**План самостоятельной работы учащегося 10 класса по физике (ЕМН)**

**IV четверть Номер урока: 102/2**

**Тема урока:** Сила Ампера. Рамка в магнитном поле, электродвигатель и электрогенератор постоянного тока.

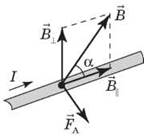
**Цель:** ученик знакомиться с действием магнитного поля на проводник с током, с правилом определения направления силы Ампера (правило левой руки); выясняет принцип действия и устройство электродвигателя и электрогенератора постоянного тока; понимает практическое применение электродвигателя и электрогенератора постоянного тока;

**Краткий тезисный конспект**

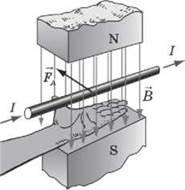
Рассмотрим силу, действующую со стороны магнитного поля на проводник с током. Эту силу называют силой Ампера.

Из определения магнитной индукции http://na-uroke.in.ua/image283-16.jpg следует, что максимальная сила Ампера равна: FAmax = BIl.

Сила Ампера зависит от ориентации проводника относительно вектора магнитной индукции: магнитное поле не влияет на проводник с током, ось которого параллельна к линиям магнитной индукции, сила Ампера максимальна в случае, когда ось проводника перпендикулярна к линиям магнитной индукции.

Модуль силы Ампера зависит только от проекции вектора магнитной индукции на ось, перпендикулярную к оси проводника: B= B sinhttp://na-uroke.in.ua/image009-9.gif, где http://na-uroke.in.ua/image009-9.gif - угол между вектором магнитной индукции и направлением тока в проводнике.

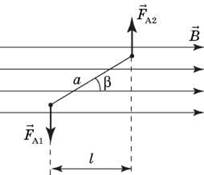
Направление силы Ампера определяют по правилу левой руки:

***если раскрытую ладонь левой руки расположить так, чтобы вектор магнитной индукции входил в ладонь, а четыре вытянутых пальца указывали направление тока в проводнике, то отогнутый в плоскости ладони большой палец покажет направление силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля.***

Сила Ампера тем больше, чем сильнее магнитное поле магнита, чем больше сила тока в проводнике, а также зависит от длины проводника и его расположения в магнитном поле.

 Рамка с током в магнитном поле

Рассмотрим действие однородного магнитного поля с магнитной индукцией B на твердую прямоугольную рамку с силой тока в ней I. Будем считать линии магнитного поля горизонтальными.

Рассмотрим, какие силы действуют на противоположные стороны рамки с током в магнитном поле. По ним текут токи, направленные в противоположные стороны. Поэтому силы, действующие со стороны магнитного поля на противоположные стороны рамки, будут противоположно направлены. Эти силы будут поворачивать рамку. Таким образом, магнитное поле оказывает на рамку с током ориентирующее действие: рамка будет поворачиваться до тех пор, пока обе силы Ампера не будут направлены вдоль одной прямой, то есть пока плоскость рамки не станет перпендикулярной магнитных линий.

Определим момент сил, действующих на рамку. Обозначим a и b - длины соответственно горизонтальной и вертикальной сторон рамки, β - угол между плоскостью рамки и линиями магнитного поля. На рисунке показан вид рамки сверху и силы, действующие на вертикальные стороны рамки.

Как работает двигатель постоянного тока

Вращение рамки с током в магнитном поле используют в электрических двигателях - устройствах, в которых электрическая энергия превращается в механическую.

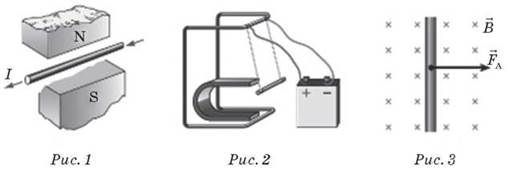
Итак, чтобы сконструировать электрический двигатель, необходимо иметь: 1) постоянный магнит; 2) ведущий контур; 3) источник тока; 4) коллектор.

**Ссылки** [**https://youtu.be/I2pCjT\_wNOE**](https://youtu.be/I2pCjT_wNOE)§46 стр 262-266

учебник «Физика 10» (Закирова Н.А, Аширов Р.Р.)

**Задания для ученика:** *Ответьте на вопросы:*

1. От чего зависит сила, действующая на прямолинейный проводник с током во внешнем магнитном поле?
2. Почему магнитное поле не действует на проводник без тока? Ведь свободные электроны в проводнике находятся в постоянном тепловом движении.
3. Чем обусловлена действие магнитного поля на рамку с током?
4. Как можно доказать, что в положении устойчивого равновесия силы Ампера пытаются растянуть рамку, а в положении неустойчивого равновесия - сжать?
5. Прямоугольная рамка с током находится в однородном магнитном поле. Как нужно повернуть рамку, чтобы на нее действовал наибольший крутящий момент?
6. Определите: направление силы Ампера (рис. 1); полюса магнита (рис. 2); направление тока в проводнике (рис. 3).



Реши задачи из Упр 46 (1,2)

**Обратная связь**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рефлексия | Теперь я знаю… |  |
| Теперь я умею… |  |
| Обратная связь от учителя *(совестная оценка или комментарий)* | |  |
|  |

Разработчик: Тойчина Ж.О., учитель физики ОШ №85 при поддержке ГНМНТО Управления образования г.Алматы