



8 класс

Раздел. Электромагнитные явления

Тема 1. Магнитное поле и его свойства



Какие действия электрического тока вы знаете?



**« Следует
испробовать. Не
производит ли
электричество...
каких-либо
действий на
магнит...»
(1820г)**

**Ганс
Христиан
Эрстед**

Опыт Эрстеда (1820г)

Под неподвижным проводником, параллельно ему, поместим магнитную стрелку. При пропускании электрического тока через проводник магнитная стрелка поворачивается и располагается перпендикулярно к проводнику. При размыкании цепи магнитная стрелка возвращается в первоначальное положение.

Опыт Эрстеда.



Опыт Эрстеда

Этот фундаментальный опыт показывает, что в пространстве, окружающем проводник с током, действуют силы, вызывающие движение магнитной стрелки, подобные тем, которые действуют вблизи магнитов.

Таким образом, опыт Эрстеда доказывает, что в пространстве, окружающем проводник с током, возникает магнитное поле.

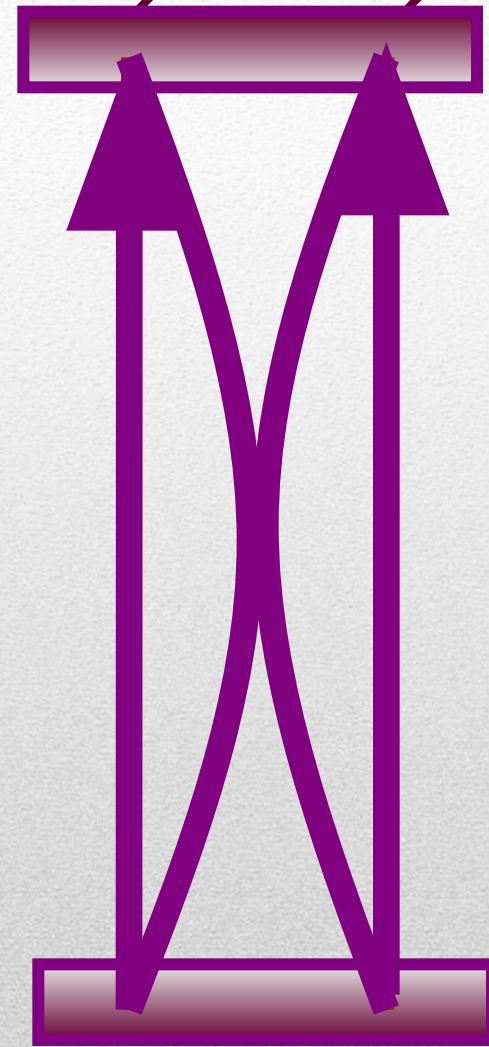
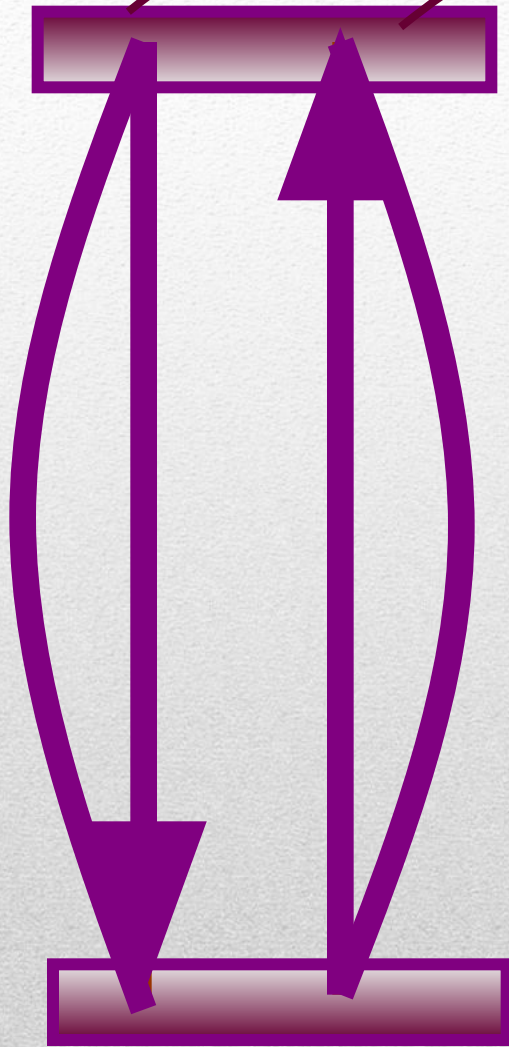
Магнитное поле возникает и в том случае, когда ток проходит через раствор электролита, где носителями тока являются «+» и «-» заряженные ионы.



Анри Ампер
французский физик

**Впервые указал
на тесную
«генетическую»
связь между
электрическими и
магнитными
процессами**

Опыт Ампера



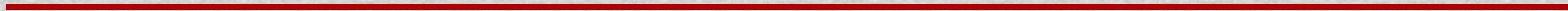
Вокруг проводника с током существует магнитное поле.

Опыт Ампера (1820г).

Ампер установил взаимодействие между двумя проводниками по которым идёт ток: если токи в них имеют одинаковое направление, то проводники будут друг к другу притягиваться; если в них токи противоположны по направлению, то проводники будут друг от друга отталкиваться.

Таким образом. в пространстве, окружающем токи, возникает магнитное поле.

Магнитное поле порождается движущимися электрическими зарядами.




Взаимодействия между проводниками с током, то есть взаимодействия между движущимися электрическими зарядами, называют **МАГНИТНЫМИ**.

Силы, с которыми проводники с током действуют друг на друга, называют **МАГНИТНЫМИ СИЛАМИ**.

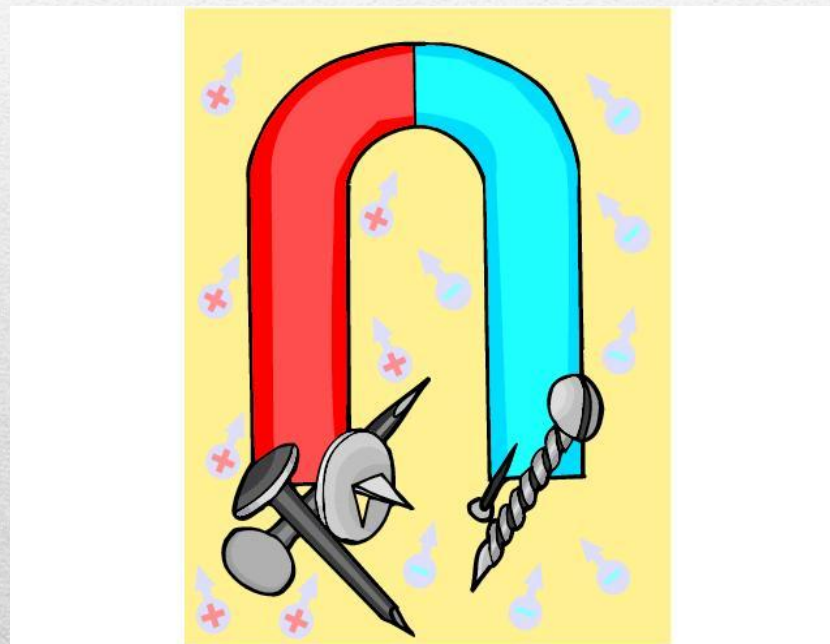
Магнитное поле - это особый вид материи, обладающий следующими свойствами:

- существует вокруг движущихся заряженных частиц (проводников с током) или образуется переменным электрическим полем;
 - действует на движущиеся заряженные частицы (проводники с током);
 - по мере удаления от них ослабевает;
 - имеет определённую конфигурацию в пространстве.
-

