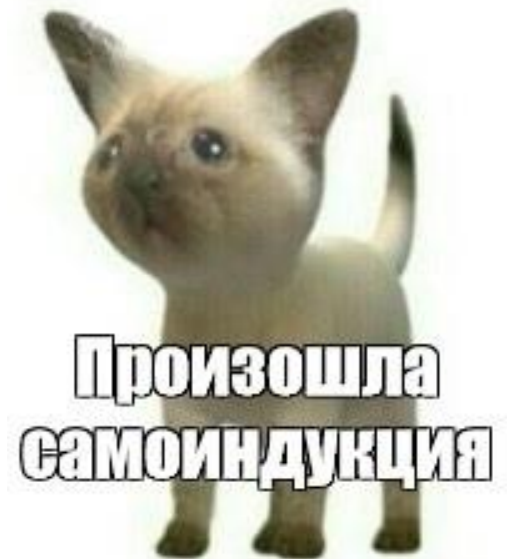


Тема

Самоиндукция

4 февраля 2022 г.



Вспомним прошлый урок

1. Как будет изменяться магнитное поле, возникающее вокруг проводника с током, при изменении силы тока в цепи?

Ответ: В результате этого изменения в цепи возникнет дополнительный индукционный ток за счет электромагнитной индукции

2. Чему равен 1 Вб?

Ответ: $1 \text{ Тл} \cdot \text{м}^2 = 1 \text{ Вб}$

3. Почему в опыте с двумя кольцами, когда вносили магнит в кольцо с разрезом, ничего не происходило?

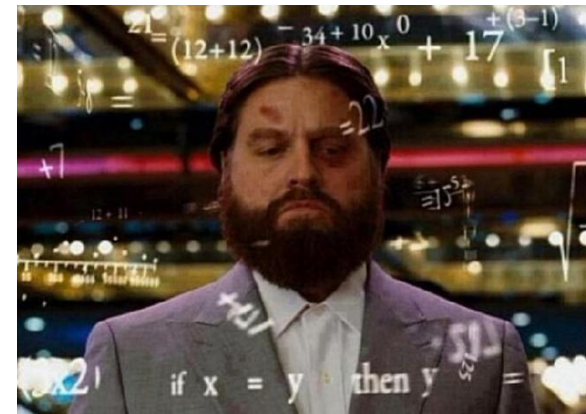
Ответ: при приближении магнита к кольцам в них должен возникнуть индукционный ток. Кольцо с разрезом аналогично разомкнутой цепи, там тока нет.

4. От чего зависит направление индукционного тока?

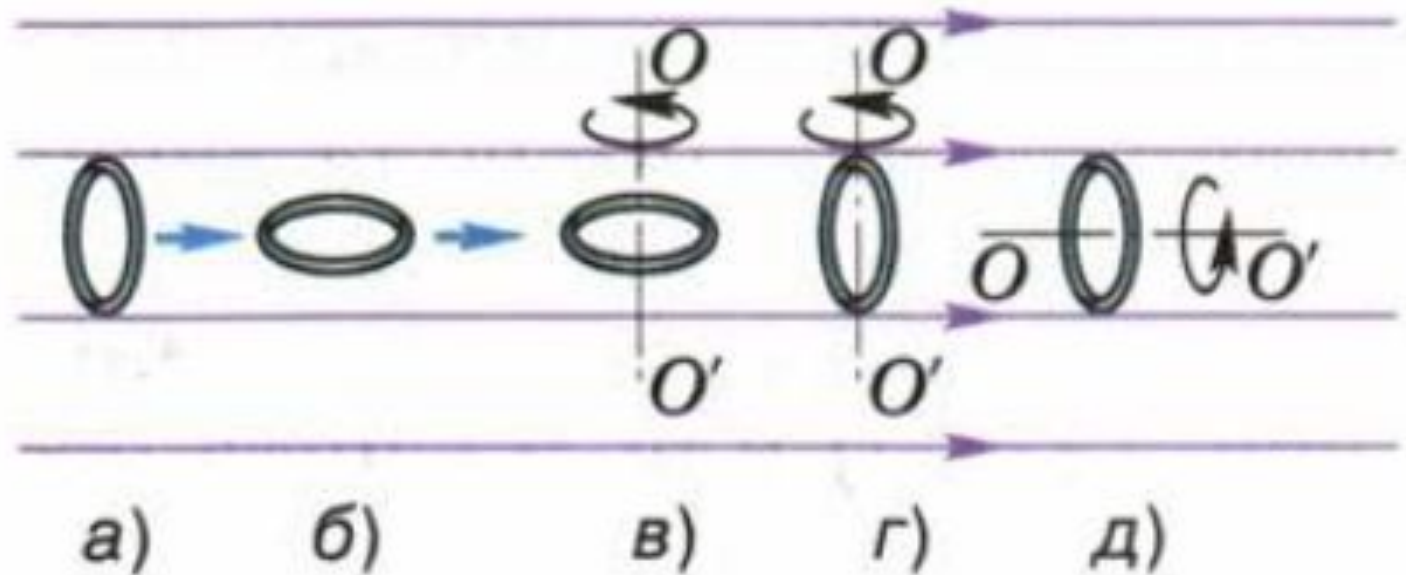
Ответ: зависит от того, увеличивается или уменьшается магнитный поток через этот контур

