



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.

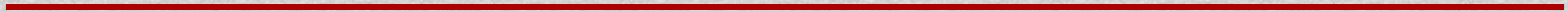
Таким образом, опыт Эрстеда доказывает, что в пространстве, окружающем проводник с током, возникает магнитное поле.

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

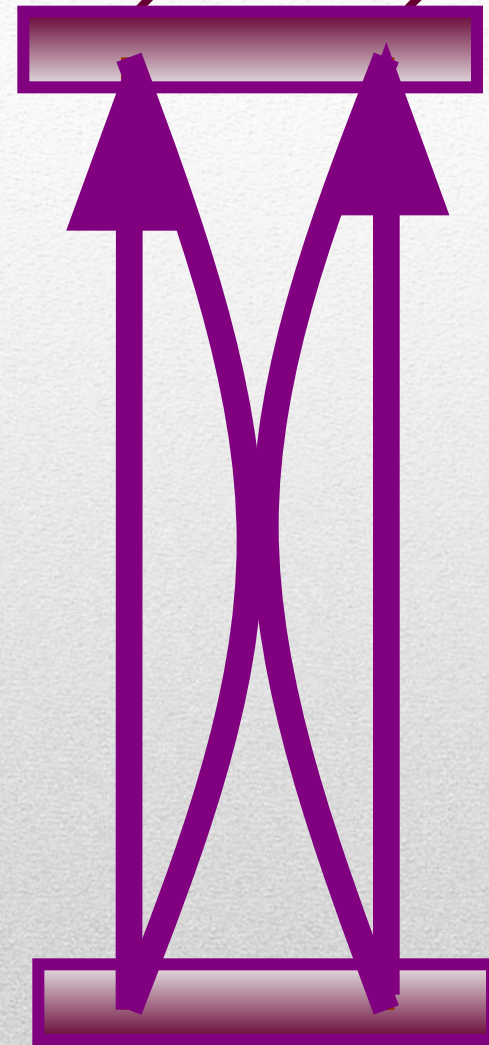
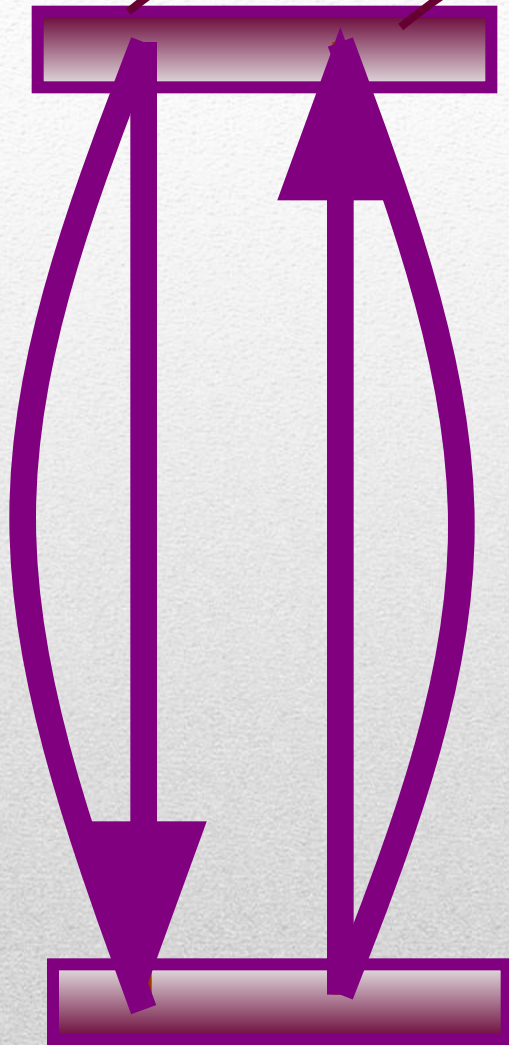


Анри Ампер
французский физик

**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**.

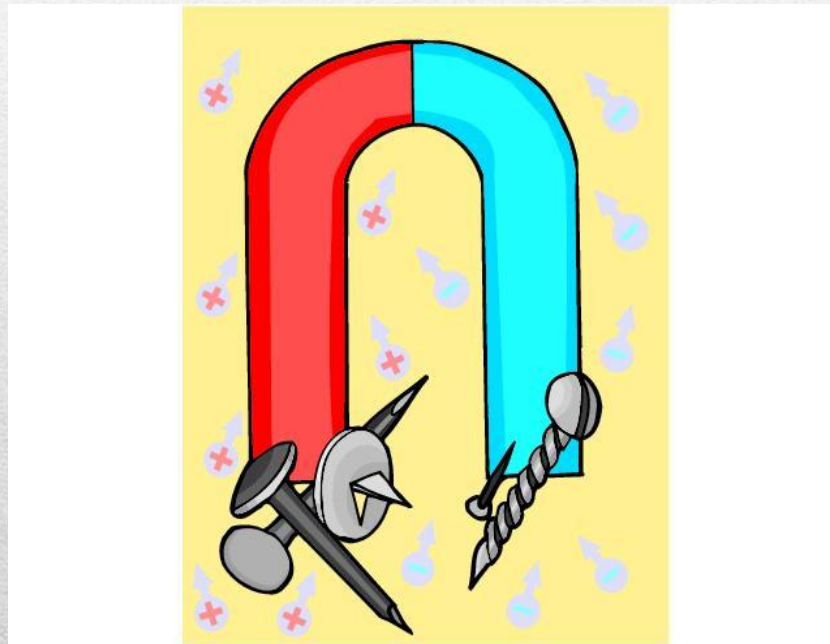
Силы, с которыми проводники с током действуют друг на друга, называют **магнитными силами**.

