

**Автор:** доцент Оренбургского педагогического университета, кандидат педагогических наук  
**ИЛЬЯСОВА Т. В.** 2004 г.

**Известно:** Магнитное действие  
наблюдается всегда,

**Исследуем:** когда существует  
магнитное действие тока с  
электрический ток  
помощью

↓ магнитной стрелки  
**Опыт Эрстеда**  
↓

**Вывод:** Вокруг любого проводника с  
током, т.е. движущихся электрических зарядов,  
существует магнитное поле. Ток следует  
рассматривать как источник магнитного поля!

Вокруг неподвижных электрических зарядов  
существует

только электрическое поле, а вокруг

движущихся зарядов =

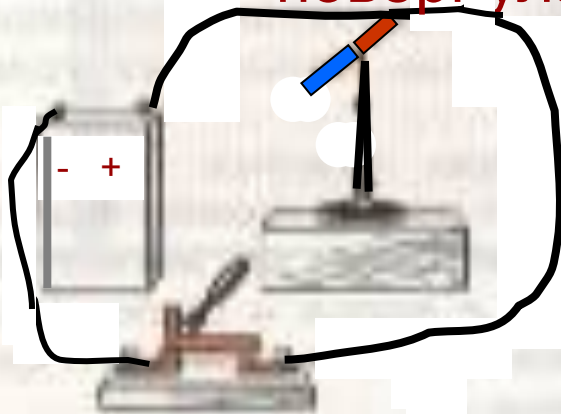
# Опыт Эрстеда



1

.

Почему стрелка  
повернулась?



2

.

1. Что доказывает опыт Эрстеда?
2. Имеет ли значение, где помещена стрелка: под или над проводником?
3. Влияет ли на результат опыта величина силы тока в проводнике?
4. Что изменится, если поменять полярность полюсов источника тока?
5. Как лучше ориентировать проводник для наибольшего отклонения стрелки?



# Обобщаем:

1. Магнитное поле возникает только около движущихся электрических зарядов.

2. Оно ослабевает по мере удаления от проводника с током (или движущегося заряда) и точных границ поля указать нельзя.

3. Действует на магнитные стрелки определённым образом

4. Обладает энергией и имеет свою внутреннюю структуру, которая отображается с помощью магнитных силовых линий.

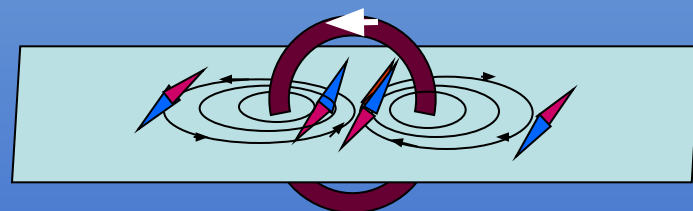
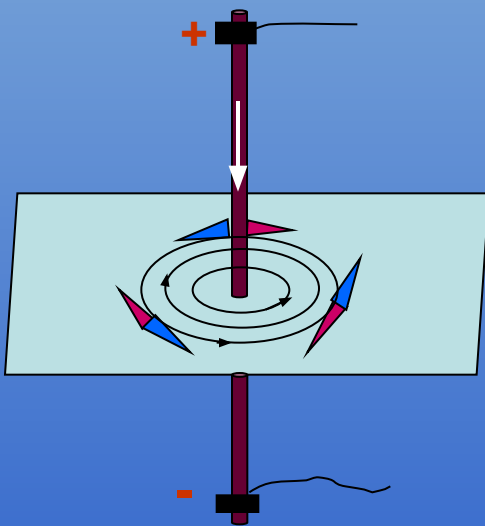
## Магнитные линии

магнитного поля  
тока

представляют  
собой

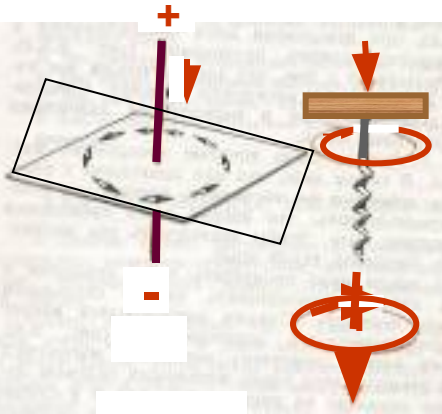
замкнутые линии,  
охватывающие

проводник



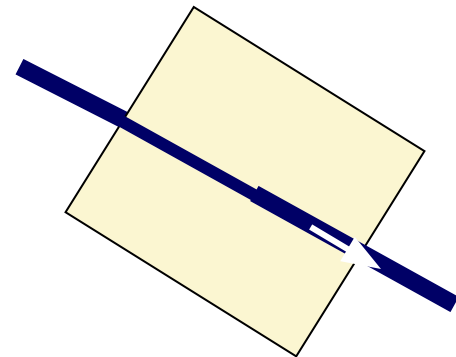
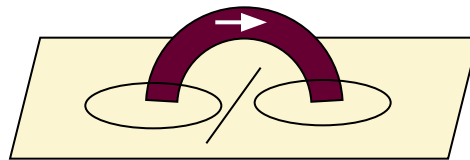
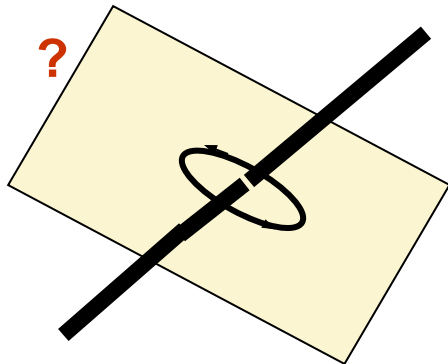
Направление магнитных линий связано с направлением тока в проводнике

