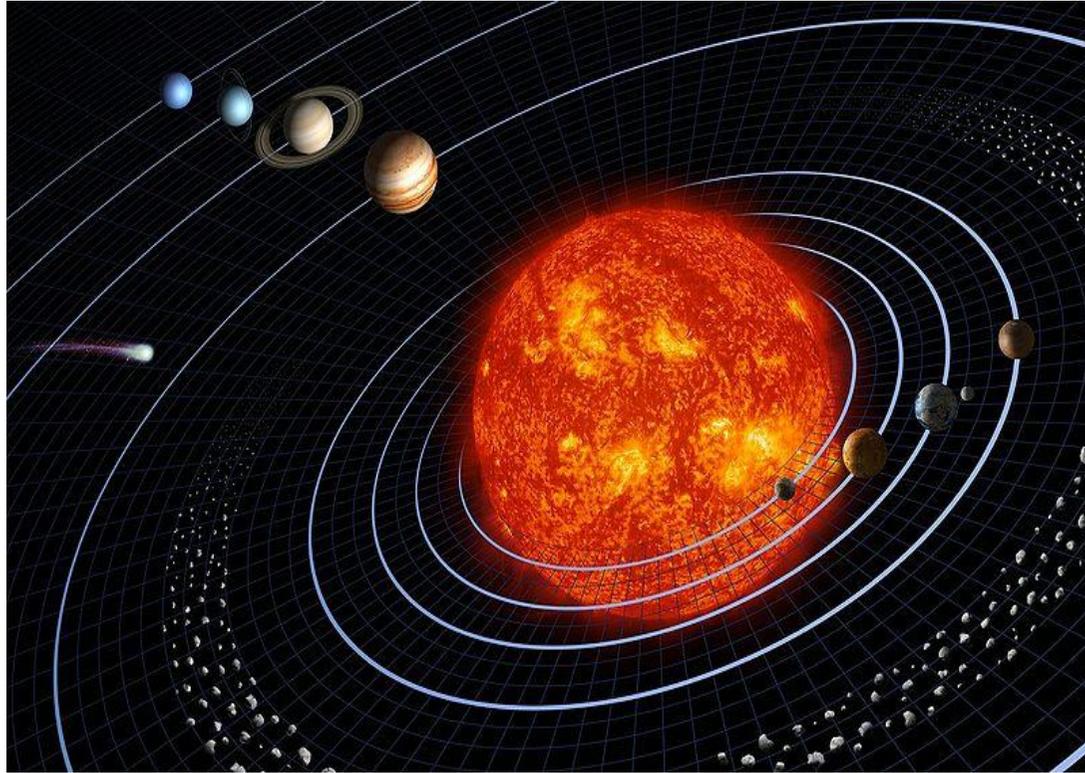
Физика полей.

Гравитационное поле.

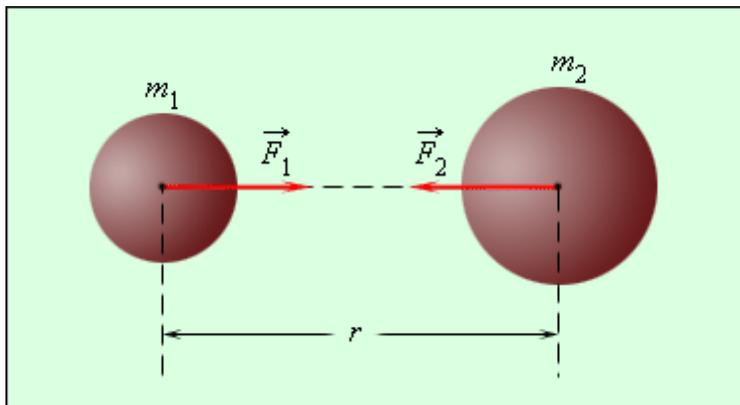
Электромагнитное поле.