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

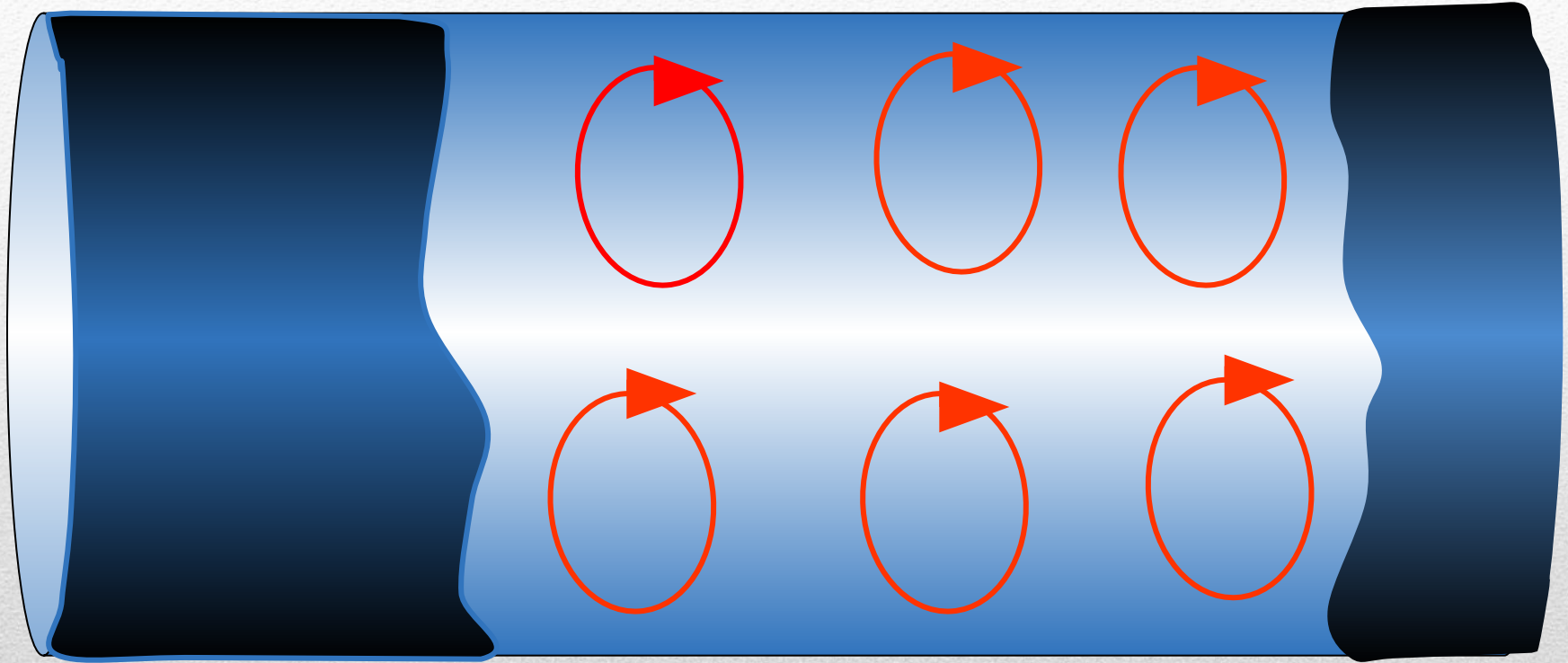
- существует вокруг движущихся заряженных частиц (проводников с током) или образуется переменным электрическим полем;
 - действует на движущиеся заряженные частицы (проводники с током);
 - по мере удаления от них ослабевает;
 - имеет определённую конфигурацию в пространстве.
-

Тема 2. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов.

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

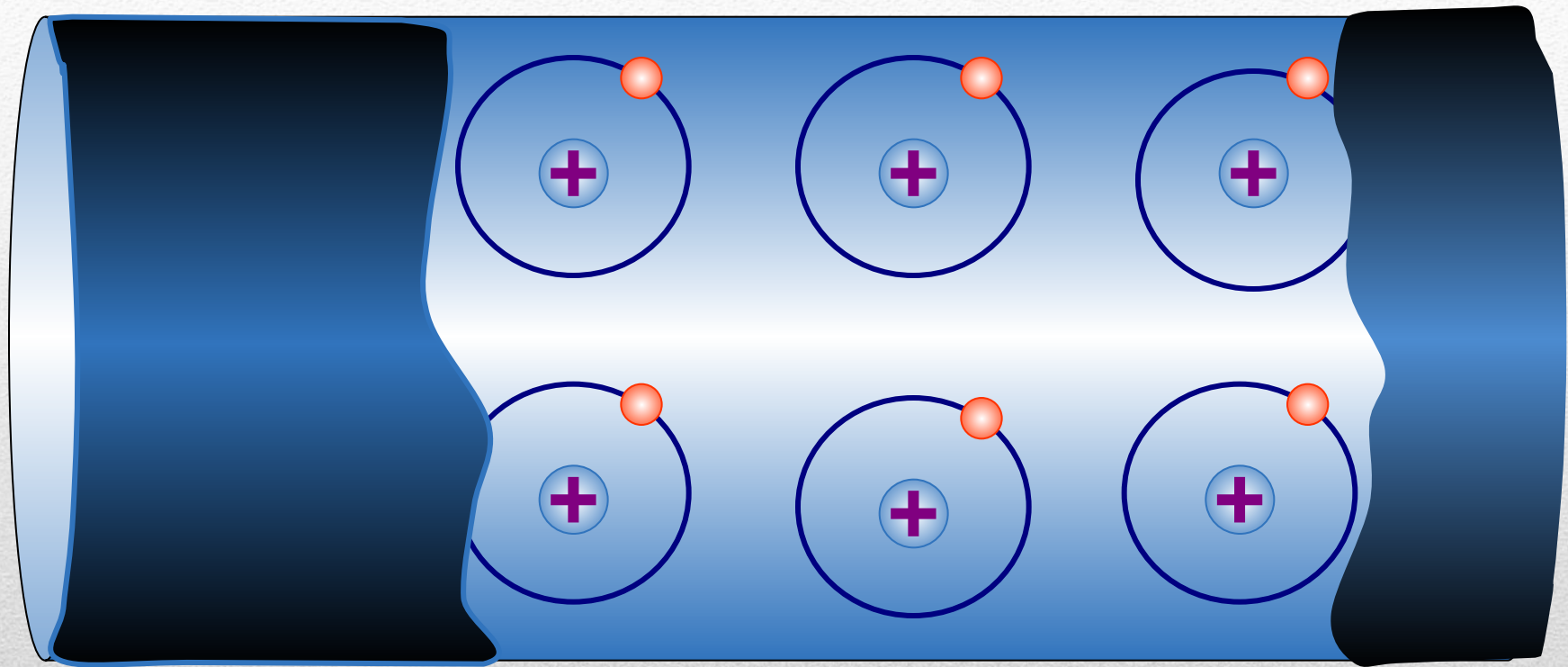


Гипотеза Ампера:



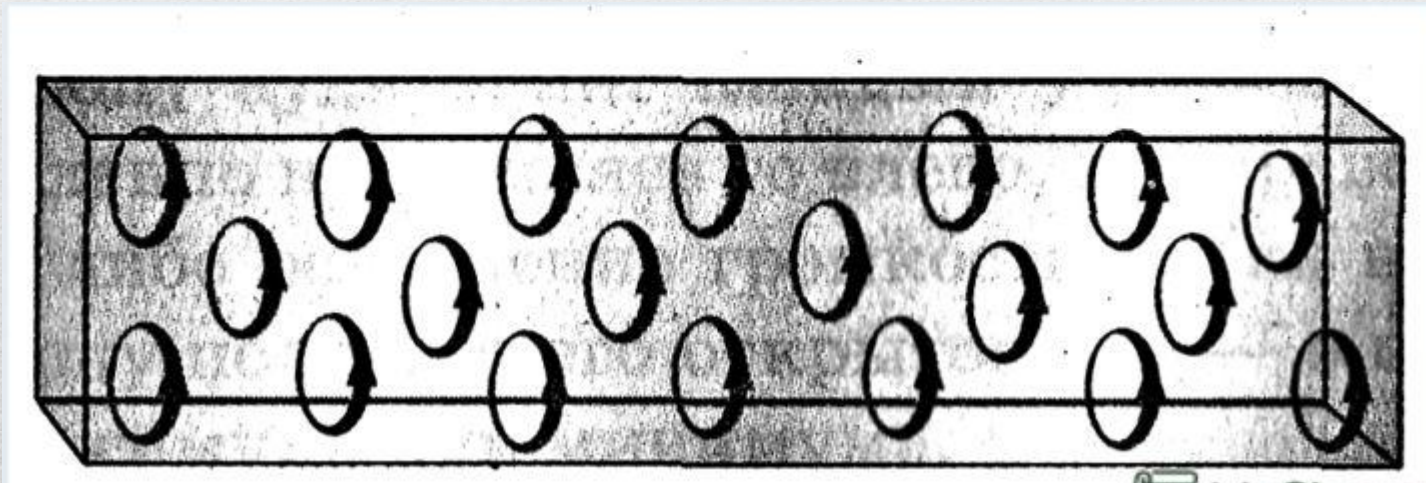
**магнитные свойства тела определяются
замкнутыми электрическими токами
внутри него.**

