

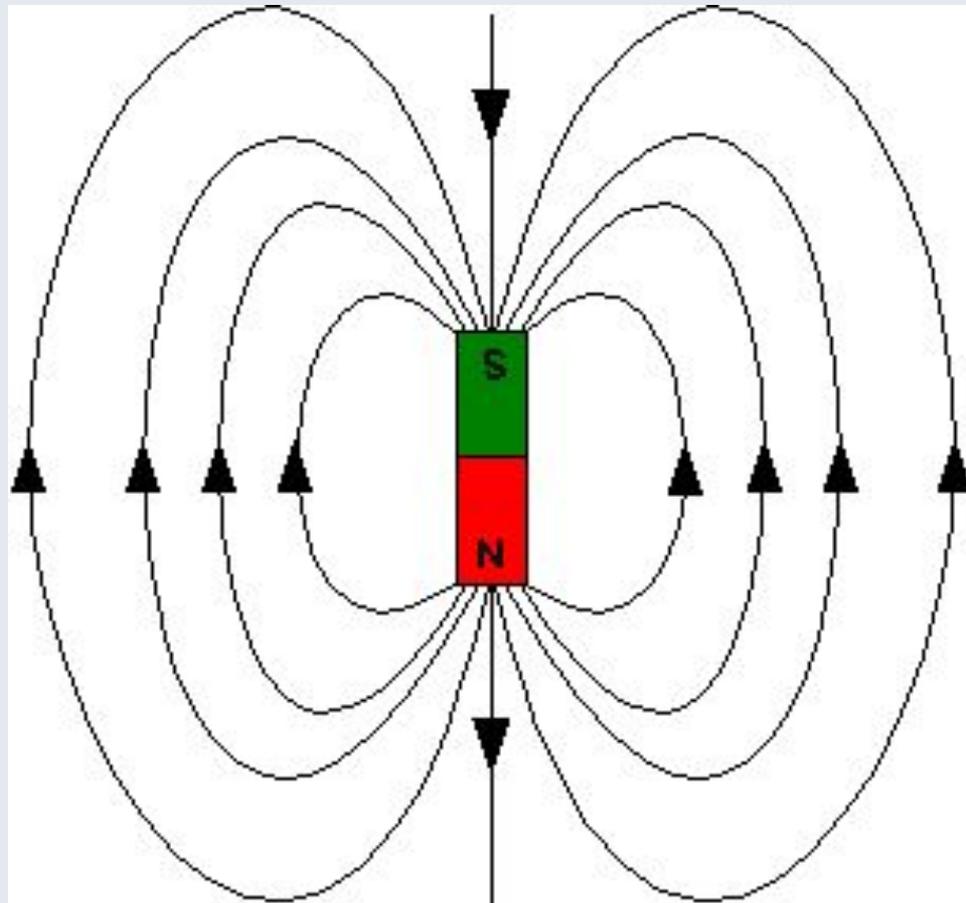
# Электромагниты и их применение

Технология  
8 класс

Каждый из вас, конечно, встречался с **явлением магнетизма**. Почему же магнит — кусок железной руды — притягивает гвозди, булавки и другие стальные предметы? Из физики вы знаете, что это происходит потому, что в пространстве вокруг магнита имеется особое силовое поле, называемое магнитным.



