

Электромагнитные явления.

Глава 4.



Опыт Эрстеда

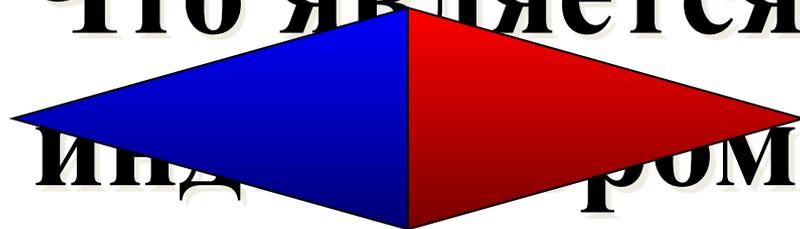
Ганс Христиан Эрстед - датский ученый, 1820 г.

Магнитная стрелка, помещенная около проводника с током, отклонялась от первоначального положения

Вокруг проводника с током существует **магнитное поле** - **особый вид материи**



Что является

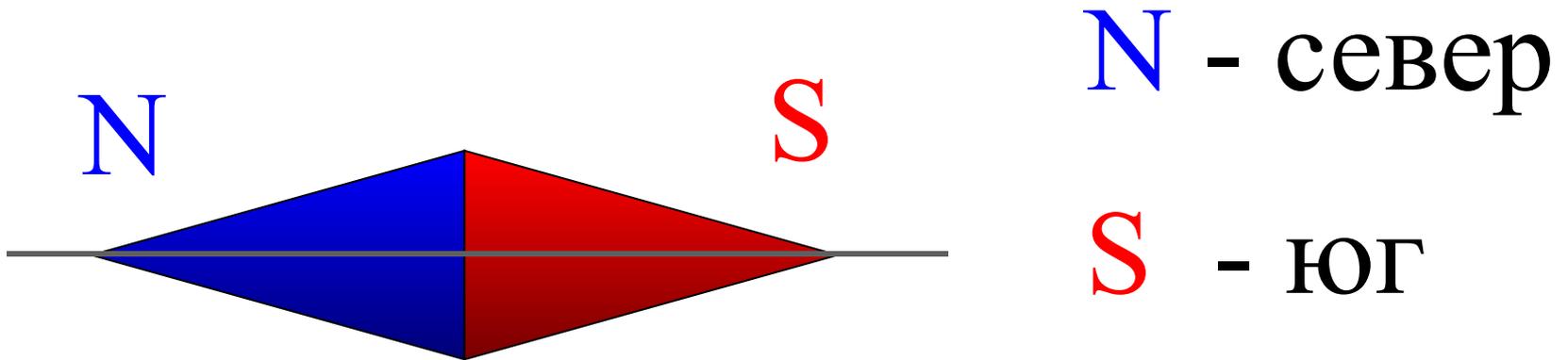


индуктором

магнитного поля?
Магнитная

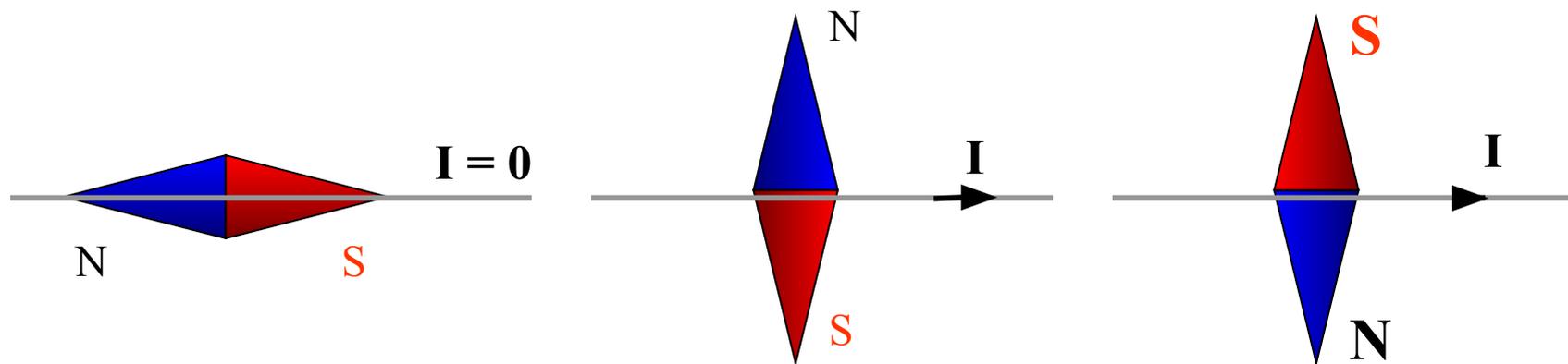
стержень

Магнитная стрелка.



Ось – линия, соединяющая северный и южный полюс магнитной стрелки.

Вокруг проводника с током существует магнитное поле, и направления тока и магнитной стрелки имеют вид:



Свойства магнитного поля:

- ✓ Электрический ток порождает магнитное поле.
- ✓ Электрический ток и магнитное поле неотделимы друг от друга.

! Магнитное поле существует вокруг любого проводника с током, т.е. вокруг движущихся электрических зарядов. 5

Взаимодействие проводника с током и магнита.

В магнитном поле постоянного магнита проводник с током также как и магнитная стрелка ведёт себя определённым образом:

притягивается или

выталкивается

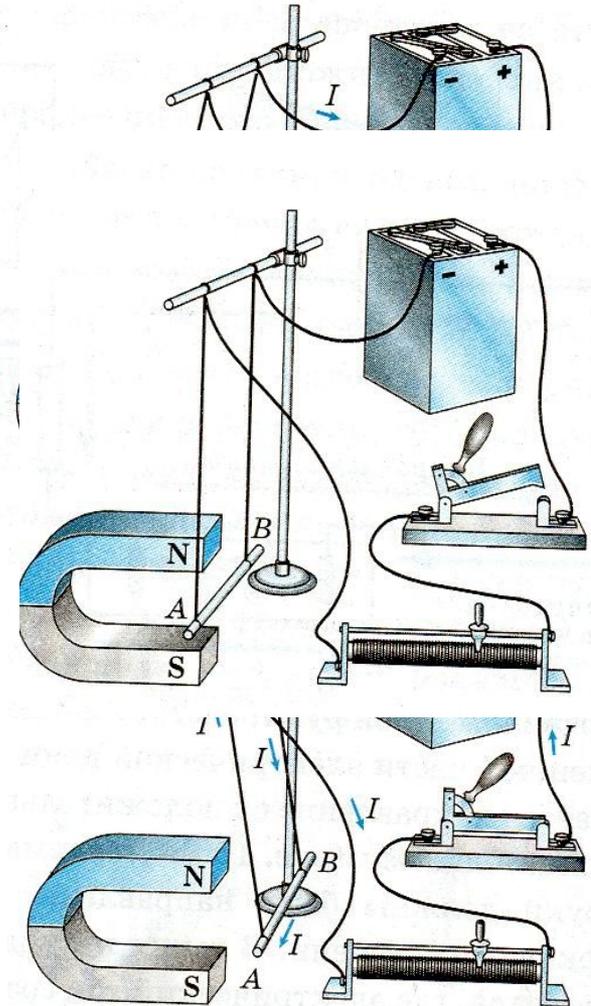
от дугообразного магнита

в зависимости от

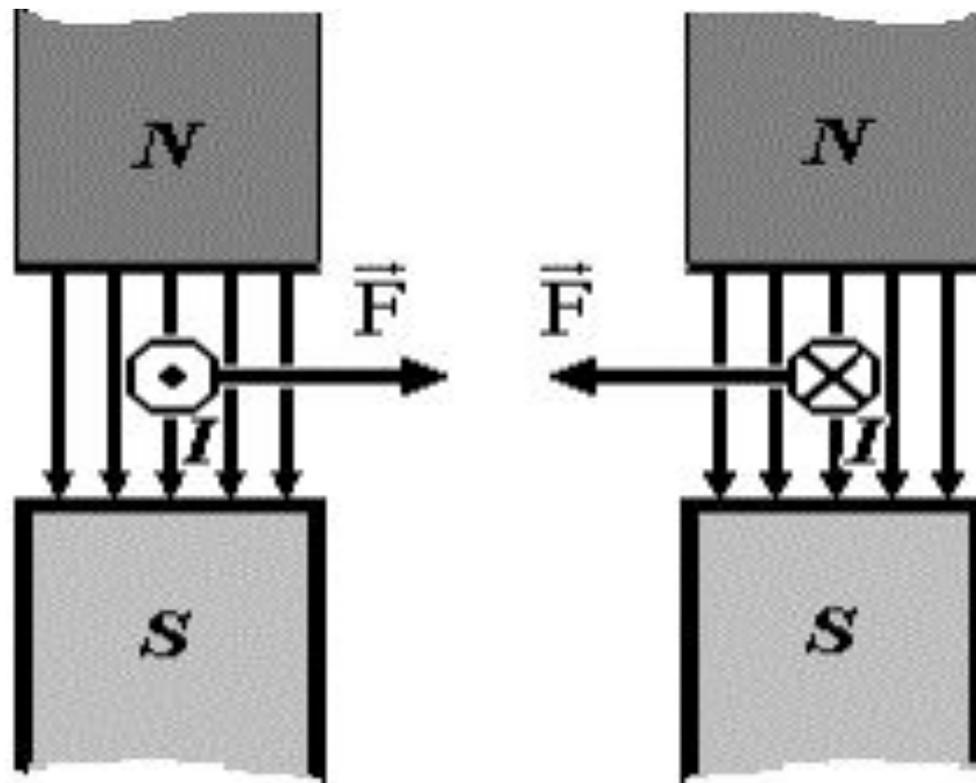
направления тока в проводнике

и расположения полюсов

магнита.



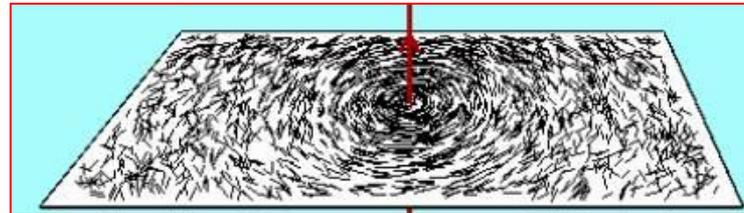
Это говорит о том что на проводник с током действует сила со стороны магнитного поля.



Эта сила называется магнитной силой.

Обнаружение магнитного поля

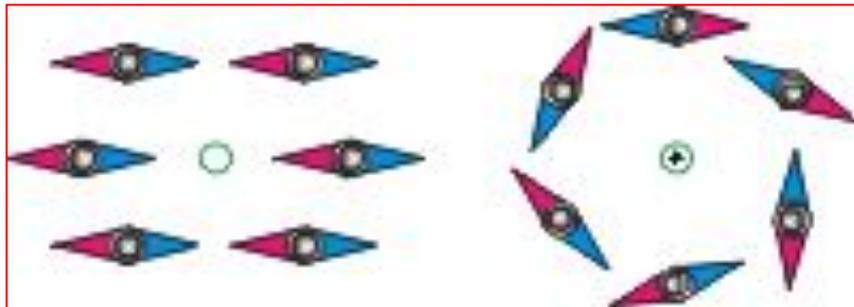
1). С помощью железных опилок (маленьких магнитных стрелок)



Железные опилки устанавливаются вокруг проводника с током вдоль определенных линий - магнитных линий

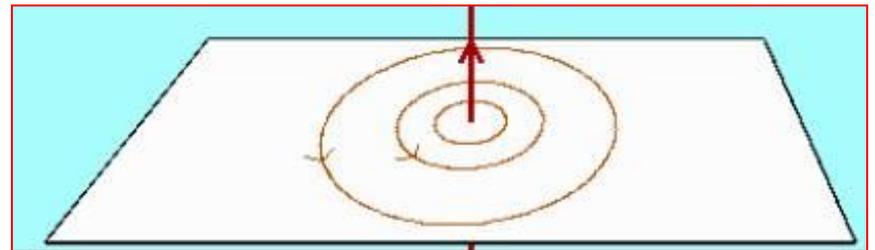
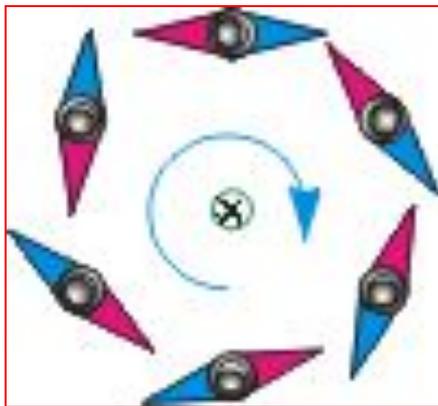
2). С помощью магнитных стрелок

Магнитные стрелки устанавливаются вокруг проводника с током вдоль определенных линий - магнитных линий



Свойства магнитных линий

- 1). Магнитные линии замкнуты
- 2). Магнитные линии прямого проводника с током представляют собой окружности, располагающиеся вокруг проводника
- 3). Магнитные линии имеют направление: за направление магнитных линий принимают направление, которое указывает северный полюс магнитной стрелки



Картину магнитного поля проводника с током, можно получить также, как получили картину магнитного поля постоянного магнита - при помощи железных опилок.