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***



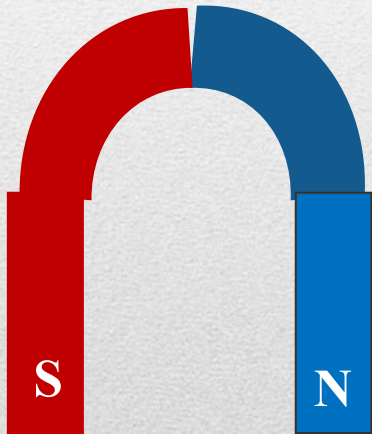
При внесении куска железа во внешнее магнитное поле все элементарные магнитные поля в этом железе ориентируются одинаково во внешнем магнитном поле, образуя собственное магнитное поле. Так кусок железа становится магнитом.



Постоянные магниты

Постоянные магниты – тела, сохраняющие длительное время намагниченность

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



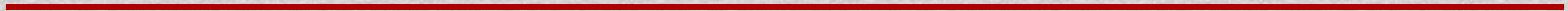
Дугообразный магнит

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.

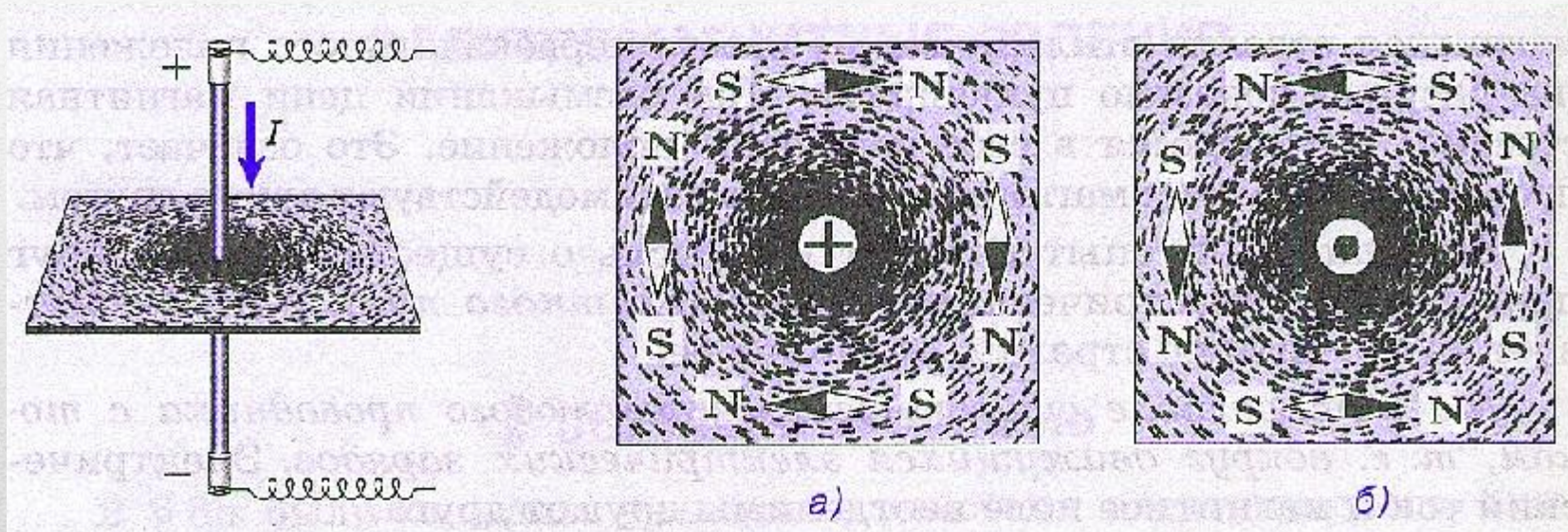


Тема 3. Графическое изображение магнитного поля

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.



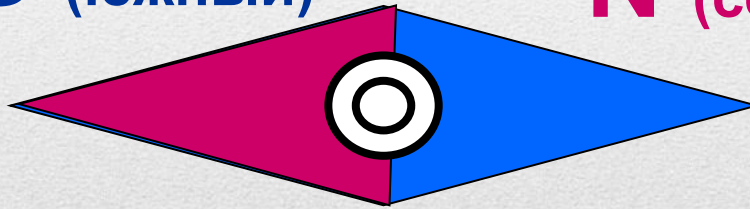
Магнитные поля изображаются с помощью **магнитных линий**.

Графическое изображение магнитного поля

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



S (южный)



N (северный)

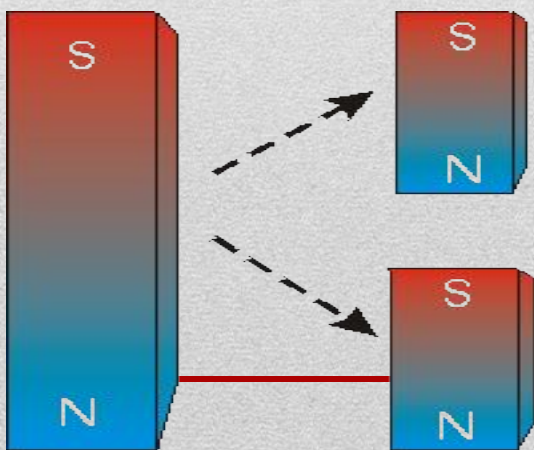
Магнитные линии можно провести через любую точку пространства, в котором существует магнитное поле. Она проводится так, чтобы в любой точке этой линии касательная к ней совпадала с осью магнитной стрелки, помещенной в эту точку.

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.

