

**Энергия магнитного
Поля тока.**

Вокруг проводника с током существует магнитное поле, которое обладает энергией. Источник тока, включенный в электрическую цепь, обладает запасом энергии. В момент замыкания электрической цепи источник тока расходует часть своей энергии на преодоление действия возникающей ЭДС самоиндукции. Эта часть энергии, называемая собственной энергией тока, и идет на образование магнитного поля.

- Энергия магнитного поля равна собственной энергии тока. Собственная энергия тока численно равна работе, которую должен совершить источник тока для преодоления ЭДС самоиндукции, чтобы создать ток в цепи.

$$W = \frac{L \cdot I^2}{2}$$

Энергия магнитного поля, созданного током, прямо пропорциональна квадрату силы тока.

Куда пропадает энергия магнитного поля после прекращения тока?
- выделяется (при размыкании цепи с достаточно большой силой тока возможно возникновение искры или дуги).

Электромагнитное Поле.

В 1813 году вышел в свет знаменитый «Трактат по электричеству и магнетизму» — плод восьмилетней работы Дж.К.Максвелла (1831—1879). В трактате изложена новая теория электромагнитного поля. Выведенные Максвеллом уравнения легли в основу современной электротехники и радиотехники. Восхищенный внешней и внутренней красотой примененного Максвеллом математического аппарата, немецкий физик Людвиг Больцман (1844—1906) выразил свой восторг стихами, начинавшимися фразой: *«Не бог ли эти знаки начертал?»*

- Максвелл составил четыре уравнения, два из которых имеют непосредственное отношение к физике средней школы. Для электромагнитного поля (в отсутствие проводников) они могут быть представлены так:

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\Phi}{dt}$$

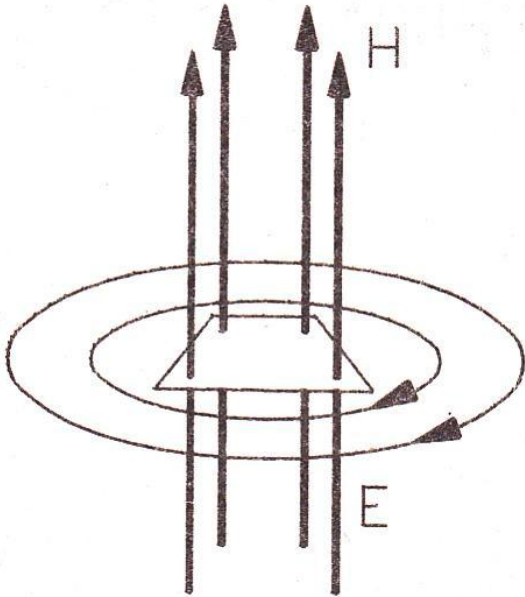
- Уравнение электродвижущей силы

$$\oint \vec{H} \cdot d\vec{l} = \frac{dN}{dt}$$

- Уравнение магнитодвижущей силы

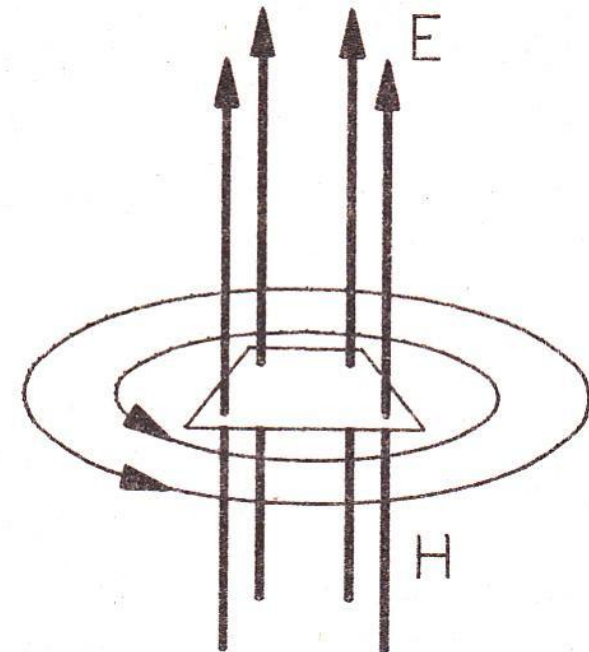
Где E - напряженность электрического поля на участке $d\vec{l}$, H – напряженность магнитного поля на участке $d\vec{l}$, N – поток электрической индукции, Φ - поток магнитной индукции, t - время

Физическую сущность этих уравнений можно выразить следующими двумя положениями:



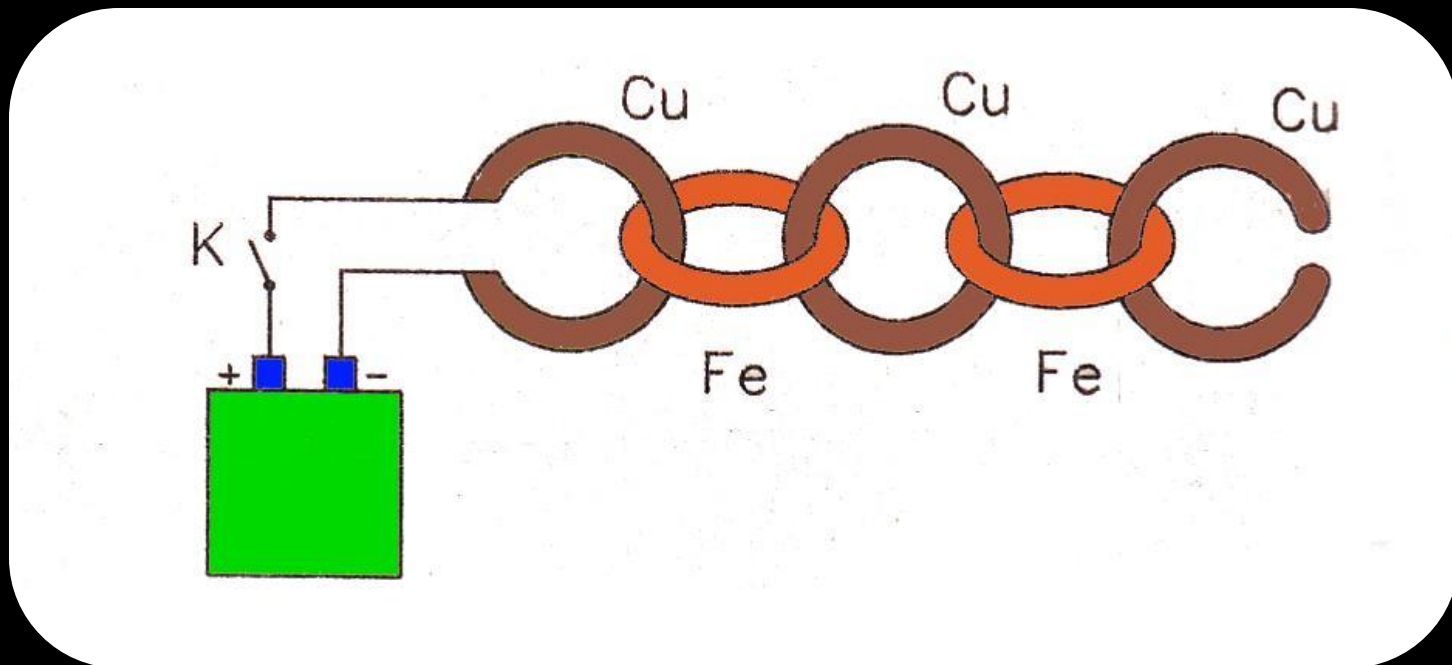
**Изменение электрического поля
всегда сопровождается магнитным полем**

**Изменяющееся магнитное поле
всегда сопровождается электрическим
полем**



Вспомните известные опыты: изменяя магнитное поле, вдвигая (и выдвигая) магнит в катушку (или замыкая и размыкая ток во внутренней катушке), в последней всегда получаем электрический ток.

Впрочем, приведенные рисунки имеют существенный недостаток — замкнутыми показаны только линии напряженности электрического поля или линии напряженности магнитного поля в отдельности. Более наглядное представление уравнений Максвелла дал английский физик Брэгг в виде воображаемой модели, известной под названием «цепочка Брэгга». Она представляется нам в виде цепочки из чередующихся медных и железных колец.