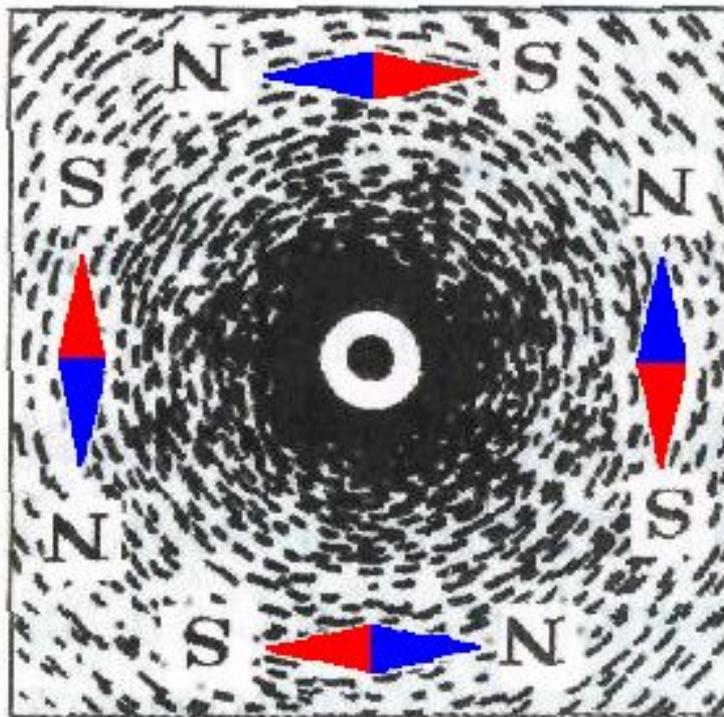
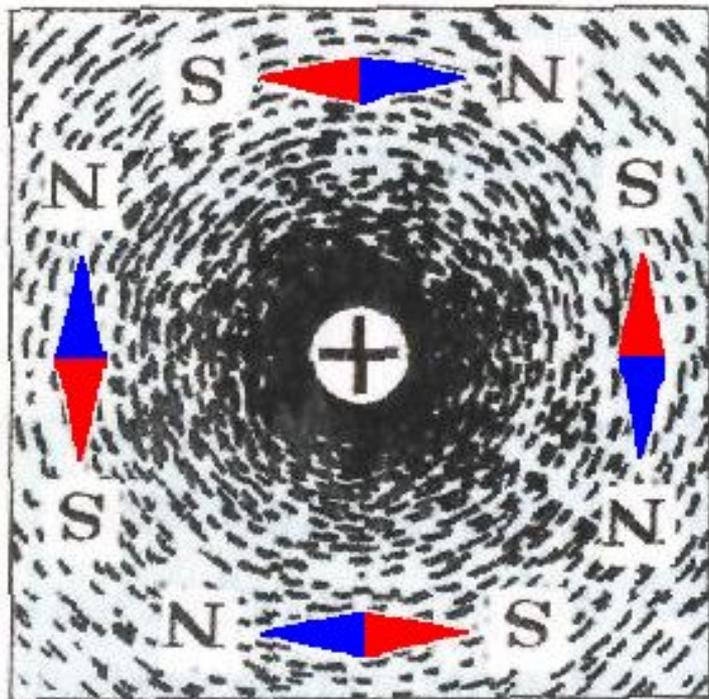


4. В магнитном поле проводника с током опилки намагничиваются и становятся магнитными стрелками, которые располагаются вокруг проводника, образуя **концентрические окружности.**

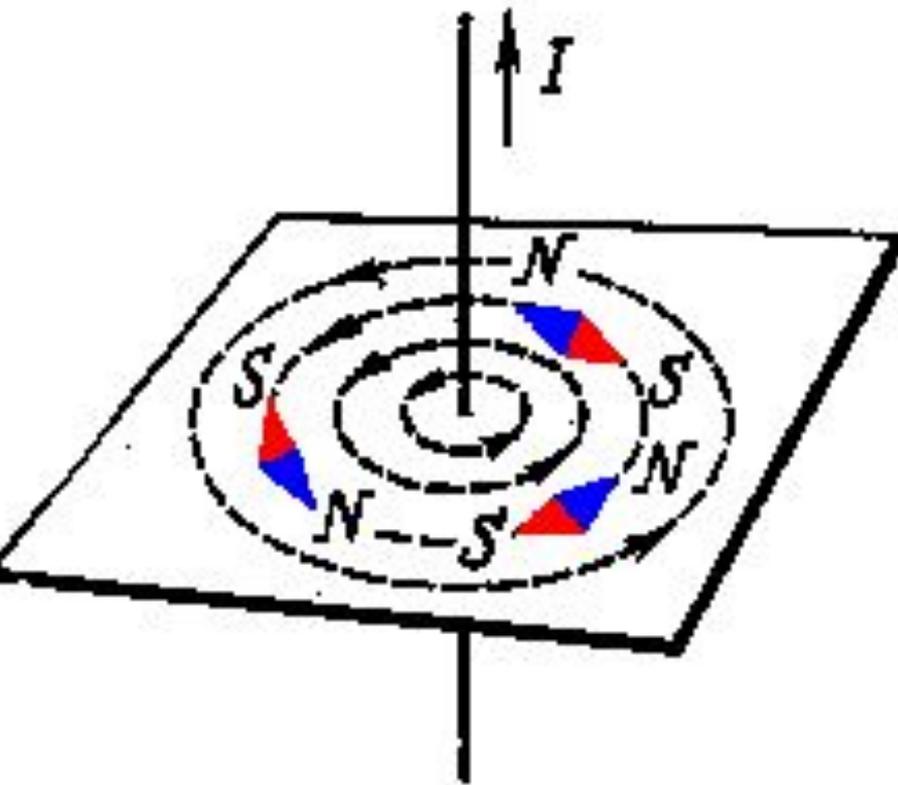
Этот опыт позволяет наблюдать силовое действие магнитного поля.

5. Чем ближе к проводнику, тем линии магнитного поля гуще – поле сильнее, чем дальше от проводника, тем линии реже – поле слабее.

6. При изменении направления тока в проводнике магнитные стрелки разворачиваются на 180° .



7. Направление, которое указывает северный полюс магнитной стрелки, принято за направление магнитной линии магнитного поля.



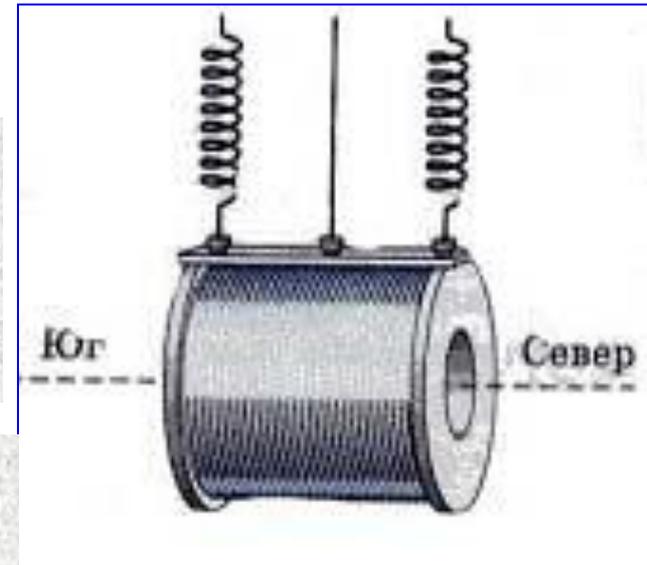
8. В магнитном поле проводника с током магнитная стрелка устанавливается своей осью *по касательной* к магнитной линии,

Отпр. линии, вооль которых в магнитном поле располагаются оси маленьких магнитных стрелок, **называют магнитными линиями магнитного поля.**

Обнаружение магнитного поля катушки с током

Подвешенная на гибких проводах катушка одним концом устанавливается на север, а другим концом - на юг

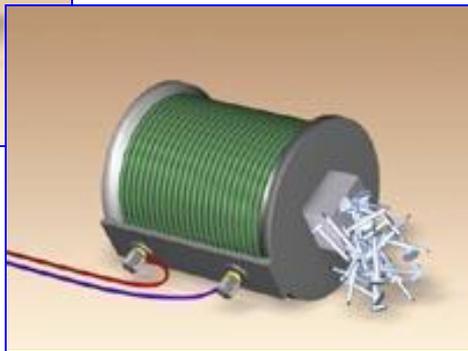
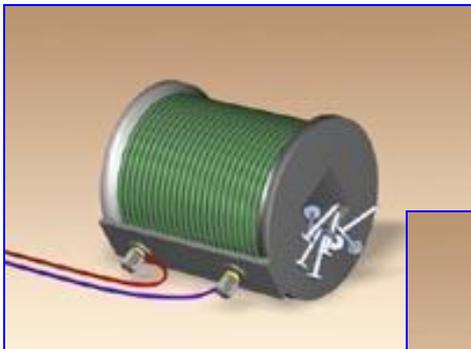
У катушки есть магнитные полюса - **северный и южный**



Магнитные полюса - места, где магнитное поле наиболее сильное.