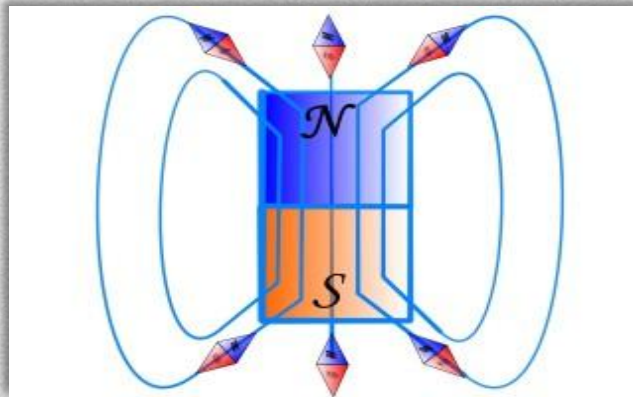


Свойства магнитных линий

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

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

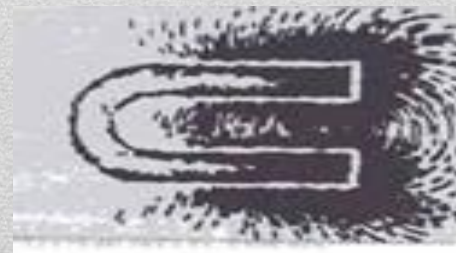
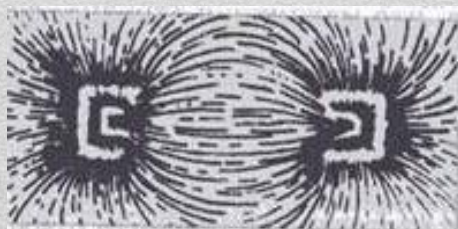
(Вне магнита магнитные линии выходят из северного полюса магнита и входят в южный, замыкаясь внутри магнита)



Свойства магнитных линий

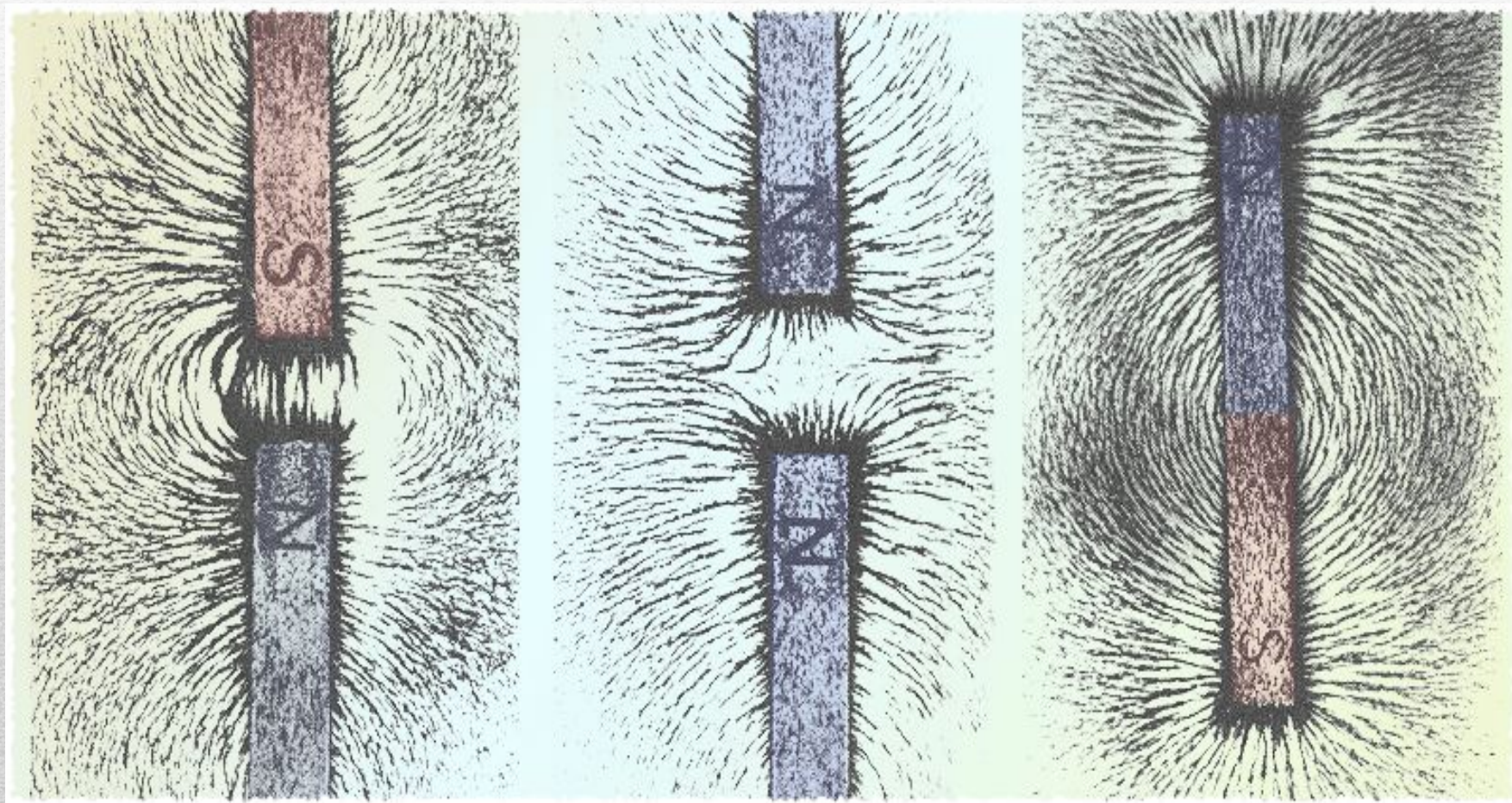
4. По картине магнитных линий можно судить не только о направлении, но и о величине магнитного поля.