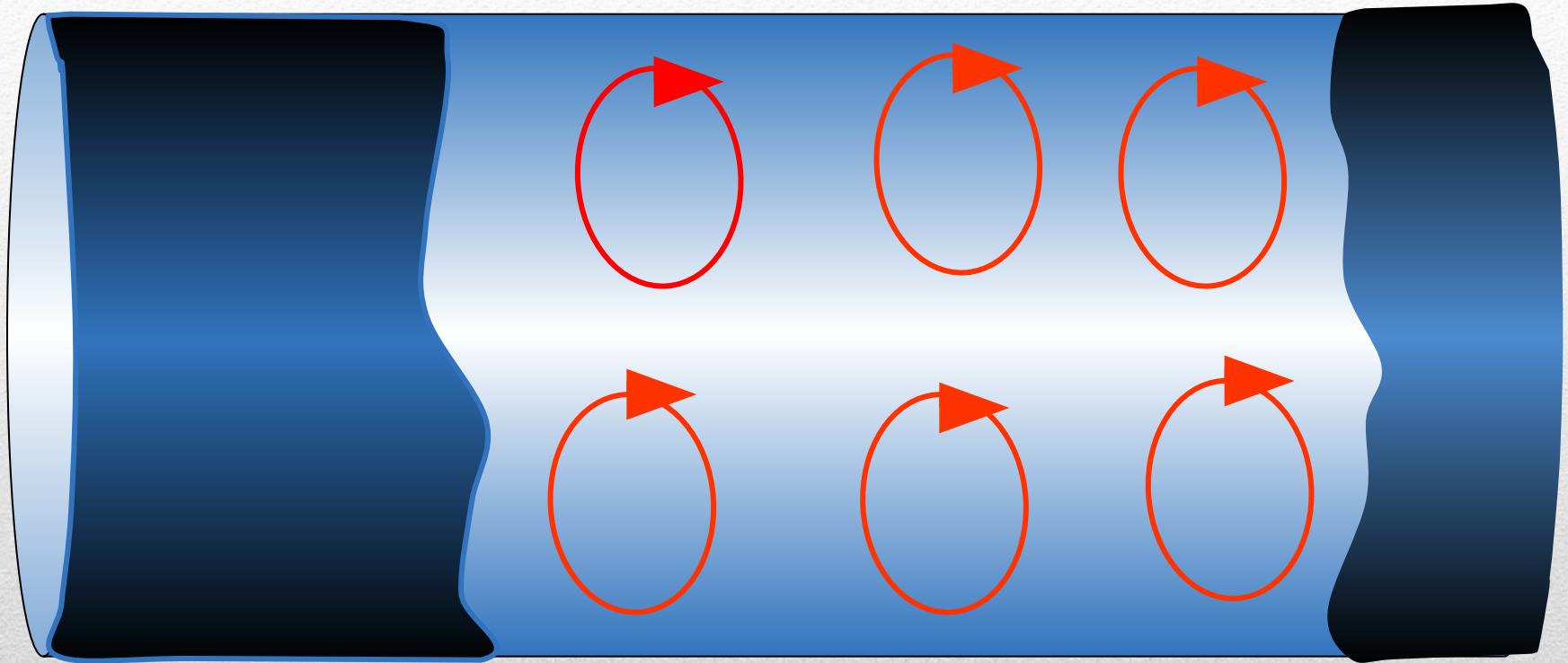


Тема 2. Постоянные магниты.
Магнитное поле постоянных
магнитов.

Почему магнитными свойствами обладают тела, не являющиеся проводниками с током?

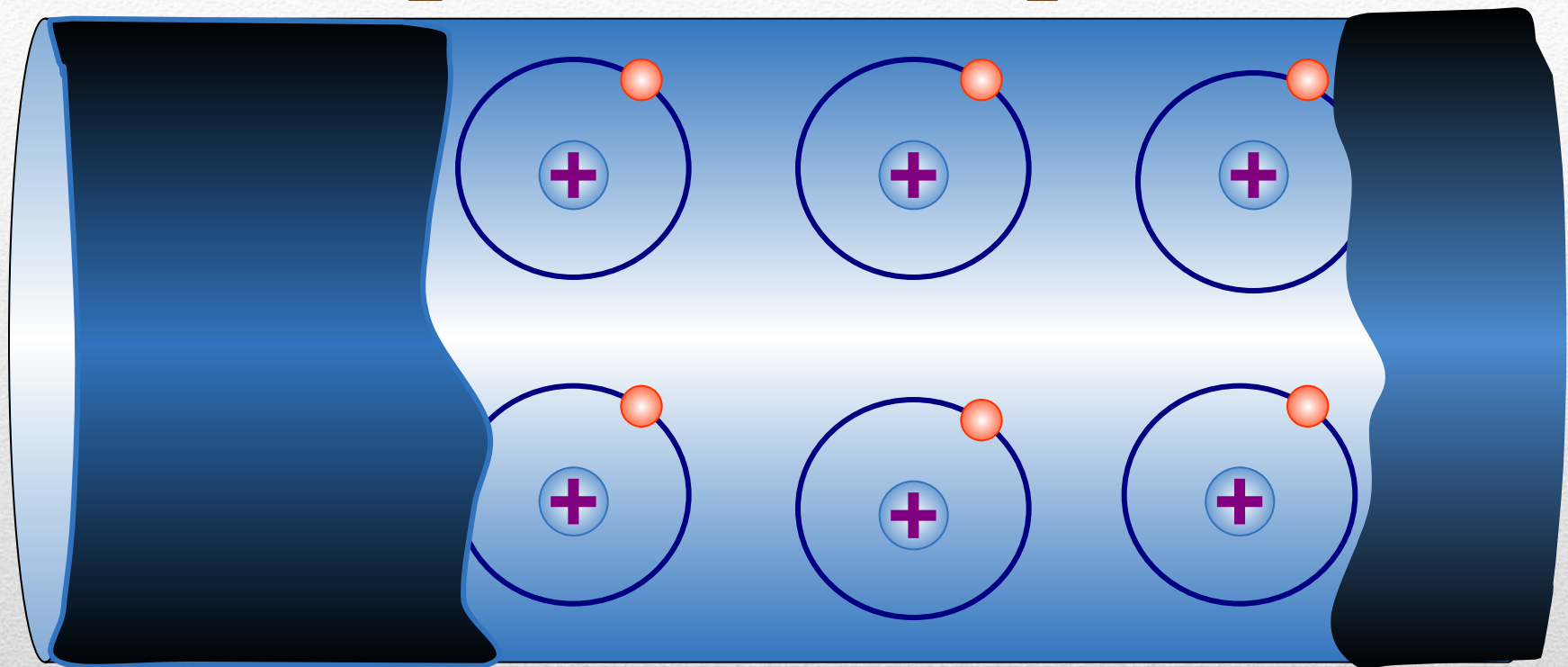


Гипотеза Ампера:



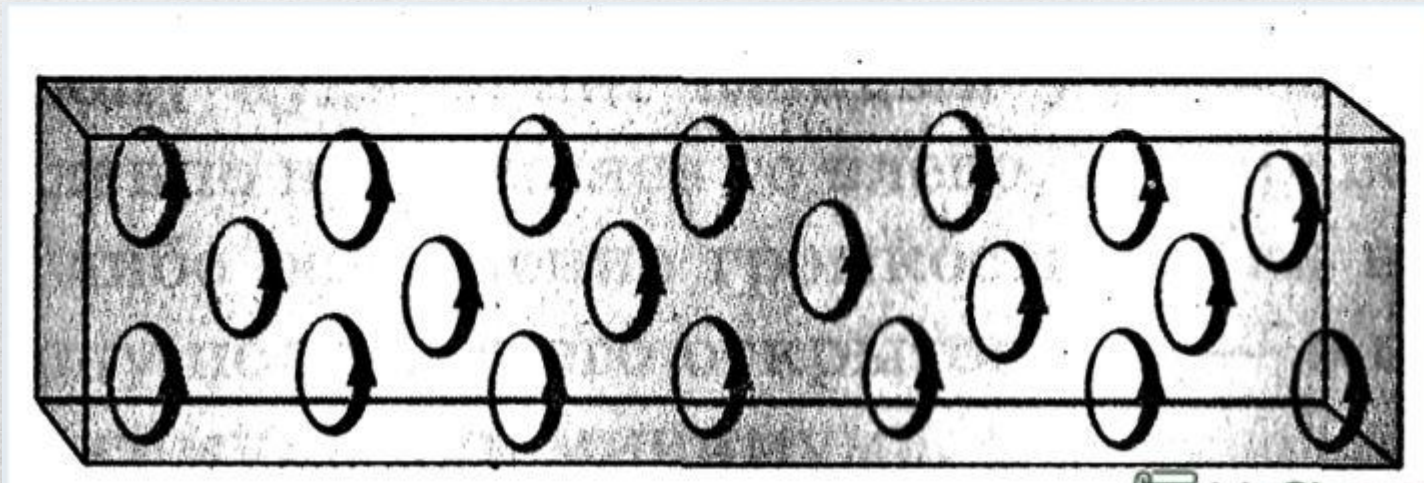
**магнитные свойства тела определяются
замкнутыми электрическими токами
внутри него.**

Современная физика:



Электроны при движении вокруг ядра атома создают магнитное поле, что и вызывает намагниченность тела.