Действие магнитного поля катушки зависит от:

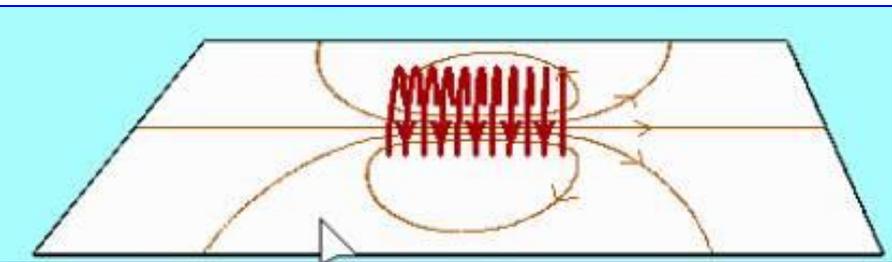
- Силы тока;
 - Числа витков;
- Действие магнитного поля усиливается при введении в катушку сердечника



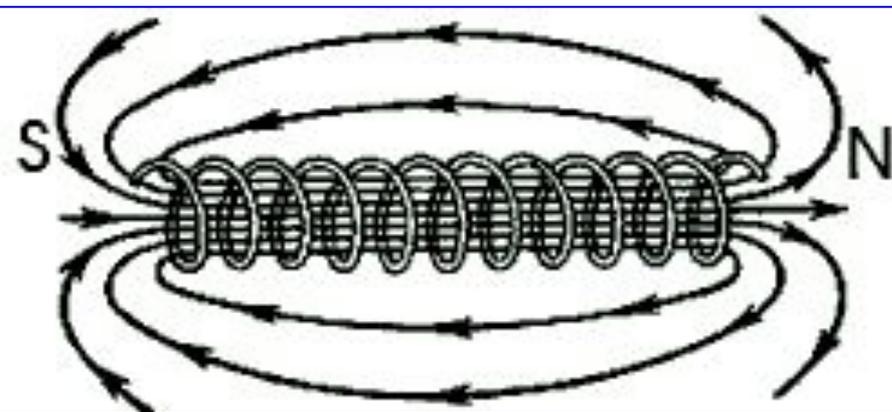
Линии магнитного поля катушки с током:



1. **Магнитные линии - замкнутые кривые линии.**



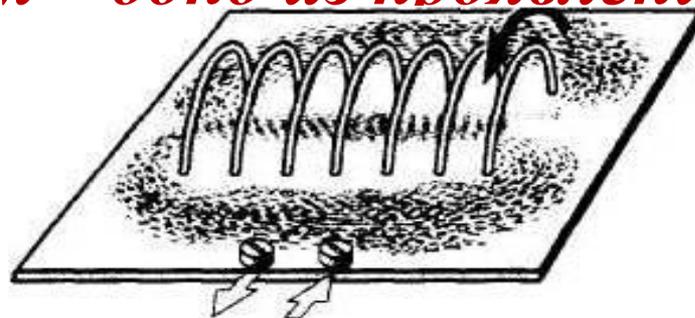
2. **Внутри катушки магнитные линии параллельны.**



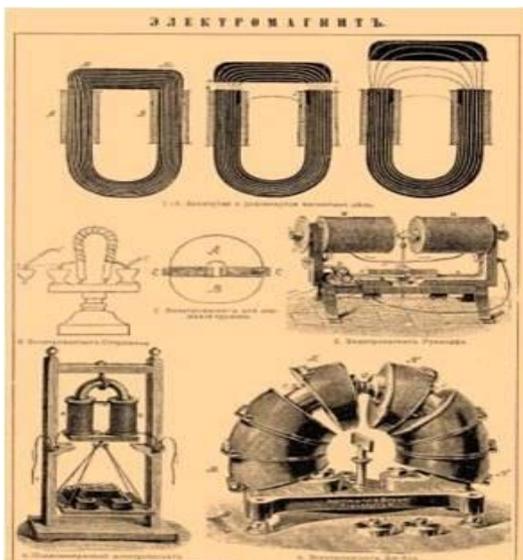
3. **Магнитные линии имеют направление - выходят из северного полюса и входят в южный полюс.**

Андре Мари Ампер, проводя опыты с катушкой (соленоидом), показал эквивалентность ее магнитного поля полю постоянного магнита.

Исследования магнитного поля кругового тока привели Ампера к мысли, что постоянный магнетизм объясняется существованием элементарных круговых токов, обтекающих частицы, из которых состоят магниты. *Магнетизм – одно из проявлений электричества.*



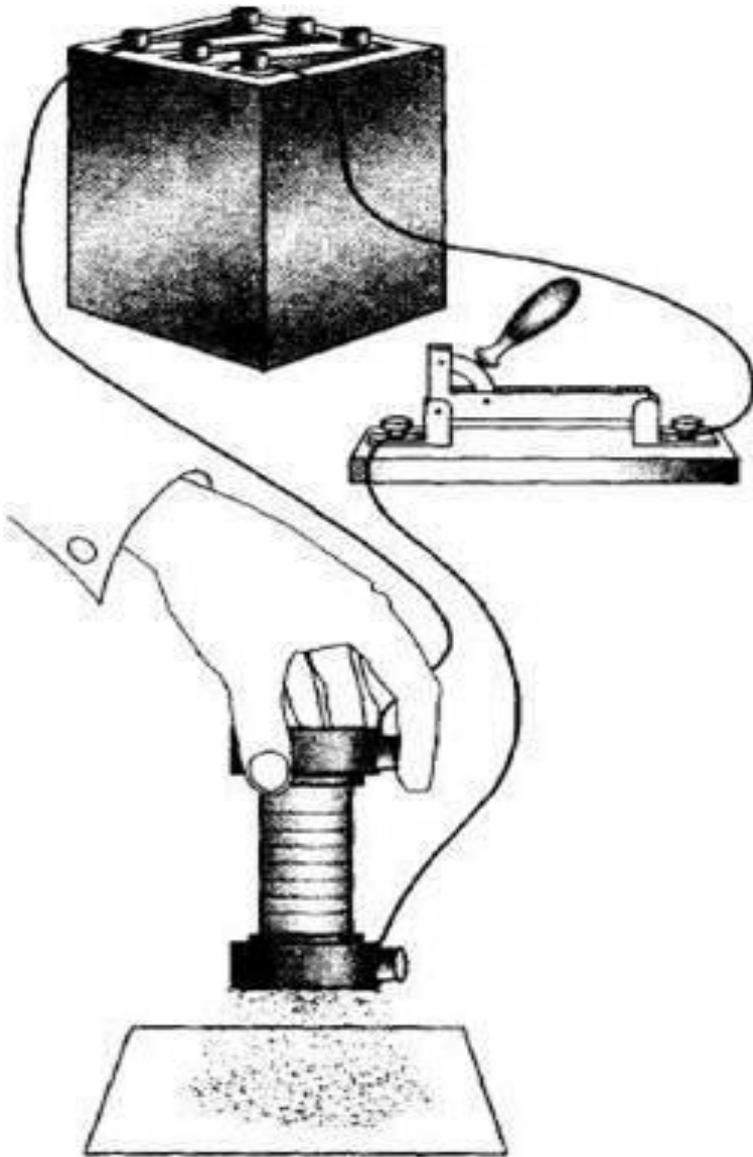
Соленоид (от греч. solen - трубка и eidos - вид) – проволочная спираль, по которой пропускают электрический ток для создания магнитного поля.



Электромагнит

Т.

Это катушка, состоящая из большого числа витков провода, намотанного на деревянный каркас. Когда в катушке есть ток, железные опилки притягиваются к ее концам, при отключении тока они падают.