5. Сформулируйте правило Ленца

Ответ: Возникающий в замкнутом контуре индукционный ток имеет такое направление, что созданное им магнитное поле препятствует изменению магнитного потока, вызвавшего этот ток.

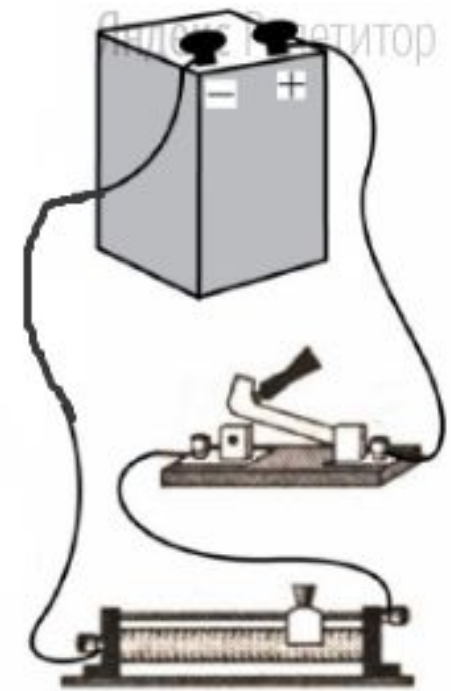


Проволочное кольцо помещено в однородное магнитное поле. Стрелочки показывают, что в случаях *a* и *б* кольцо движется прямолинейно вдоль линий индукции магнитного поля, а в случаях *в*, *г* и *д* – вращается вокруг оси OO' . В каких из этих случаев в кольце может возникнуть индукционный ток?



Рассмотрим цепь: источник тока, ключ, проводник и реостат, меняющий силу тока. Т. к. возникающее вокруг проводника магнитное поле зависит от силы тока в цепи, изменение силы тока вызовет изменение индукции магнитного поля, создаваемого этим током. Следовательно, сам проводник с изменяющейся в нем силой тока окажется в изменяющемся магнитном поле, что приведёт к возникновению индукционного тока в этом же проводнике. Это явление – **самоиндукция**. Ток, возникающий при этом – *ток самоиндукции*.

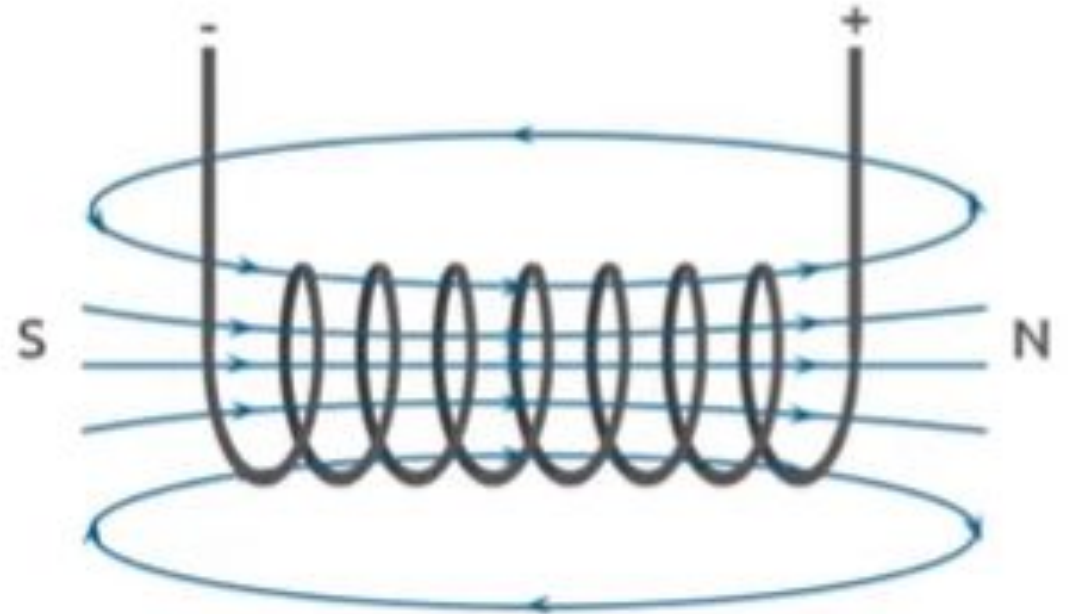
Самоиндукция – частный случай электромагнитной индукции. По сути, это «индуктивное влияние электрического тока на самого себя».