В магнитах циркулирующие элементарные токи ориентированы одинаково (в определенном порядке), поэтому магнитные поля, образующиеся вокруг каждого такого тока, имеют одинаковые направления. Эти поля усиливают друг друга, создавая магнитное поле внутри и вокруг магнита.



Естественные магниты – железная руда (магнитный железняк).



Богатые залежи природного магнита имеются на Урале, Украине, в Карелии, Курской области и др.

Искусственные магниты -
полученные намагничиванием железа
при внесении его в магнитное поле



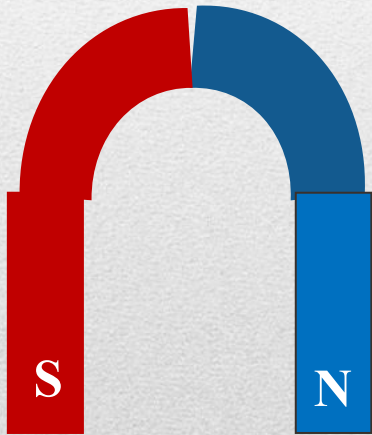
При внесении куска железа во внешнее магнитное поле все элементарные магнитные поля в этом железе ориентируются одинаково во внешнем магнитном поле, образуя собственное магнитное поле. Так кусок железа становится магнитом.



Постоянные магниты

Постоянные магниты – тела, сохраняющие длительное время намагниченность

Полюс магнита - место магнита, где обнаруживается наиболее сильное действие магнитного поля



Дугообразный магнит

N – северный полюс магнита

S – южный полюс магнита



Полосовой магнит

Свойства магнитов:

1. Наиболее сильное магнитное действие обнаруживают полюса магнитов;
2. Хорошо притягиваются магнитом чугун, сталь, железо и некоторые сплавы;
3. Железо, сталь, никель в присутствии магнитного железняка приобретают магнитные свойства;
4. Разноименные магнитные полюса притягиваются, одноименные отталкиваются.

Взаимодействие магнитов объясняется тем, что любой магнит имеет магнитное поле, и эти магнитные поля взаимодействуют между собой.

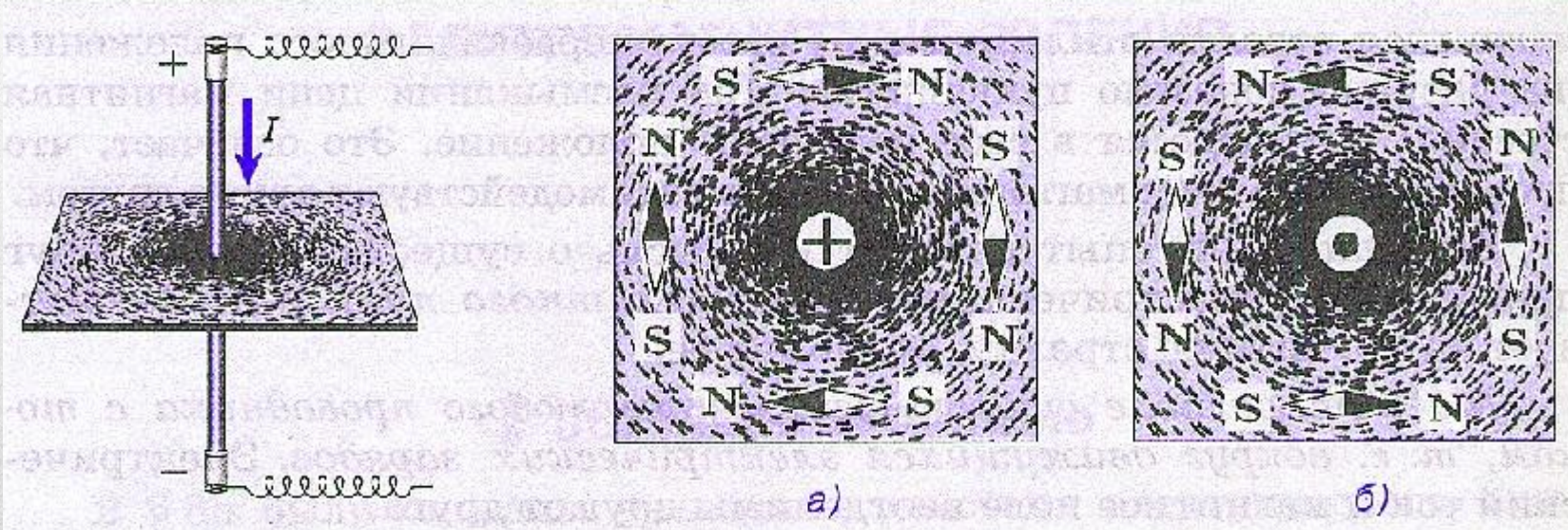


Тема 3. Графическое изображение магнитного поля

Представление о виде магнитного поля можно получить с помощью железных опилок. Стоит лишь положить на магнит лист бумаги и посыпать его сверху железными опилками.



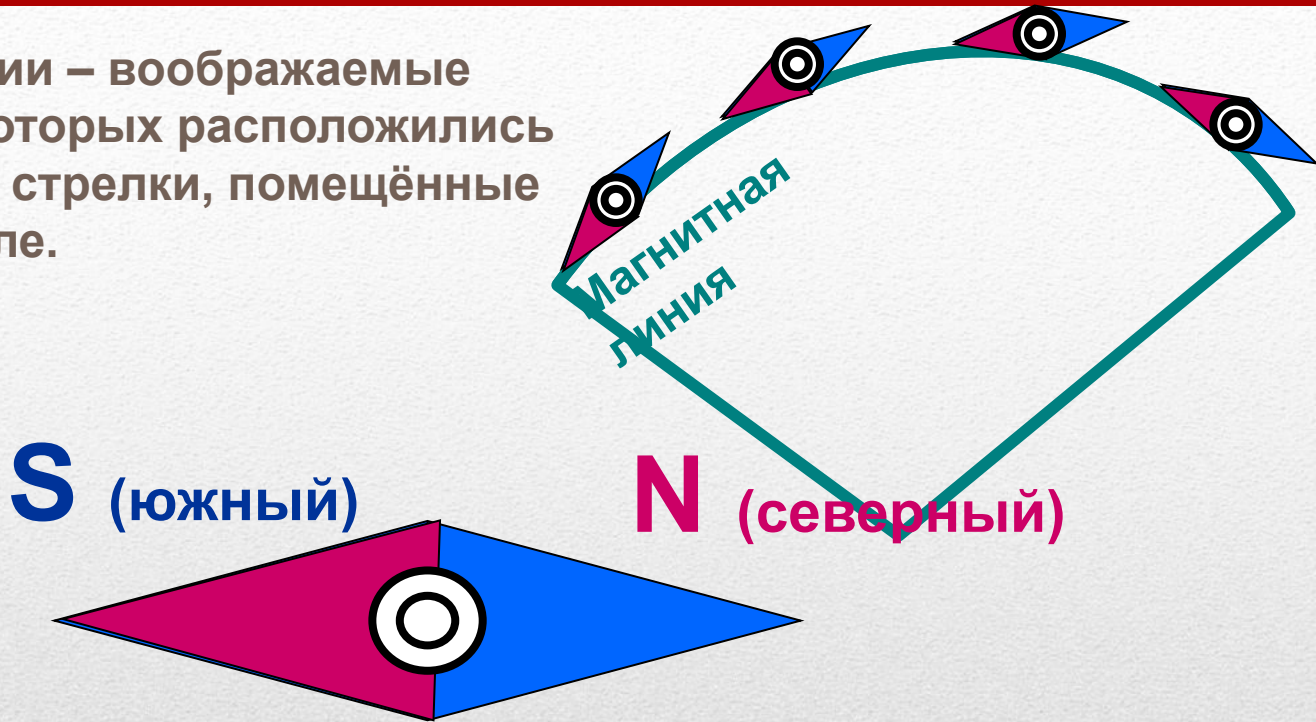
Так расположились бы магнитные стрелки, помещённые в магнитное поле.



