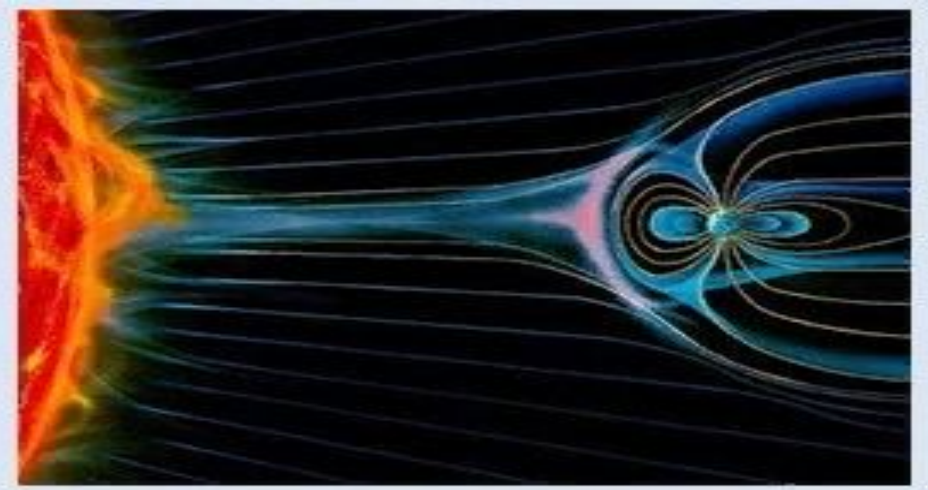
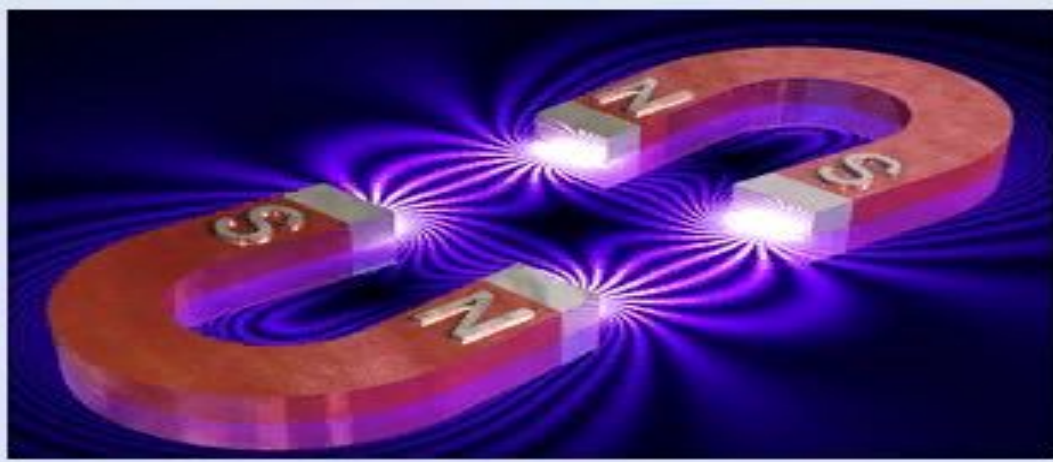
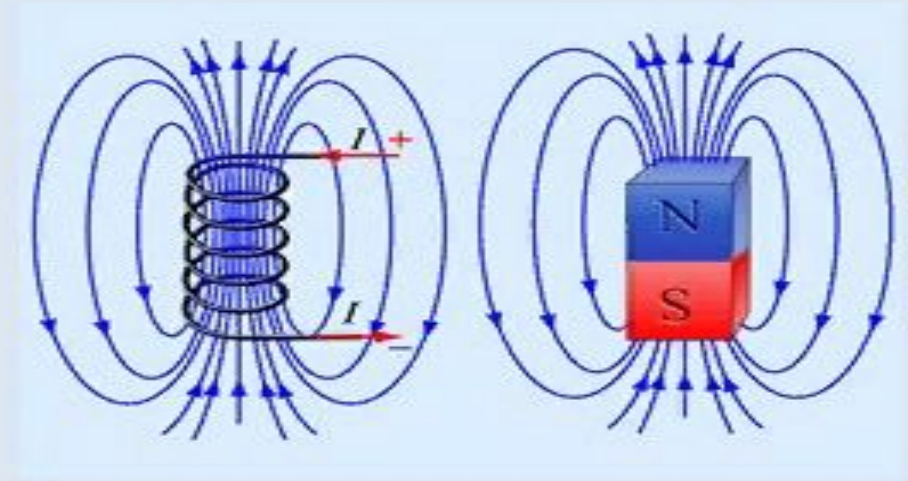