# Правило буравчика



**Прямой проводник:** если поступательное движение буравчика совпадает с направлением тока, то вращательное движение его ручки совпадает с направлением магнитных линий магнитного поля тока.

**Круговой проводник (виток):** если вращательное движение ручки буравчика



Указать направление тока или магнитных силовых линий

# Проверь себя!

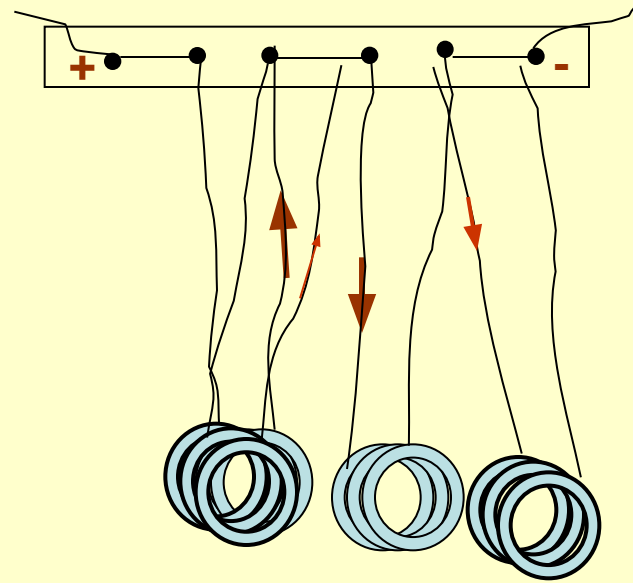
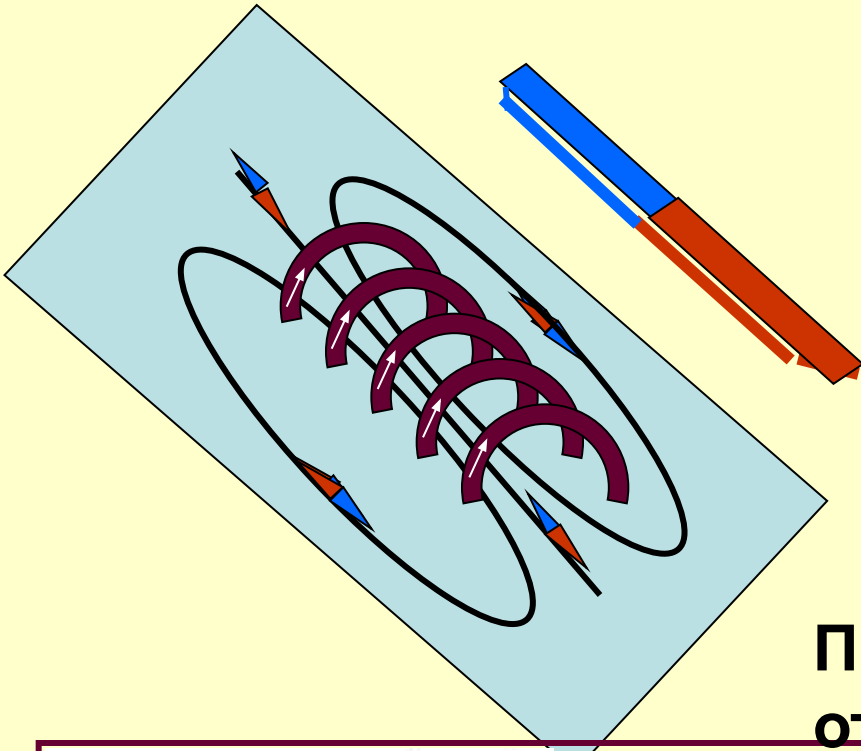
Составьте текст из фрагментов А, Б, В, Г,

- А.**
1. Магнитная стрелка (как и постоянный магнит) имеет...
  2. Магнитные линии магнитного поля ...
  3. Электрическое поле существует ...
  4. Магнитное поле существует ...
- Б.**
1. только вокруг неподвижных зарядов.
  2. как вокруг неподвижных, так и движущихся электрических зарядов.
  3. только вокруг движущихся зарядов.
  4. два полюса: северный (N) и южный (S).
  5. выходят из северного полюса и входят в южный.
- В.**
1. Силы электрического поля действуют...
  2. Силы магнитного поля действуют...
  3. Электрические силовые линии...
  4. Магнитные силовые линии...
- Г.**
1. разомкнуты.
  2. только на движущиеся заряды, т.е. на электрические токи.
  3. замкнуты.
  4. как на неподвижные, так и движущиеся заряды.



