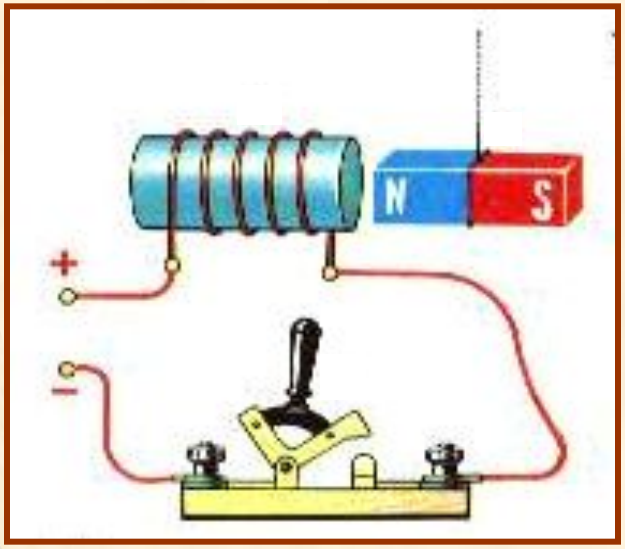
Электромагнитные явления



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

Известно: Магнитное действие наблюдается всегда, когда существует электрический ток

Исследуем: магнитное действие тока с помощью магнитной стрелки

Опыт Эрстеда

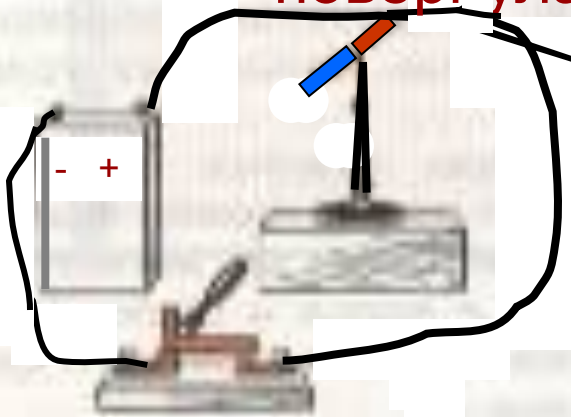
Вывод: Вокруг любого проводника с током, т.е. движущихся электрических зарядов, существует магнитное поле . Ток следует рассматривать как источник магнитного поля!

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?

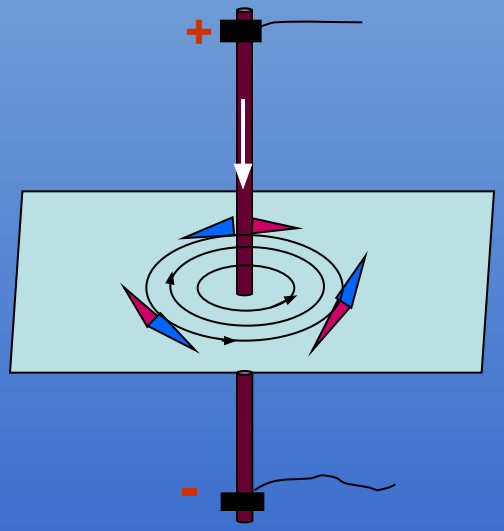
Свойства магнитного поля

1. Магнитное поле возникает только около движущихся электрических зарядов.

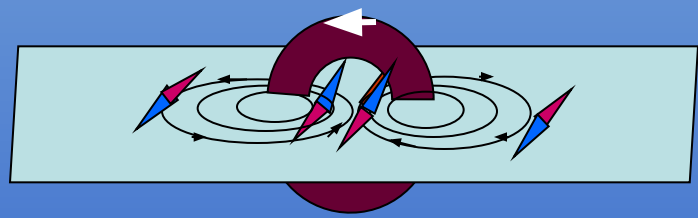
2. Оно ослабевает по мере удаления от проводника с током (или движущегося заряда) и точных границ поля указать нельзя.

