

Мы знаем, что проводники с токами взаимодействуют друг с другом с некоторой силой (§ 37). Это объясняется тем, что на каждый

проводник с током действует магнитное поле тока другого проводника.

Вообще магнитное поле действует с некоторой силой на любой проводник с током, находящийся в этом поле.

На рисунке 117, а изображён проводник AB , подвешенный на гибких проводах, которые присоединены к источнику тока. Проводник AB помещён между полюсами дугообразного магнита, т. е. находится в магнитном поле. При замыкании электрической цепи проводник приходит в движение (рис. 117, б).

Направление движения проводника зависит от направления тока в нём и от расположения полюсов магнита. В данном случае ток направлен от A к B , и проводник отклонился влево. При изменении направления тока на противоположное проводник переместится вправо. Точно так же проводник изменит направление движения при изменении расположения полюсов магнита.

Практически важное значение имеет вращение проводника с током в магнитном поле.

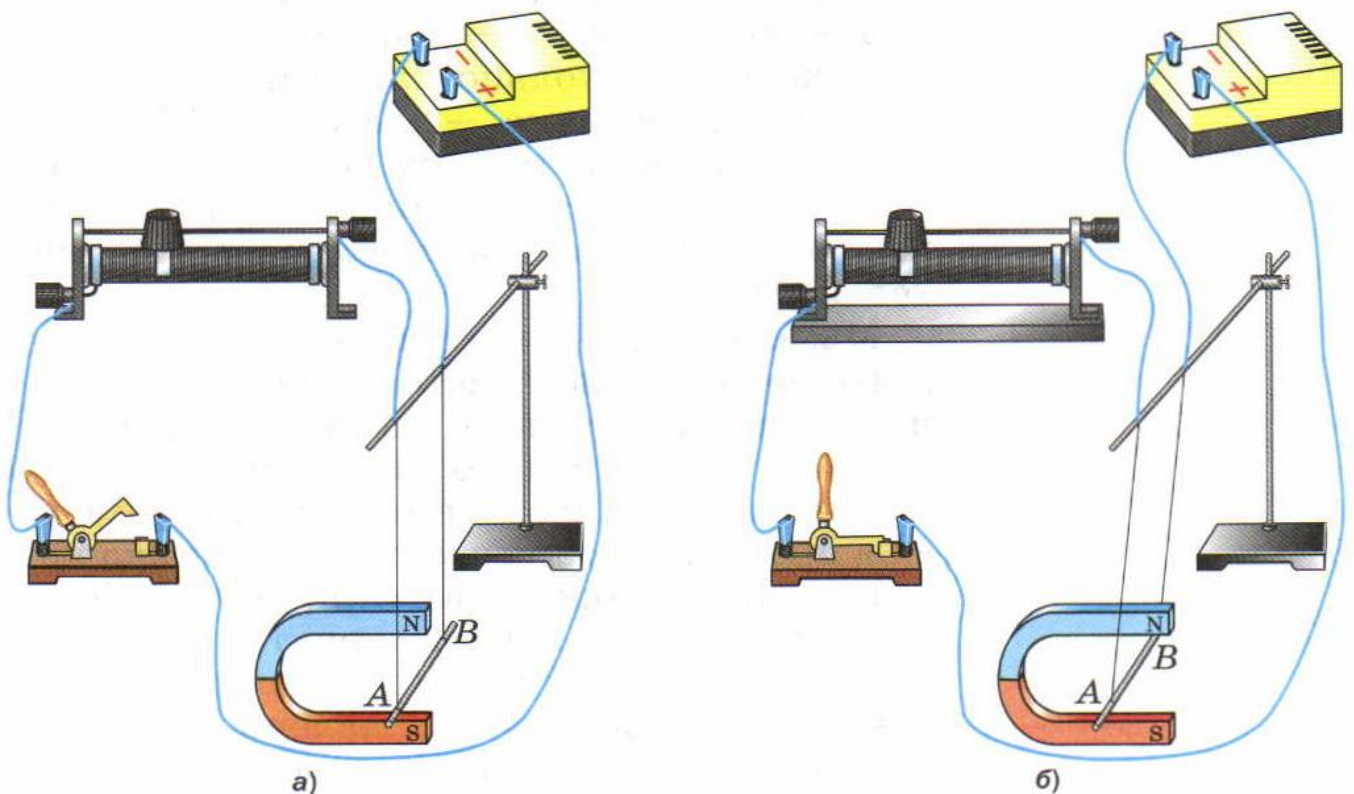


Рис. 117. Действие магнитного поля на проводник с током

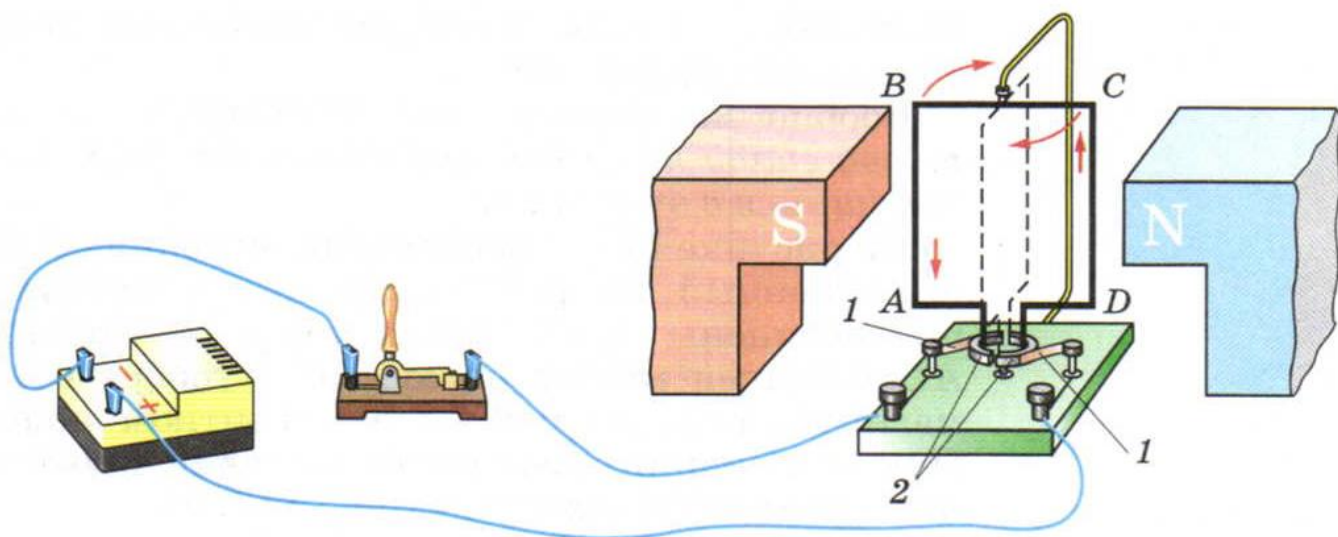


Рис. 118. Вращение рамки с током в магнитном поле