Ответы: А1Б4; А2Б5; А3Б2; А4Б3; В1Г4; В2Г2; В3Г1; В4Г3.

# Магнитное поле катушки с током



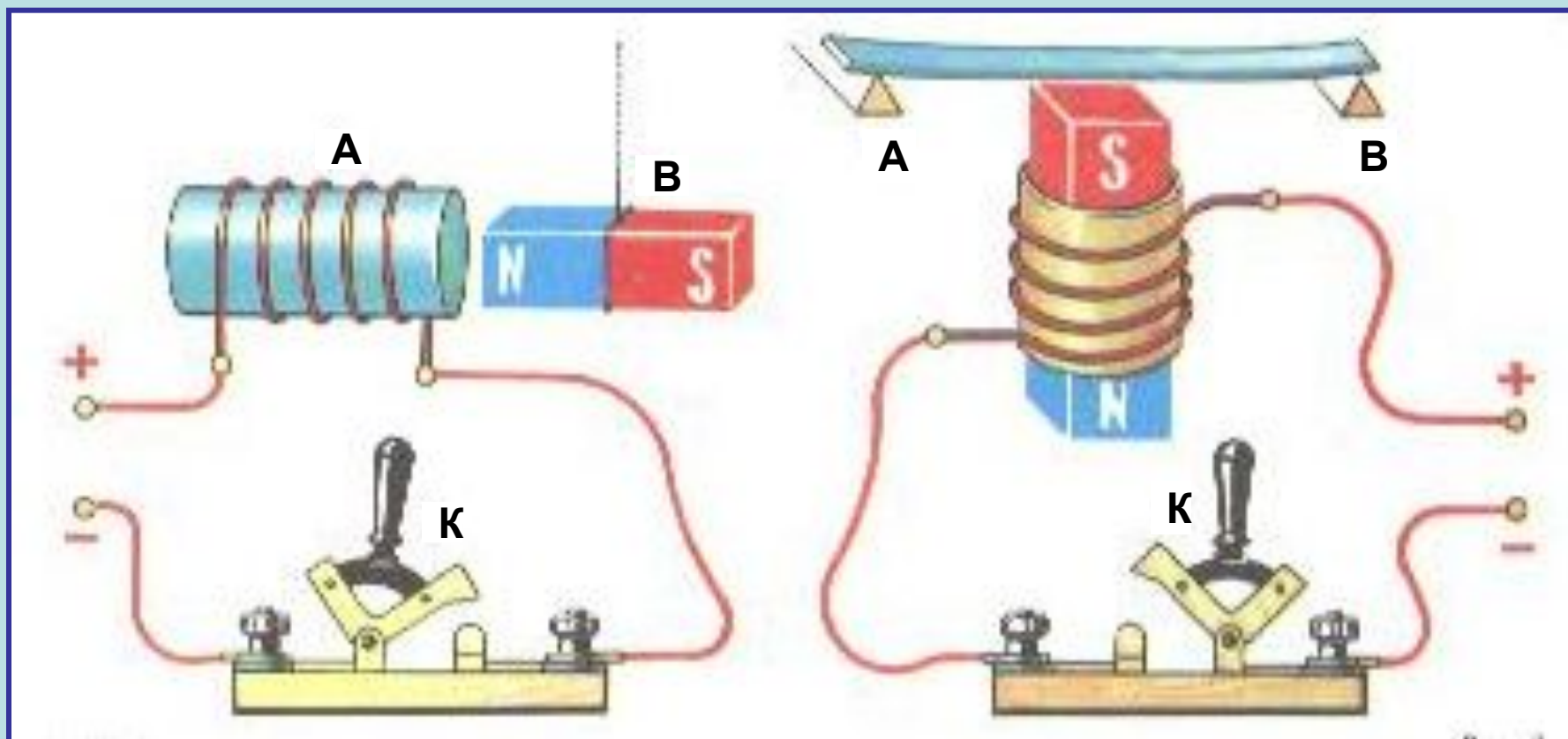
**Почему катушки с током  
отталкиваются?**

A circuit diagram showing a battery with '+' and '-' terminals, a switch, and a solenoid. A compass is placed near the solenoid. A blue and red bar magnet is shown above the compass, with its red pole facing the compass. An arrow points to the right towards the solenoid.

**Как убедиться в  
усилении  
магнитного поля  
катушки железным**

б  
)  
·

A diagram showing a blue and red bar magnet mounted on a wooden base. The magnet is oriented horizontally.