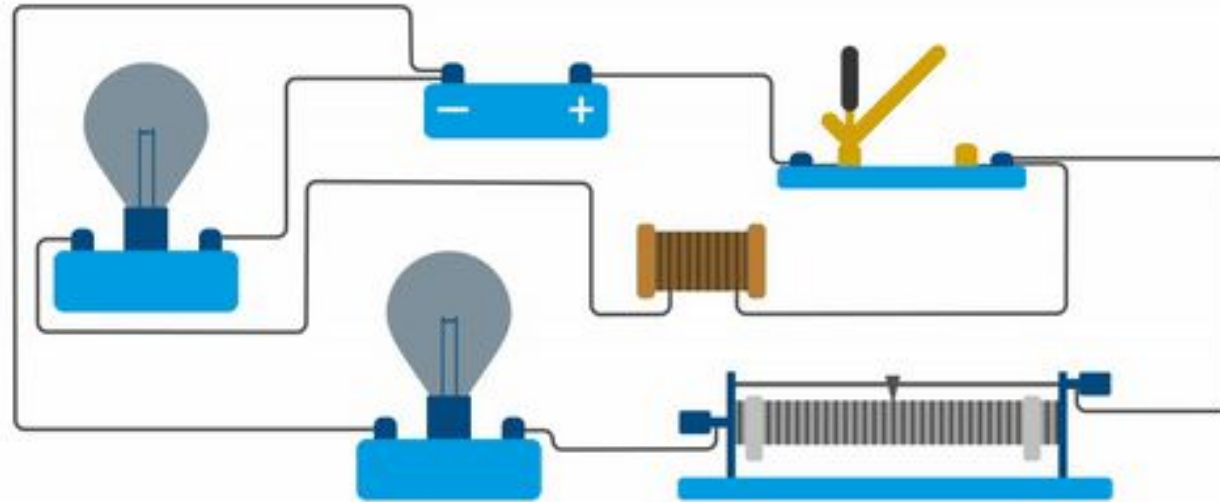
Простыми словами

Когда электрический ток проходит через катушку, катушка создаёт магнитное поле, одновременно с этим магнитное поле катушки пронизывает саму катушку. Катушка является одновременно и катушкой и кольцом (из прошлого урока).

Катушка сама себя пронизывает своим магнитным полем.
Возникает самоиндукция.



Рассмотрим цепь. К источнику параллельно подключены 2 лампочки. Одна через реостат, другая через катушку. Когда замыкаем ключ, видим, что вторая лампочка загорелась с задержкой.

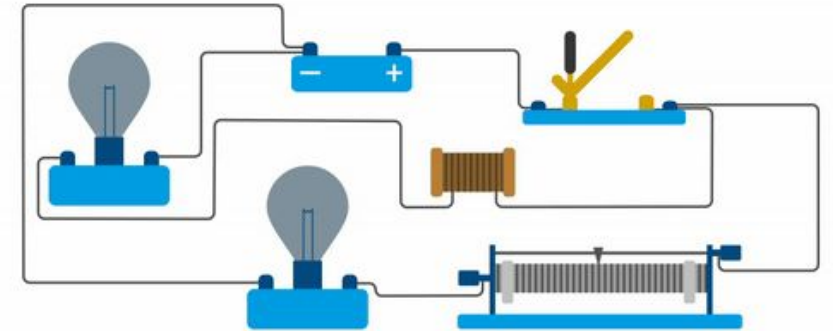


Объяснение

Нарастанию тока в цепи с катушкой препятствует ток самоиндукции. По правилу Ленца он препятствует возрастанию магнитного потока.

Постепенно магнитный поток перестает изменяться и ток самоиндукции становится равным нулю.

