

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КУРСАВСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ «ИНТЕГРАЛ»

Электромагнетизм

Кожукалов Н.В.

Кожукалова Н.А.

Преподаватель КРК «Интеграл

Мастер ПО КРК «Интеграл»

Курсавка 2016

Понятие о электромагнетизме

Электромагнетизм – это явления, возникающие в результате взаимодействия электрического тока и магнетизма. На этом основано, в частности, работа электродвигателей и громкоговорителей.

Электромагнитное взаимодействие — одно из четырёх фундаментальных воздействий .

Электромагнитное взаимодействие существует между частицами, обладающими электрическим зарядом . С современной точки зрения электромагнитное взаимодействие между заряженными частицами осуществляется не прямо, а только посредством электромагнитного поля.

В электромагнитном взаимодействии могут принимать участие только объекты, обладающие электрическим зарядом (в том числе и нейтральные в целом, но состоящие из заряженных частиц). Таковыми являются большинство известных фундаментальных элементарных частиц, в частности, все кварки, все заряженные лептоны (электрон, мюон и тау-лептон), а также заряженные калибровочные бозоны W^{\pm} . По современным представлениям электромагнитное взаимодействие осуществляется через электромагнитное поле, кванты которого — фотоны — являются переносчиками электромагнитного взаимодействия

Открытие электромагнетизма

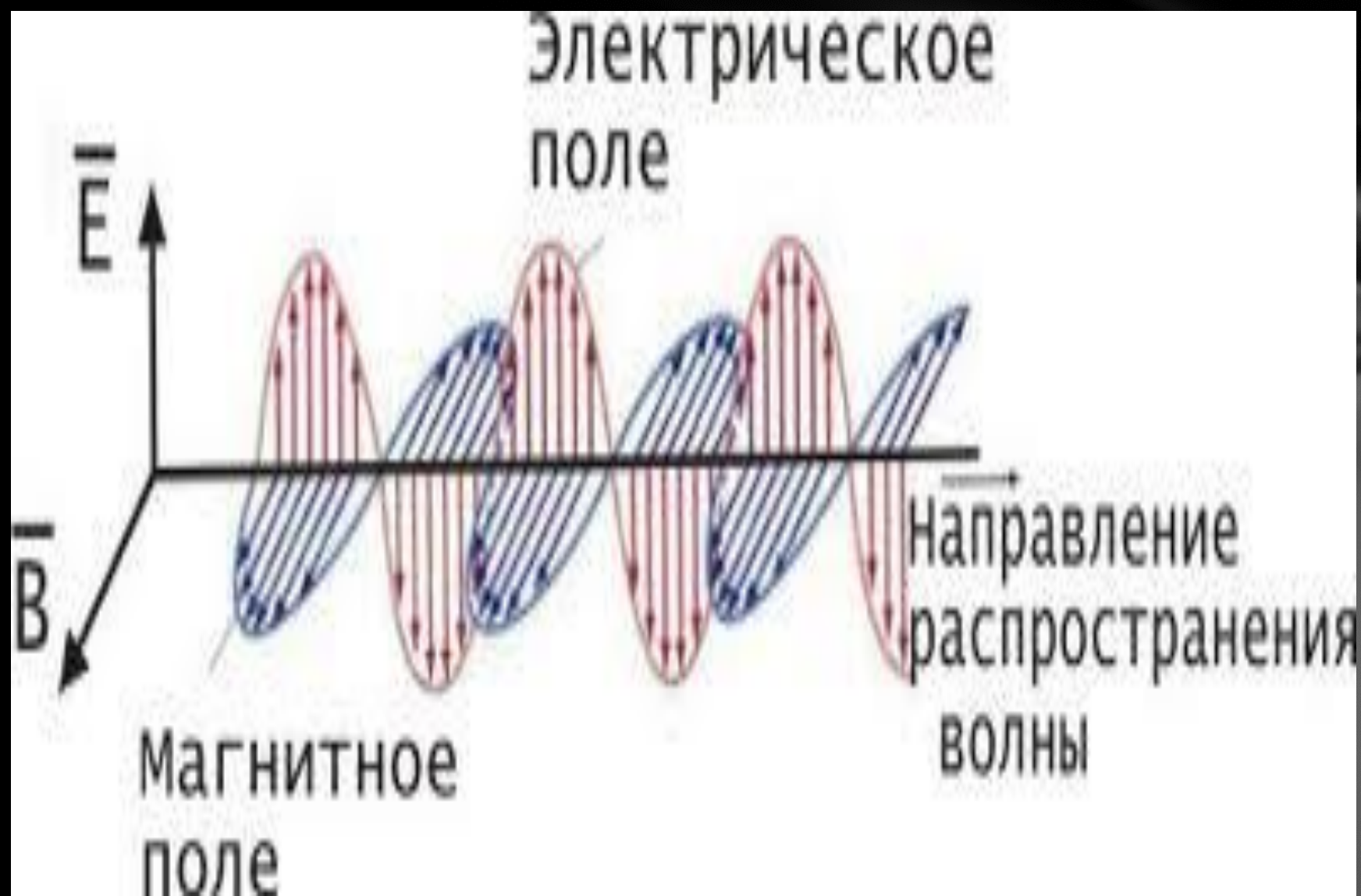
Открытие электромагнетизма. В XVIII в. электричество и магнетизм считались хотя и похожими, но все же имеющими различную природу явлениями. Правда, были известны некоторые факты, указывающие на существование как будто бы связи между магнетизмом и электричеством, например намагничение железных предметов в результате ударов молнии. Больше того, Франклину удалось как будто бы намагнитить кусок железа с помощью разряда лейденской банки. Все-таки известные факты не позволяли уверенно утверждать, что между электрическими и магнитными явлениями существует связь.