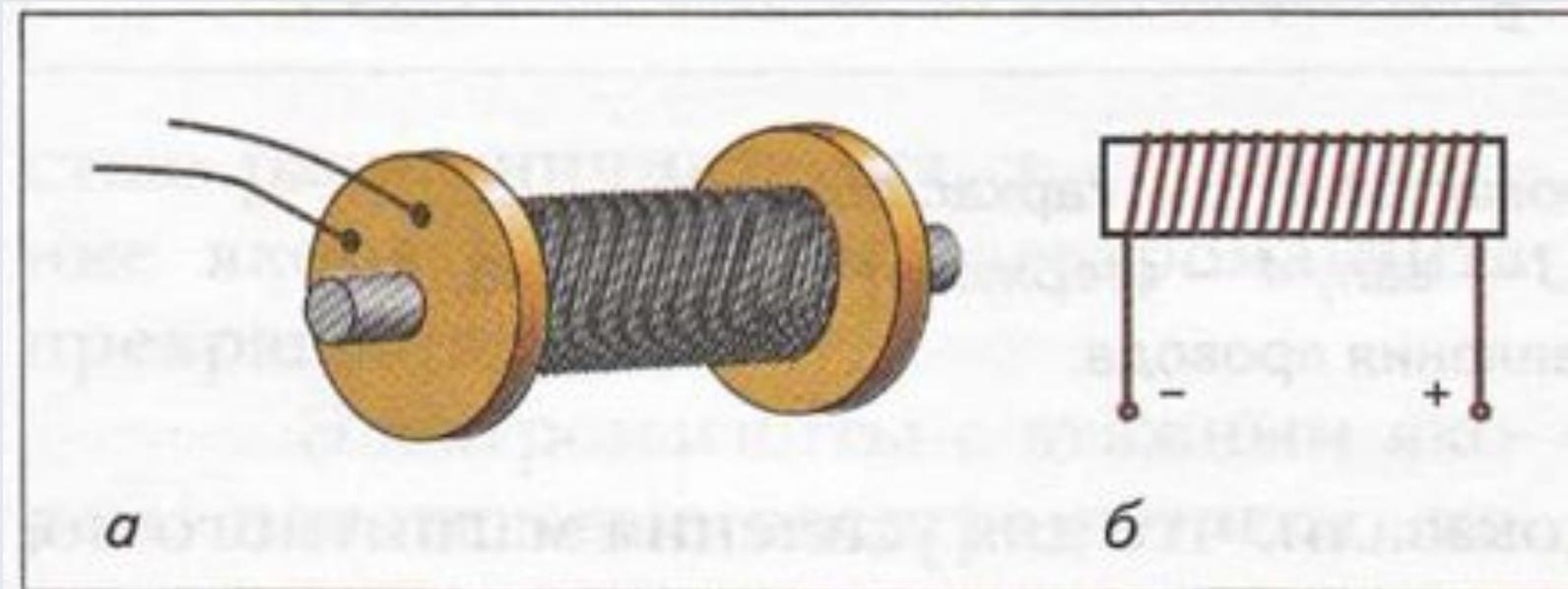
**Магнитное поле** существует не только вокруг природных магнитов. Его можно создать и при помощи электрического тока. Так, если по проводнику пропускать электрический ток, вокруг него тоже возникает магнитное поле. Если электрический ток выключить, то магнитное поле сразу же исчезнет.



**Магнитное поле**, возникающее в проводе при прохождении по нему тока, очень слабое. Чтобы значительно усилить его, провод наматывают на полый каркас в виде катушки из диэлектрика и получают электромагнит. Электромагниты различных размеров и форм применяют в электродвигателях, подъёмных кранах, в телеграфном и телефонном аппаратах, для изготовления реле, автоматических устройств, электрических звонков и др.



**Электромагнит** на практике представляет собой катушку изолированной медной проволоки, по которой протекает электрический ток, сообщая катушке свойства магнита. Для ещё большего усиления магнитных свойств в катушку вставляется стальной сердечник.