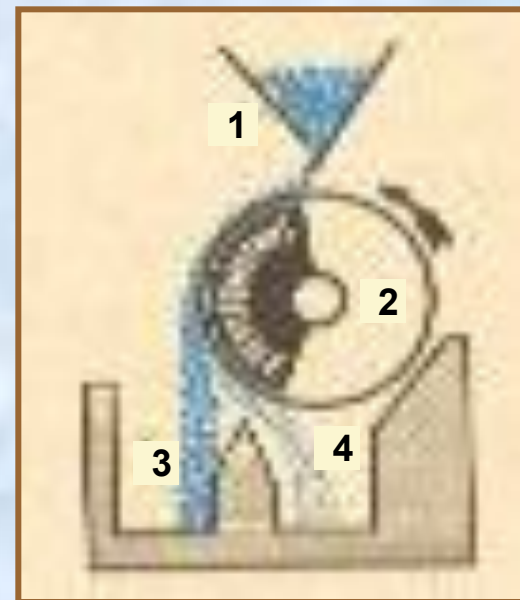
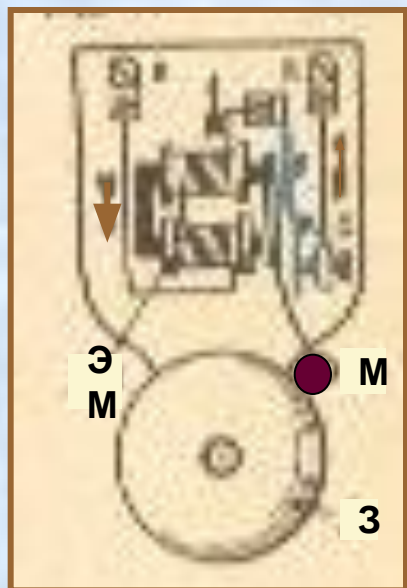
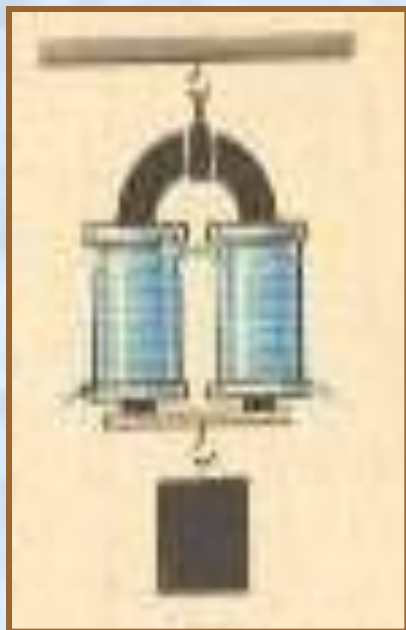
Перед электромагнитом **A** подвешен постоянный магнит **B**.  
Как будет вести себя постоянный магнит, если замкнуть ключ **K**?

На постоянный магнит надета катушка магнитное поле которой не может перемагнитить постоянный магнит. Над магнитом расположена стальная пластинка, лежащая на опорах **A** и **B**. Что произойдёт с пластинкой при замыкании ключа **K**?



# ЭЛЕКТРОМАГНИТЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

1. Что называют электромагнитом?
2. Из какого материала должен быть изготовлен сердечник?
3. Как можно регулировать подъёмную силу электромагниты, не изменяя его конструкции?
4. Объясните работу электрического звонка и магнитного сепаратора.
5. Можно ли регулировать высоту тона звонка?
6. Назовите способы получения мощных электромагнитов .



# Проверь себя!

**А. Вокруг постоянного магнита...**

**Б. Вокруг неподвижных электрических зарядов...**

**В. Вокруг движущихся электрических зарядов...**

1. существуют электрическое и магнитное поля.
2. существует магнитное поле.
3. существует только электрическое поле.

**Г. Около проводника с током расположена магнитная стрелка. Что наблюдается, если изменить направление тока в проводнике?**

1. стрелка повернётся на  $90^{\circ}$ .
2. развернётся на  $180^{\circ}$ .
3. развернётся на  $360^{\circ}$ .