Гравитационное поле





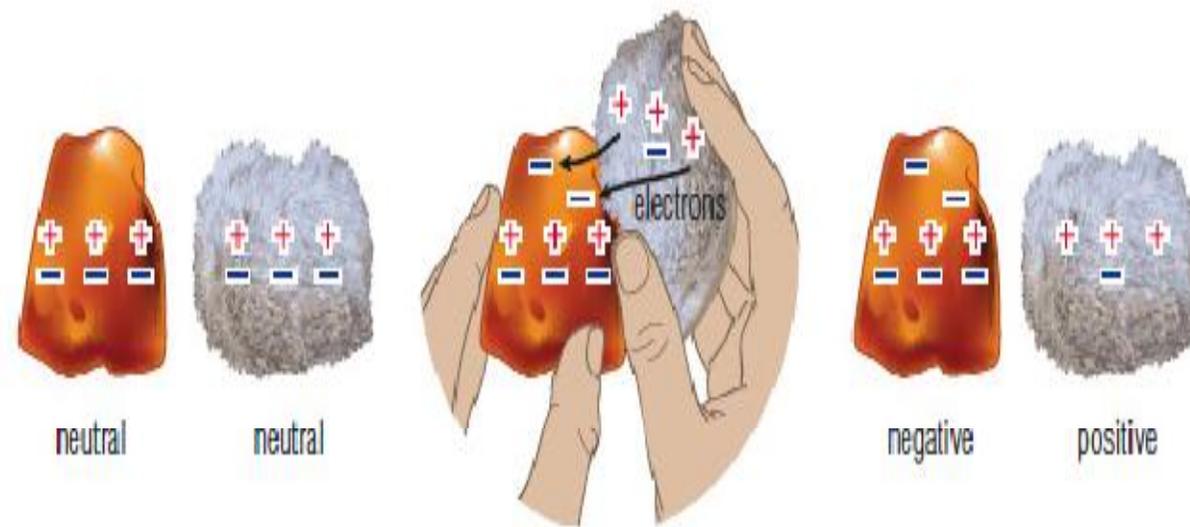
Закон всемирного тяготения



“Все тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними”.

$$|F_1| = |F_2| = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Электрическое поле

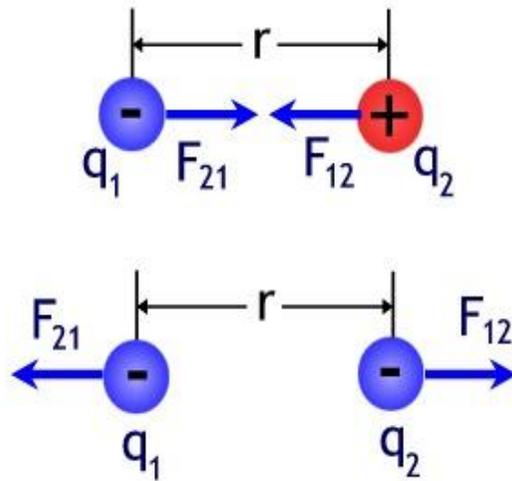


- ✓ янтарь – янтарь ОТТАЛКИВАЮТСЯ;
- ✓ стекло – стекло ОТТАЛКИВАЮТСЯ;
- ✓ стекло – янтарь ПРИТЯГИВАЮТСЯ.

Свойства зарядов

- ✓ существует два вида заряда;
- ✓ электрический заряд дискретен;
- ✓ заряд любого тела кратен заряду электрона;
- ✓ выполняется закон сохранения заряда;
- ✓ взаимодействие зарядов определяется законом Кулона

Закон Кулона



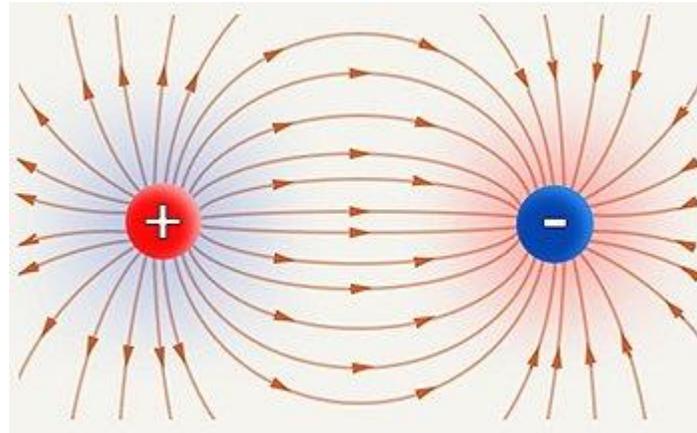
$$|F_{12}| = |F_{21}| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

Концепция дальнего действия: тела действуют друг на друга через пустоту, на любом расстоянии с бесконечно большой скоростью. Материальные посредники взаимодействия отсутствуют.