3. Действует на магнитные стрелки определённым образом

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

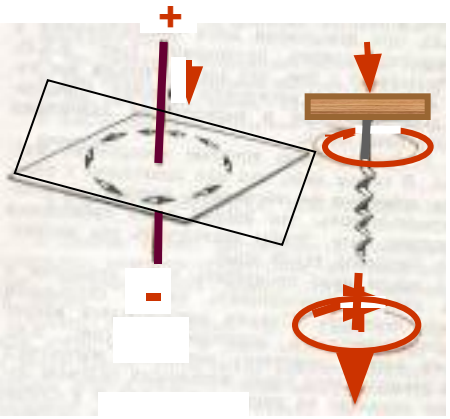


Магнитные линии магнитного поля тока представляют собою замкнутые линии, охватывающие проводник



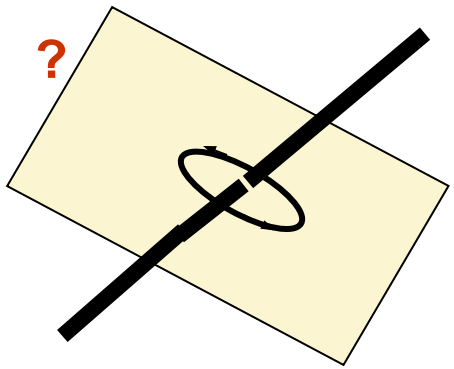
Направление магнитных линий связано с направлением тока в проводнике

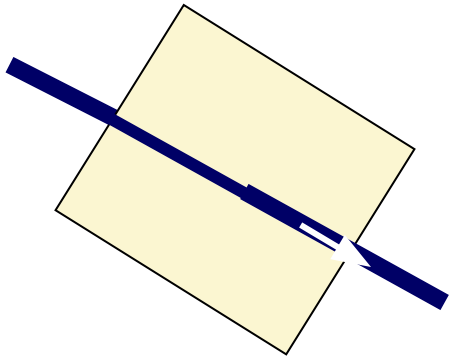
Правило буравчика



Прямой проводник: если поступательное движение буравчика совпадает с направлением тока, то враща-тельное 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 …

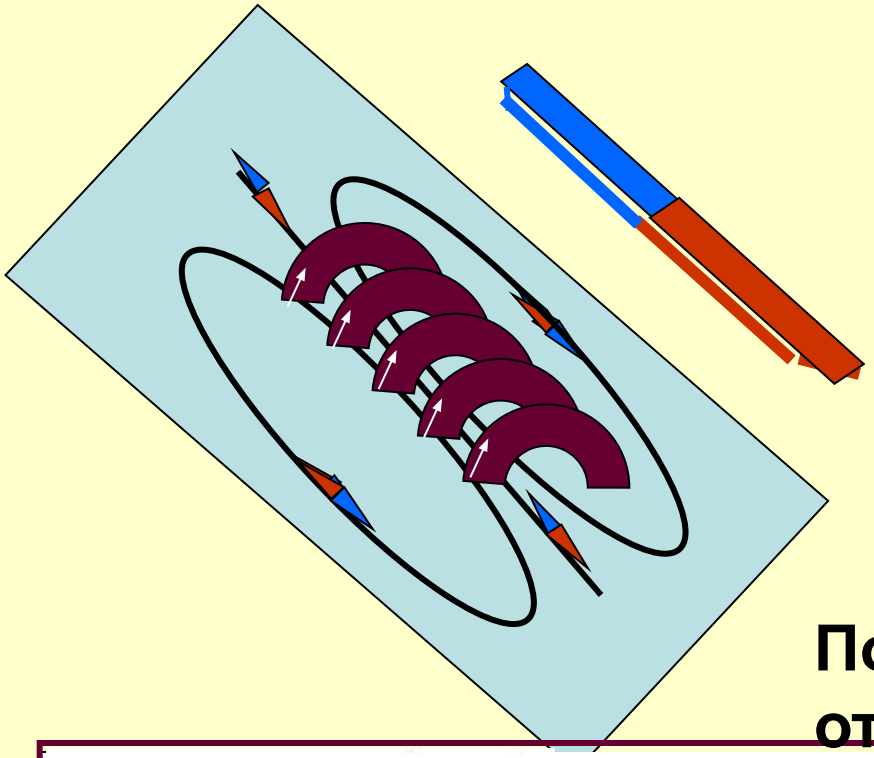
Б. 1. только вокруг неподвижных зарядов.
2. как вокруг неподвижных, так и движущихся электрических зарядов.
3. только вокруг движущихся зарядов.
4. два полюса: северный (N) и южный (S).
5. выходят из северного полюса и входят в южный.