**Д. Как поменять полюсы у катушки с током на противоположные?**

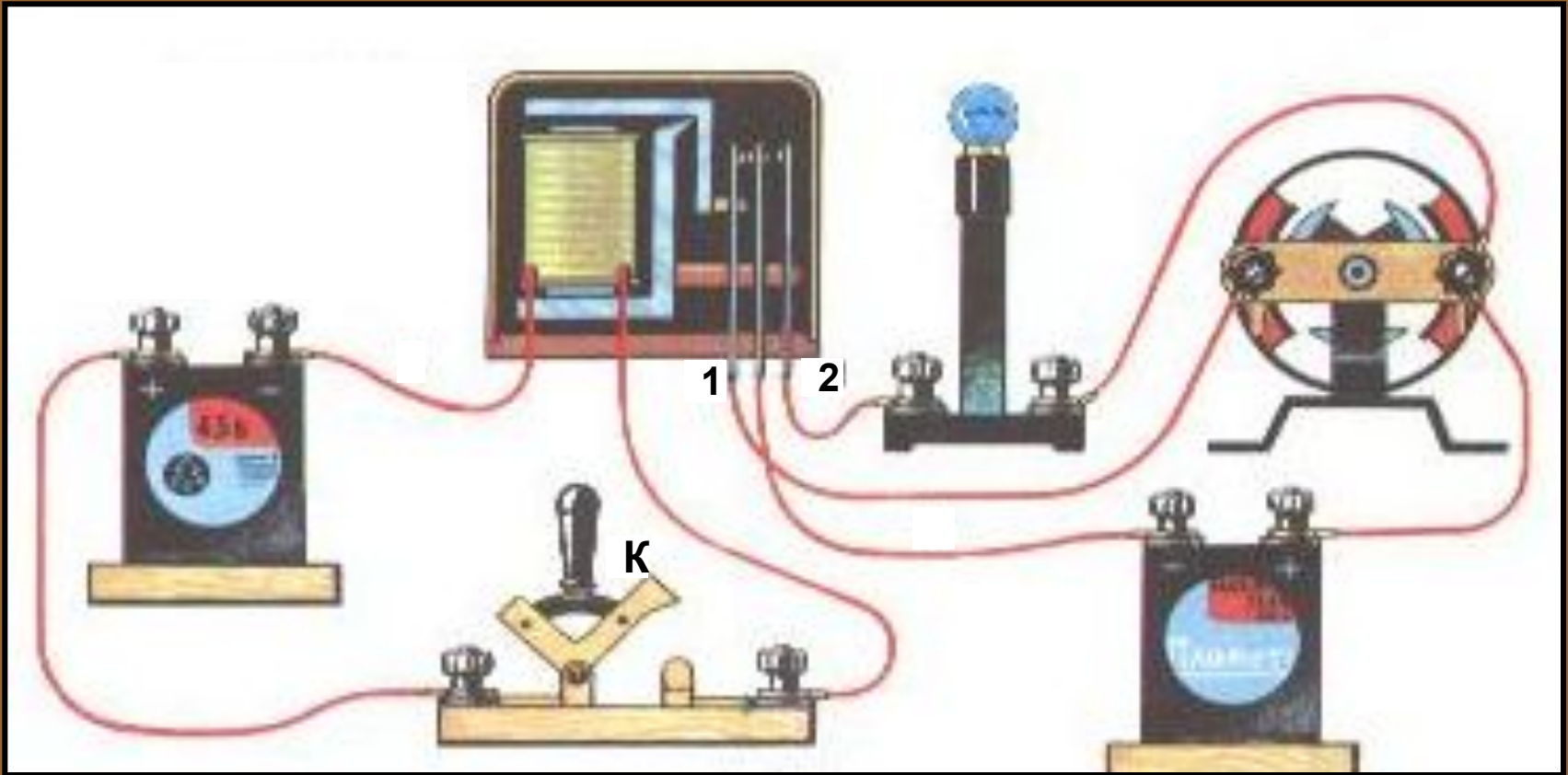
1. Изменить силу тока в ней.
2. Поменять направление тока в катушке.

**Е. Какой физический эффект демонстрирует опыт Эрстеда?**

1. Величину силы тока в проводнике.
2. Взаимодействие магнитной стрелки и проводника с током.

**ОТВЕТЫ: А2; Б3; В1; Г2; Д2; Е2.**

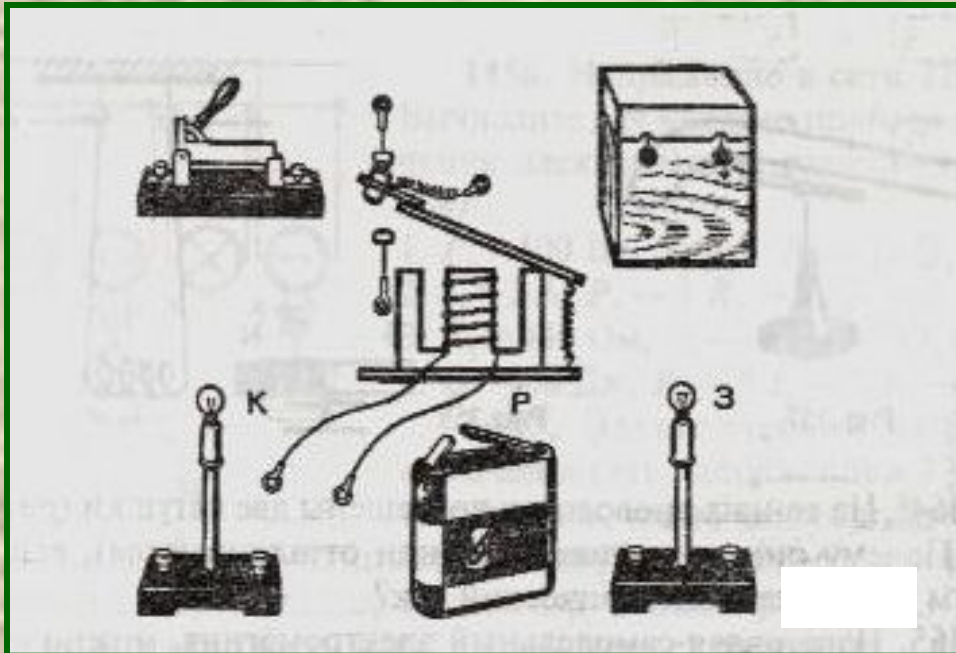
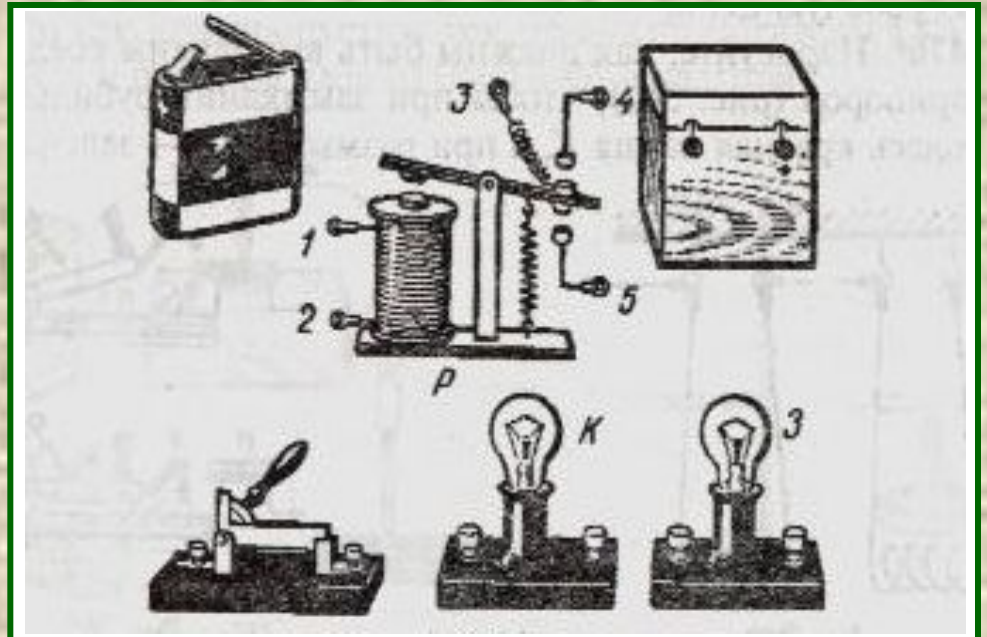
# Подумайте!