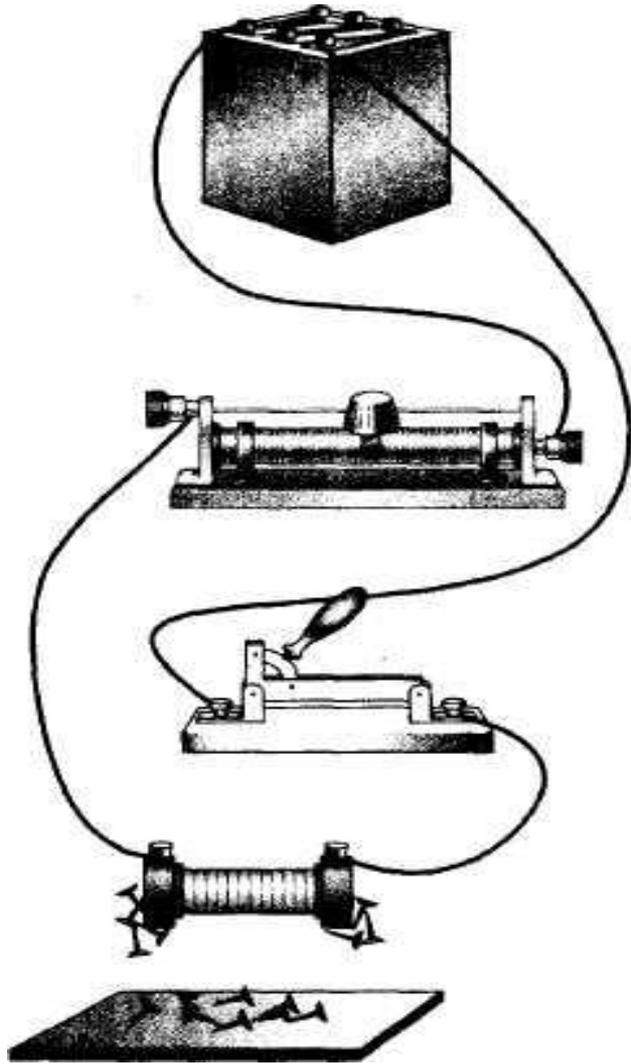


Электромагнит

Т.

Включим в цепь, содержащую катушку, реостат и при помощи него будем изменять силу тока в катушке.

При увеличении силы тока действие магнитного поля катушки с током усиливается, при уменьшении — ослабляется.



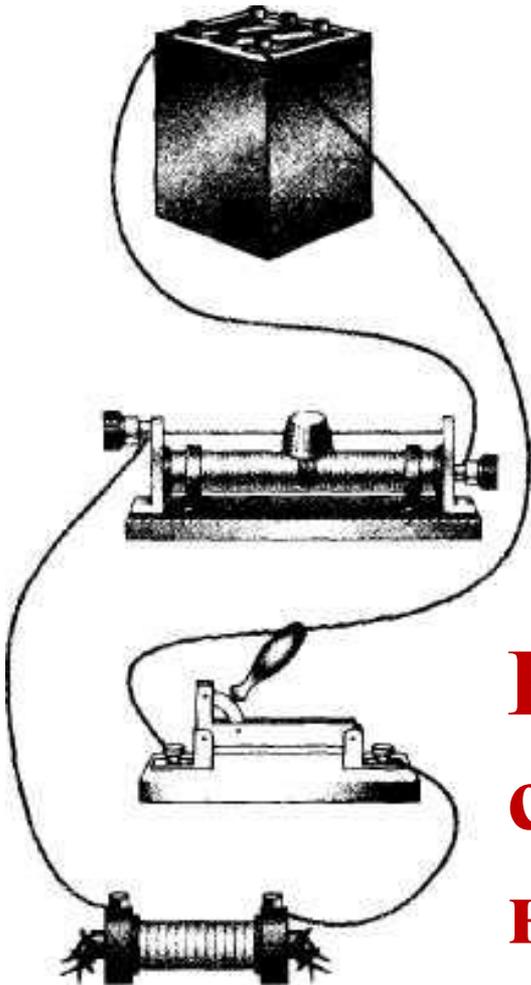
Электромагнит

Т. Магнитное действие катушки с током можно значительно усилить, не меняя число ее витков и силу тока в ней.

Для этого надо ввести внутрь катушки железный стержень (сердечник). Железо, введенное внутрь катушки, усиливает магнитное действие катушки.

Катушка с железным сердечником внутри называется

электромагнитом.

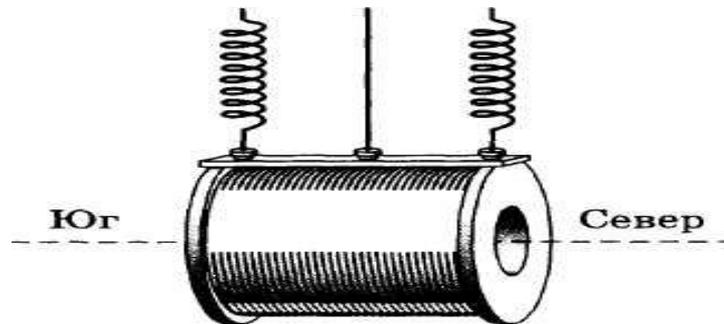


Электромагнит.

Обмотки электромагнитов изготавливают из изолированного алюминиевого или медного провода, хотя есть и сверхпроводящие электромагниты.

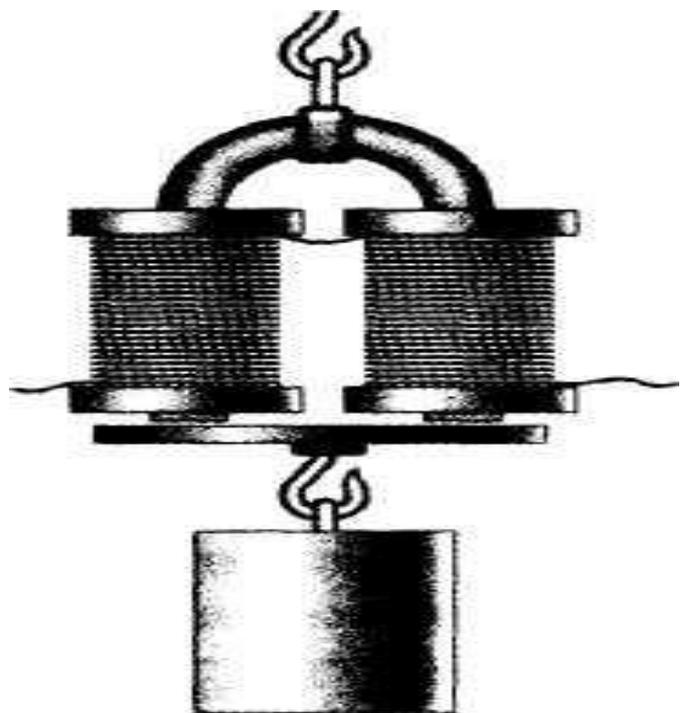


Магнитопровода изготавливают из магнитно-мягких материалов – обычно из электротехнической или качественной конструкционной стали, литой стали и чугуна, железоникелевых и железокобальтовых сплавов.