На рисунке 118 изображён прибор, с помощью которого можно продемонстрировать такое движение. В этом приборе лёгкая прямоугольная рамка $ABCD$ насажена на вертикальную ось. На рамке уложена обмотка, состоящая из нескольких десятков витков проволоки, покрытой изоляцией. Концы обмотки присоединены к металлическим *полукольцам* 2: один конец обмотки присоединён к одному полукольцу, другой — к другому.

Каждое полукольцо прижимается к металлической пластинке — *щётке* 1. Щётки служат для подвода тока от источника к рамке. Одна щётка всегда соединена с положительным полюсом источника, а другая — с отрицательным.

Мы знаем, что ток в цепи направлен от положительного полюса источника к отрицательному, следовательно, в частях рамки AB и DC он имеет противоположное направление, поэтому эти части проводника будут перемещаться в противоположные стороны и рамка повернётся. При повороте рамки присоединённые к её концам полукольца повернутся вместе с ней и каждое прижмётся к другой щётке, поэтому ток в рамке изменит направление на противоположное. Это нужно для того, чтобы рамка продолжала вращаться в том же направлении.



ЯКОБИ БОРИС СЕМЁНОВИЧ

(1801—1874)

Русский физик. Прославился открытием гальванопластики. Построил первый электродвигатель, телеграфный аппарат, печатающий буквы.

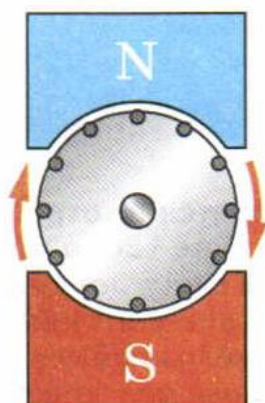


Рис. 119. Схема якоря двигателя



Вращение катушки с током в магнитном поле используется в устройстве *электрического двигателя*.