Магнитные поля изображаются с помощью **магнитных линий**.

Графическое изображение магнитного поля

Магнитные линии – воображаемые линии, вдоль которых расположились бы магнитные стрелки, помещённые в магнитное поле.



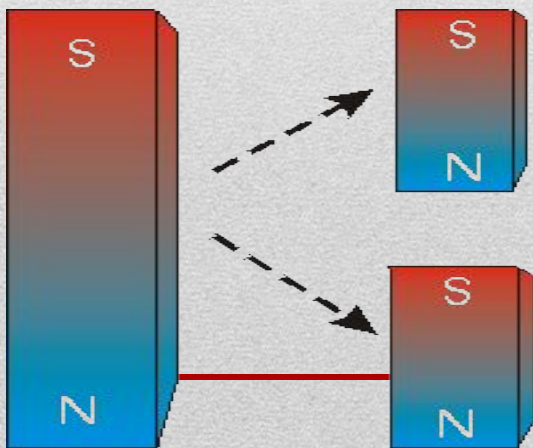
Магнитные линии можно провести через любую точку пространства, в котором существует магнитное поле. Она проводится так, чтобы в любой точке этой линии касательная к ней совпадала с осью магнитной стрелки, помещенной в эту точку.

Свойства магнитных линий

1. Магнитные линии – замкнутые кривые.

Это говорит о том, что в природе не существует частиц – источников магнитного поля. Магнитные полюса разделить нельзя.

Если Вы возьмете кусок магнита и разломите его на два кусочка, каждый кусочек опять будет иметь "северный" и "южный" полюс. Если Вы вновь разломите получившийся кусочек на две части, каждая часть опять будет иметь "северный" и "южный" полюс. Неважно, как малы будут образовавшиеся кусочки магнитов – каждый кусочек всегда будет иметь "северный" и "южный" полюс. Невозможно добиться, чтобы образовался магнитный монополюс ("моно" означает один, монополюс – один полюс). По крайней мере, такова современная точка зрения на данное явление.

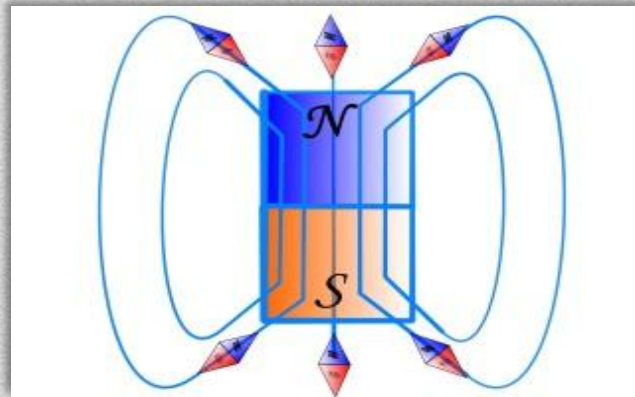


Свойства магнитных линий

2. Магнитные линии – **непрерывны, не пересекаются.**

3. Направление магнитных линий указывает **северный полюс** магнита

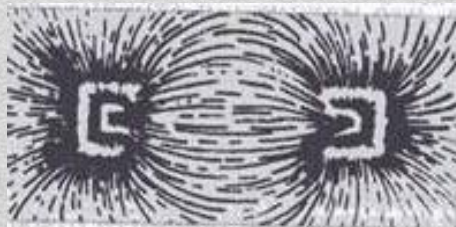
(Вне магнита магнитные линии выходят из северного полюса магнита и входят в южный, замыкаясь внутри магнита)



Свойства магнитных линий

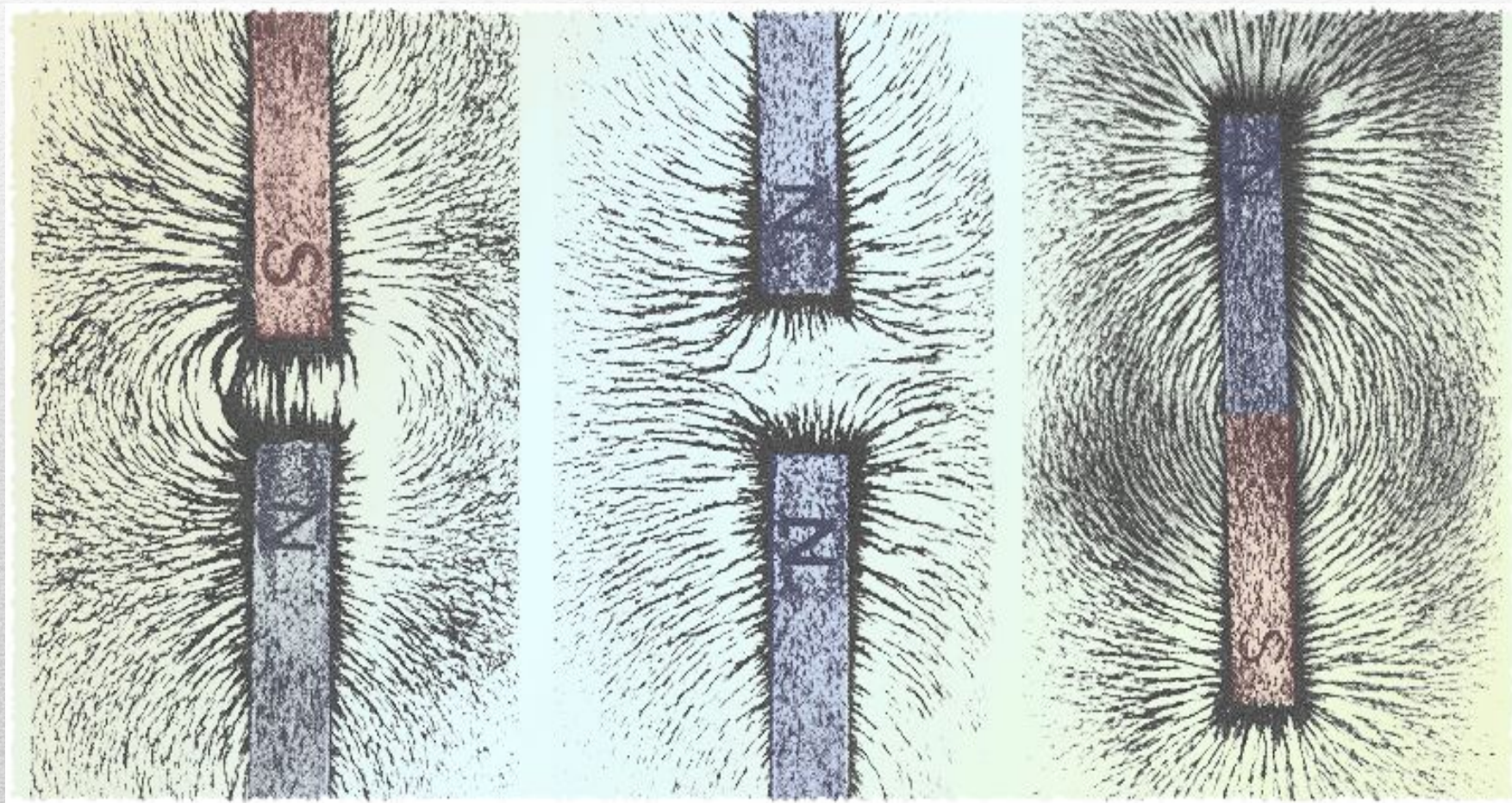
4. По картине магнитных линий можно судить не только о направлении, но и о величине магнитного поля.