Концепция ближнего действия: взаимодействие передается через посредника (поле), а скорость распространения возмущения поля конечна

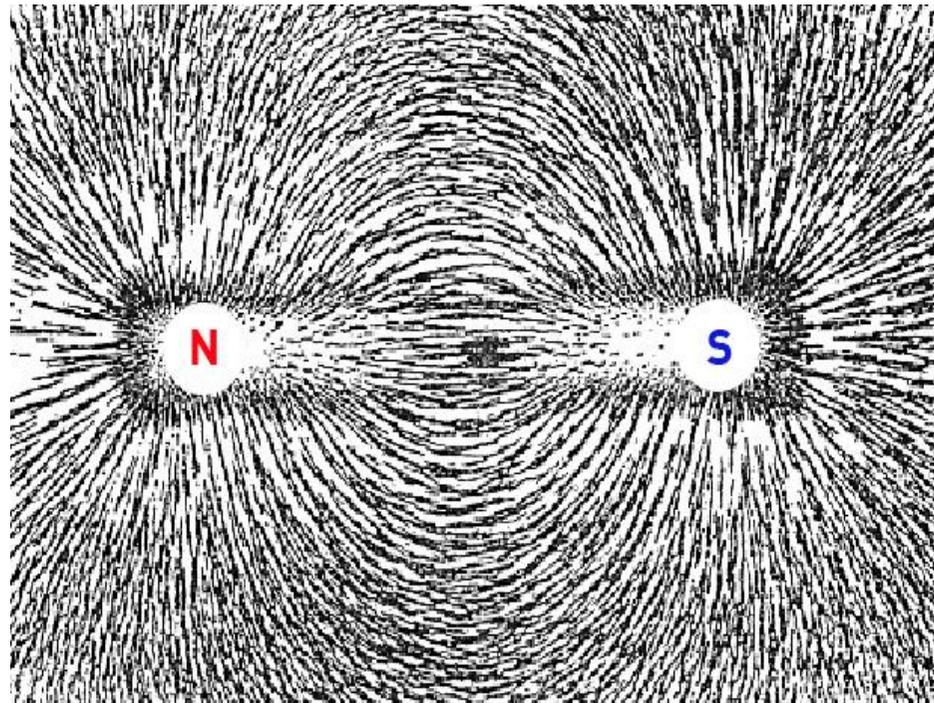
Физическим полем называют особую форму материи, связывающую частицы (объекты) вещества в единые системы и передающую с конечной скоростью действие одних частиц на другие.