1. Что произойдёт в изображённой цепи при замыкании ключа *K* ?
2. Какая цепь здесь **управляющая**, а какая – **управляемая**?
3. Могут ли сила тока и напряжение в **управляемой** цепи быть значительно больше, чем в **управляющей**?
4. Роль какого элемента электрической цепи выполняет здесь реле?
5. Что произойдёт, если провода *1* и *2* поменять местами?

# Задача 1

Как должны быть выполнены соединения приборов, чтобы при замыкании рубильника загоралась зелёная лампа **З**, а при размыкании – красная лампа **К**?

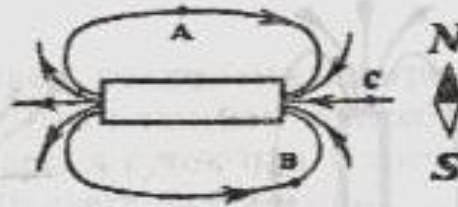
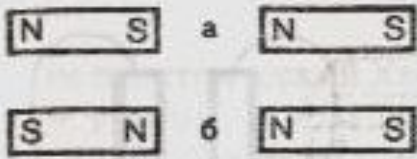
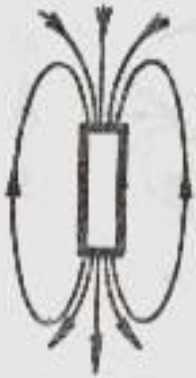


# Задача 2

Нарисуйте схему соединения указанных элементов электрической цепи так, чтобы при замыкании рубильника загоралась красная лампа **К**, а при размыкании – зелёная лампа **З**

# Подумай и ответь!

Указать полюсы магнитов



1. Начертить магнитные линии поля двух магнитов
2. Как расположится магнитная стрелка в т. А, В, С?

ПОЧЕМУ

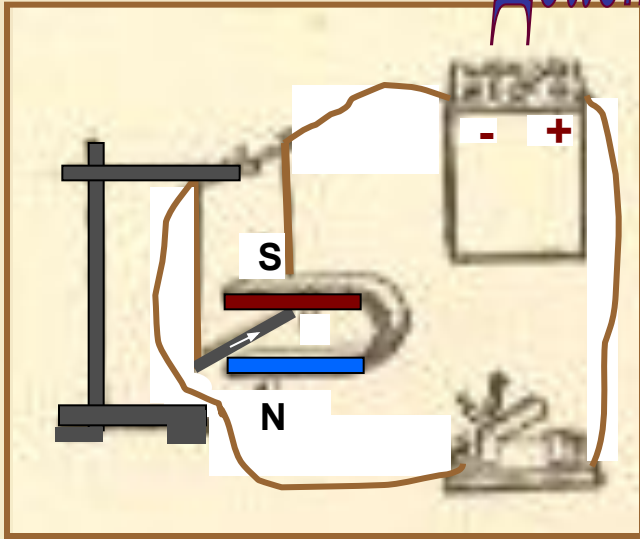
1...два гвоздя, притянувшись к магниту, расходятся противоположными концами?