Такую связь впервые обнаружил датский физик Ханс Кристиан Эрстед 1777 - 1851 в 1820 г. Он открыл действие электрического тока на магнитную стрелку. Интересна история этого открытия. Идею о связи между электрическими и магнитными явлениями Эрстед высказал еще в первом десятилетии XIX в. Он полагал, что в явлениях природы, несмотря на все их многообразие, имеется единство, что все они связаны между собой.

Электромагнитное поле

Электромагнитное поле — фундаментальное физическое поле, взаимодействующее с электрически заряженными телами, представляющее собой совокупность электрического и магнитного полей, которые могут, при определённых условиях, порождать друг друга.

Электромагнитное поле (и его изменение со временем) описывается в электродинамике в классическом приближении посредством системы уравнений Максвелла. При переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой электрическое и магнитное поле в новой системе отсчета — каждое зависит от обоих — электрического и магнитного — в старой, и это ещё одна из причин, заставляющая рассматривать электрическое и магнитное поле как проявления единого электромагнитного поля.



Электромагнитная индукция

Электромагнитная индукция - это явление возникновения тока в замкнутом проводнике, при прохождении через него магнитного потока. То есть, благодаря этому явлению мы можем преобразовывать механическую энергию в электрическую - и это замечательно. Ведь до открытия этого явления люди не знали о методах получения электрического тока, кроме гальваники.

Когда проводник оказывается под действием магнитного поля, в нем возникает ЭДС, которую количественно можно выразить через закон электромагнитной индукции.

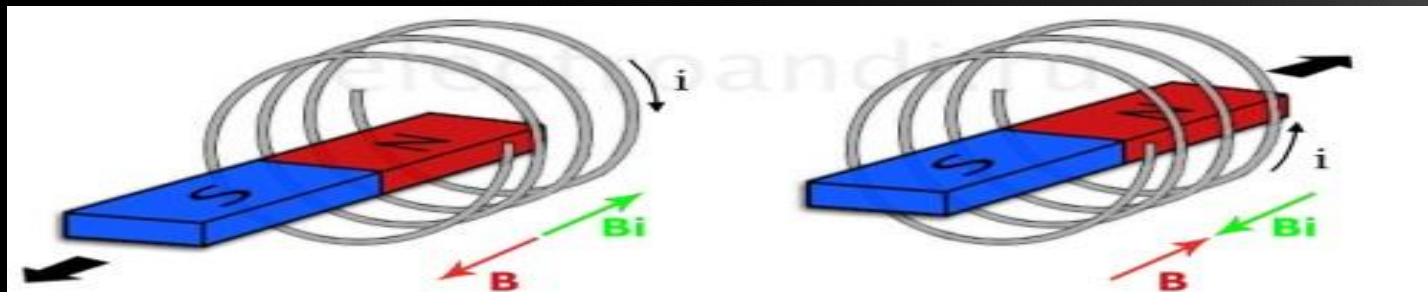
Закон электромагнитной индукции

Электродвижущая сила, индуцируемая в проводящем контуре, равна скорости изменения магнитного потока, сцепляющегося с этим контуром.