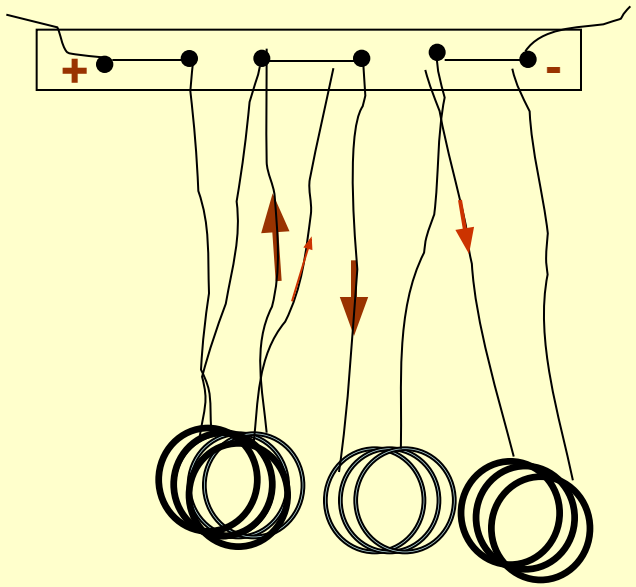
В. 1. Силы электрического поля действуют…
2. Силы магнитного поля действуют…
3. Электрические силовые линии…
4. Магнитные силовые линии…

Г. 1. разомкнуты.
2. только на движущиеся заряды, т.е. на электрические токи.
3. замкнуты.
4. как на неподвижные, так и движущиеся заряды.

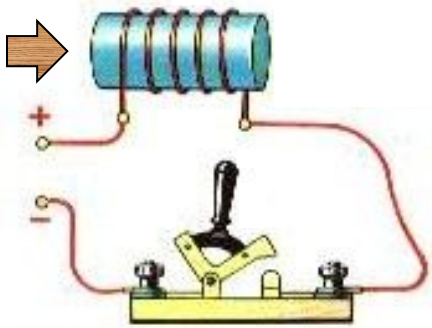
Ответы: А1Б4; А2Б5; А3Б2; А4Б3; В1Г4; В2Г2; В3Г1; В4Г3.

Магнитное поле катушки с током



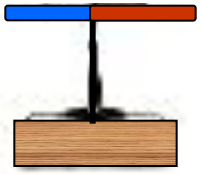


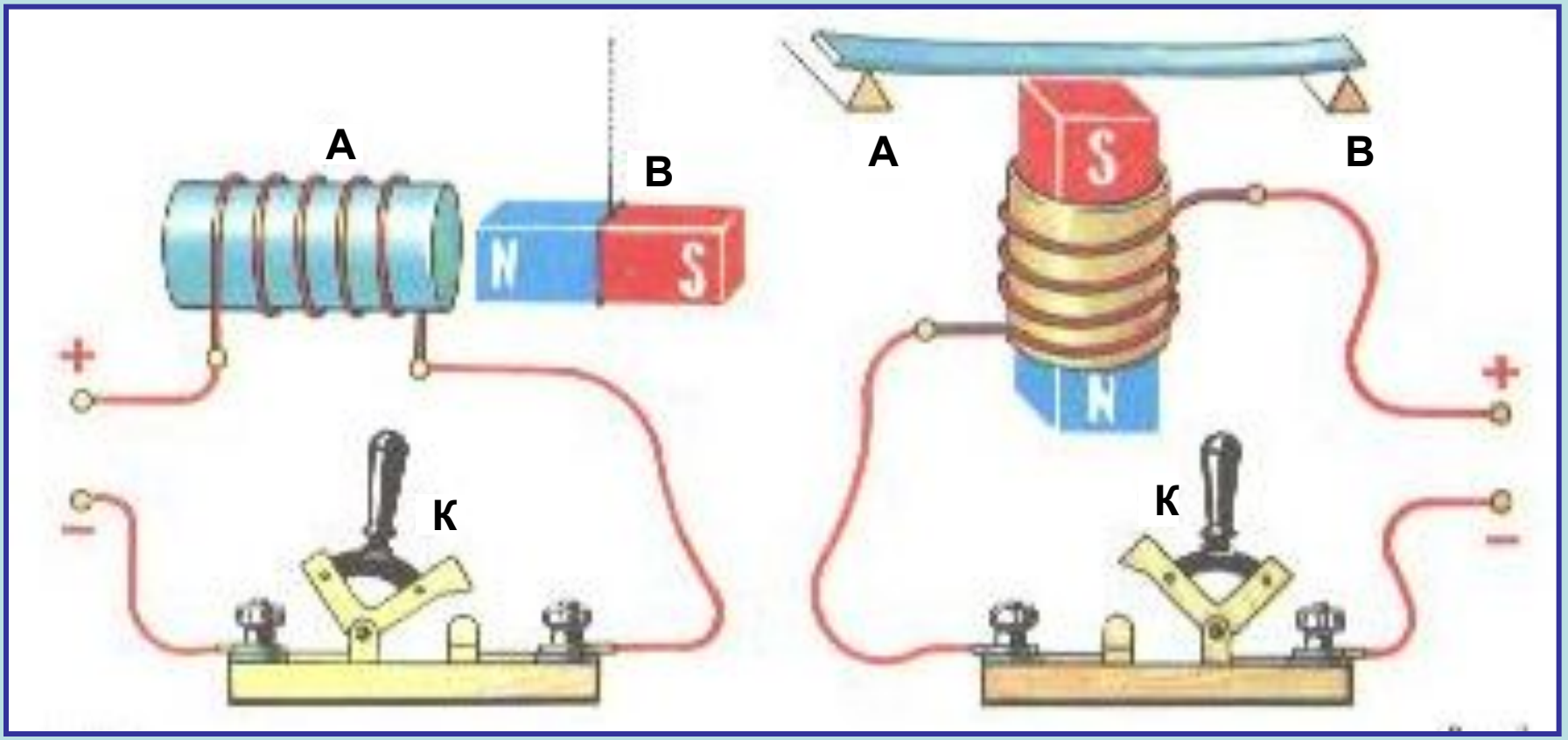
Почему катушки с током отталкиваются?