2... корпус компаса делают из меди, алюминия, пластмассы, а не из железа?

3... намагничиваются стальные рельсы, долго лежащие на складе?

Бывают ли магниты с одним полюсом? Где полюсы у кольцевого магнита?

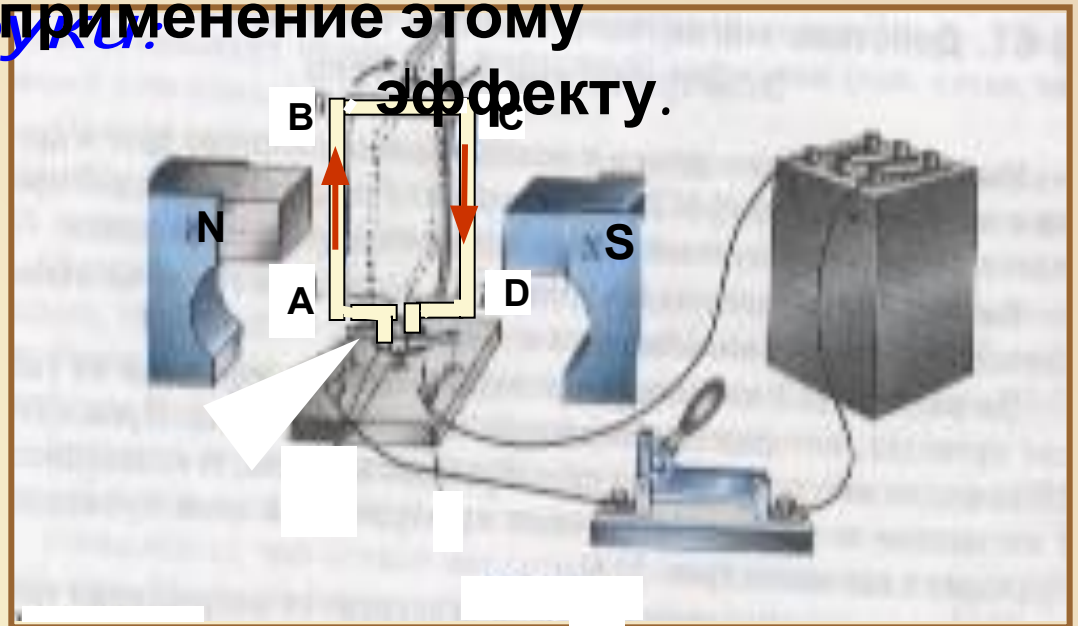
# Действие магнитного поля на проводник с током



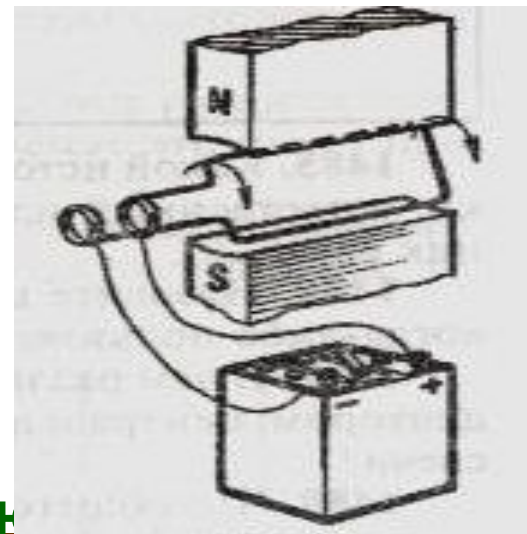
- Какой эффект наблюдается, если между полюсами магнита поместить рамку с током?
- Назовите техническое

Правило левой руки.  
если магнитные силовые линии входят в ладонь, а 4 сомкнутых пальца показывают направление силы тока, то отогнутый

применение этому эффекту.



Рамка с током, помещённая в магнитное поле, поворачивается в направлении, указанном стрелками. Назовите 2 способа