В тех областях пространства, где магнитное поле более сильное, магнитные линии изображают ближе друг у другу, гуще, чем в тех местах, где поле слабее.

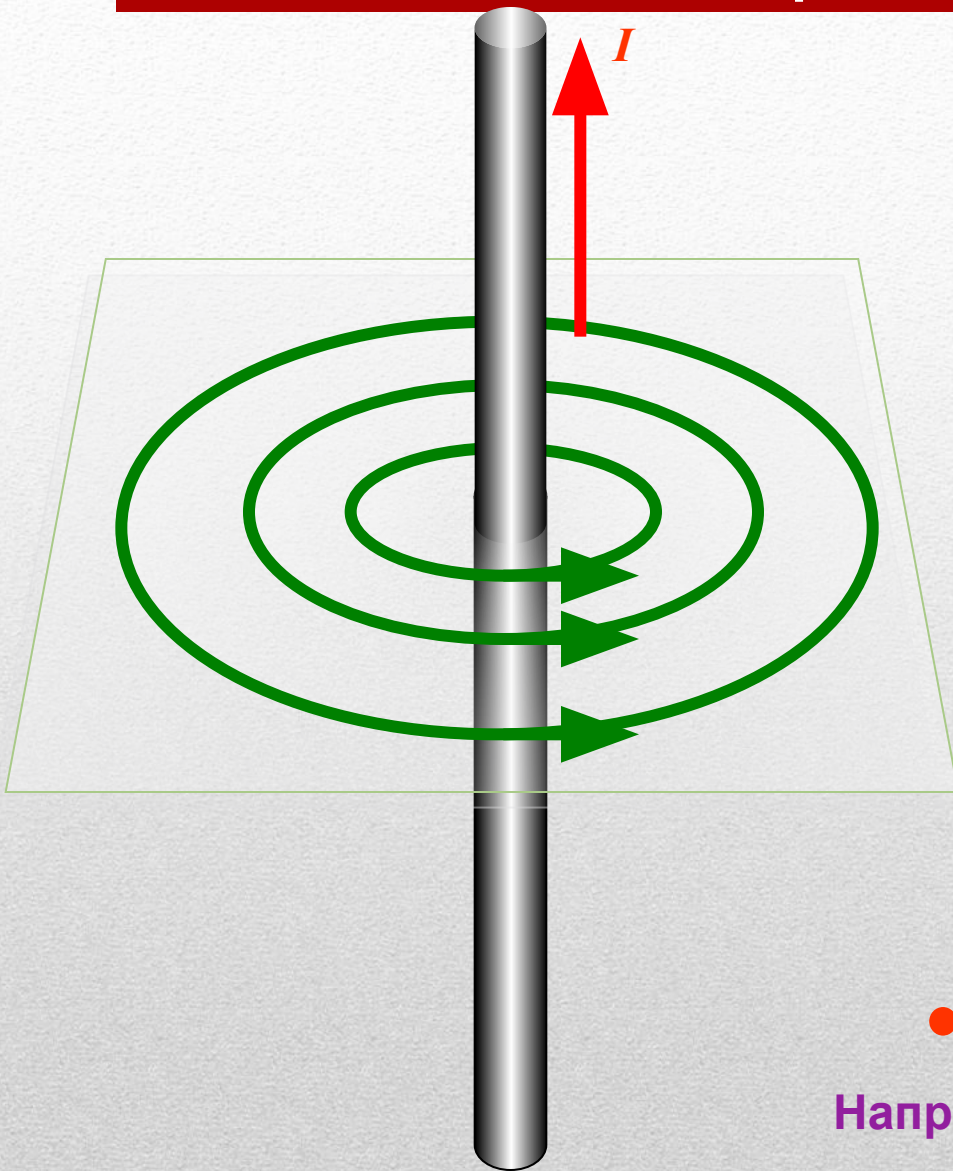


Тема 4. Конфигурация магнитных линий

Магнитные линии постоянных магнитов



Проводник с током

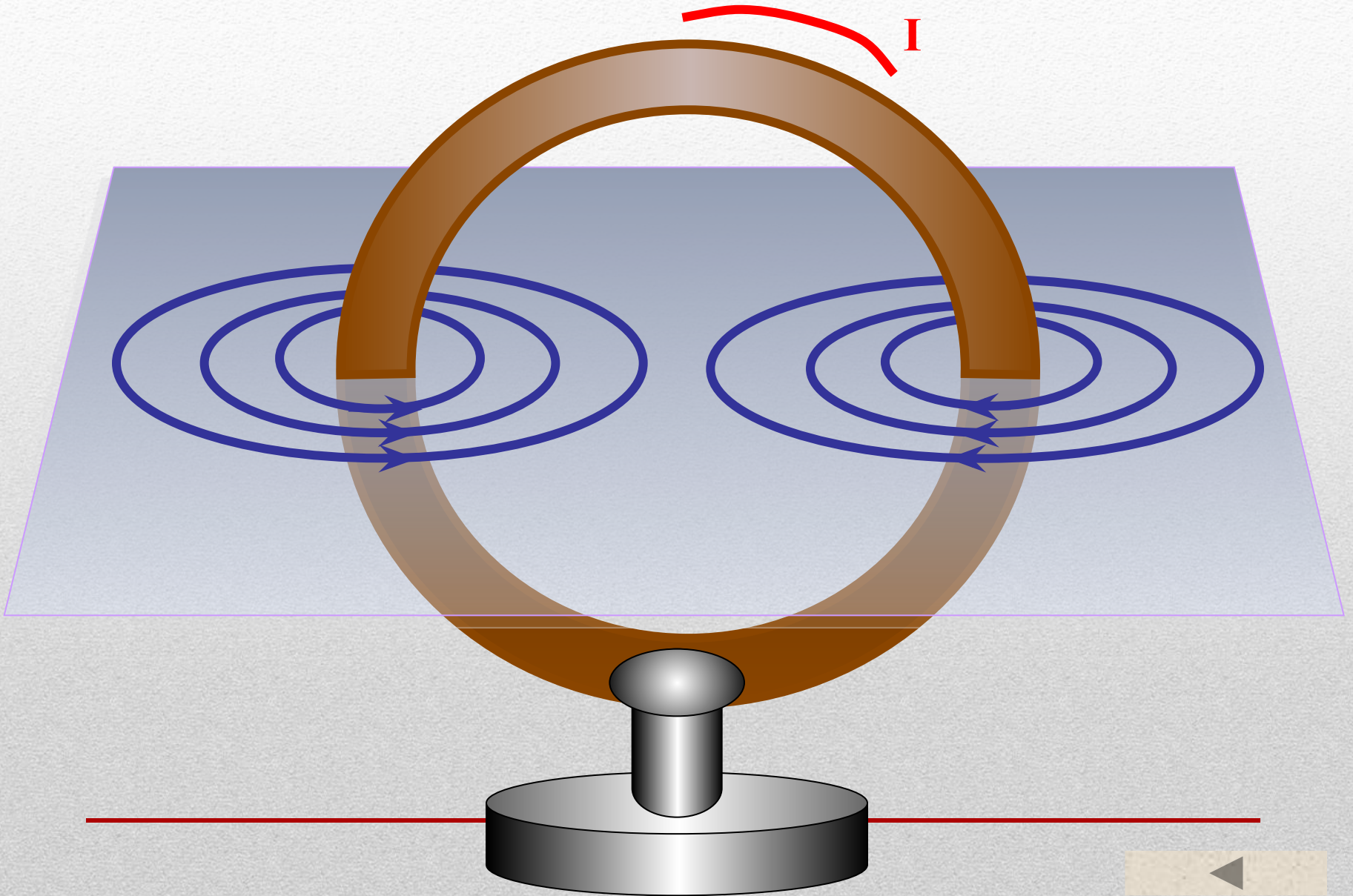


● - ТОК К НАМ + - ТОК ОТ НАС

Направление магнитных линий зависит от направления тока

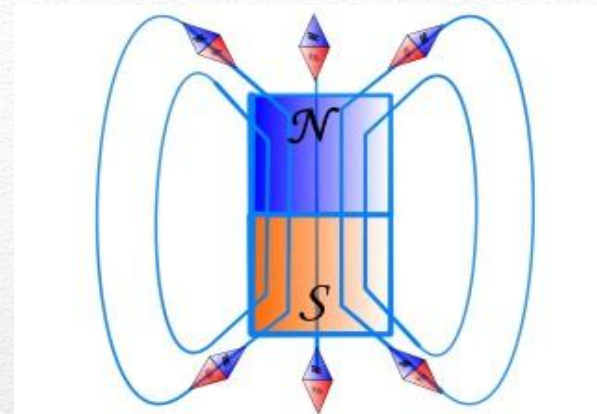
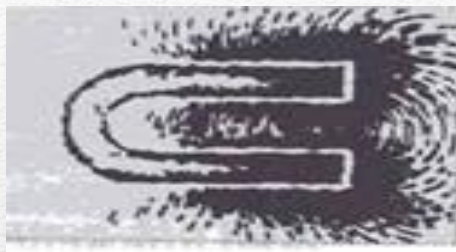
Магнитные линии магнитного поля прямого тока представляют собой концентрические окружности, лежащие в плоскости, перпендикулярной к проводнику

Катушка с током



Тема 5. Однородные и неоднородные магнитные поля.

Рассмотрим картину линий магнитного поля постоянного полосового магнита, изображенную на рисунке.