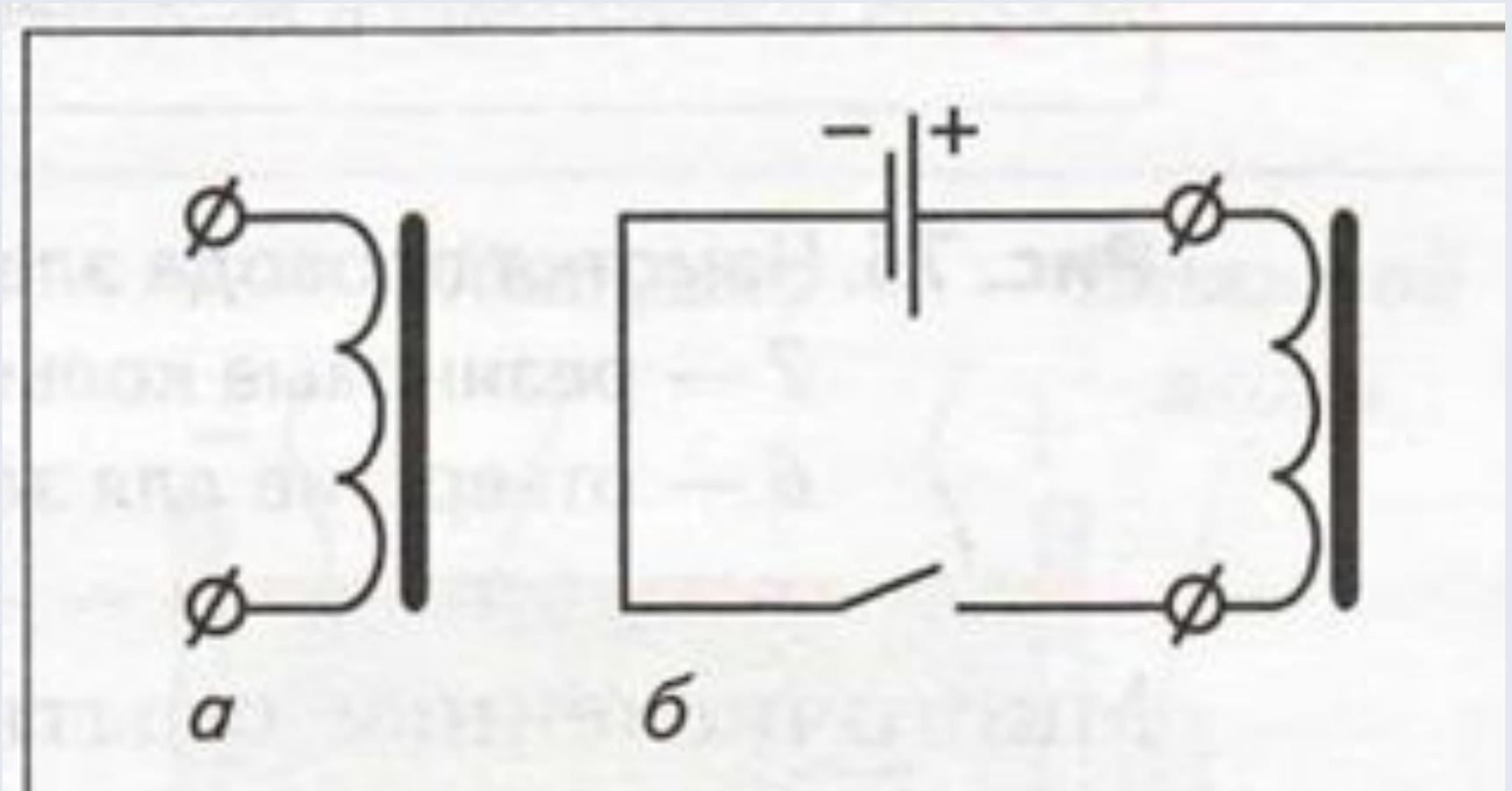


Электромагнит:

а — катушка с сердечником,

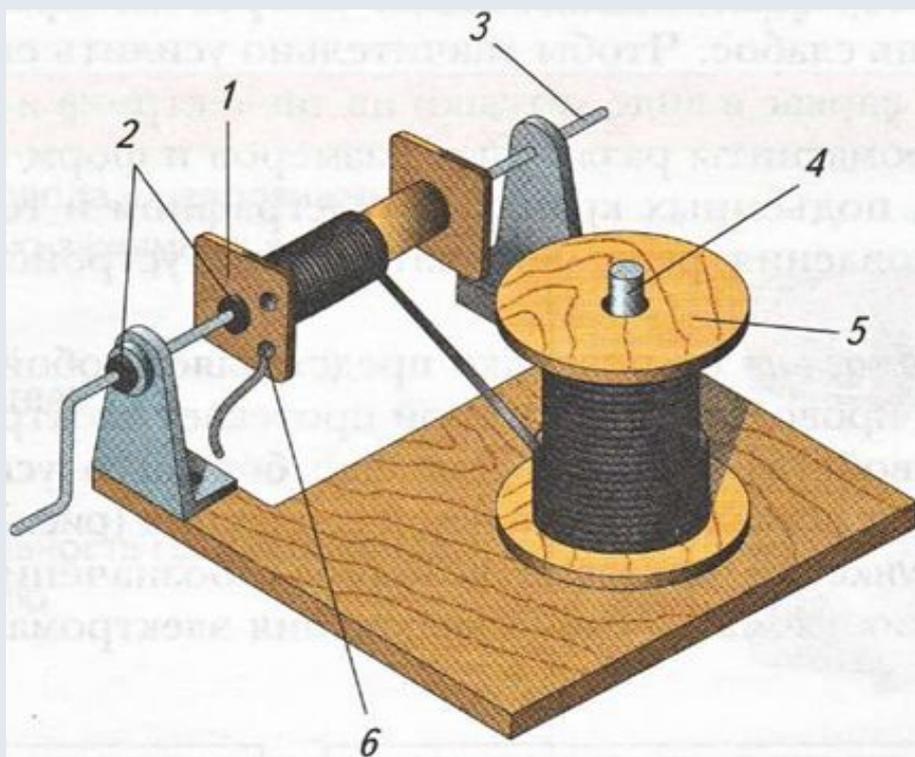
б — схематическое изображение

На рисунке **показано условное** обозначение электромагнита на электрических схемах и схема включения электромагнита в электрическую цепь.



Условное обозначение (а) и схема включения (б) электромагнита в электрическую цепь

**Для изготовления катушек**, или обмоток, электромагнитов применяют специальное приспособление — намоточный станок. Каркас 1 закрепляют на валу 3 резиновыми кольцами 2, а катушку 5, с которой сматывают провод, — на металлическом вертикальном стержне 4. Конец провода пропускают в отверстие щеки 6 каркаса и закрепляют. Наматывают провод слоями, плотно укладывая витки и одновременно направляя их рукой.

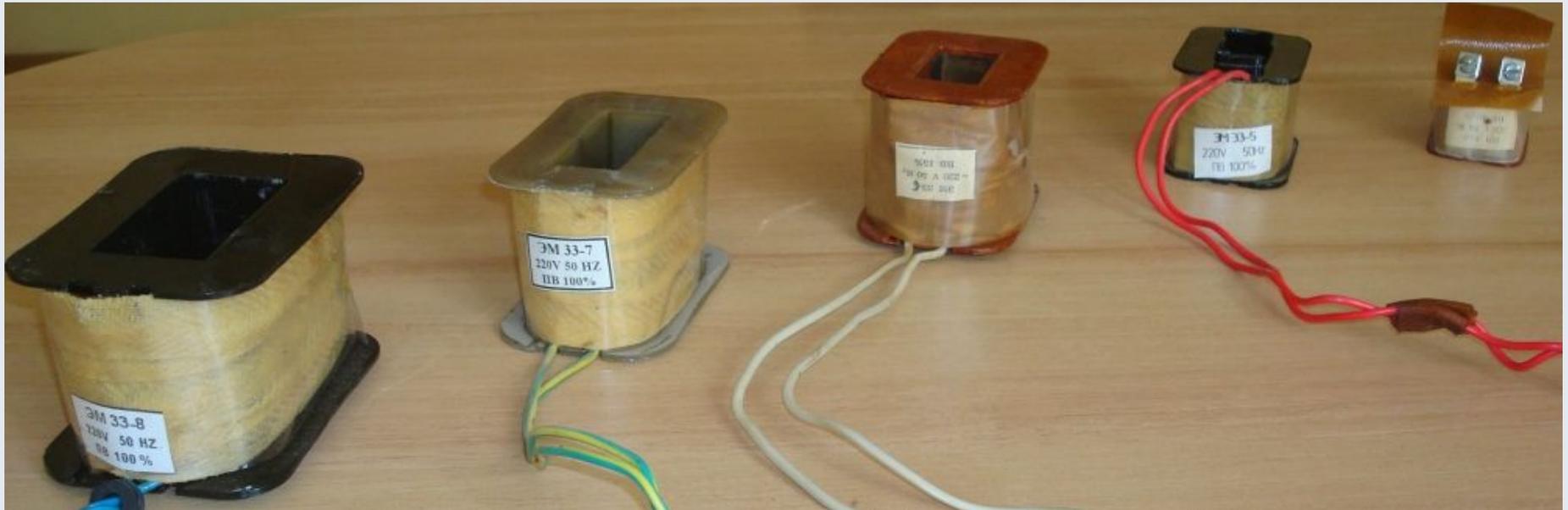


Намотка провода электромагнита:  
1 — каркас обмотки,  
2 — резиновые кольца,  
3 — вал,  
4 — стержень,  
5 — катушка,  
6 — отверстие для закрепления провода

**После того как намотано** нужное количество витков, провод отрезают, конец пропускают через отверстие в щеке каркаса и закрепляют. Поверхность обмотки изолируют несколькими слоями бумаги, на катушке указывают количество витков в обмотке и сечение провода, которым она выполнена.



