

Билет № 20

Явления электромагнитной индукции

Электромагнитная индукция — это явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного поля

Опыты Фарадея

С магнитом и катушкой

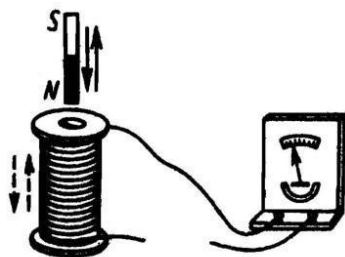


Рис. 1

Фарадей обнаружил, что при внесении магнита внутрь проводящей катушки, в ней возникает ток, что фиксируется с помощью гальванометра

Он прекращается, как только магнит останавливается.

И течет в обратную сторону, когда магнит вынимают обратно.

Это явление объясняется тем, что заряды приходят в движение, когда на них действует переменное магнитное поле.

С двумя катушками



Для второго опыта Фарадей использовал две катушки, одна из них была подключена к гальванометру, а вторая — в цепь с ключом и источником тока.

При замыкании и размыкании цепи по первой катушке протекал заряд.

Закон электромагнитной индукции Фарадея

ЭДС, возникающая в контуре при изменении магнитного поля, равна:

$$\epsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$$

где Φ — магнитный поток через выбранный контур. Аналогичен потоку в теореме Гаусса.

$$\Phi = \int \int B dS$$

(поверхностный интеграл...)

Правило Ленца

Индукционный ток направлен так, чтобы своим магнитным полем противодействовать изменению магнитного потока, которым он вызван (поэтому в законе Фарадея стоит минус)

Примеры

Вспомните опыты, которые нам показывали на уроках) Я думаю, что тут достаточно качественного понимания, а формулы не нужны)

колечко и магнит

колечко висит на нитке, прикрепленной к потолку. Магнит вносят в колечко, оно отклоняется.

Почему?

В колечке возникает индукционный ток, который создает поле, а оно по правилу Ленца направлено в сторону, противоположную полю магнита.

То есть по сути колечко становится вторым магнитом. Ну а магниты отталкиваются, да...)

Магнит падает в трубе

И делает он это медленно.

Потому что в трубе тоже возникает индукционный ток, который противодействует падению магнита.