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

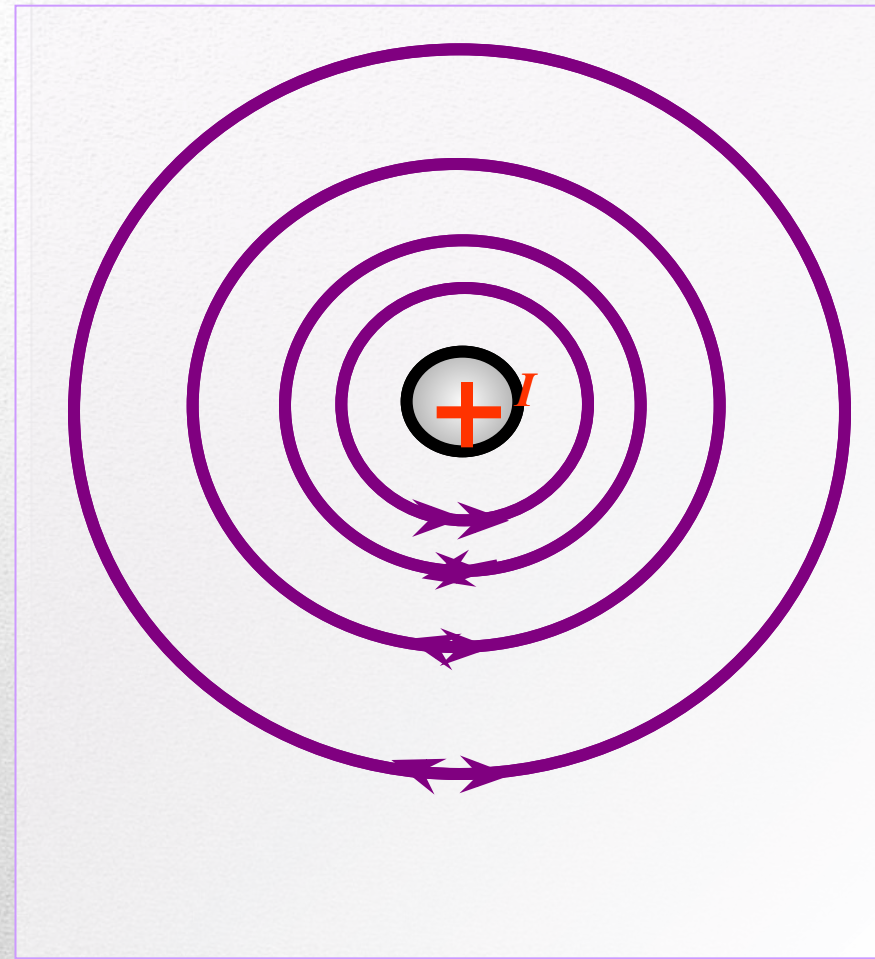
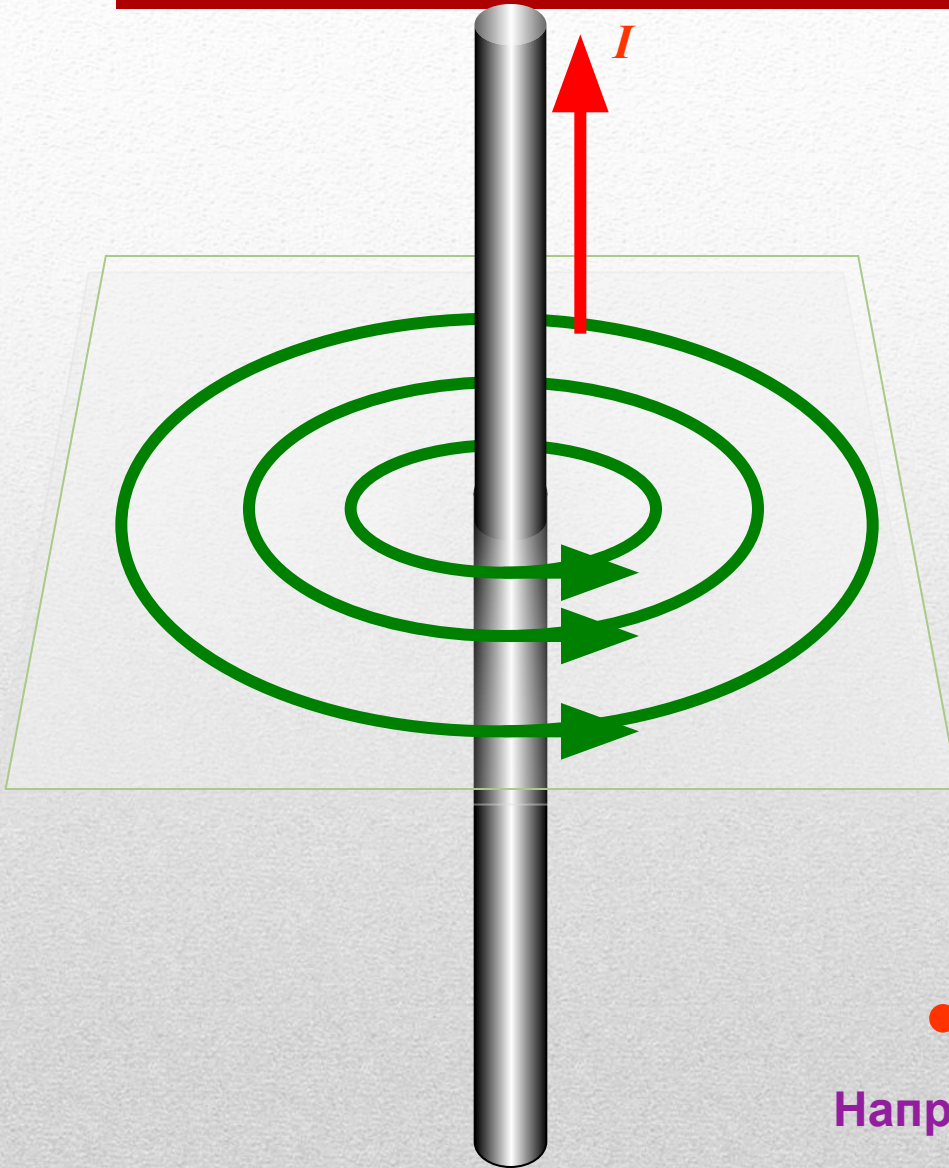