Как убедиться в усилении магнитного поля катушки железным

б).



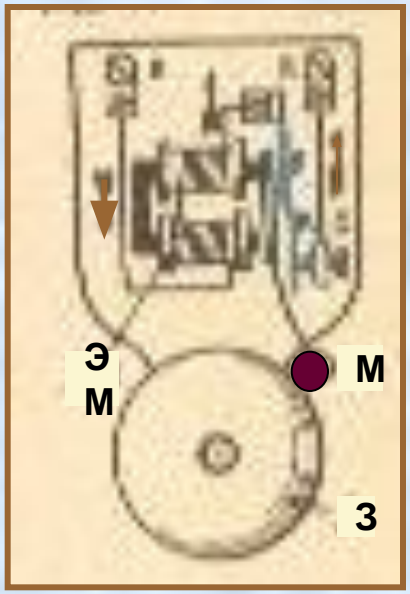


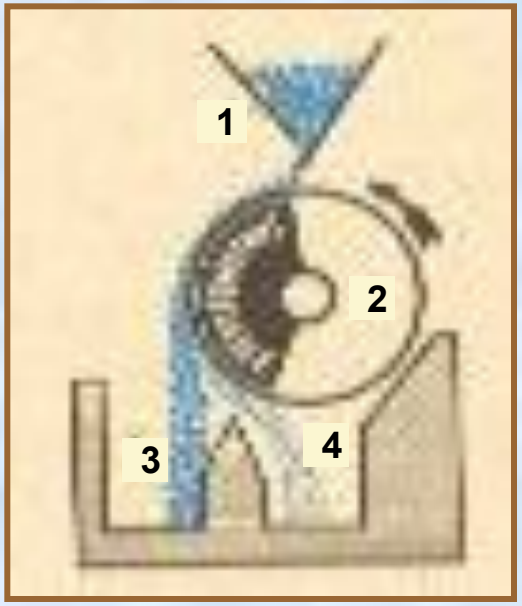
Перед электромагнитом *A* подвешен постоянный магнит *B*. Как будет вести себя постоянный магнит, если замкнуть ключ *K*?

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 90^0. 2. развернётся на 180^0.
3. развернётся на 360^0.