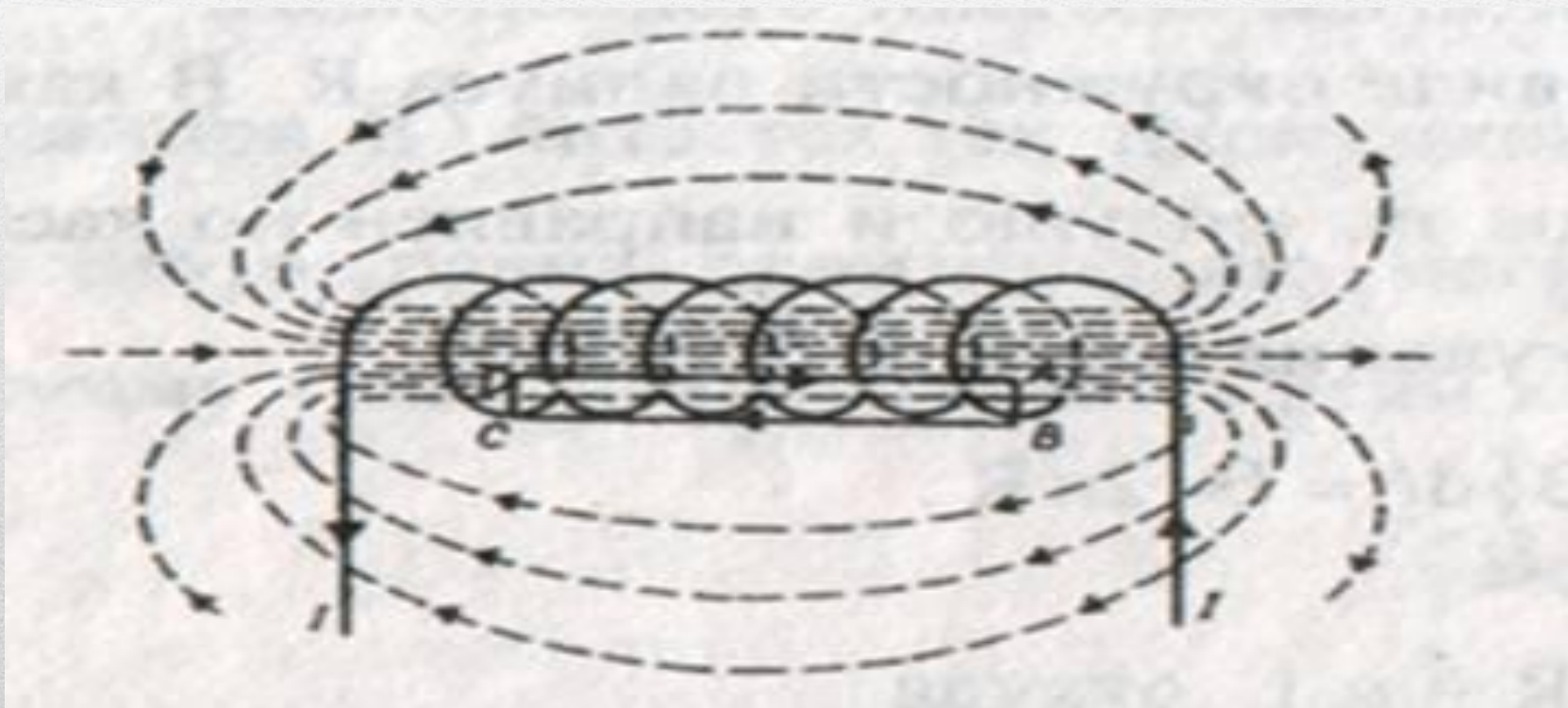


Мы знаем, что магнитные линии **выходят из северного полюса магнита и входят в южный**. Внутри магнита они направлены от южного полюса к северному. **Магнитные линии не имеют ни начала, ни конца**: они либо замкнуты, либо, как средняя линия на рисунке, идут из бесконечности в бесконечность.

Вне магнита магнитные линии расположены наиболее густо у его полюсов. Значит, возле полюсов поле самое сильное, а по мере удаления от полюсов оно ослабевает. Чем ближе к полюсу магнита расположена магнитная стрелка, тем с большей по модулю силой действует на нее поле магнита. **Поскольку магнитные линии искривлены, то направление силы, с которой поле действует на стрелку, тоже меняется от точки к точке.**