Тема 4. Конфигурация магнитных линий

Магнитные линии постоянных магнитов



Проводник с током

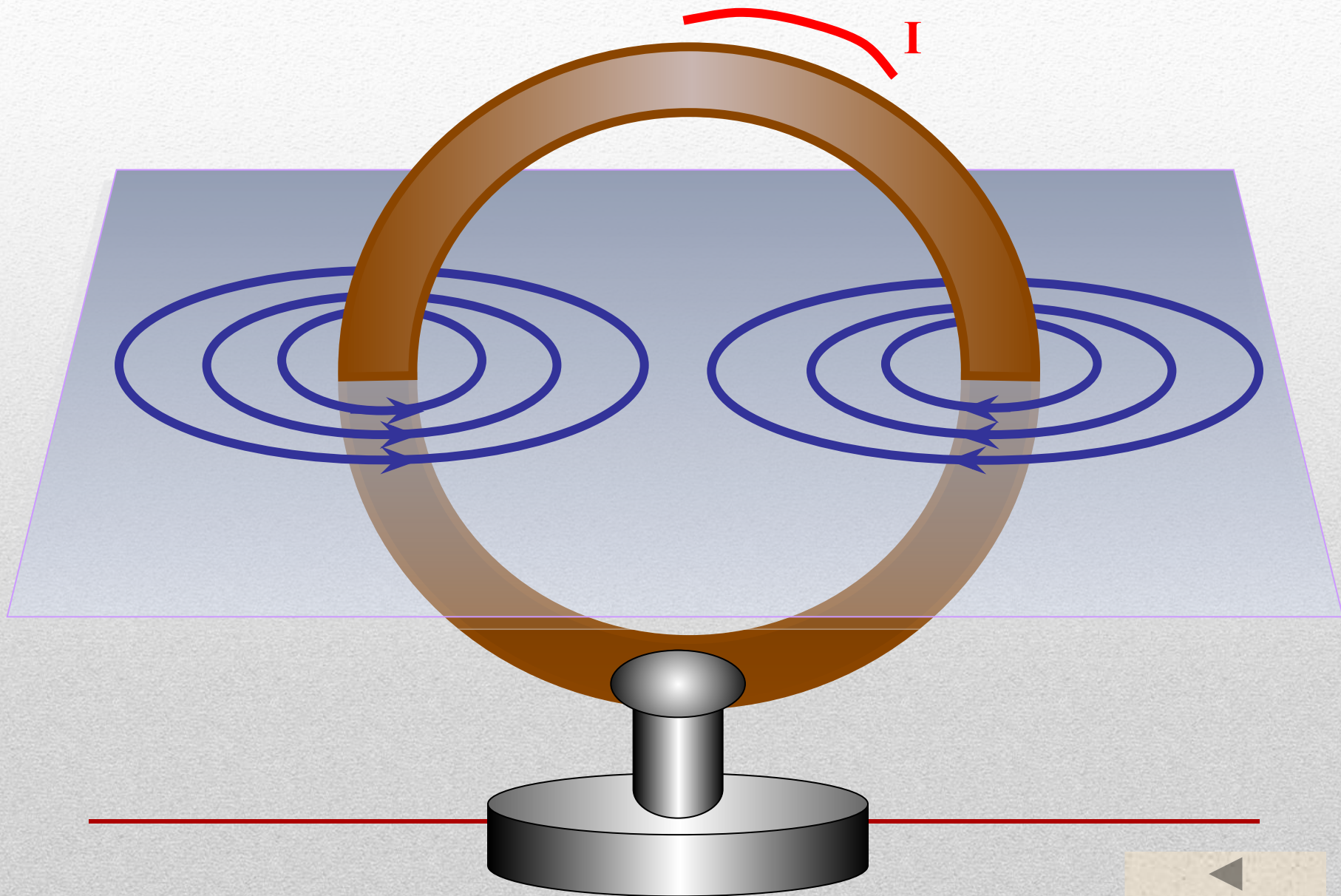


● - ТОК К НАМ + - ТОК ОТ НАС

Направление магнитных линий зависит
от направления тока

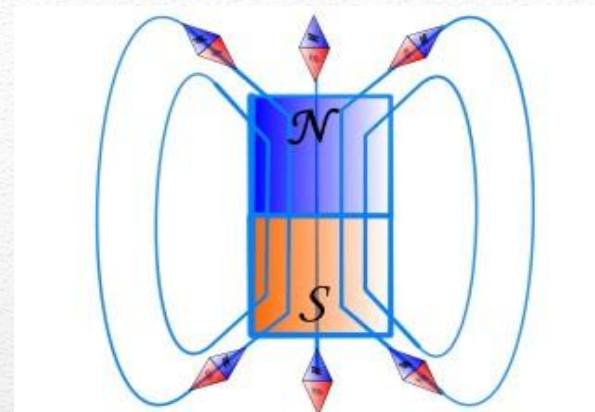
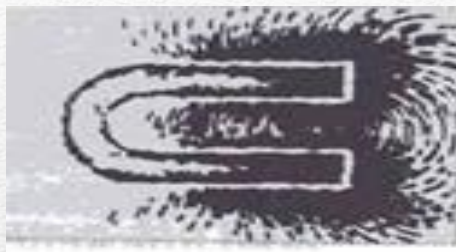
Магнитные линии магнитного поля прямого тока представляют собой
концентрические окружности, лежащие в плоскости, перпендикулярной к проводнику

Катушка с током



Тема 5. Однородные и неоднородные магнитные поля.

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

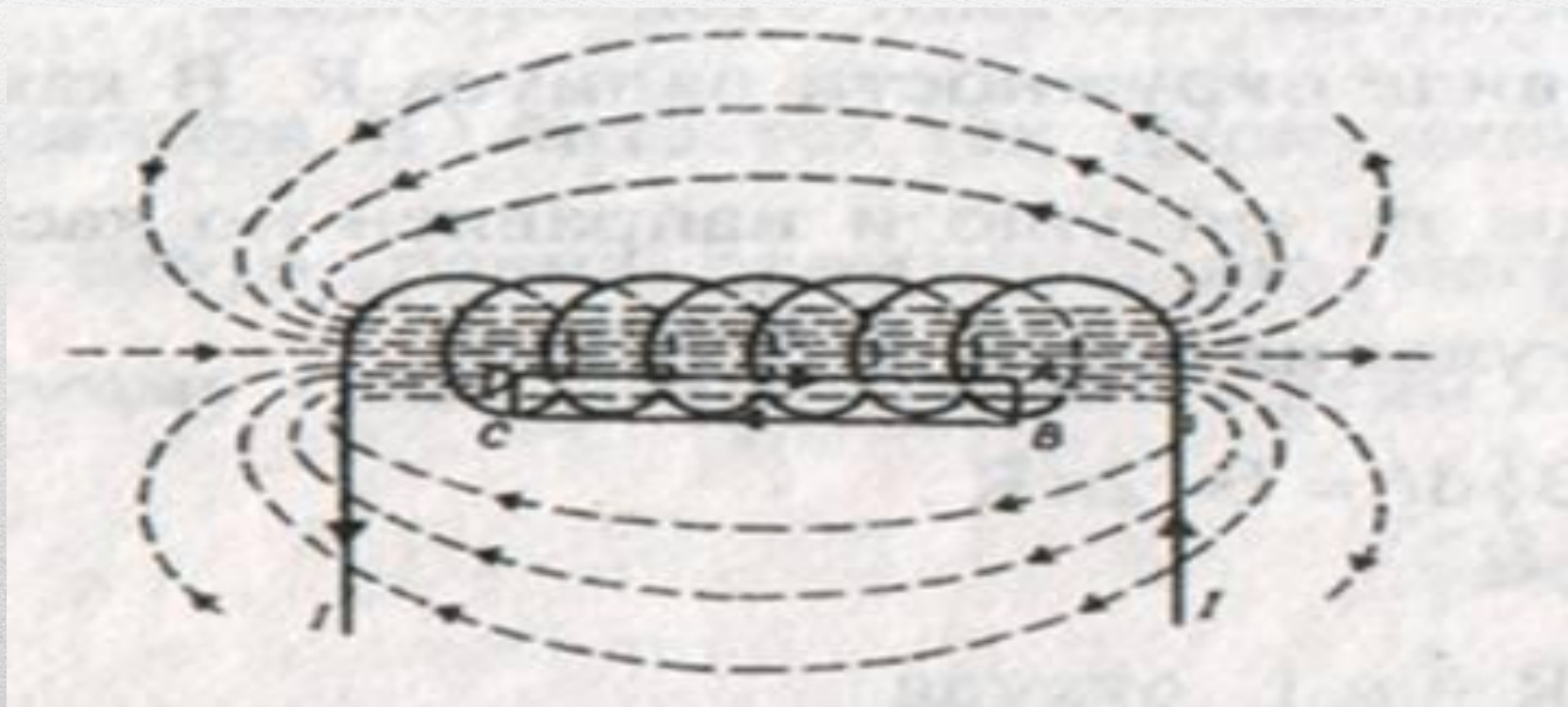


Мы знаем, что магнитные линии **выходят из северного полюса магнита и входят в южный**. Внутри магнита они направлены от южного полюса к северному. **Магнитные линии не имеют ни начала, ни конца**: они либо замкнуты, либо, как средняя линия на рисунке, идут из бесконечности в бесконечность.