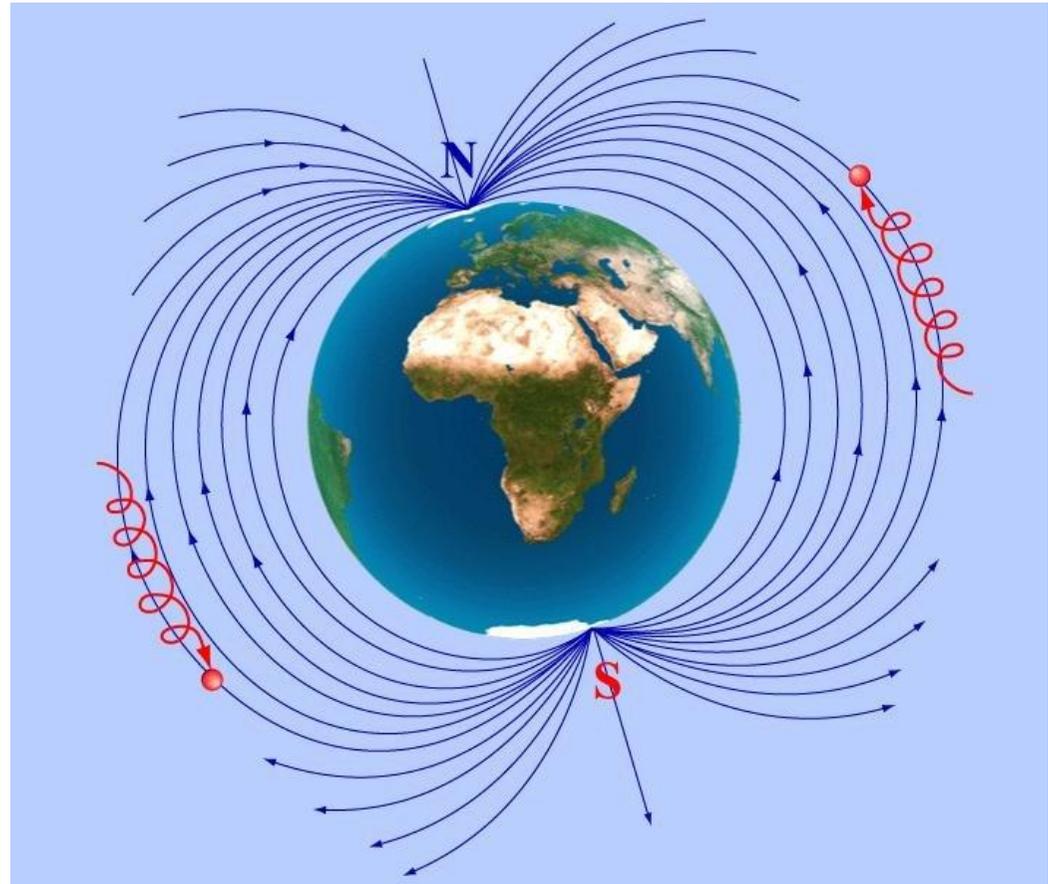
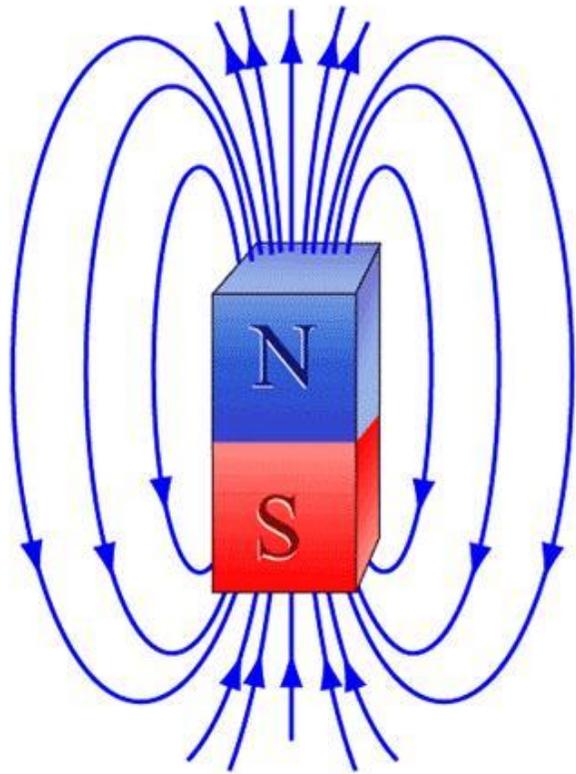
Любой электрический заряд, изменяет свойства пространства в следующем смысле. Этот заряд порождает *непрерывную материю* – **электрическое поле**, количественно характеризуемую векторной физической величиной – *напряженностью электрического поля*