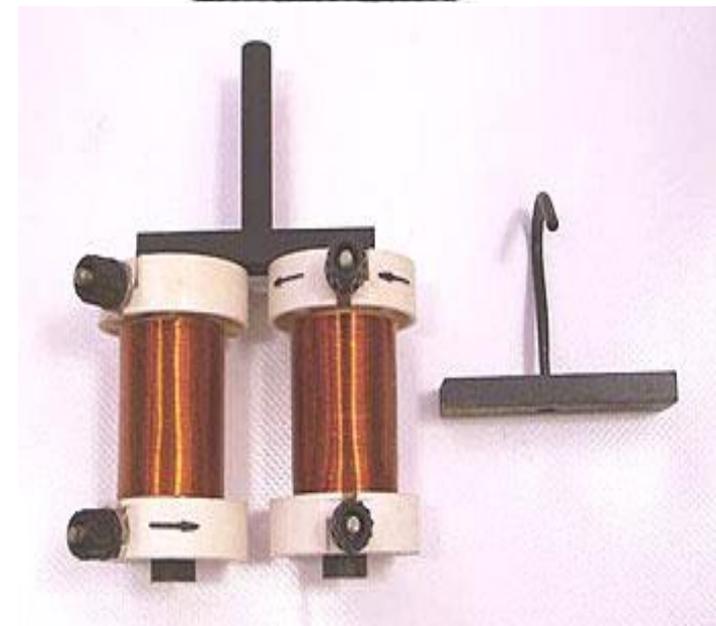


Электромагнит — устройство, магнитное поле которого создаётся только при протекании электрического тока.

Электромагнит



Ы. Дугообразный
электромагнит,
удерживающий якорь
(железную пластинку) с
подвешенным грузом.



Электромагнит
разборный
демонстрационный
ЭМРД.

Применение электромагнитов



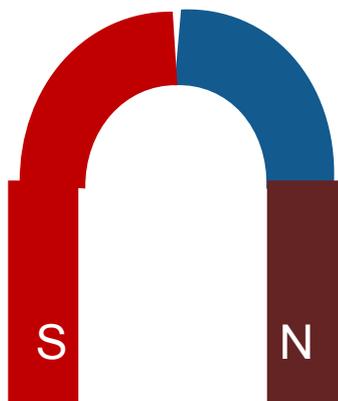
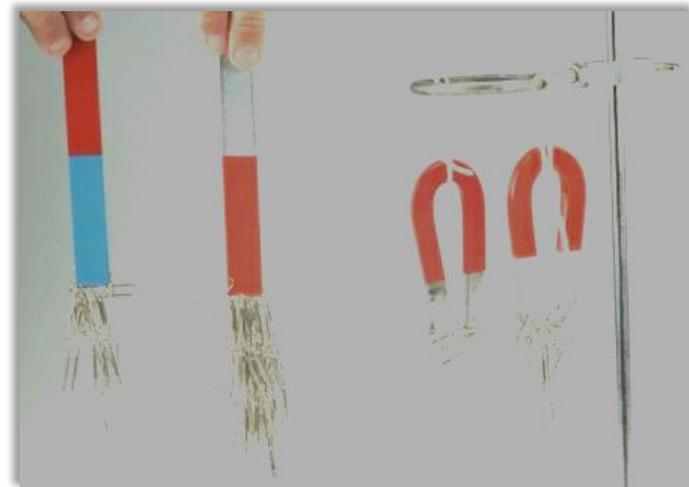
Электромагниты, обладающие большой подъемной силой, используют на заводах для переноски изделий из стали или чугуна, а также стальных и чугунных стружек, слитков.



Постоянные магниты. Магнитное поле Земли

Постоянные магниты

Постоянные магниты – это тела, которые длительное время сохраняют намагниченность.



Дугообразный
магнит

N – северный полюс
магнита
S – южный полюс
магнита



Полосовой
магнит

СВОЙСТВА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ

Вопрос 1.

Что произойдет, если поднести магнит к ёмкости с металлической стружкой или мелкими предметами?

Ответ: *притяжение опилок по всей длине магнита ,причем крайние части магнита притягивают заметно сильнее.*

Вопрос 2 .

Как будут взаимодействовать две подвижные магнитные стрелки?

Ответ: *одноимённые полюса отталкиваются друг от друга, разноимённые полюса притягиваются друг к другу.*

Вопрос 3 .

Как действует магнит при удалении или приближении его к металлическому предмету?

Ответ: *действие магнита с удалением ослабевает, при приближении- усиливается.*

Вопрос 4.



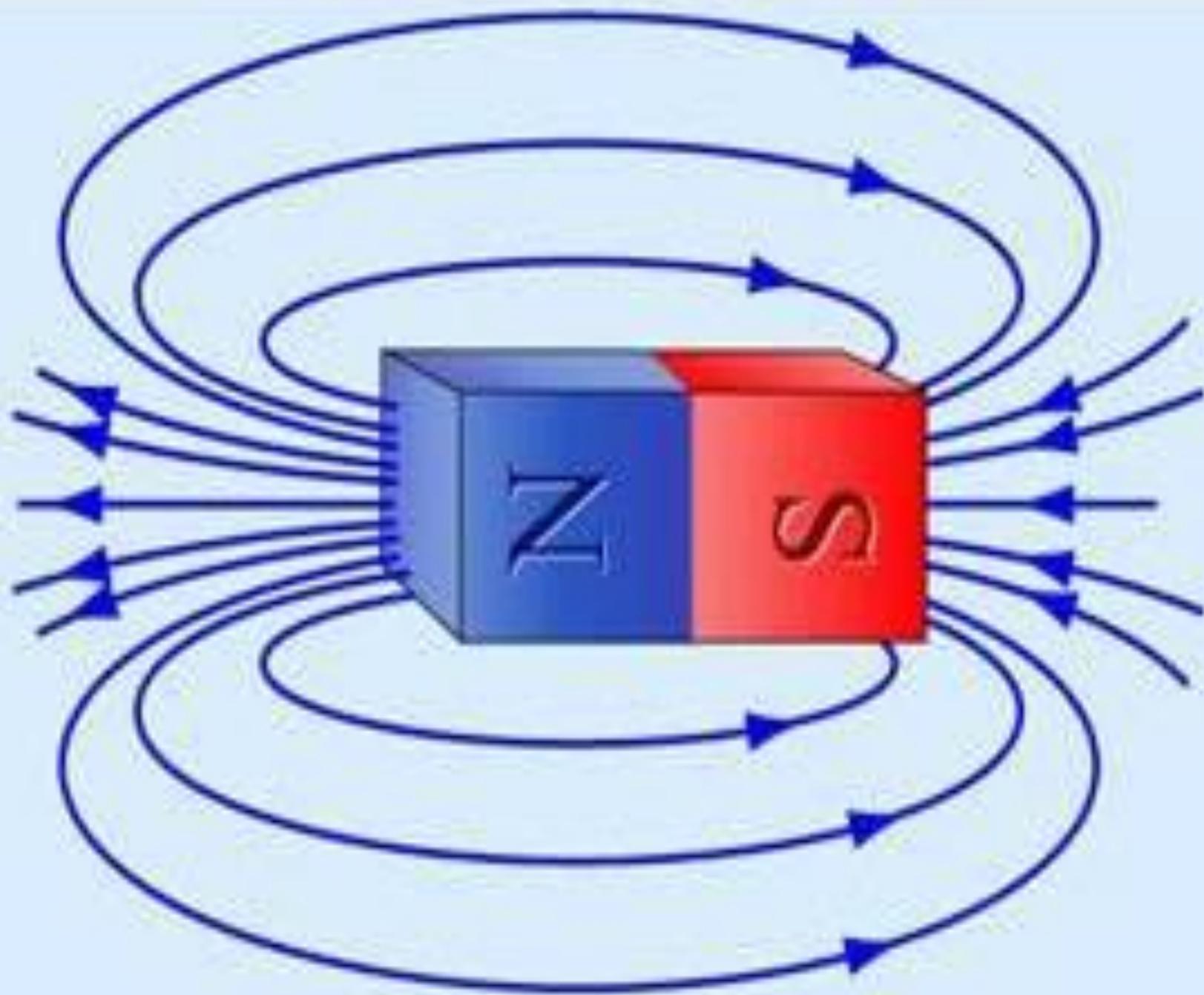
Определите, какие из представленных веществ притягиваются к магниту:

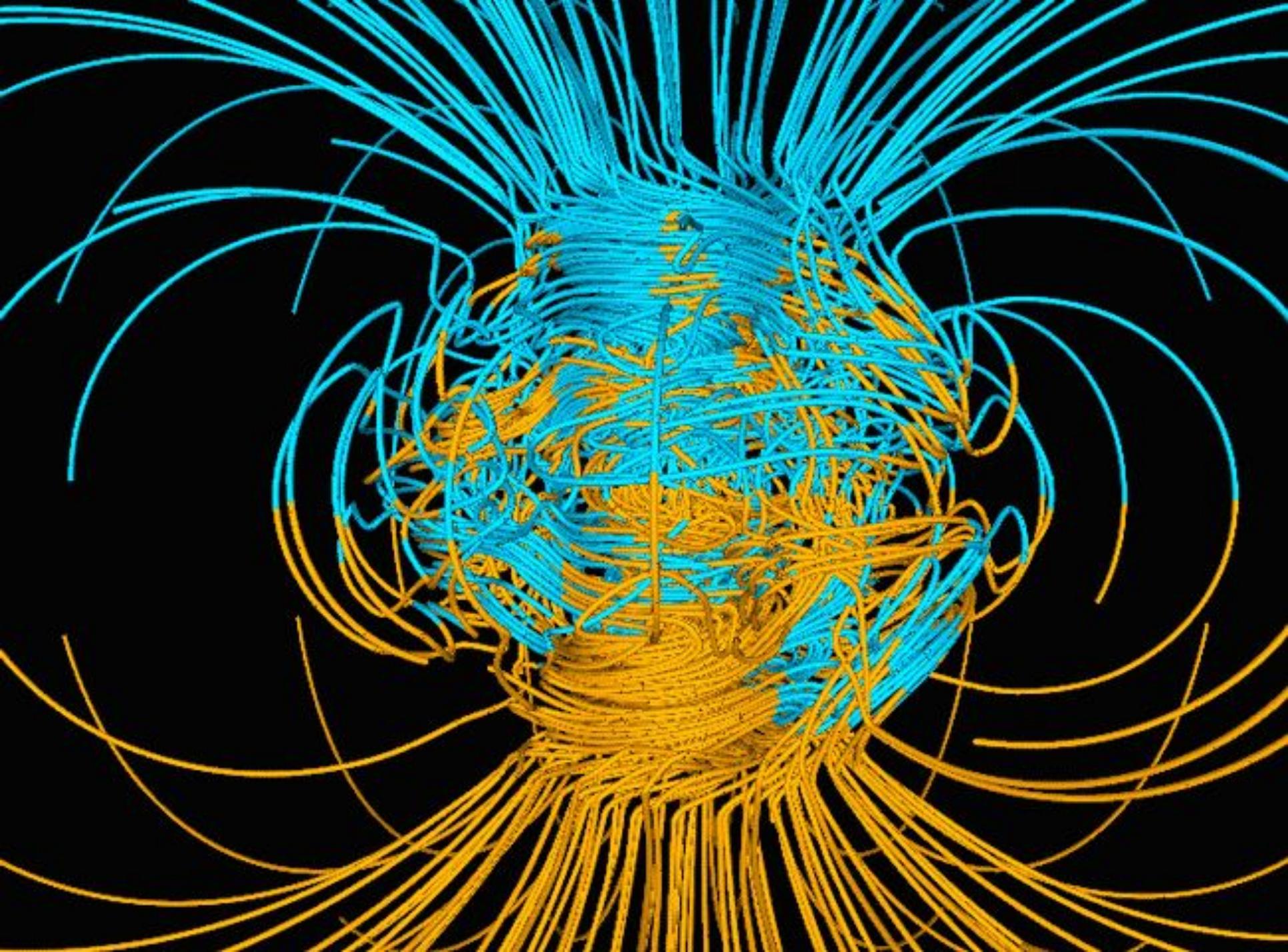
- а) чугун; б) бумага;**
в) сталь; г) дерево.

Вопрос 5.

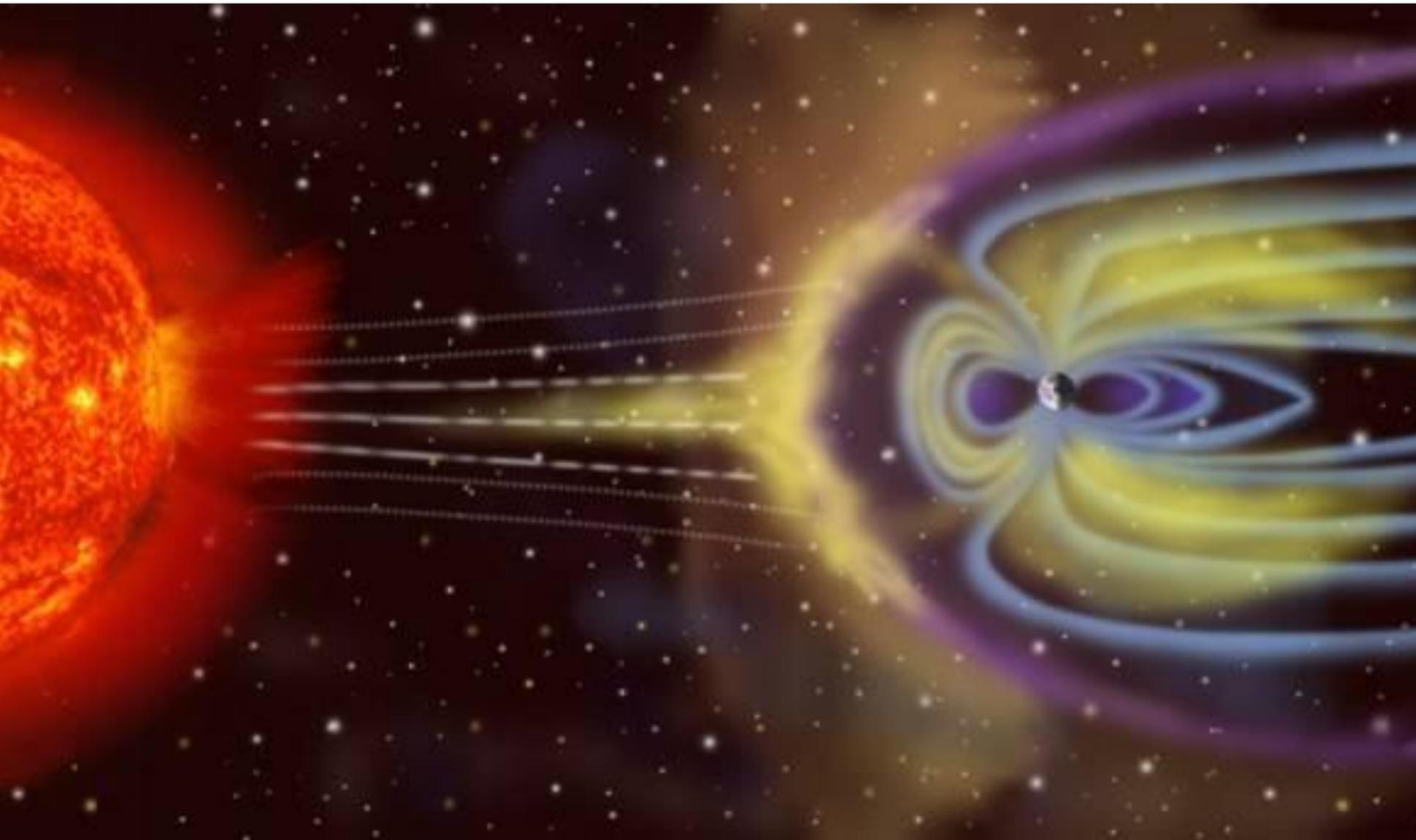
Магнит висит на нити. К нему приближают компас. Установите, куда будет указывать южный полюс магнита (компас должен быть на расстоянии более 0,5 м от магнита):