В технических электродвигателях обмотка состоит из большого числа витков проволоки. Эти витки укладывают в пазы (прорези), сделанные вдоль боковой поверхности железного цилиндра. Этот цилиндр нужен для усиления магнитного поля. На рисунке 119 изображена схема такого устройства, оно называется **якорем двигателя**. На схеме (она дана в перпендикулярном сечении) витки проволоки показаны кружочками.

Магнитное поле, в котором вращается якорь такого двигателя, создаётся сильным электромагнитом. Электромагнит питается током от того же источника тока, что и обмотка якоря.

Вал двигателя, проходящий по центральной оси железного цилиндра, соединяют с прибором, который приводится двигателем во вращение.

Двигатели постоянного тока нашли особенно широкое применение на транспорте (электровозы, трамваи, троллейбусы).

Есть специальные безыскровые электродвигатели, которые применяют в насосах для выкачивания нефти из скважин.

В промышленности применяют двигатели, работающие на переменном токе (их вы будете изучать в старших классах).

Электрические двигатели обладают рядом преимуществ. При одинаковой мощности они имеют меньшие размеры, чем тепловые двигатели. При работе они не выделяют газов, дыма и пара, а значит, не загрязняют воздух. Им не нужен запас топлива и воды. Электродвигатели можно установить в удобном месте: на станке, под полом трамвая, на тележке электровоза. Можно изготовить электрический двигатель лю-

бой мощности: от нескольких ватт (в электробритвах) до сотен и тысяч киловатт (на экскаваторах, прокатных станах, кораблях).

Коэффициент полезного действия мощных электрических двигателей достигает 98%. Такого высокого КПД не имеет никакой другой двигатель.

Один из первых в мире электрических двигателей, пригодных для практического применения, был изобретён русским учёным **Борисом Семёновичем Якоби** в 1834 г.

? Вопросы

1. Как показать, что магнитное поле действует на проводник с током, находящийся в этом поле?
2. Пользуясь рисунком 117, объясните, от чего зависит направление движения проводника с током в магнитном поле.
3. При помощи какого прибора можно осуществить вращение проводника с током в магнитном поле? При помощи какого устройства в рамке меняют направление тока через каждые пол-оборота?
4. Опишите устройство технического электродвигателя.
5. Где применяются электрические двигатели? Каковы их преимущества по сравнению с тепловыми?
6. Кто и когда изобрёл первый электродвигатель, пригодный для практического применения?



ЗАДАНИЕ

1. Вращение рамки с током в магнитном поле используется в устройстве электрических измерительных приборов. На рисунке 120, а показана схема устройства одного из таких приборов. Между полюсами постоянного магнита (или электромагнита) располагается лёгкая катушка К, внутри которой находится неподвижный железный сердечник С. Катушка расположена горизонтально. Ток в неё поступает по металлическим пружинкам П. При отсутствии тока пружинки удерживают катушку в горизонтальном положении, а прикреплённую к ней стрелку — на нулевом делении шкалы. Объясните, как действует прибор.

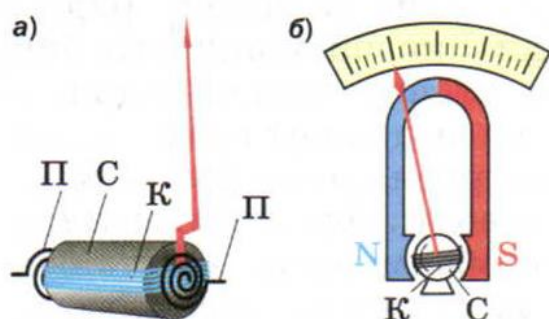


Рис. 120

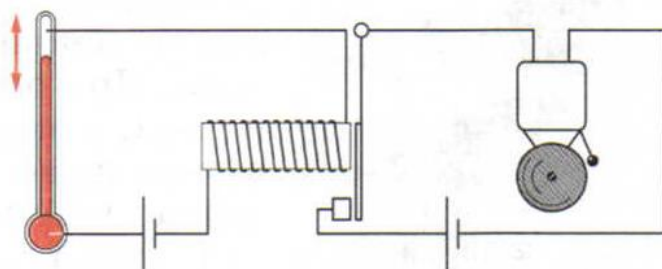


Рис. 121

2. На рисунке 121 изображён автомат, с помощью которого включается звонок, когда температура в помещении поднимается выше нормы. Назовите все части автомата. Объясните его действие. В каких случаях целесообразно применять такие автоматы? Приведите примеры.