В катушке, которая имеет несколько витков, общая ЭДС зависит от количества витков n :

Но в общем случае, применяют формулу ЭДС с общим потокосцеплением:

ЭДС возбуждаемая в контуре, создает ток. Наиболее простым примером появления тока в проводнике является катушка, через которую проходит постоянный магнит. Направление индуцируемого тока можно определить с помощью правила Ленца.



Закон электромагнитной ИНДУКЦИИ



направление индукционного тока

$$I_i = \frac{\varepsilon_i}{R}$$

$$\varepsilon_i = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Правило Ленца

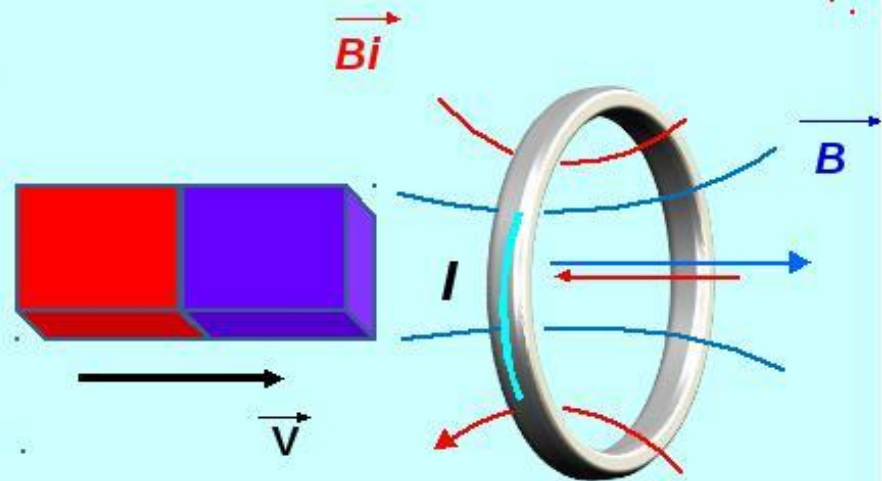
Ток, индуцируемый при изменении магнитного поля проходящего через контур, своим магнитным полем препятствует этому изменению.

В том случае, когда мы вводим магнит в катушку, магнитный поток в контуре увеличивается, а значит магнитное поле, создаваемое индуцируемым током, по правилу Ленца, направлено против увеличения поля магнита. Чтобы определить направление тока, нужно посмотреть на магнит со стороны северного полюса. С этой позиции мы будем вкручивать буравчик по направлению магнитного поля тока, то есть навстречу северному полюсу. Ток будет двигаться по направлению вращения буравчика, то есть по часовой стрелке.

В том случае, когда мы выводим магнит из катушки, магнитный поток в контуре уменьшается, а значит магнитное поле, создаваемое индуцируемым током, направлено против уменьшения поля магнита. Чтобы определить направление тока, нужно выкручивать буравчик, направление вращения буравчика укажет направление тока в проводнике – против часовой стрелки.

Правило Ленца

- Индукционный ток направлен так, чтобы своим магнитным полем **противодействовать** тому изменению магнитного потока, которым он вызван



Выводы

- Благодаря этому явлению мы можем преобразовывать механическую энергию в электрическую - и это замечательно. Ведь до открытия этого явления люди не знали о методах получения электрического тока.
- Благодаря этому явлению существуют электромагнитные реле и искатели, которые получили большое распространение в устройствах автоматики.
- На использовании электромагнита основано действие электродвигателя, стартера, электромагнитного пресса, мощные электромагниты подвешенные к крану служат для переноса изделий из стали и ее сплавов, электромагниты применяют на станочном оборудовании и во многих других устройствах.

Спасибо за внимание