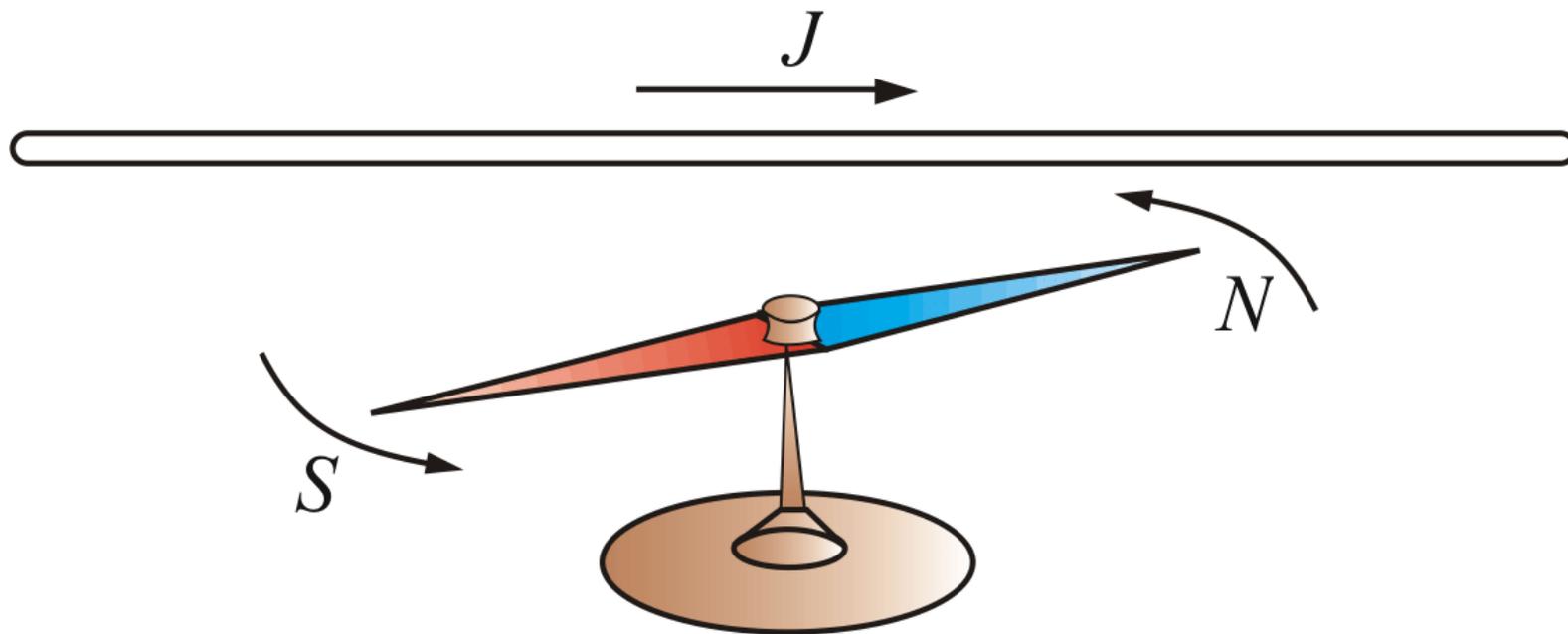
Напряженность электрического поля – сила, действующая на пробный точечный положительный заряд, помещенный в данную точку поля.

