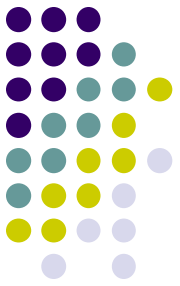




Электромагнитное поле. Электромагнитные волны

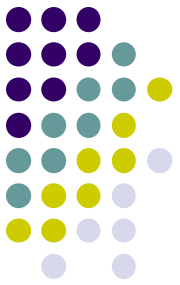
Работу подготовила :
Студентка группы Ук-19-1
ЛМсК
Попова Олеся.

Джеймс Клерк Максвелл



- Он в 24 года становится профессором, а в 29 лет – академиком.
- Он создал теорию ЭМ волн.
- Он был глубоко убежден в реальности существования ЭМ волн, но он не дожил до их экспериментального обнаружения.
- Лишь через 10 лет после его смерти ЭМ волны были экспериментально получены Г. Герцем.

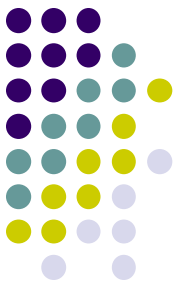
Теория электромагнитного поля



- Согласно теории Максвелла, переменные электрические и магнитные поля не могут существовать по отдельности: изменяющееся магнитное поле порождает электрическое поле, а изменяющееся электрическое поле порождает магнитное.



Верно ли утверждение, что в данной точке пространства существует только электрическое или только магнитное поле?

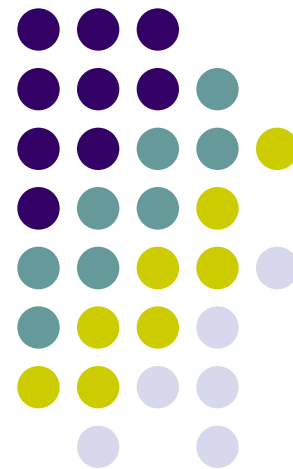


- Покоящийся заряд создает электрическое поле. Но ведь заряд покоится лишь относительно определенной системы отсчета. Относительно других он может двигаться и, следовательно, создавать магнитное поле.
- Лежащий на столе магнит создает только магнитное поле. Но движущийся относительно него наблюдатель обнаружит и электрическое поле

Утверждение, что в данной точке пространства существует только электрическое или только магнитное поле бессмысленно, если не указать, по отношению к какой системе отсчета эти поля рассматриваются.

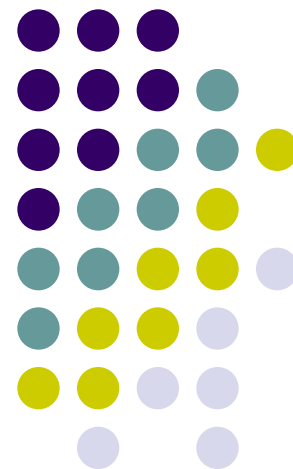
Вывод:

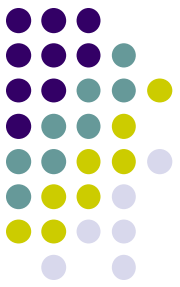
электрические и магнитные поля –
проявление единого целого:
электромагнитного поля.



Что такое *электромагнитная* волна?

Какова природа
электромагнитной волны?





■ **Существование электромагнитных волн было предсказано М. Фарадеем в 1832.**

Майкл Фарадей

Электромагнитными волнами называют распространение в пространстве с течением времени возмущений электромагнитного поля.



- Теория электромагнитных волн была разработана Дж. Максвеллом, а доказать их существование удалось лишь Генриху Герцу в 1888 году.

Герц Генрих Рудольф

(22.2.1857, Гамбург, — 1.1.1894, Бонн), немецкий физик.



Работы Герца по электродинамике сыграли огромную роль в развитии науки и техники и обусловили возникновение беспроводной телеграфии, радиосвязи, телевидения, радиолокации.

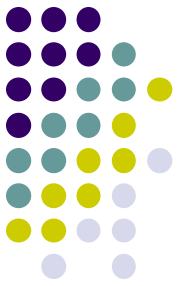
Причины возникновения электромагнитных волн



- Представим себе проводник, по которому течет электрический ток. Если ток постоянен, то существующее вокруг проводника магнитное поле также будет постоянным.
- При изменении силы тока магнитное поле изменится: при увеличении тока это поле станет сильнее, при уменьшении слабее.
Возникнет возмущение электромагнитного поля.