**В обмотках электромагнитов**, которые используются для лабораторно-практических работ, выводы (концы) изготавливают из монтажного (гибкого) провода. Монтажный провод к обмоточному присоединяют пайкой, а место пайки изолируют и закрепляют.



**Многочисленные опыты показали,** что для усиления магнитного поля электромагнита нужно либо увеличить число витков при одном и том же сердечнике, либо усилить ток в катушке, либо увеличить размер сердечника.



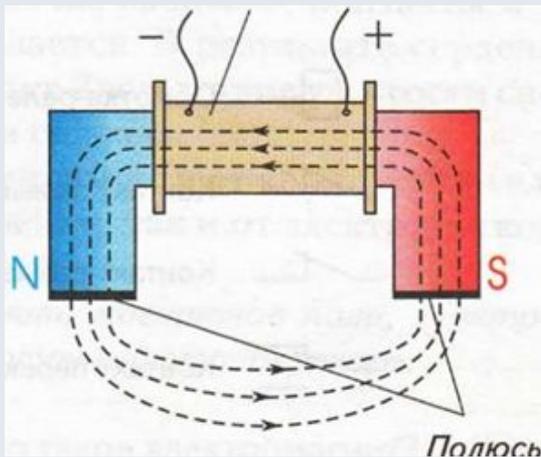
Электромагнит, как и постоянный магнит, **имеет два магнитных полюса**. Но в отличие от постоянного магнита электромагнитом можно управлять. Электромагнит притягивает к себе материалы только тогда, когда ток проходит по его обмотке. Если же ток выключен, электромагнит теряет магнитные свойства.



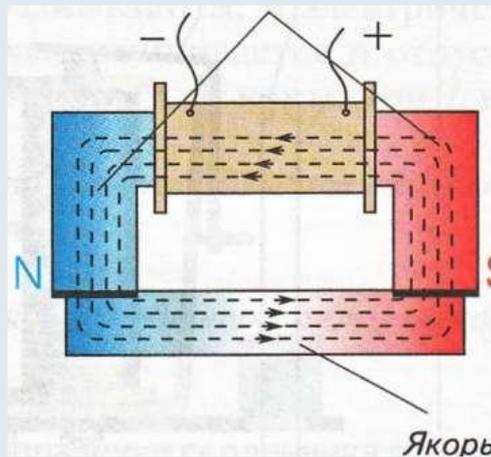


Сердечники, или магнитопроводы, электромагнита **могут быть разной конструкции**. Широко применяются электромагниты с притяжным и втяжным сердечником — якорем.

Катушка



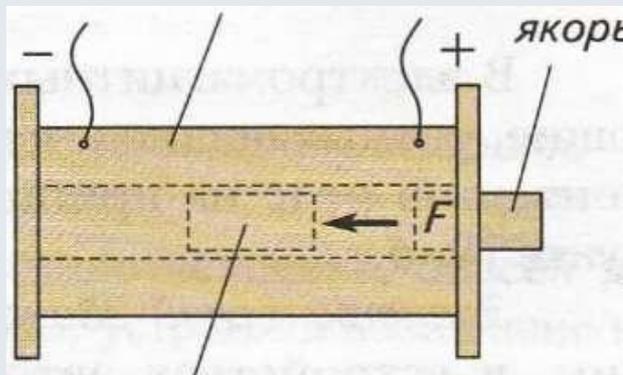
Магнитопровод



Электромагнит с дугообразным сердечником и притяжным якорем

Катушка

Втяжной



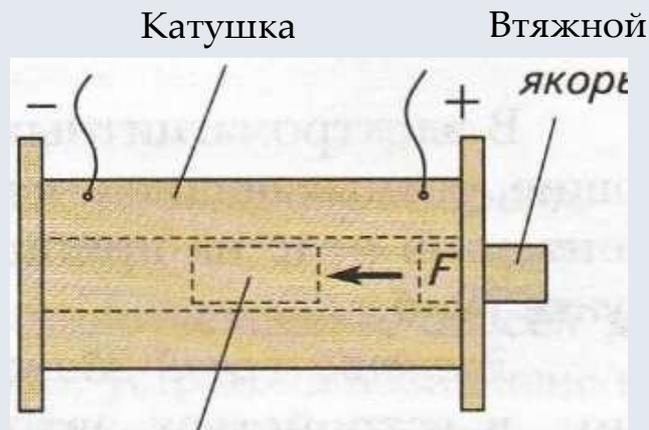
Электромагнит с втяжным якорем

- Равновесное положение якоря

**Если к полюсам электромагнита** притягивается специальная железная пластинка (якорь), — это притяжная конструкция. Она используется в технике для выполнения какого-либо действия, например для замыкания или размыкания электрических контактов. После выключения электрического тока в катушке сердечник и якорь практически полностью размагничиваются, т. е. притяжение якоря к полюсам электромагнита прекращается.