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

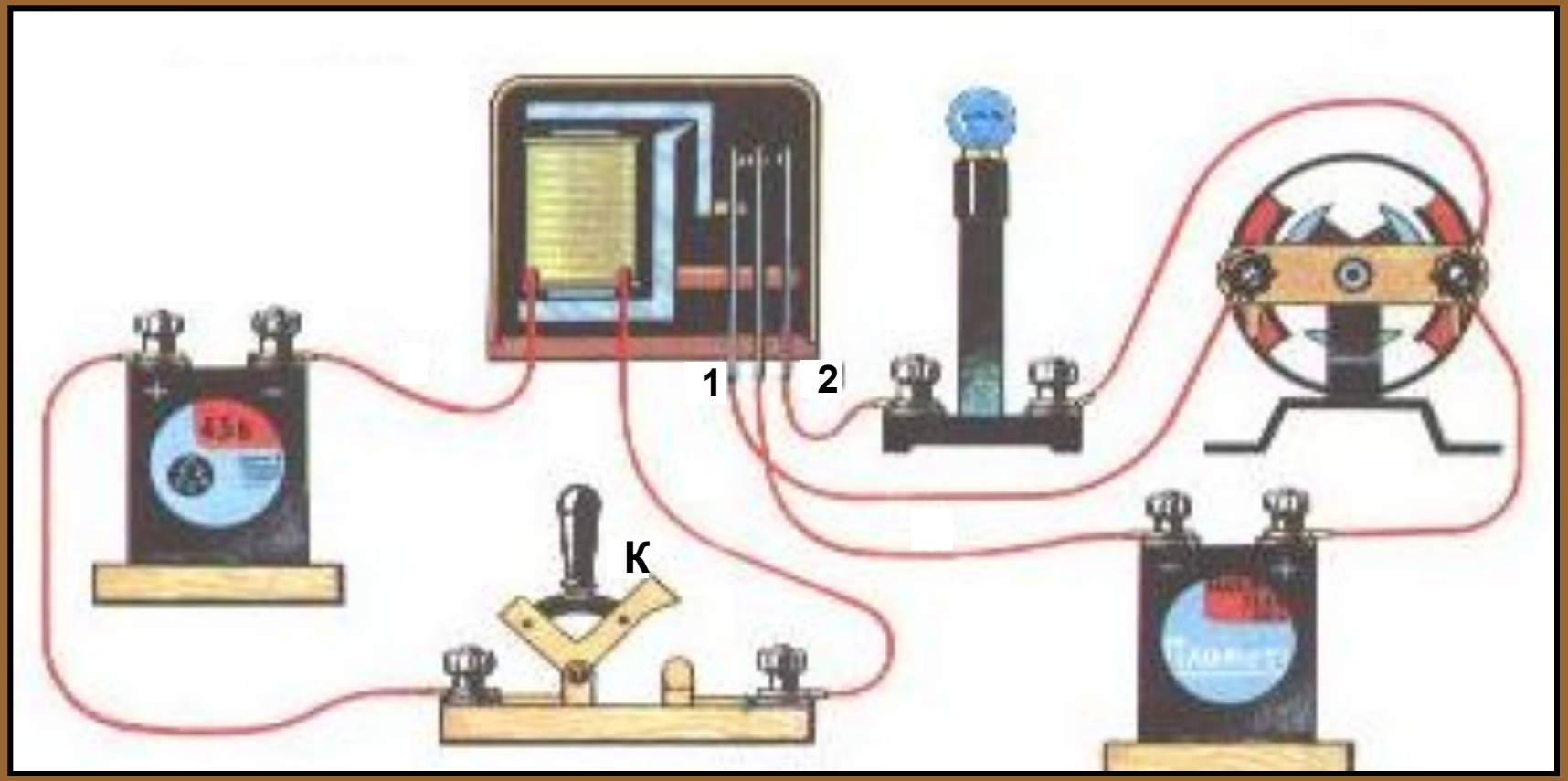
1. Изменить силу тока в ней.
2. Поменять направление тока в катушке.

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.

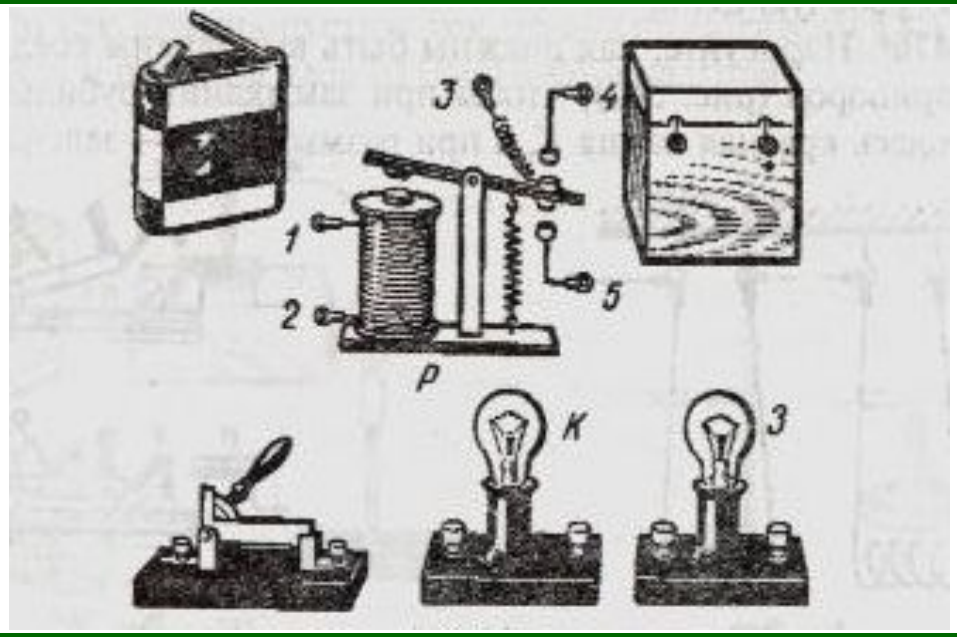
Подумайте!