Магнитное поле

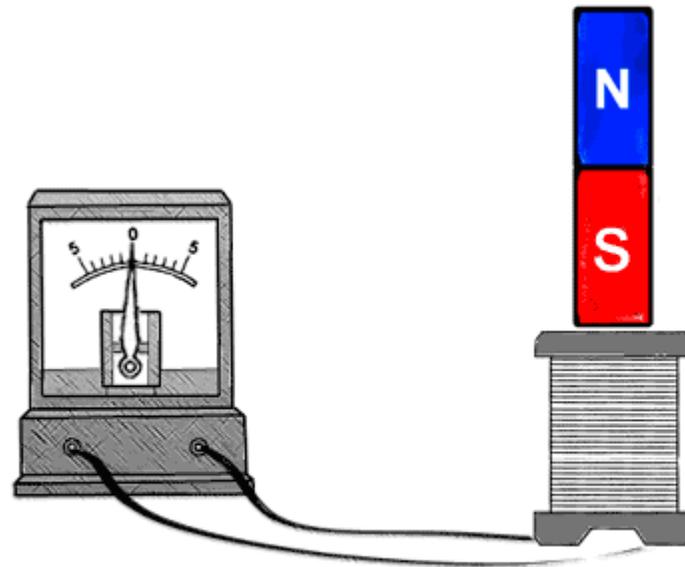




Эрстед: движущиеся заряды (электрический ток) порождают магнитное поле



Фарадей: изменяющееся магнитное поле порождает электрический ток



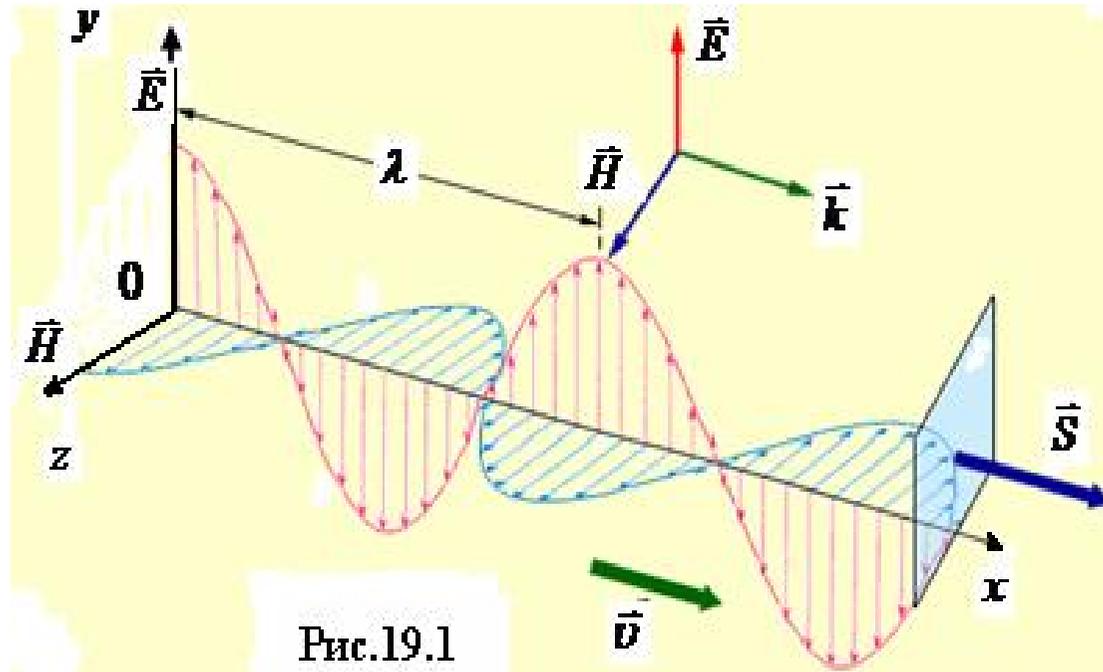
Опыт Фарадея

electroandi.ru

Теория электромагнитного поля Максвелла

- Электромагнитное поле – это совокупность взаимосвязанных электрических и магнитных полей.
- Предсказано существование электромагнитных волн, распространяющихся со скоростью света.
- Показано, что световые волны есть частный случай электромагнитных волн.
- Связаны воедино электричество, магнетизм и оптика