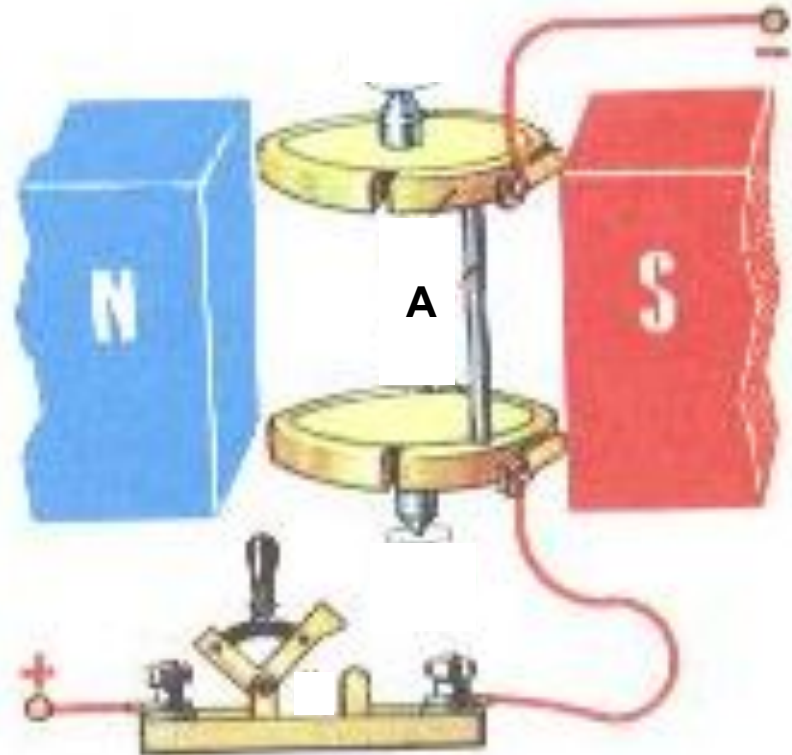
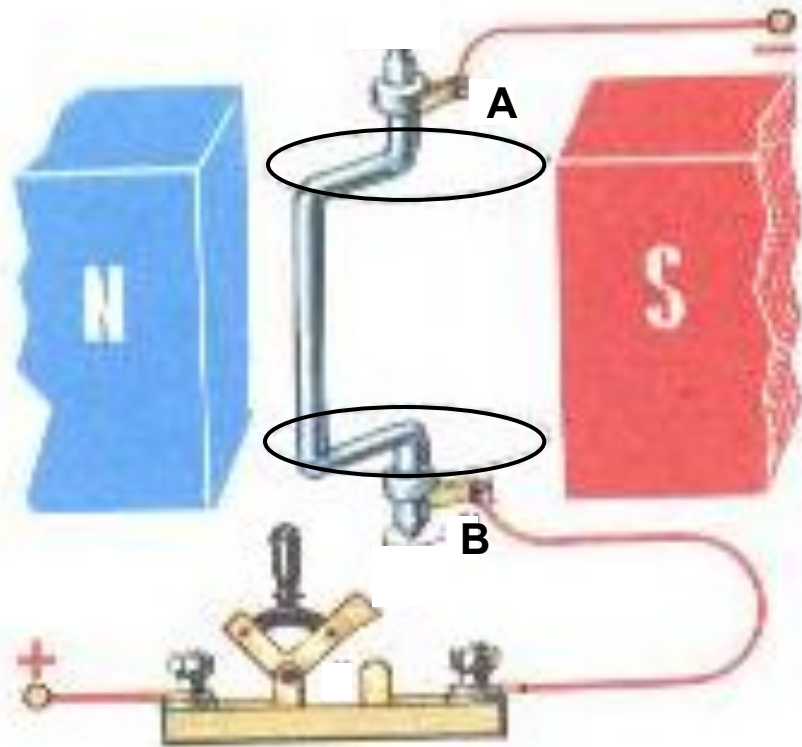


изменения направления

Почему при замыкании цепи алл  
поворота рамки на  
противоположное. Зачем это  
нужно? <sup>стержень M</sup> придёт в движение (покатится)? Укажите  
направление движения.



# Подумай и ответь!



Между полюсами магнита находится  $\Gamma$ -образный проводник. К концам проводника прижаты контакты – щётки **A** и **B**. Опишите, что будет происходить с проводником.

Проводник **A** соединён с полукольцами, укреплёнными на изоляционных дисках. К ним прижаты контактные щётки, соединённые с источником тока. Опишите состояние проводника **A** при замыкании ключа. Трение в осях не учитывать.



# Проверь себя!

**Найдите неверные ответы.**

**А. Магнитное поле катушки можно усилить,...**

1. увеличивая силу тока, проходящего через катушку.
2. наматывая большое число витков в несколько слоёв.
3. вводя в катушку стальной (железный) сердечник.
4. вводя сердечник из любого металла, хорошо проводящего ток (меди, алюминия и др.).

**Б. Какое устройство применяется для регулирования тока в катушке электромагнита?**

1. Ключ.
2. Реостат.
3. Предохранитель.

**В. При включении электромагнита его полюсы «схватывают», а при выключении «отпускают»...**

1. любые изделия.
2. только стальные (железные) предметы.
3. металлические изделия.

**Г. Более сильный электромагнит можно получить, намотав на железный сердечник провод, предварительно сложенный вдвое.**

1. Увеличение числа витков ведёт к усилению магнитного действия.
2. Сложенный вдвое проводник не создаёт вокруг себя магнитного поля. Догадайтесь: почему?

**ОТВЕТЫ: А4; Б13; В13; Г1.**

# **Подумай и ответь!**

Менялось ли  
местоположение  
магнитных  
полюсов  
в истории  
планеты?

Совпадают ли  
магнитные  
полюсы  
Земли с  
географическими  
полюсами?



Что  
является  
надёжным  
защитником  
жизни на  
Земле от  
космических  
лучей?

В чём заключена  
причина появления магнитных  
бурь  
на нашей планете?

Почему магнитная стрелка  
имеет вполне определённое  
направление в каж-  
дом месте Земли? Куда  
она указывает?

С  
чем  
связаны  
магнитн  
ые  
аномали  
и  
?

ПОЧЕМУ?

*Придумайте сами!*