При размыкании ток самоиндукции препятствует уменьшению силы тока в цепи. Он как бы замедляет, работает плавно.



Индуктивность – физическая величина, введённая для оценивания способности катушки противодействовать изменению силы тока в ней.

Единица измерения – **Генри (Гн)**

Индуктивность L катушки зависит от

- формы катушки
- размеров катушки
- числа витков
- наличие/отсутствие сердечника



Запишем

Явление **самоиндукции** заключается в возникновении индукционного тока в катушке при изменении силы тока в ней. При этом возникающий индукционный ток называется *током самоиндукции*.

$$\Phi = LI$$

I – сила тока

L – индуктивность катушки

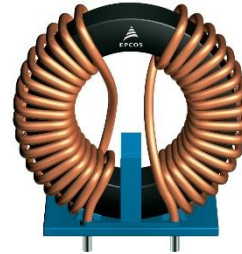
Φ – магнитный поток

$$[L] = \frac{[\Phi]}{[I]} = \frac{1 \text{ Вб}}{1 \text{ А}} = 1 \frac{\text{Тл} \cdot \text{м}^2}{\text{А}} = 1 \frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{А}} = 1 \text{ Гн.}$$

Индуктивность проводника равна 1 Гн, если в нём при силе тока 1 А создается магнитный поток 1 Вб.

Применение самоиндукции

- катушка зажигания в автомобиле и мотоцикле
- трансформатор
- лампы дневного света
- люминесцентные трубчатые лампы в светильниках
- чтобы убрать в блоках питания и аудиотехнике лишние шумы, пульсации или частоты
- сетевые фильтры (обычный удлинитель)



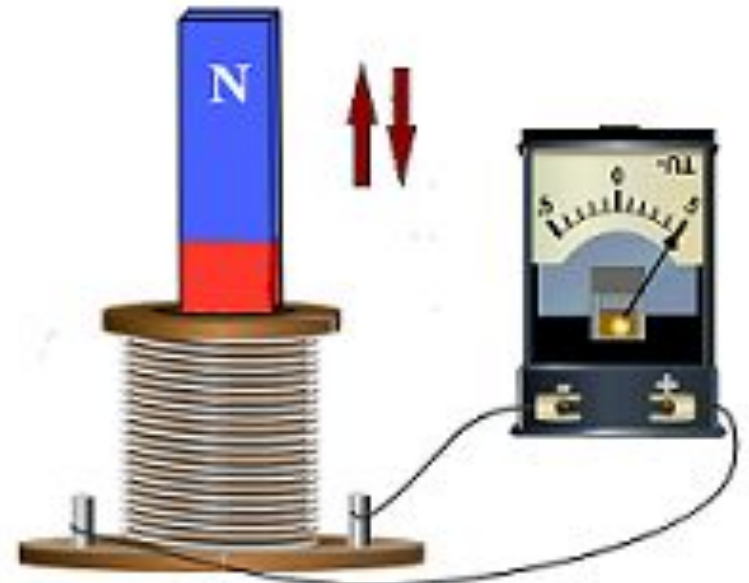
Задание из ОГЭ

В катушке, соединенной с гальванометром, перемещают магнит. Величина индукционного тока зависит

- А. от того, вносят магнит в катушку или его выносят из катушки
- Б. от того, каким полюсом выносят магнит из катушки

Правильным ответом является

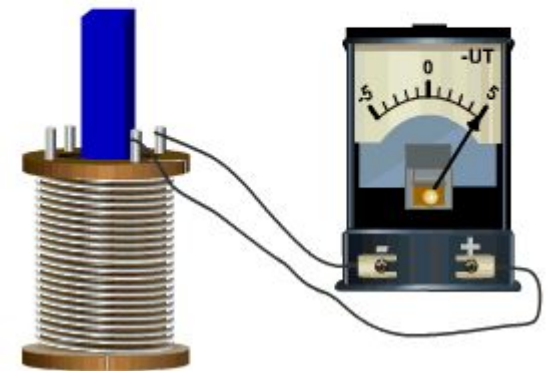
- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б



Ответ

4) ни А, ни Б

Направление движение магнита (вносят ли его в катушку или его выносят из неё) и каким полюсом выносят магнит из катушки влияют на направление индукционного тока, но не на его величину.



Сейчас решаем задания самостоятельно и отправляем мне в личные сообщения на проверку. Нужно успеть до конца урока. Задания на стене. Варианты по партам.



Домашнее задание

§32. Самоиндукция.

Задание 31 в конце параграфа письменно в тетради.

