|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***19.03 2020г.***  ***Электромагнитная индукция*** | | |
| ***1831*** г. - [М. Фарадей](https://www.eduspb.com/node/1323) обнаружил, что в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного поля возникает так называемый индукционный ток. (Индукция, в данном случае, - появление, возникновение). | | | ***Электромагнитная индукция*** | |
| [Электромагнитная индукция](https://www.eduspb.com/public/img/formula/image003_19.png)Индукционный ток в катушке возникает   При перемещении постоянного магнита относительно катушки;  при перемещении электромагнита относительно катушки;  при перемещении сердечника относительно электромагнита, вставленного в катушку;  при регулировании тока в цепи электромагнита;  при замыкании и размыкании цепи | | | | |
| Явление возникновения ЭДС в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного поля (потока), пронизывающего контур, называется электромагнитной индукцией.  Или: явление возникновения электрического поля при изменении магнитного поля (потока), называется электромагнитной индукцией. | | | Появление тока в замкнутом контуре при изменении магнит­ного поля, пронизывающего контур, свидетельствует о действии в контуре сторонних сил (или о возникно­вении ЭДС индукции)  [Появление тока в замкнутом контуре при изменении магнит­ного поля, пронизывающего контур, свидетельствует о действии в контуре сторонних сил (или о возникно­вении ЭДС индукции)](https://www.eduspb.com/public/img/formula/image007_19.png) | |
| **Закон электромагнитной индукции**  При всяком изменении магнитного потока через проводящий замкнутый контур в этом контуре возникает электрический ток. I зависит от свойств контура (сопротивление):  При всяком изменении магнитного потока через проводящий замкнутый контур в этом контуре возникает электрический ток. I зависит от свойств контура (сопротивление).  e не зависит от свойств контура: Закон электромагнитной индукции.  **ЭДС индукции в замкнутом контуре прямо пропорциональна скорости изменения магнитного потока через площадь, ограниченную этим контуром.** | | |
| Основные применения электромагнитной индукции: генерирование тока (индукционные генераторы на всех электростанциях, динамомашины), трансформаторы. | | |
|  |
| ***Правило Ленца***  Возникновение индукционного тока - следствие закона сохранения энергии!  В случае 1: При приближении магнита, увеличении тока, замыкании цепи:***https://www.eduspb.com/public/img/formula/image016_7.png;*** Магнитный поток **Ф**­ → **ΔФ>0**.Чтобы компенсировать это изменение (увеличение) внешнего поля, необходимо магнитное поле, направленное в сторону, противоположную внешнему полю: https://www.eduspb.com/public/img/formula/image018_8.png, где https://www.eduspb.com/public/img/formula/image020_7.png - т.н. индукционное магнитное поле.  ***В случае 2***: при удалении магнита, уменьшении тока, размыкании цепи: https://www.eduspb.com/public/img/formula/image022_4.png. Магнитный поток **Ф** → **ΔФ<0**. Чтобы компенсировать это изменение (уменьшение), необходимо магнитное поле, сонаправленное с внешним полем: https://www.eduspb.com/public/img/formula/image024_6.png. | | ***[Правило Ленца](https://www.eduspb.com/public/img/formula/image025_6.png)***  ***[Правило Ленца](https://www.eduspb.com/public/img/formula/image027_5.png)*** | |
| Источником магнитного поля является ток. Поэтому:  Возникающий в замкнутом контуре индукционный ток имеет такое направление, что созданный им поток магнитной индукции через площадь, ограниченную контуром, стремится компенсиро­вать то изменение потока магнитной индукции, которое вызывает данный ток (правило Ленца). | | |
| ***Ток в контуре имеет отрицательное направление (https://www.eduspb.com/public/img/formula/image030_4.png),если***https://www.eduspb.com/public/img/formula/image020_7.pngпротивоположноhttps://www.eduspb.com/public/img/formula/image032_1.png (т.е. ΔΦ>0). Ток в контуре имеет положительное направление (https://www.eduspb.com/public/img/formula/image034_4.png), если https://www.eduspb.com/public/img/formula/image020_7.png совпа­дает с https://www.eduspb.com/public/img/formula/image032_1.png,   (т.е. **ΔΦ<0**).  https://www.eduspb.com/public/img/formula/image036_3.pngПоэтому с учетом правила Ленца (знака) выражение для закона электромагнитной индукции записывается: .  Данная формула справедлива для СИ (коэффициент пропорциональности равен 1). В других системах единиц коэффициент другой. | | |
| ***Если контур (например, катушка) состоит из нескольких витков, то Если контур (например, катушка) состоит из нескольких витков,,***  ***где*n** – количество витков. | | |