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,</i> вокруг полосового магнита, вокруг катушки с током	Внутри полосового магнита и внутри соленоида , если его длина много больше, чем диаметр

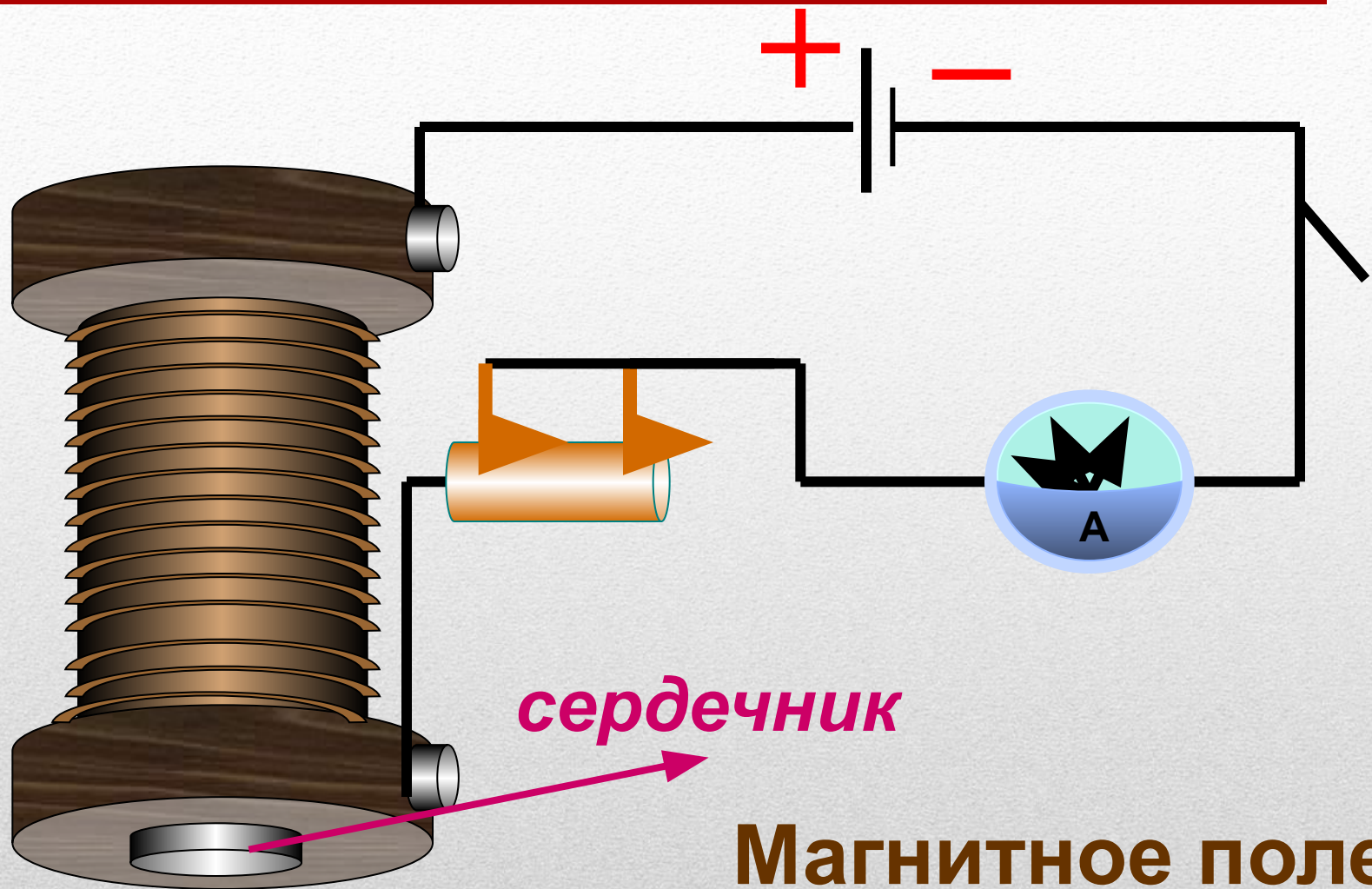
Рассмотрим магнитное поле, возникающее внутри проводочной цилиндрической катушки с током. Поле внутри соленоида можно считать однородным, если длина соленоида значительно больше его диаметра (вне соленоида поле неоднородно, его магнитные линии расположены примерно так же, как у полосового магнита)..



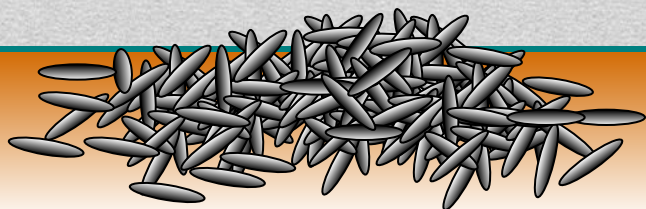
Тема 6. Электромагниты и их применение.



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



**Магнитное поле
катушки с током**



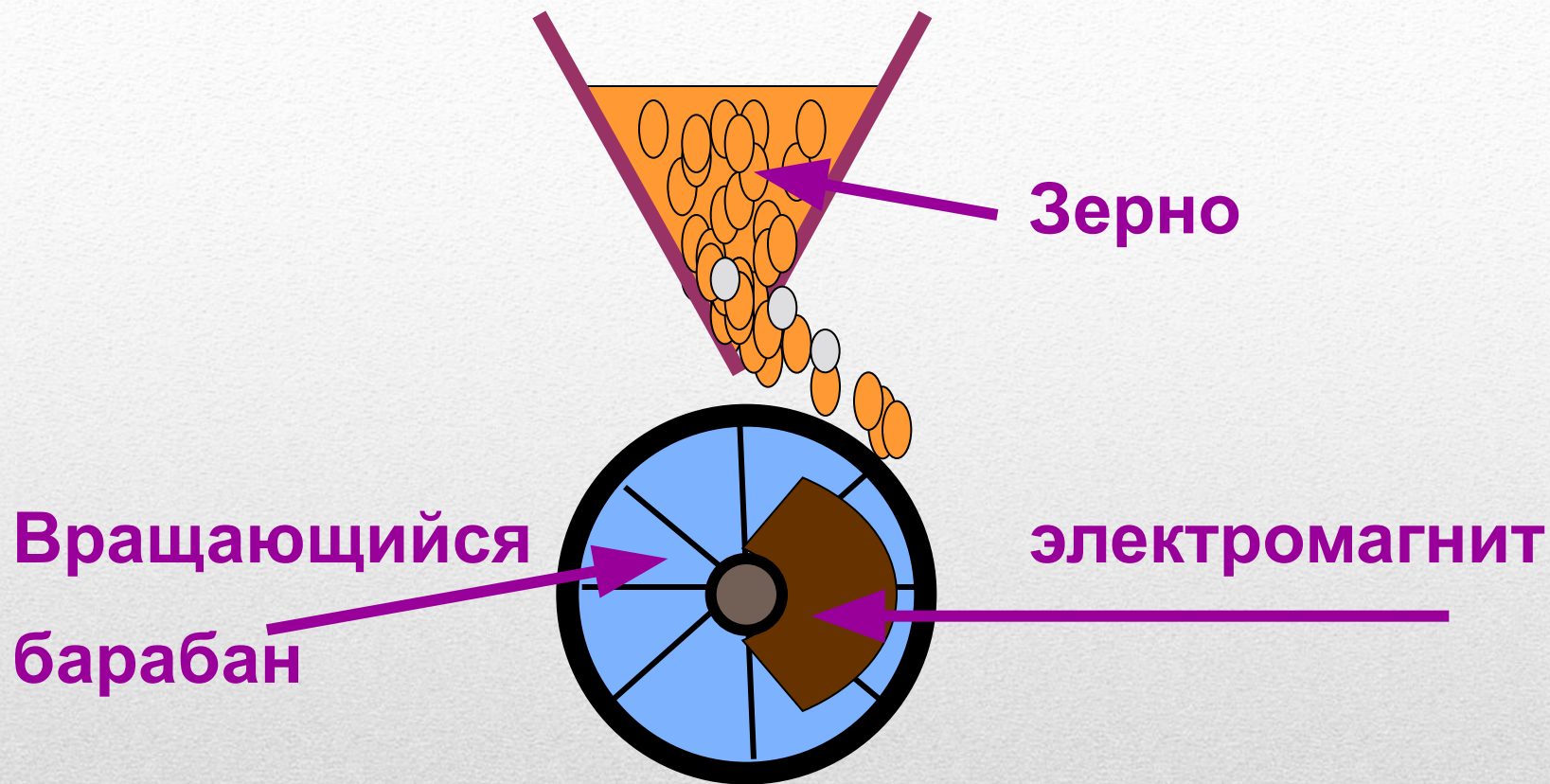
**Магнитное поле катушки с током
можно изменять в широких пределах:**