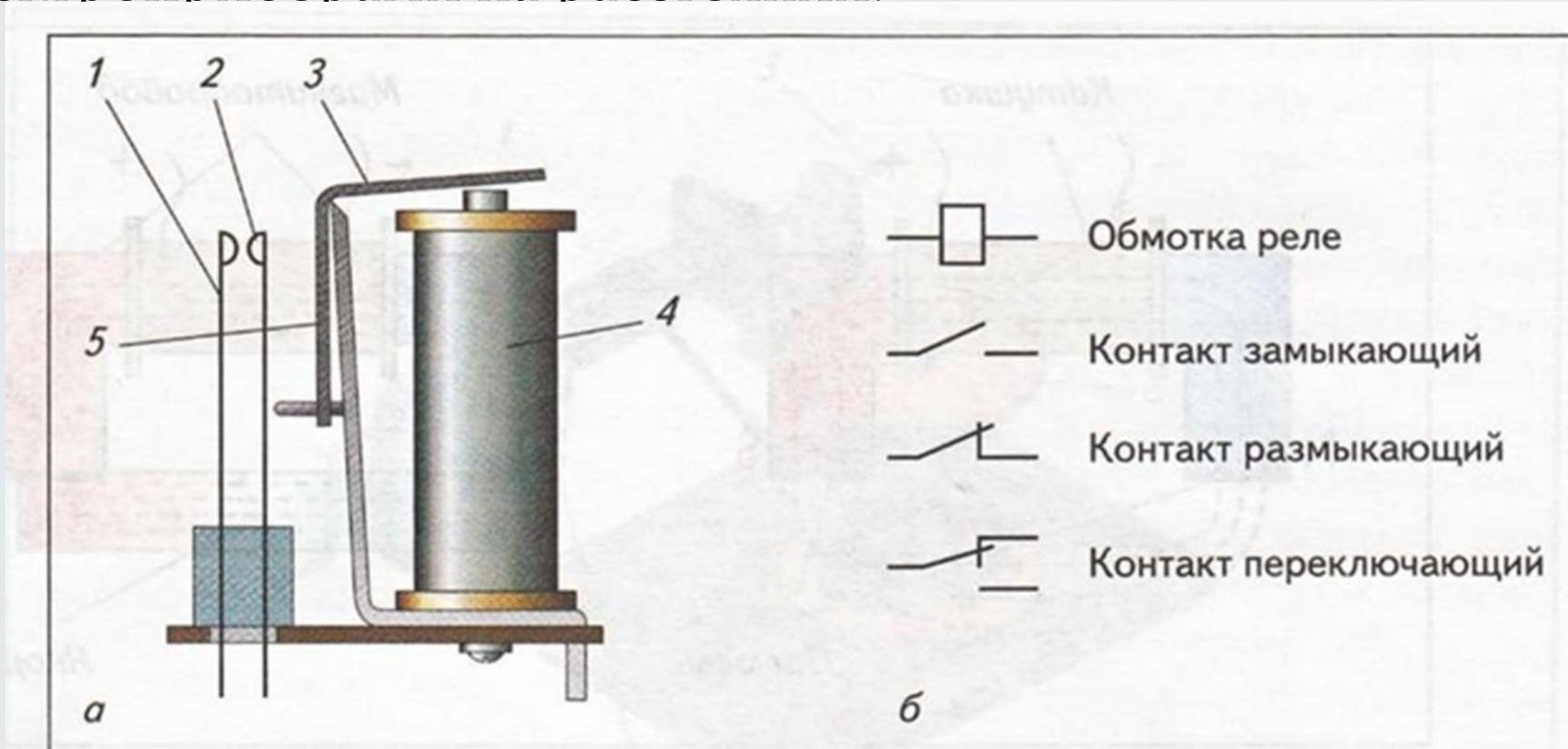
**Электромагниты с втяжным якорем**, или тяговые электромагниты, используются в электротехнике в качестве привода. С помощью такого электромагнита можно привести в движение, например, стрелку электроизмерительного устройства. Втяжной якорь находится в состоянии устойчивого равновесия, если его концы одинаково удалены от середины катушки. Если же сердечник выведен из этого положения, то сила  $F$ , действующая на него со стороны магнитного поля катушки, стремится направить его обратно.