- а) север; б) юг; в) запад;**
г) восток; д) безразличное





Магнитные бури

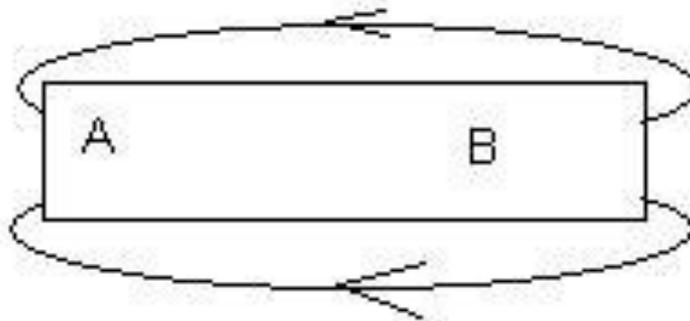


Ответь и обоснуй!

1. Когда к магнитной стрелке поднесли один из полюсов постоянного магнита, то южный полюс стрелки оттолкнулся. Какой полюс поднесли?

2. На рисунке изображен полосовой магнит АВ и его магнитное поле.

Какой из полюсов южный?



Какой

Ответь и обоснуй!

3. Северный магнитный полюс земли расположен у ... географического полюса, а южный у ...

4. Одноименными или разноименными полюсами образован магнитный спектр, изображенный на рисунке?



Самостоятельная работа.

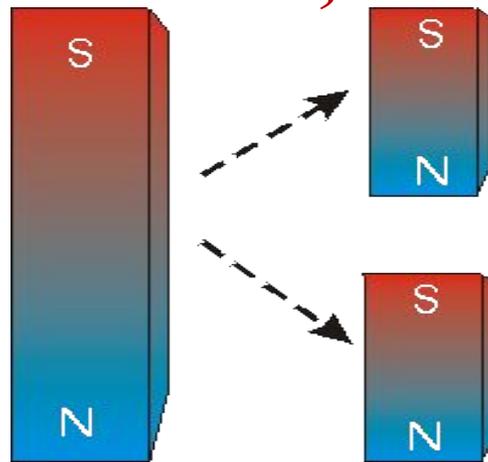
1. Можно ли сделать магнит, у которого был бы только северный полюс? А только южный полюс?

(Невозможно сделать магнит, у которого отсутствовал бы один из полюсов.)

2. Если разломить магнит на две части, будут ли эти части

магнитами?

(Если разломить магнит на части, то все его части будут магнитами.)



3. Какие вещества могут намагничиваться?

(Железо, кобальт, никель, сплавы из этих элементов.)

4. Можно ли намагнитить железный гвоздь, стальную отвертку, алюминиевую проволоку, медную катушку, стальной болт?

отвертку, алюминиевую проволоку, медную катушку, стальной болт?

(Железный гвоздь, стальной болт и отвертку из стали можно намагнитить, а вот алюминиевую проволоку и медную катушку намагнитить нельзя, но если по ним пустить электрический ток, то они будут создавать магнитное поле.)

5. Объясните опыт, изображенный на рисунках:



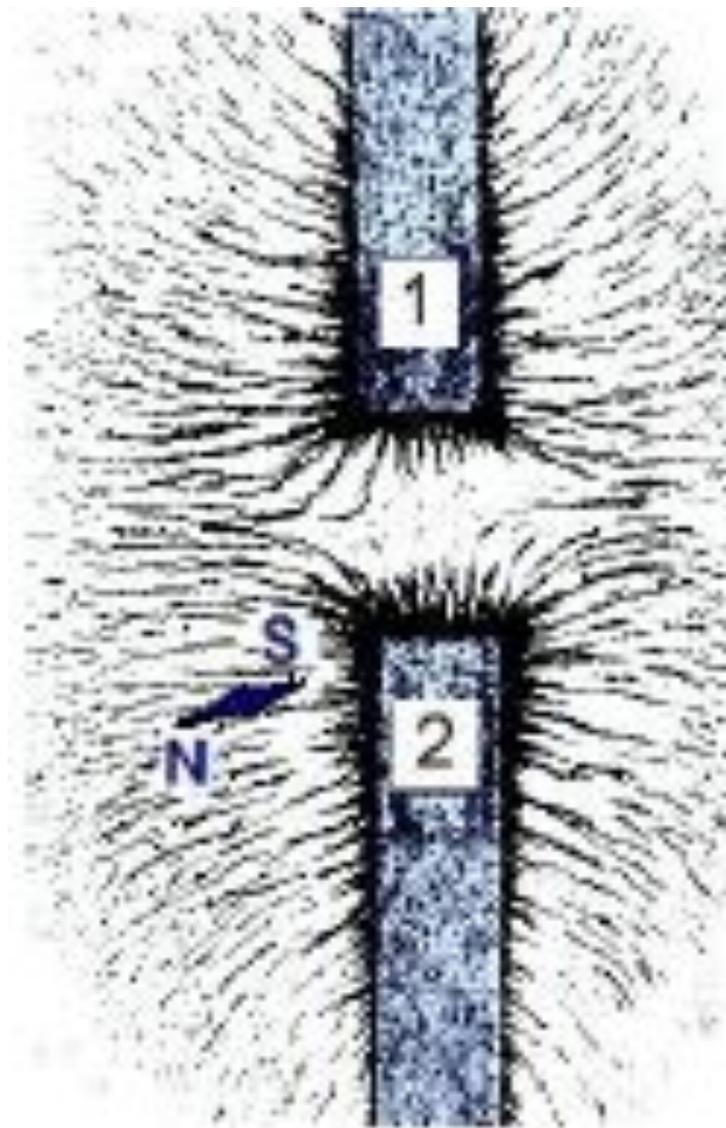
Готовимся к экзамену

(ГИА 2010 г.) А11.

На рисунке представлена картина линий магнитного поля, полученная с помощью железных опилок от

двух полосовых магнитов. Каким полюсам полосовых магнитов соответствуют области 1 и 2?

1. 1 – северному полюсу, 2 – южному
2. 2 – северному полюсу, 1 – южному
3. и 1, и 2 – южному полюсу
4. и 1, и 2 – северному полюсу



ЕГЭ, 2010г(А 15)

К магнитной стрелке (северный полюс затемнен, см. рисунок), которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси, перпендикулярной плоскости чертежа, поднесли постоянный полосовой магнит.

При этом стрелка

- 1) повернется на 90° против часовой стрелки
- 2) повернется на 90° по часовой стрелке
- 3) повернется на 180°
- 4) останется в прежнем положении