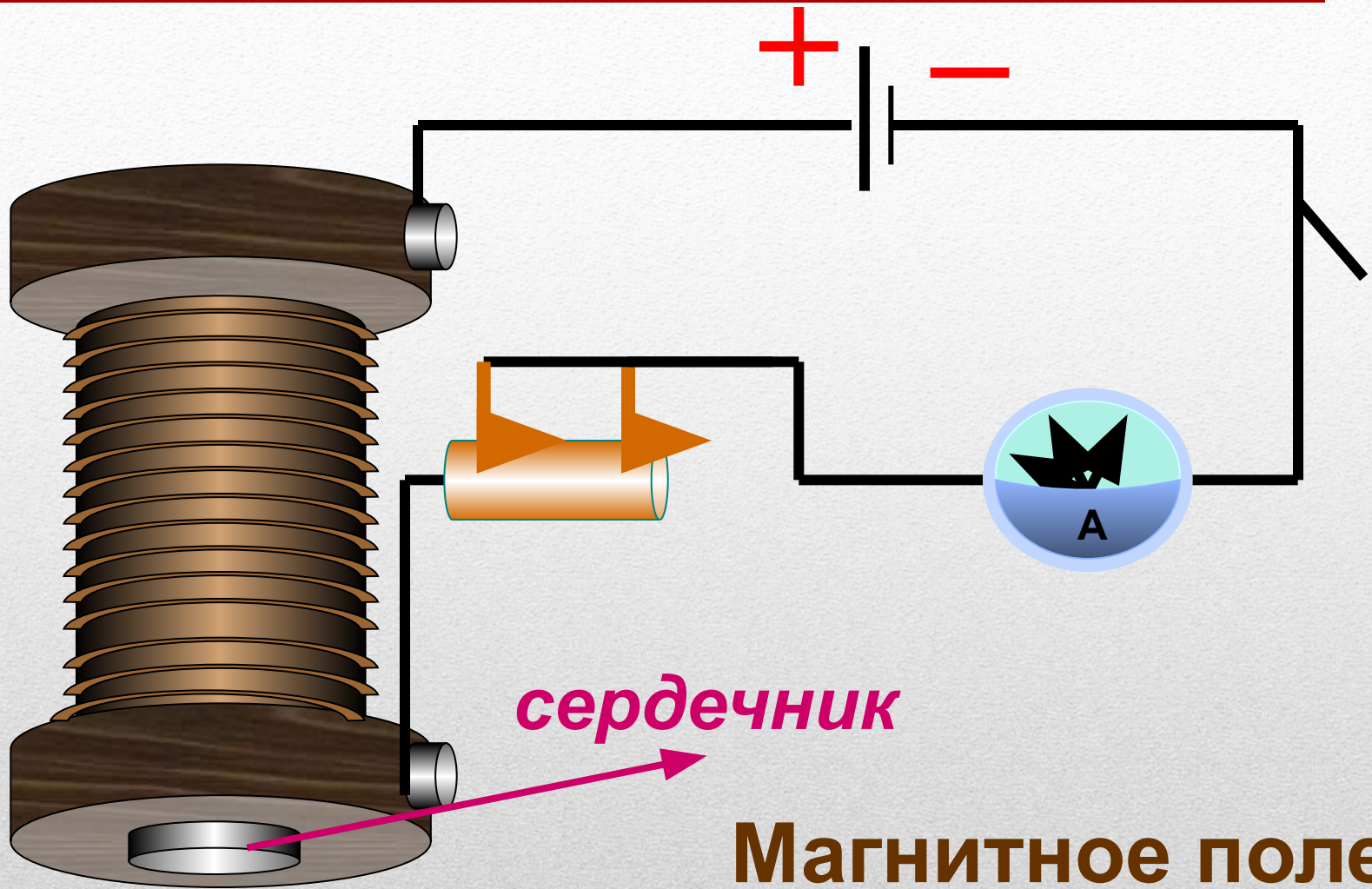
	Неоднородное магнитное поле	Однородное магнитное поле
Сила, действующая в различных точках поля	Может быть различной или по модулю, и (или) по направлению	Одинакова и по модулю и по направлению
Линии магнитного поля	Искривлены, их густота меняется от точки к точке	Параллельны друг другу и расположены с одинаковой густотой
Примеры	<i>Вокруг прямого проводника с током, вокруг полосового магнита, вокруг катушки с током</i>	Внутри полосового магнита и внутри соленоида , если его длина много больше, чем диаметр

Рассмотрим магнитное поле, возникающее внутри проволочной цилиндрической катушки с током. Поле внутри соленооида можно считать однородным, если длина соленооида значительно больше его диаметра (вне соленооида поле неоднородно, его магнитные линии расположены примерно так же, как у полосового магнита)..



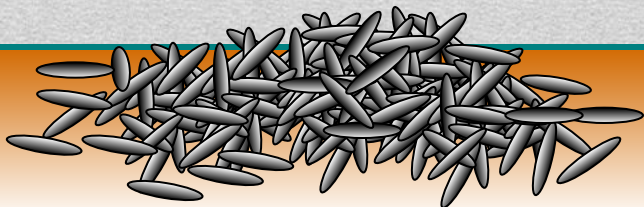
Тема 6. Электромагниты и их применение.

Наибольший практический
интерес представляет собой
магнитное поле катушки с током,
которое можно изменять



сердечник

**Магнитное поле
катушки с током**



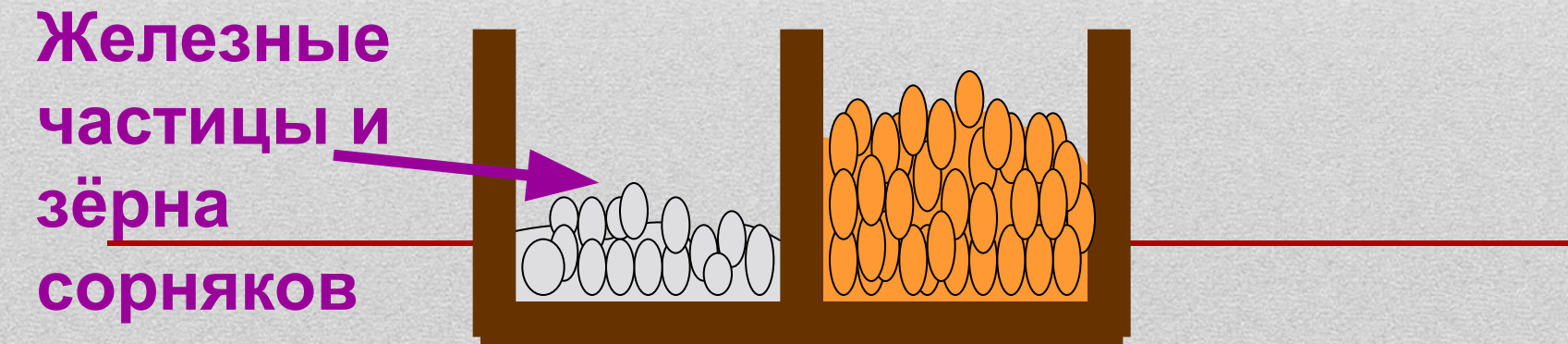
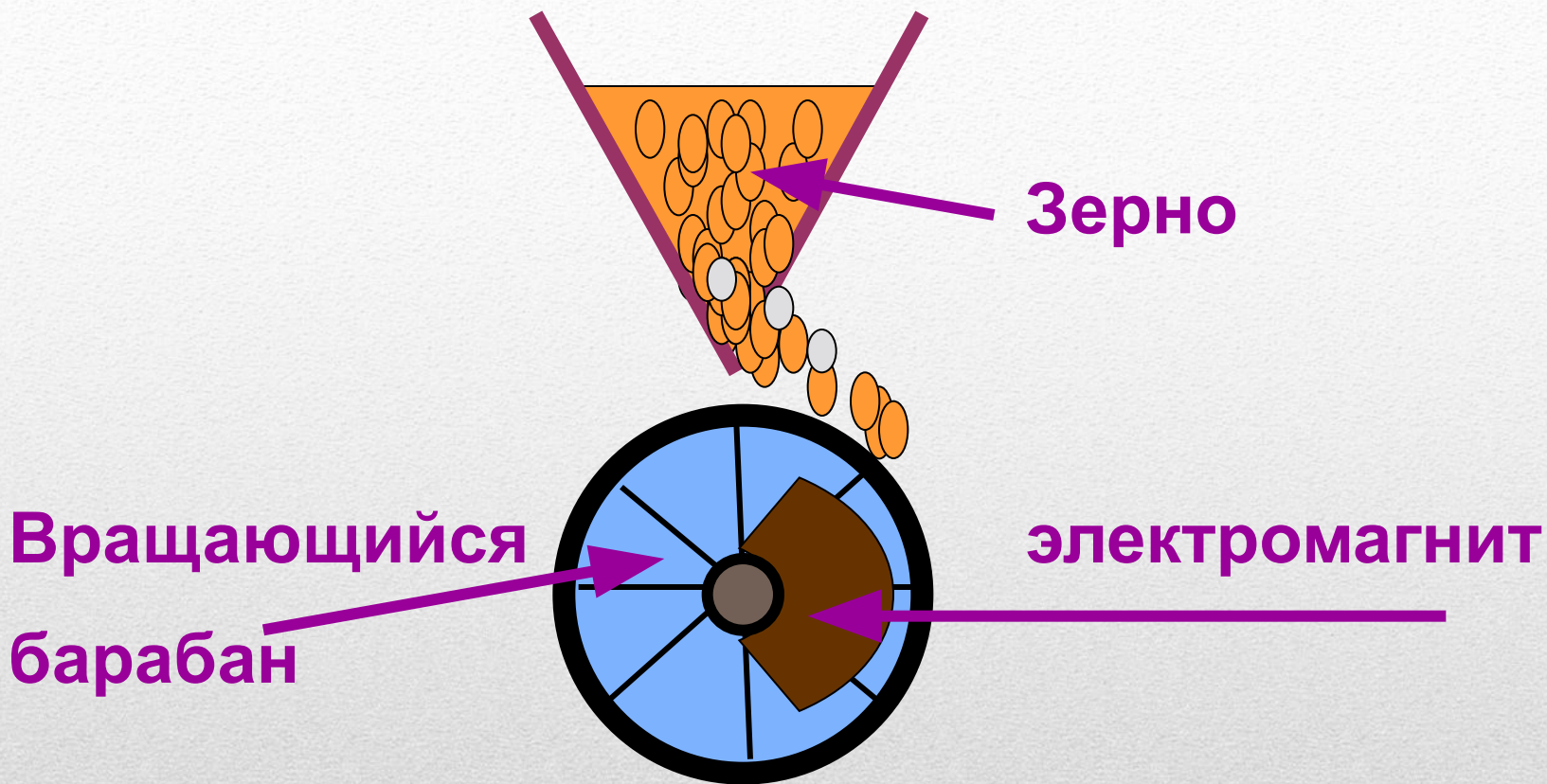
Магнитное поле катушки с током можно изменять в широких пределах:

- 1. Ввести внутрь катушки железный сердечник;**
- 2. Увеличить число витков в катушке;**
- 3. Увеличить силу тока в катушке.**

**Железная катушка с сердечником
внутри называется
*э л е к т р о м а г н и т о м.***

Магнитный сепаратор

В зерно подмешивают очень мелкие железные опилки. Эти опилки не прилипают к гладким зёрнам полезных злаков, но прилипают к зёрнам сорняков. Зерна из бункера высыпаются на вращающийся барабан, внутри которого находится сильный магнит. Притягивая железные частицы он очищает зерно от сорняков.



Тема 7. Магнитное поле Земли

Это интересно

Магнитные полюсы Земли много раз менялись местами (инверсии). За последний миллион лет это случилось 7 раз.

570 лет назад магнитные полюса Земли были расположены в районе экватора



Магнитные полюсы Земли не совпадают с географическими полюсами.



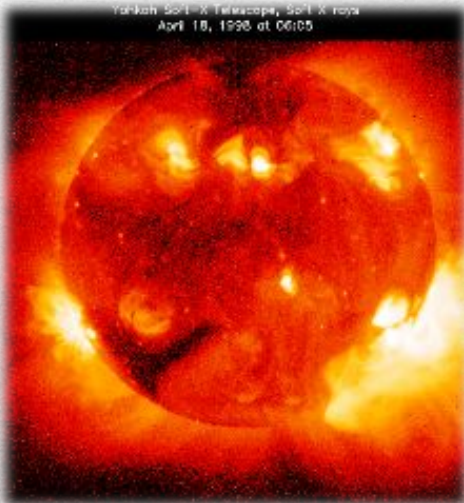
Это интересно

Если на Солнце происходит мощная вспышка, то усиливается солнечный ветер.

Это вызывает возмущение земного магнитного поля и приводит к **магнитной буре** – кратковременное изменение магнитного поля Земли.

Пролетающие мимо Земли частицы солнечного ветра (заряженные частицы, электроны и протоны) создают дополнительные магнитные поля.

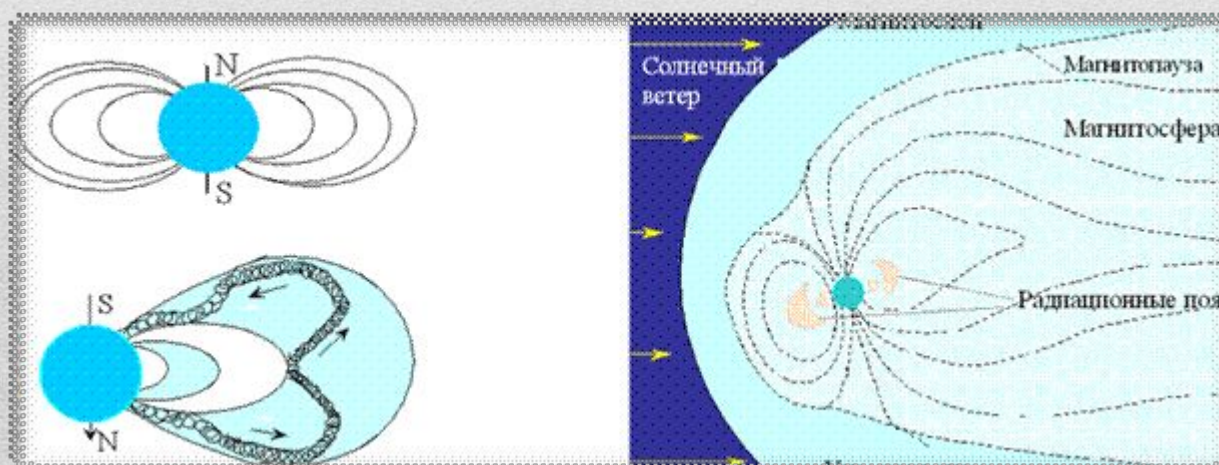
Магнитные бури причиняют серьёзный вред: они оказывают сильное влияние на радиосвязь, на линии электросвязи, многие измерительные приборы показывают неверные результаты.



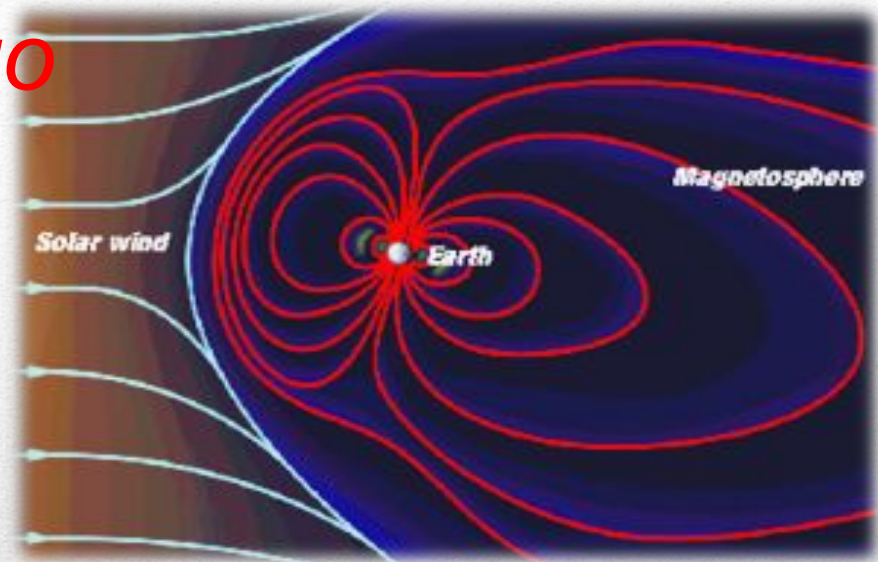
Это интересно

Изучением влияния различных факторов погодных условий на организм здорового и больного человека занимается специальная дисциплина - биометрология.

Магнитные бури вносят разлад в работу сердечно - сосудистой, дыхательной и нервной системы, а также изменяют вязкость крови; у больных атеросклерозом и тромбофлебитом она становится гуще и быстрее свёртывается, а у здоровых людей, напротив, повышается.



Это интересно



Земное магнитное поле надежно защищает поверхность Земли от космического излучения, действие которого на живые организмы разрушительно. В состав космического излучения, кроме электронов, протонов, входят и другие частицы, движущиеся в пространстве с огромными скоростями.

Это интересно



Результатом взаимодействия солнечного ветра с магнитным полем Земли является полярное сияние. Вторгаясь в земную атмосферу, частицы солнечного ветра (в основном электроны и протоны) направляются магнитным полем и определённым образом фокусируются.

Сталкиваясь с атомами и молекулами атмосферного воздуха, они ионизируют и возбуждают их, в результате чего возникает свечение, которое называют **полярным сиянием**.