# Магнитное поле.





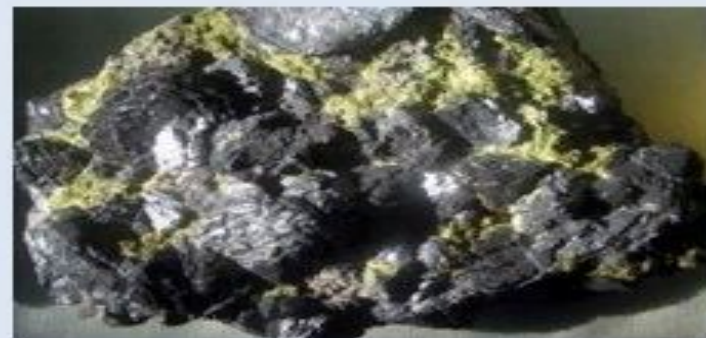
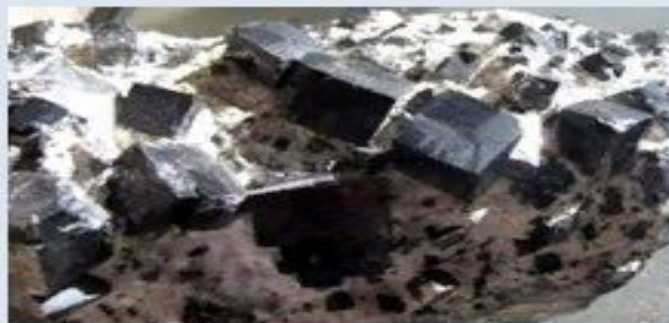
# Магнитное поле