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

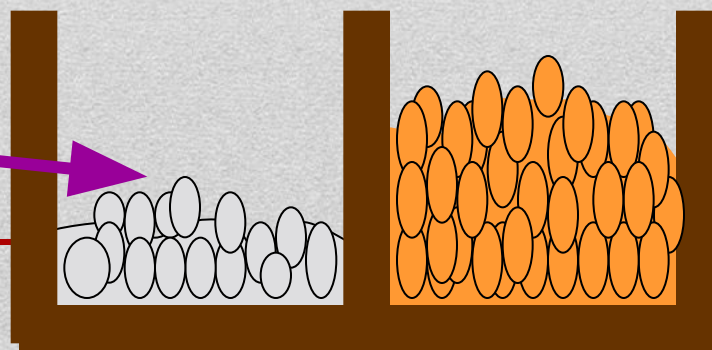
**Железная катушка с сердечником
внутри называется
*электромагнитом.***

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.



Железные
частицы и
зёрна
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



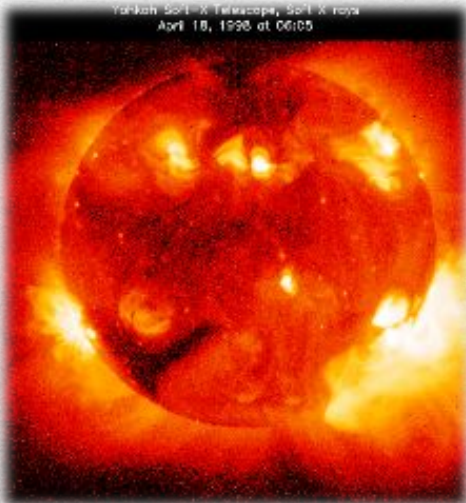
Магнитные полюсы Земли не совпадают с географическими полюсами.



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.



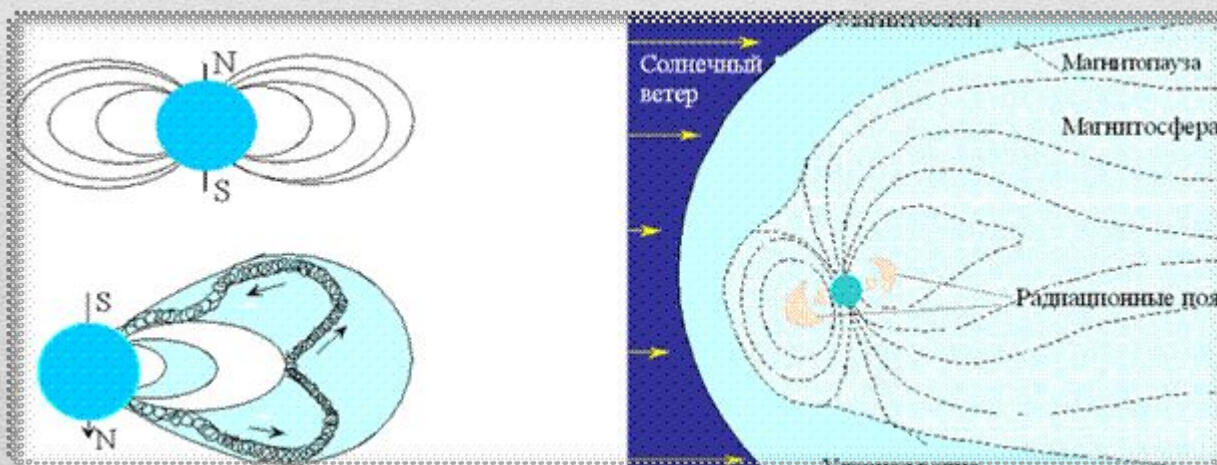
Пролетающие мимо Земли частицы солнечного ветра (заряженные частицы, электроны и протоны) создают дополнительные магнитные поля.

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

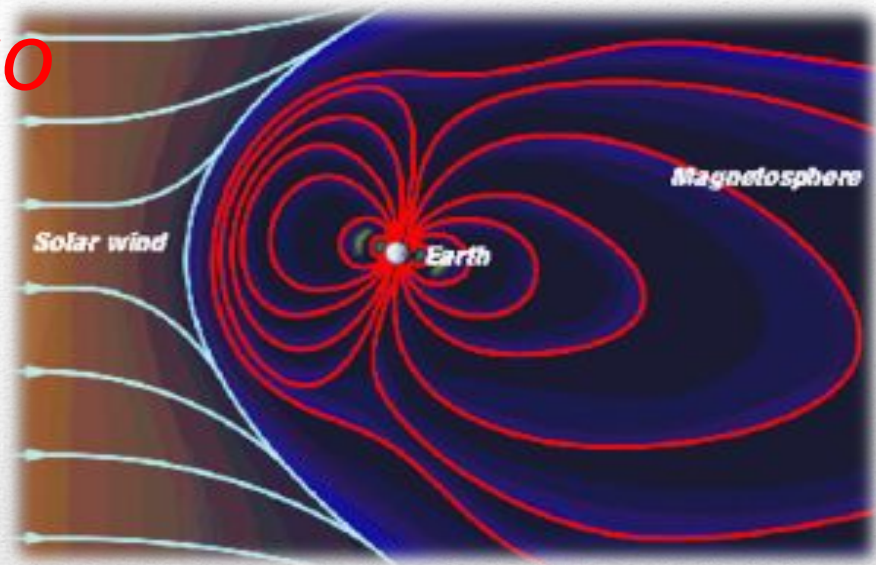
Это интересно

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**.