Равновесное положение якоря

Рассмотрим применение электромагнитов на примере электромагнитного реле и электрического звонка.

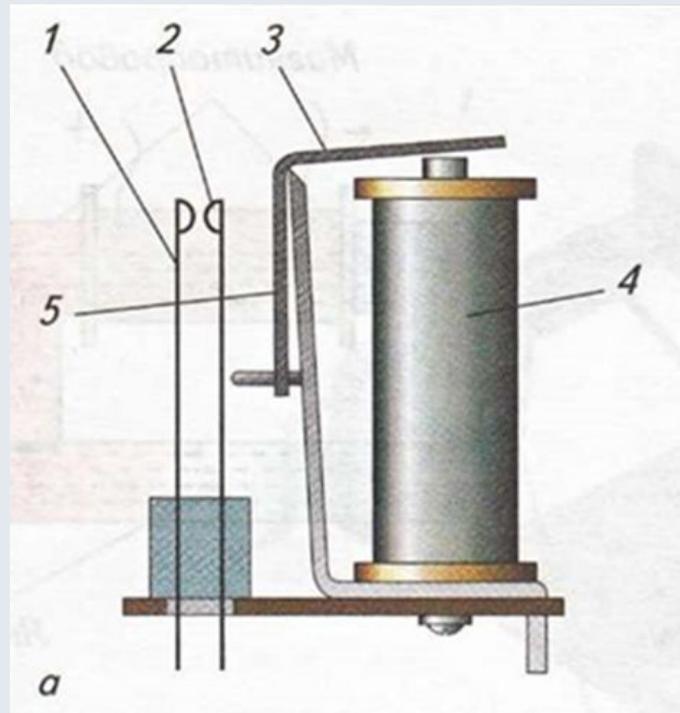
**Электромагнитное реле** — это прибор, с помощью которого управляют какими-либо другими электроприборами на расстоянии.



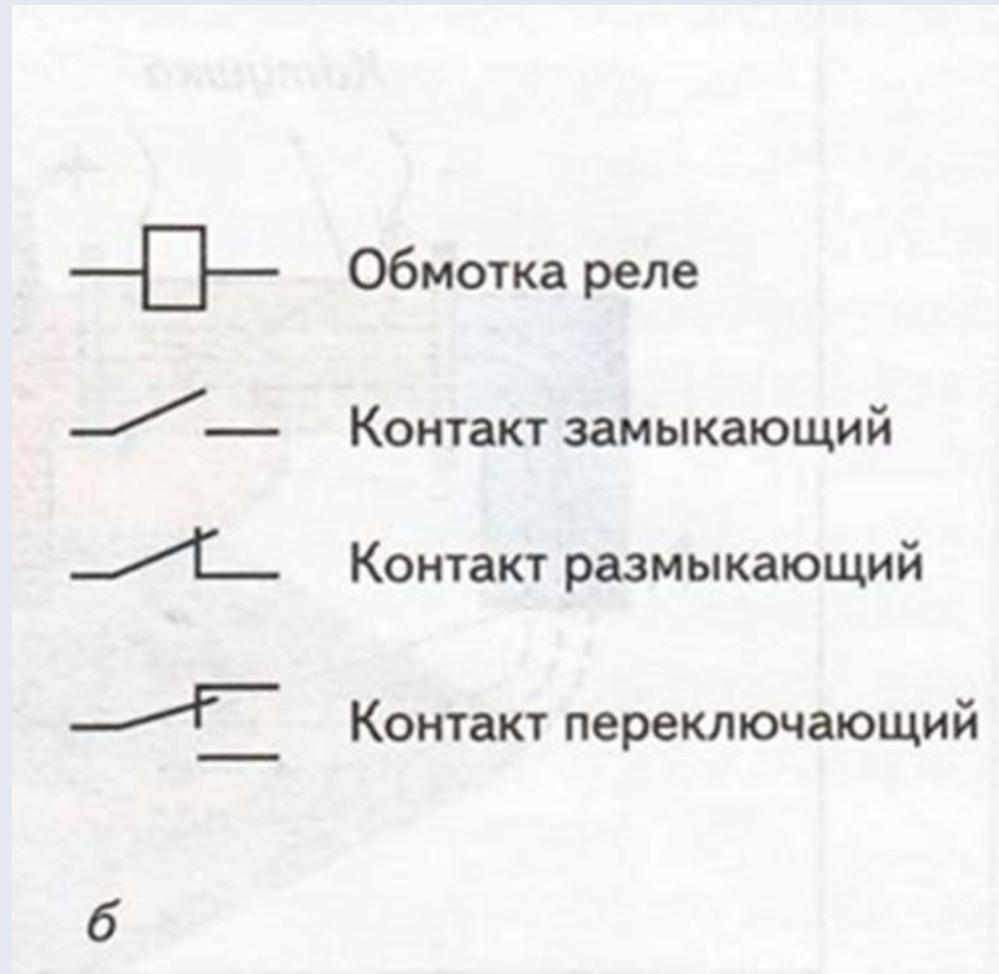
Электромагнитное реле: а - устройство: 1,2- контактные пластины, 3— верхнее плечо якоря, 4 — обмотка, 5— нижнее плечо якоря;