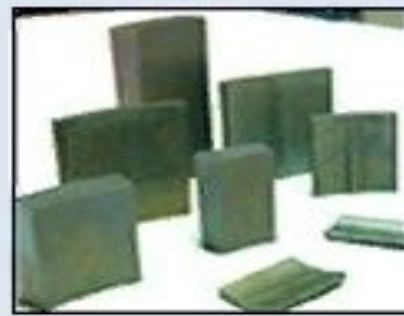
*Внешний вид естественного магнита*



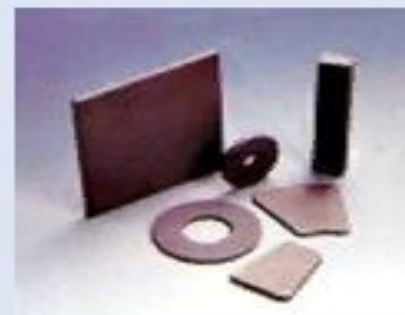
# *Магнетиты – естественные магниты*



# Разнообразные искусственные магниты



## Редкоземельные магниты – спеченные и магнитопласты



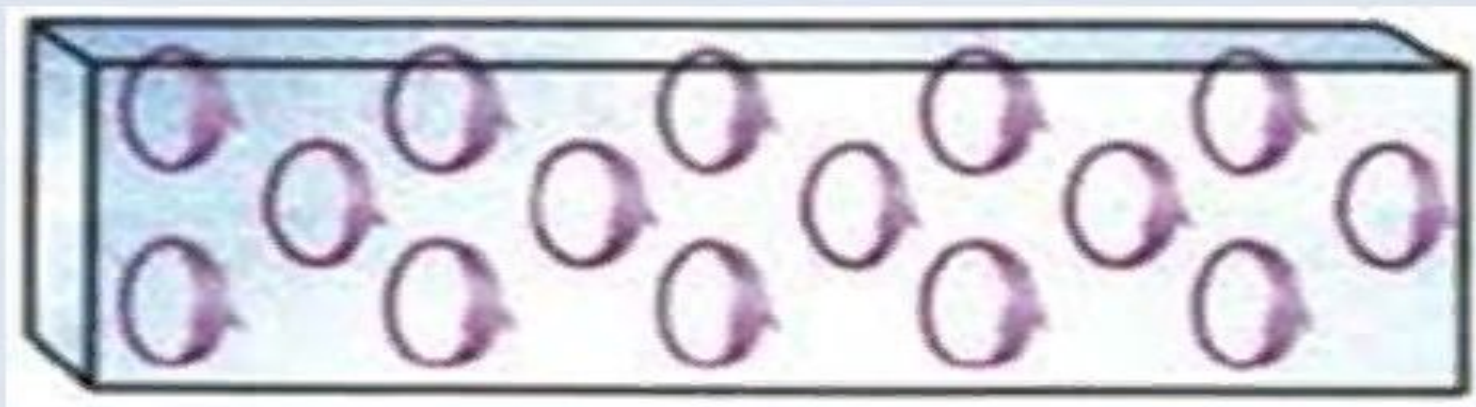
## **Анри Ампер (20.01.1775-10.06.1836)**



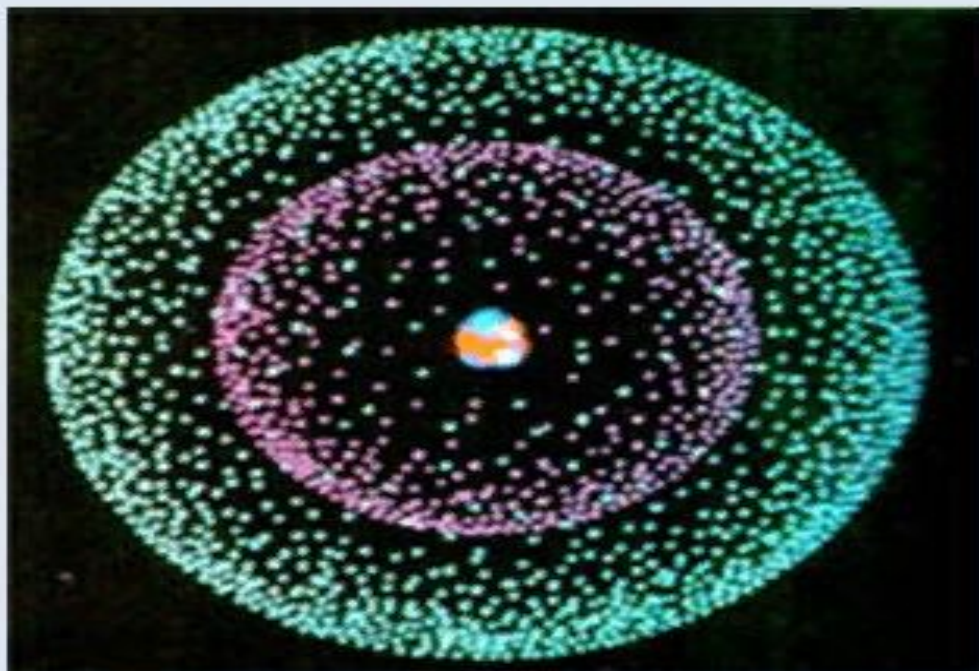
**Знаменитый французский физик, математик и естествоиспытатель, член Парижской Академии наук. Он создал первую теорию, которая выражала связь электрических и магнитных явлений. Амперу принадлежит гипотеза о природе магнетизма, он ввел в физику понятие «электрический ток». Джеймс Максвелл назвал Ампера «Ньютоном электричества».**

# Гипотеза Ампера

- В атомах и молекулах вещества в результате движения электронов возникают кольцевые токи.
- В постоянных магнитах эти элементарные кольцевые токи ориентированы одинаково. Магнитные поля, образующиеся вокруг каждого такого тока, имеют одинаковые направления, усиливают друг друга, создавая поле внутри и вокруг магнита.