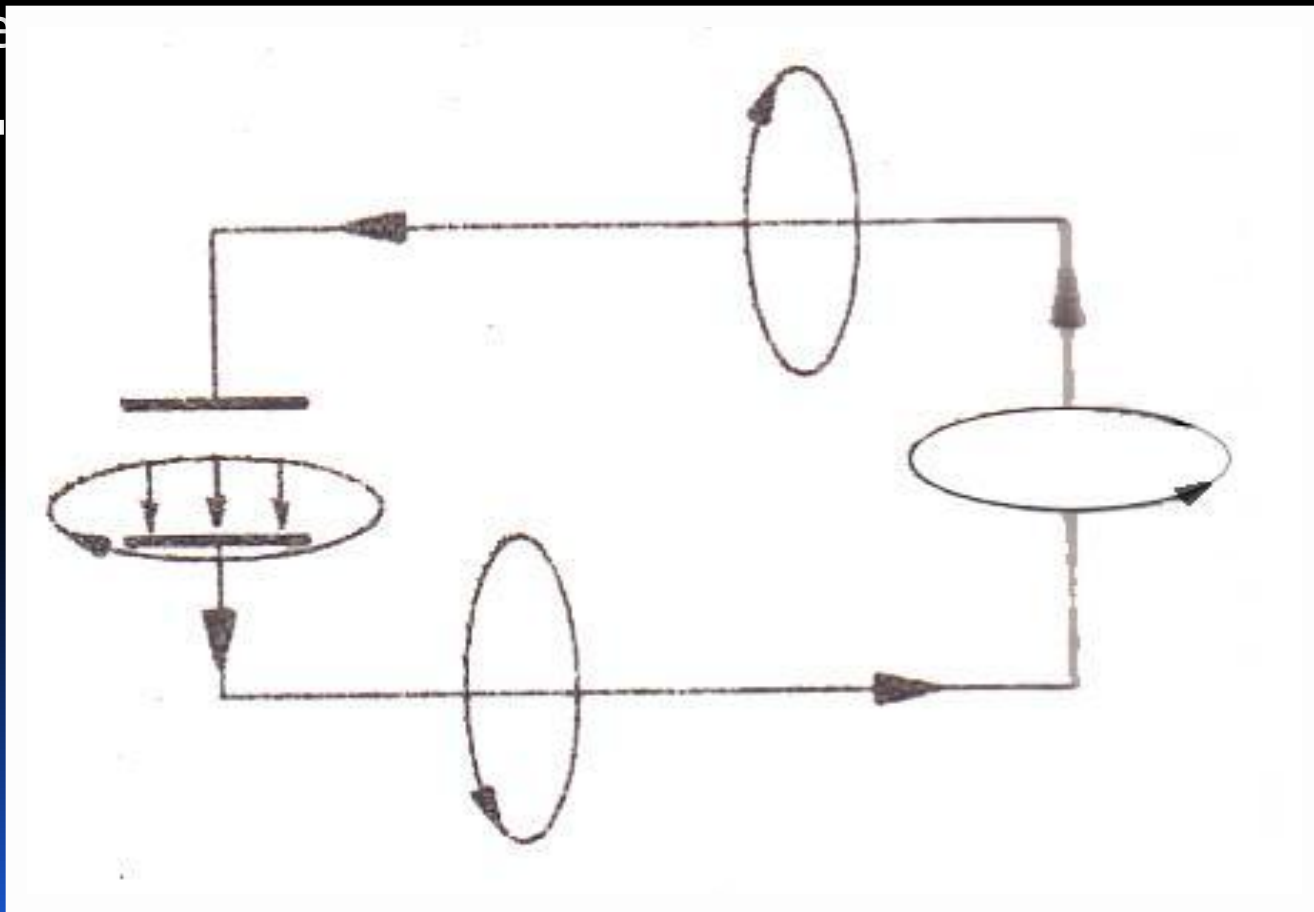


Замыкая на мгновение ключ K , мы посылаем ток от батареи в первое медное кольцо. Следующее кольцо, сделанное из железа, намагничивается. Возникновение в нем магнитного поля вызывая индукционный ток в третьем кольце. Этот ток вызовет магнитное поле в четвертом и т.д.

Замкнутость магнитных и электрических силовых линий электромагнитного поля — весьма важное положение теории Максвелла. Чтобы иметь возможность во всех случаях говорить о замкнутом — вихревом — характере поля, Максвелл ввел понятие «ток смещения», который как бы замыкал) через диэлектрик электрический контур (при наличии в цепи конденсатора).

Магнитные
ток провод

е как и



Электромагнитное поле материально. Физика знает две формы материи — вещество (твердое, жидкое, газообразное) и поле (электромагнитное, гравитационное, внутриядерное). Скорость распространения электромагнитного поля, как теоретически установил Максвелл, равна скорости распространения света. Отсюда у Максвелла возникла идея, что и свет представляет собой электромагнитное поле. Электромагнитная теория света сменила предшествующую ей теорию Гюйгенса, которая рассматривала свет как колебание эфира.

Материальность электромагнитного поля подтверждается тем, что в нем наблюдается действие сил, что оно является носителем и передатчиком энергии. Эта материя всегда налицо, так как если откачать насосом обычную, вещественную материю, которую Максвелл называл «грубой» (или «сгущенной») материей, то останется «тончайшая» материя, способная передавать электрические и световые действия.

**«ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ — ЭТО ТА
ЧАСТЬ ПРОСТРАНСТВА, КОТОРАЯ
СОДЕРЖИТ В СЕБЕ И ОКРУЖАЕТ ТЕЛА,
НАХОДЯЩИЕСЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ИЛИ
МАГНИТНОМ СОСТОЯНИИ»**

ПИСАЛ МАКСВЕЛЛ.