Что будет дальше?

- Переменное магнитное поле создаст изменяющееся электрическое поле. Это электрическое поле породит переменное магнитное. То, в свою очередь, снова электрическое и т.д.
- Возмущение электромагнитного поля начнет распространяться от своего источника (проводника с переменным током), захватывая все большие и большие области пространства. Это и означает, что в пространстве вокруг проводника появятся электромагнитные волны.

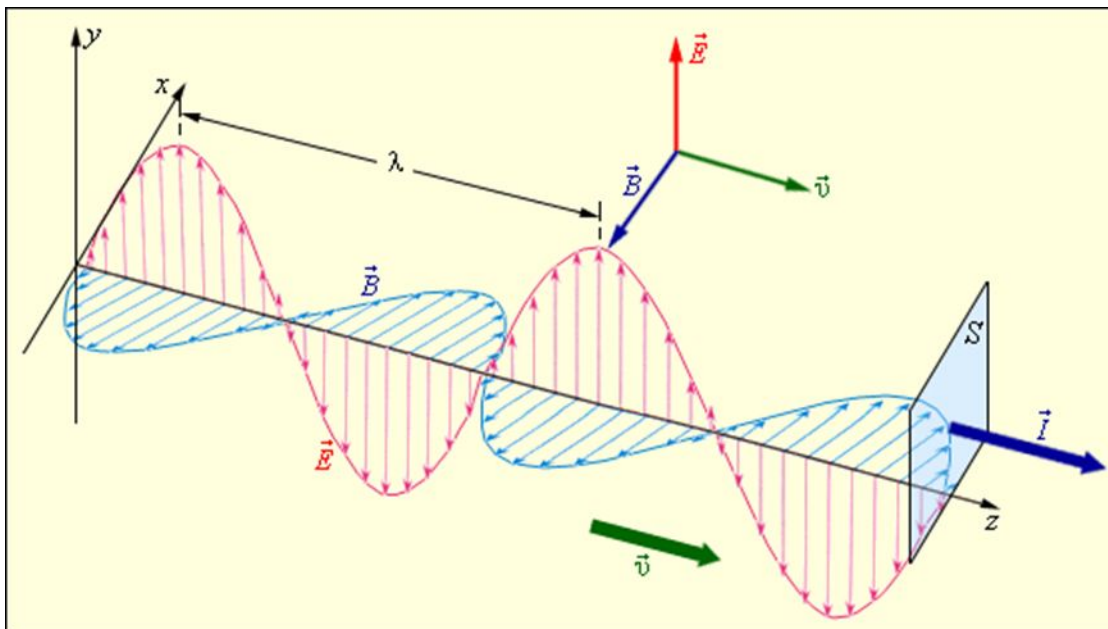


Электромагнитная волна -



система взаимно перпендикулярных периодически изменяющихся электрических и магнитных полей, распространяющихся в пространстве по всем направлениям от колеблющегося заряда.

Источником электромагнитной волны служат ускоренно движущиеся электрические заряды.



λ – длина волны (м)

$$\lambda = c T = c / \nu$$

T – период колебаний (с)

ν – частота колебаний (Гц)

Свойства электромагнитных волн:



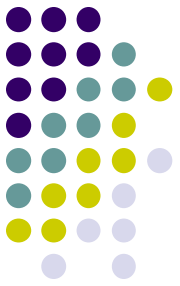
- электромагнитные волны являются поперечными;
- электромагнитные волны способны распространяться не только в различных средах, но и в вакууме.

Скорость электромагнитных волн в вакууме обозначается латинской буквой **c** :

$$c \approx 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

Скорость электромагнитных волн в веществе v всегда меньше, чем в вакууме: $v < c$

Электромагнитные волны разделены по длинам волн (и, соответственно по частотам) на шесть диапазонов:



- Радиоволны
- Инфракрасное излучение (тепловое)
- Видимое излучение (свет)
- Ультрафиолетовое излучение
- Рентгеновские лучи
- γ - излучение



Теория электромагнетизма Максвелла получила полное опытное подтверждение и стала общепризнанной классической основой современной физики. Роль этой теории ярко охарактеризовал А.Эйнштейн: «... тут произошел великий перелом, который навсегда связан с именами Фарадея, Максвелла, Герца. Львиная доля в этой революции принадлежит Максвеллу».