Электромагнитная волна



Опасное излучение

Безопасное излучение

Частота

2450 МГц

Длина волны

0,01 мм

1 мм

0,12 м

0,3 м

1 м

100 м

ГАММА-ЛУЧИ

РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ

УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ ЛУЧИ

ВИДИМЫЕ

ИНФРАКРАСНЫЕ ЛУЧИ

МИКРОВОЛНЫ

РАДИО ВОЛНЫ



РЕНТГЕН



ЛАМПА ДЛЯ ЗАГАРА

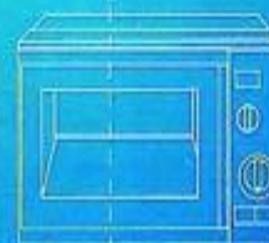
ОСВЕЩЕНИЕ



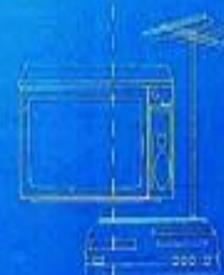
ОТОПЛЕНИЕ ГОТОВКА



РАДАР



МИКРОВОЛНОВАЯ ПЕЧЬ



РАДИОТЕЛЕВИДЕНИЕ

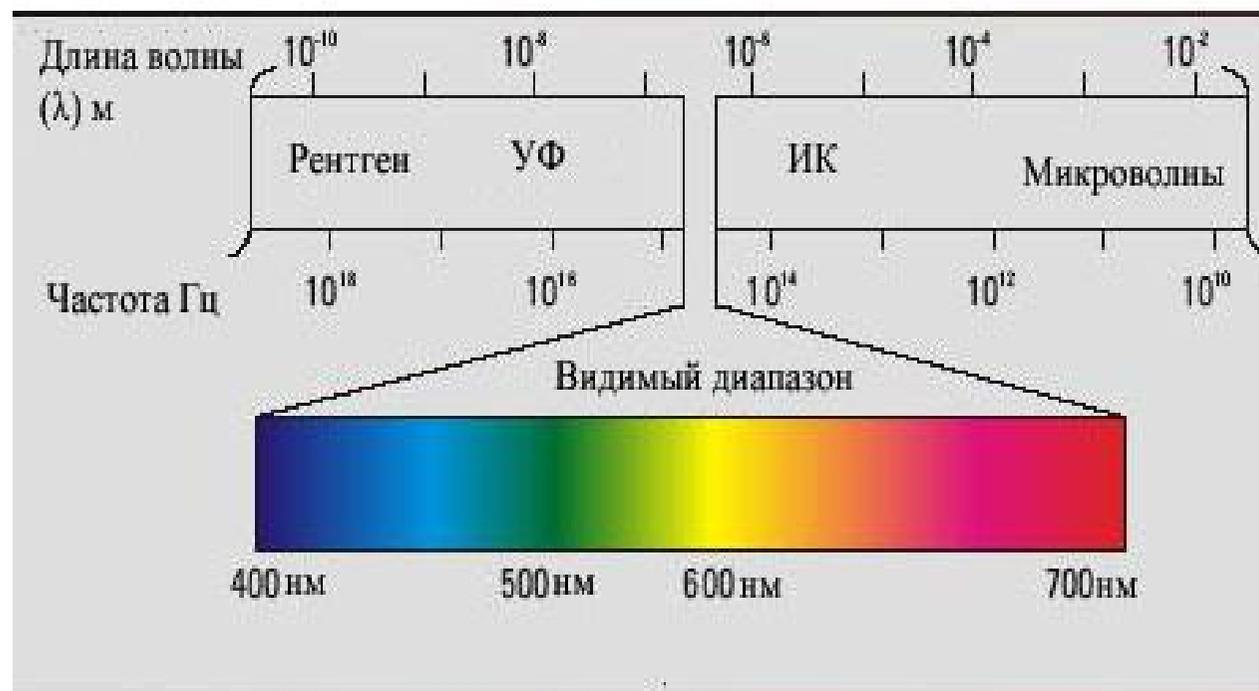


рис. 1

Электродинамическая картина мира

- ✓ В пространство и время – единое четырехмерное вместилище тел. Разноместные события, одновременные в одной системе отсчета, оказываются неодновременными в другой. Длительность явления и длина отрезка, параллельного вектору скорости системы отсчета, различны для различных инерциальных систем отсчета.
- ✓ В основе электродинамической картины мира лежат идеи континуализма. Материя – это не только вещество, состоящее из неделимых весоных частиц, но и поля – электромагнитное и гравитационное.
- ✓ Движение материи – это не только механическое перемещение, но и электромагнитные взаимодействия. Основной тип взаимодействия тел – электромагнитный. К такому взаимодействию сводятся все остальные. Скорость распространения взаимодействия не может быть больше скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна пришел на смену принципу относительности Галилея.

Электромагнитное поле является одним из четырех фундаментальных полевых форм материи, выделяемых современным естествознанием.

Другие фундаментальные поля связывают с тремя другими фундаментальными взаимодействиями – *гравитационным, слабым и сильным (ядерное)*.

Фундаментальные поля

<i>Тип взаимодействия</i>	<i>Источник взаимодействия</i>	<i>Относительная интенсивность взаимодействия</i>	<i>Радиус действия силы</i>
Гравитационное	Масса	$\sim 10^{-38}$	Сколько угодно далеко
Слабое	Все элементарные частицы	$\sim 10^{-15}$	$< 10^{-18}$ м
Электромагнитное	Электрические заряды	$\sim 10^{-2}$	Сколько угодно далеко
Ядерное (сильное)	Адроны (протоны, нейтроны, мезоны)	1	$\sim 10^{-15}$ м