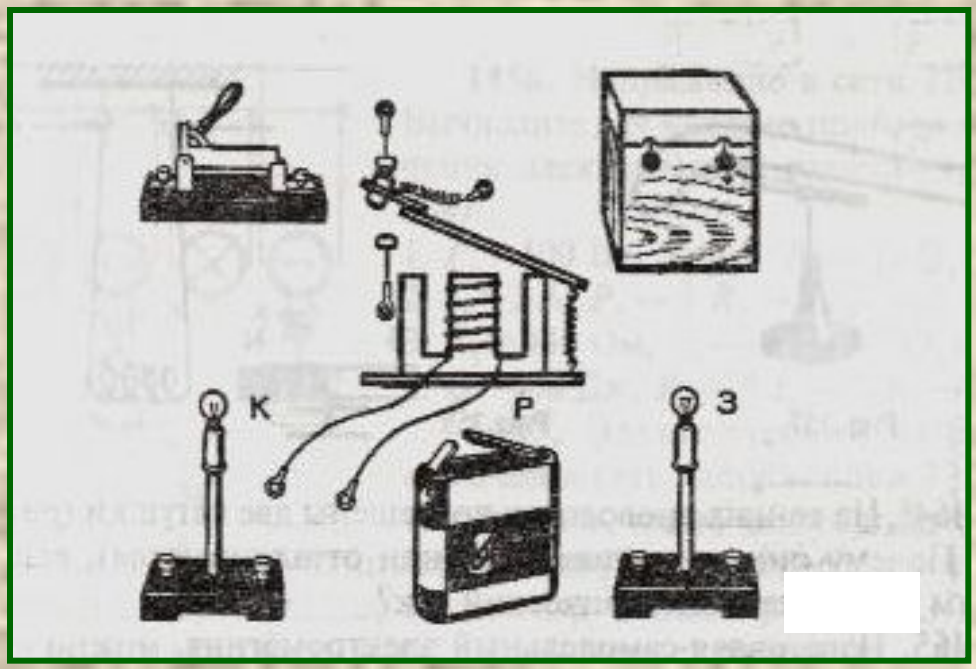


1. Что произойдёт в изображённой цепи при замыкании ключа *К* ?
2. Какая цепь здесь **управляющая**, а какая – **управляемая**?
3. Могут ли сила тока и напряжение в **управляемой** цепи быть значительно больше, чем в **управляющей**?
4. Роль какого элемента электрической цепи выполняет здесь реле?
5. 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 электри ческой цепи так, чтобы при за-мыкании рубильника загора-лась красная лампа *К*, а при размыкании – зелёная лампа *З*

Подумай и ответь!

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

ПОЧЕМУ

1…два гвоздя, притянувшиеся к магниту, расходятся противоположными концами?

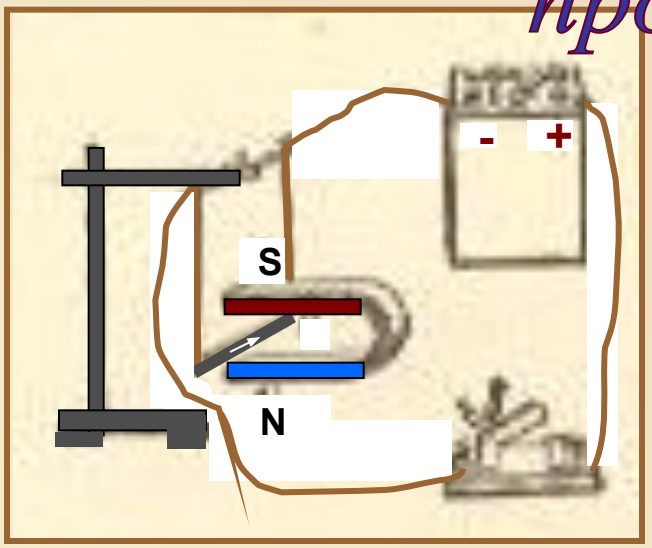
2… корпус компаса делают из меди, алюминия, пластмассы, а не из железа?