# Почему вокруг магнитов постоянно существует магнитное поле?



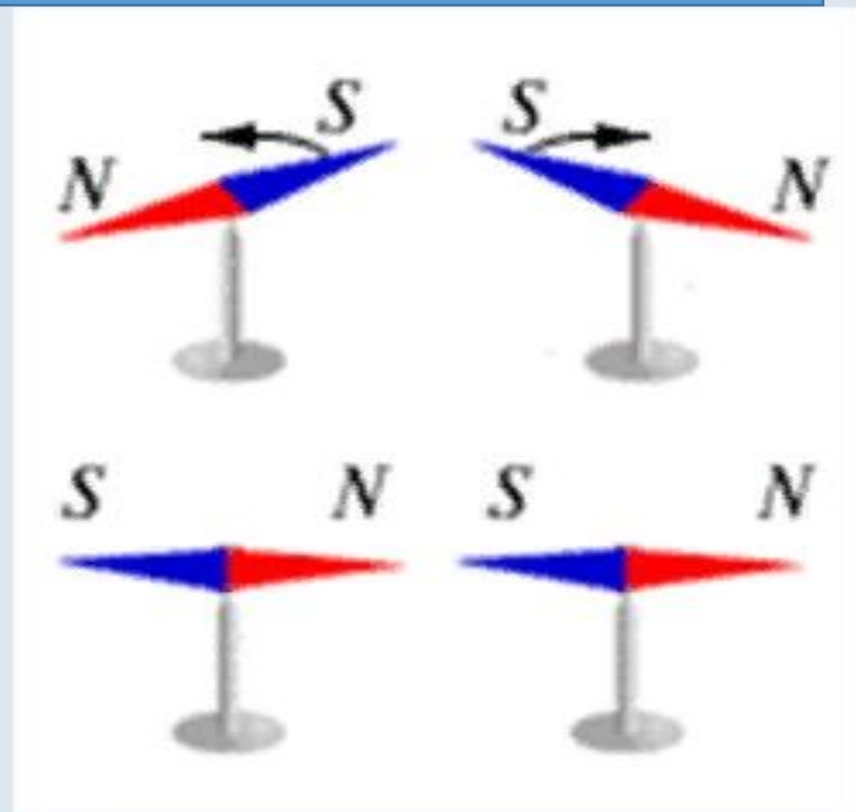
Компьютерная модель атома бериллия.