- б — условные обозначения

**Под действием магнитного поля**, создаваемого обмоткой катушки 4, верхнее плечо якоря 3 притягивается к сердечнику. Нижнее плечо якоря 5 отклоняет контактную пластину 2, пока она не соприкоснется с контактной пластиной 1. Соприкоснувшиеся контакты замыкают электрическую цепь, в которую включён какой-либо потребитель. При отключении тока якорь с контактной пластиной 2 отходит от сердечника, и электрические контакты 1, 2 расходятся, размыкая цепь.



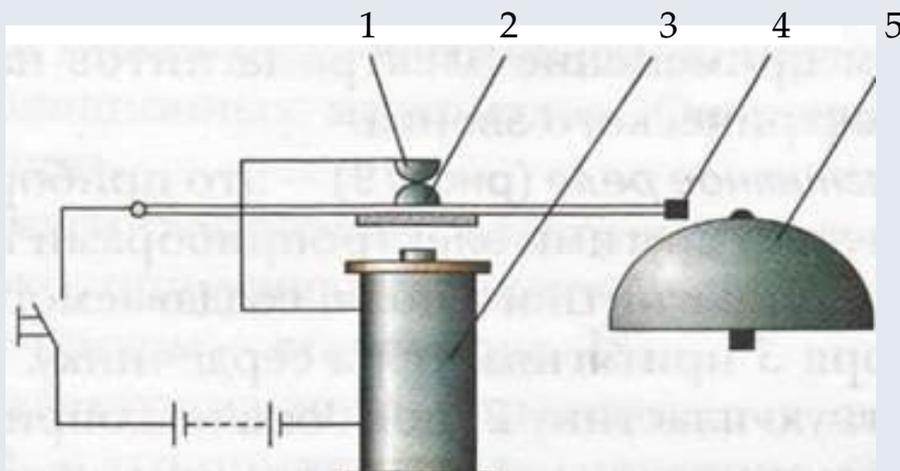
**В электромагнитных реле** могут быть установлены контакты: замыкающие, размыкающие и переключающие. Условные обозначения обмотки и контактов реле на принципиальных электрических схемах показаны на рисунке.



**Электрический звонок** применяют для звуковой сигнализации, в устройствах автоматического контроля, защиты в быту и на производстве.



**Основной частью** электрического звонка является электромагнит. При нажатии на кнопку (в устройствах защиты и контроля это контакты реле или выключателей) электрическая цепь замыкается. Ток, проходя по обмотке электромагнита 3, намагничивает сердечник, который притягивает к себе якорь с молоточком 4 и контактом 2, при этом молоточек ударяет по чашечке звонка 5, контакты 2 и 1 размыкаются, и электрическая цепь разрывается. В результате сердечник размагничивается и отпускает якорь, контакт 2 вследствие упругости снова соединяется с контактом 1, и всё повторяется сначала.



Электрический звонок:

- 1,2 — контакты,
- 3 — обмотка электромагнита,
- 4 — якорь с молоточком,
- 5 — чашечка звонка

# Домашнее задание

1. Изучите § 39 учебника.