3… намагничиваются стальные рельсы, долго лежащие на складе?

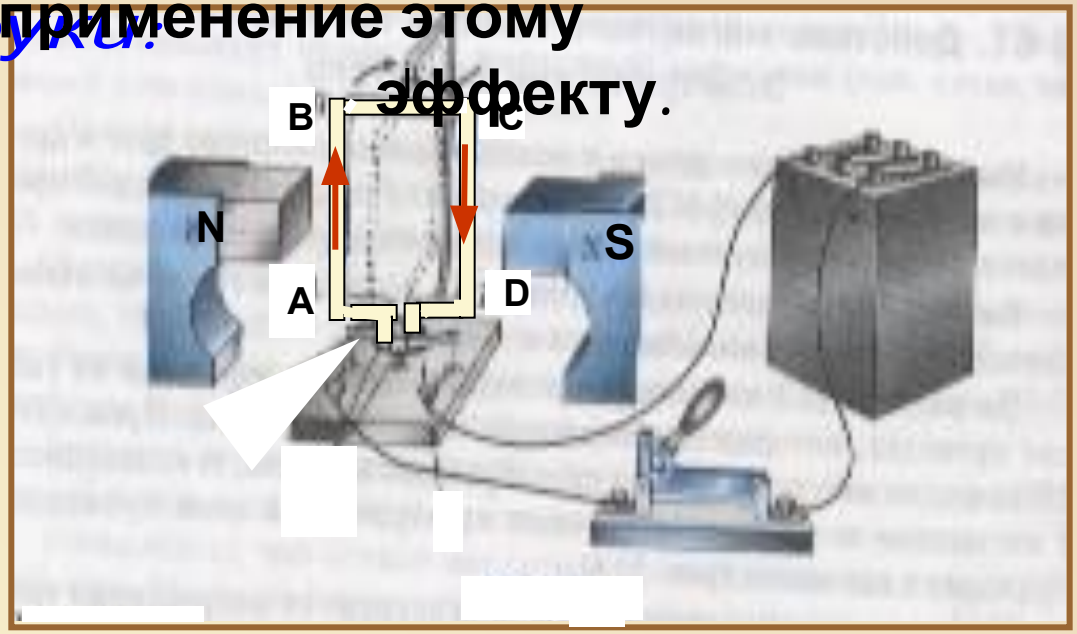
Бывают ли магниты с одним полюсом?

Где полюсы у кольцевого магнита?

Действие магнитного поля на проводник с током



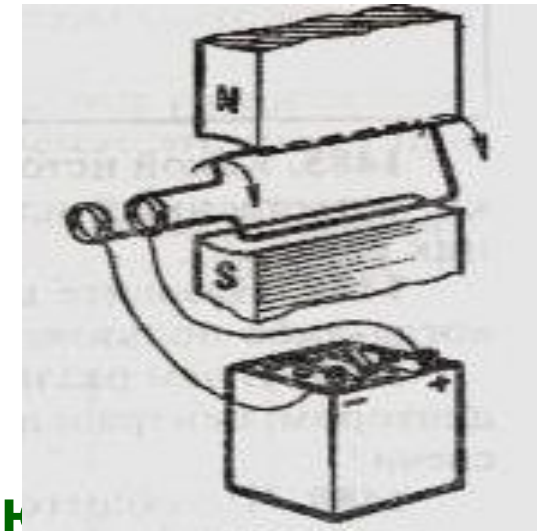
- Какой эффект наблюдается, если между полюсами магнита поместить рамку с током?
- Назовите техническое применение этому эффекту.



Правило левой руки:

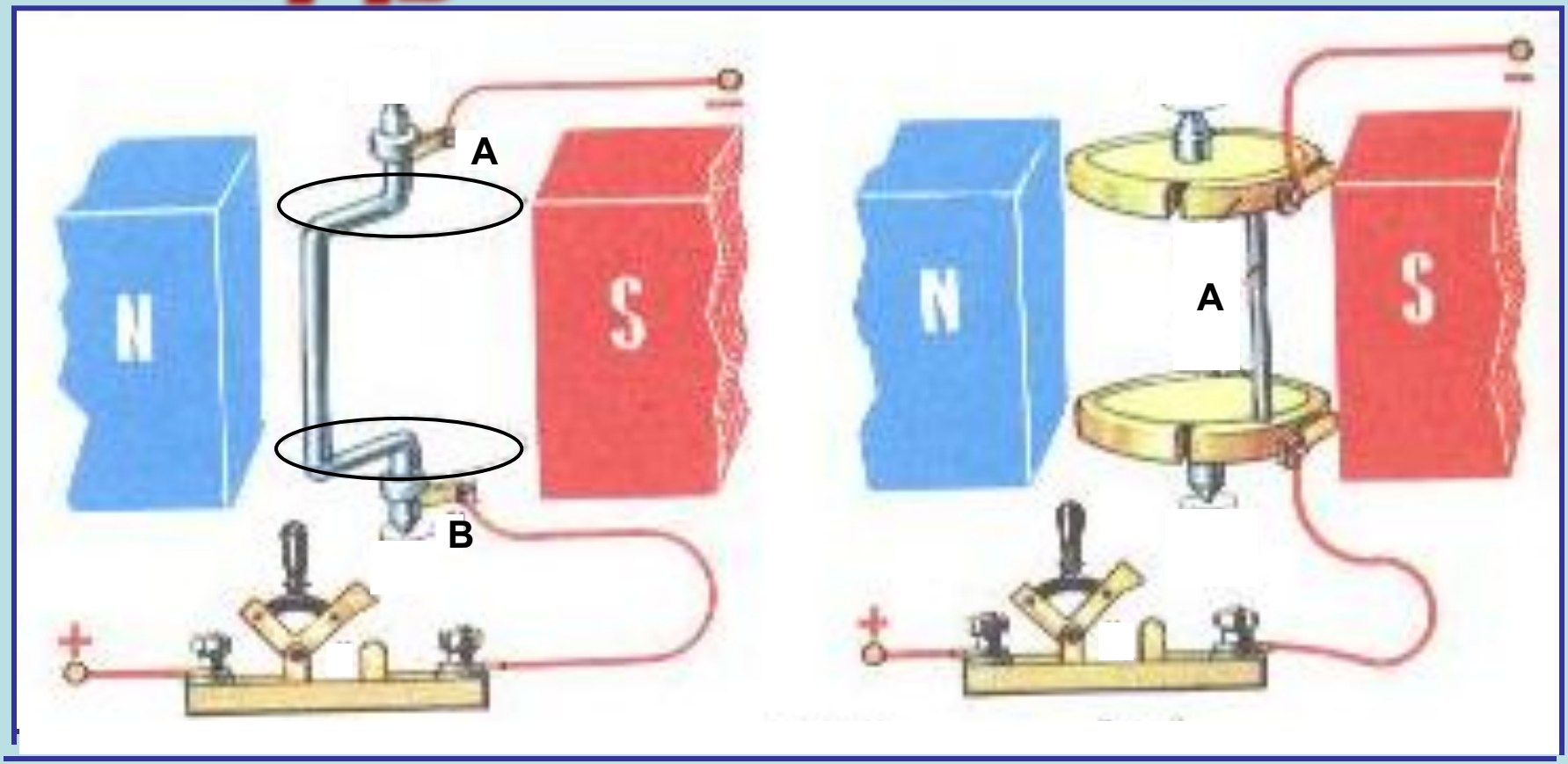
если магнитные силовые линии входят в ладонь, а 4 сомкнутых пальца пока-зывают направление силы тока, то отогнутый

Рамка с током, помещённая в магнитное
поле, поворачивается в направлении, указанном стрелками. Назовите *2* способа изменения направления поворота рамки на противоположное. Зачем это нужно?



Почему при замыкании цепи алю
стержень *M*
придёт в движение (покатится)? Укажите
направление движения.

Подумай и ответь!



Между полюсами магнита находится *П*-образный проводник. К концам проводника прижаты контакты – щётки *А* и *В*. Опишите, что будет происходить с проводником.

Проводник *А* соединён с полукольцами, укреплёнными на изоляционных дисках. К ним прижаты контактные щётки, соединённые с источником тока. Опишите состояние проводника *А* 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 каждом месте Земли? Куда она указывает?

С чем связаны магнитные аномалии?

Почему ?

Придумайте сами!