Внутри любого атома существуют молекулярные токи



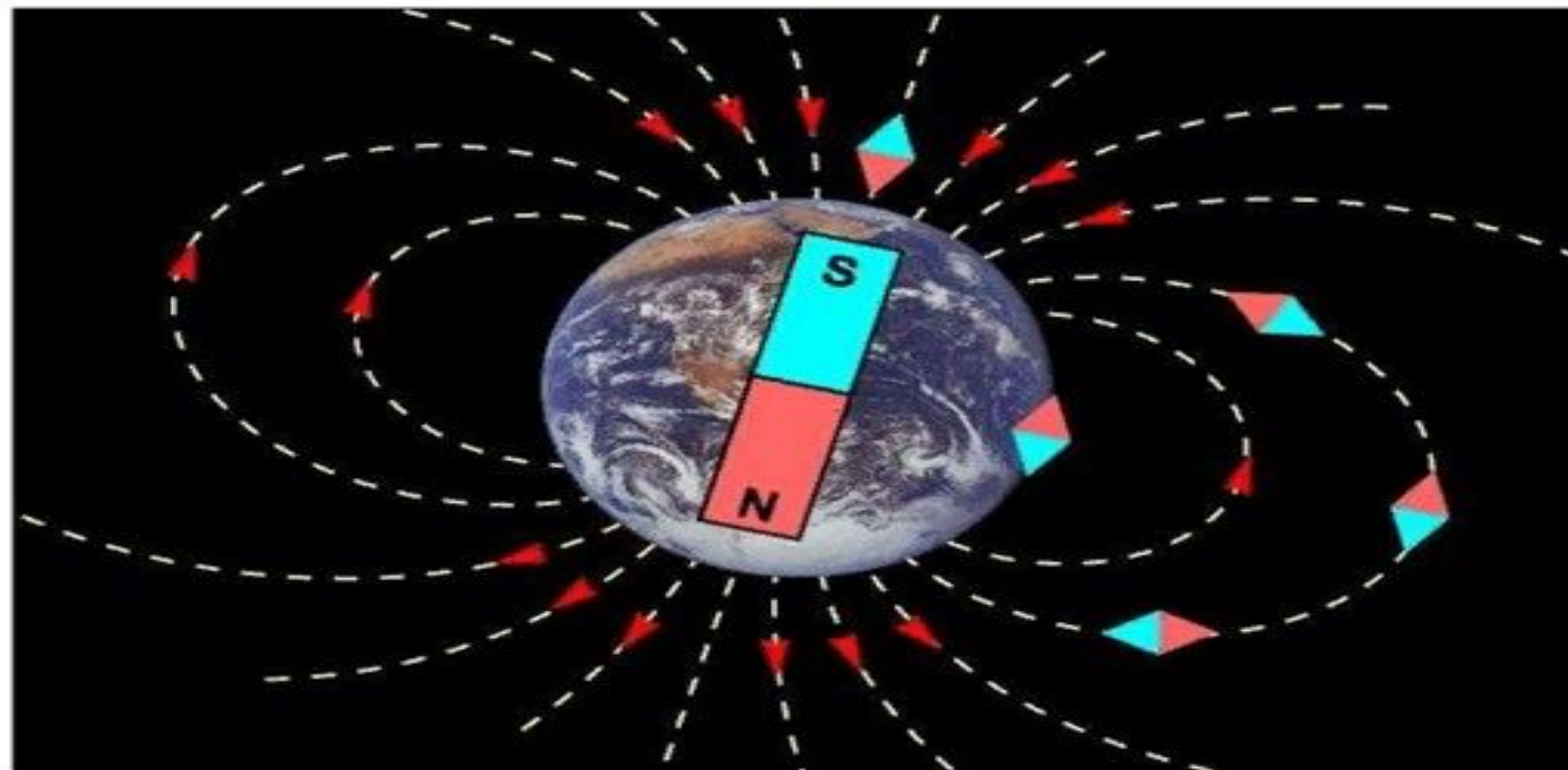
# 1269 г. Петр Перегрин



**Магнит обладает на разных участках различной притягивающей силой, на полюсах эта сила наиболее заметна.**



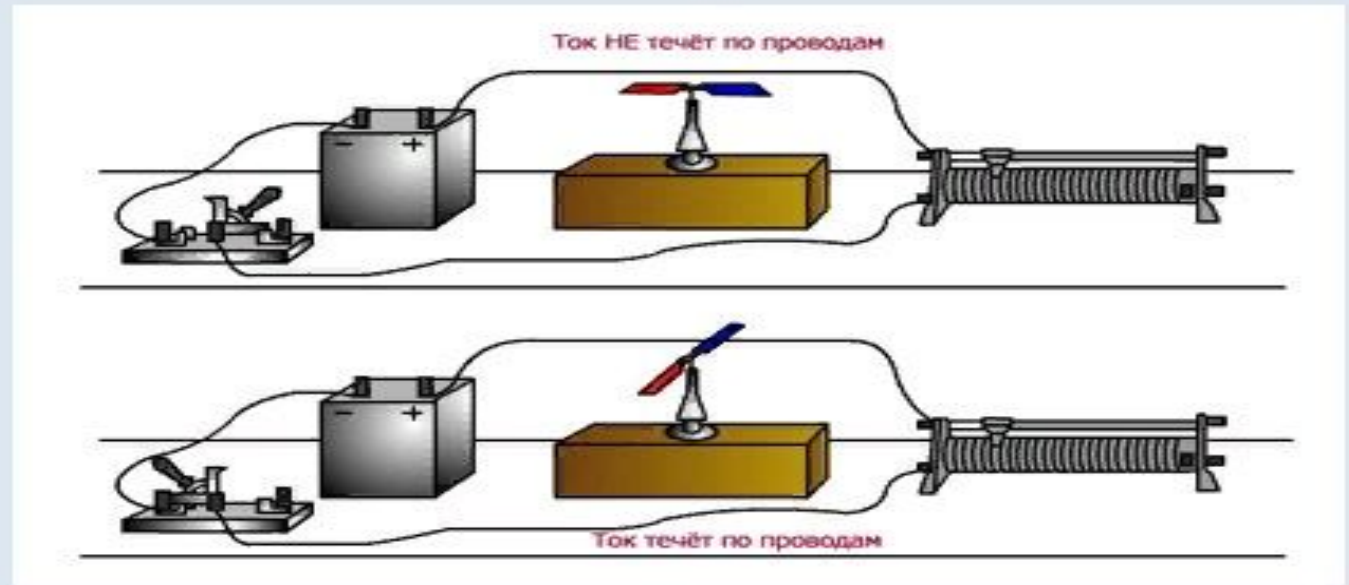
# Земной шар – огромный космический магнит



## Опыт Эрстеда

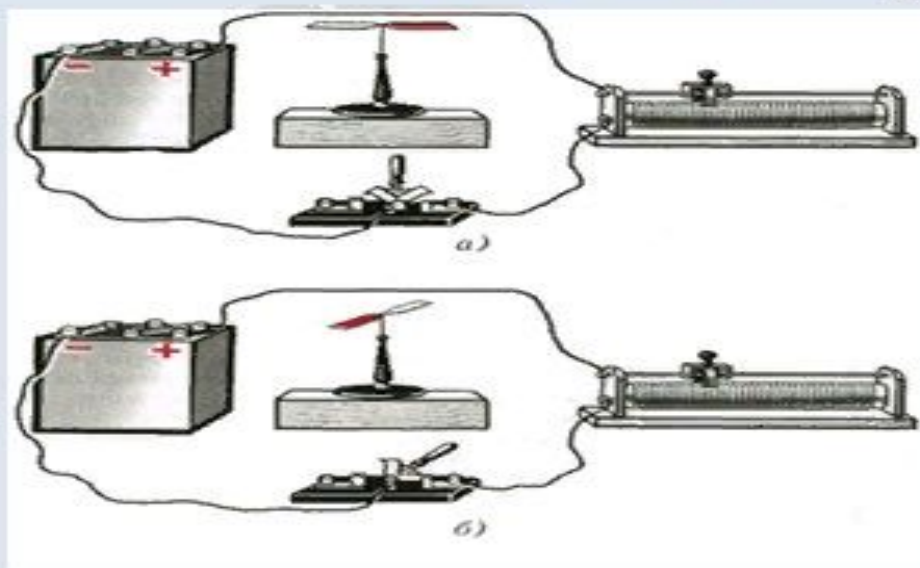


Если по проводнику протекает электрический ток, то расположенная рядом магнитная стрелка изменяет свою ориентацию в пространстве



**Магнитная стрелка в магнитном поле тока отклоняется определенным образом.**

# Опыт Эрстеда 1820 г.



О чем говорит отклонение магнитной стрелки при замыкании электрической цепи?

**Вокруг проводника с током существует магнитное поле.**

**На него реагирует магнитная стрелка.**

**Магнитное поле – особый вид материи. Оно не имеет ни цвета, ни вкуса, ни запаха.**

# I. Магнитное поле.

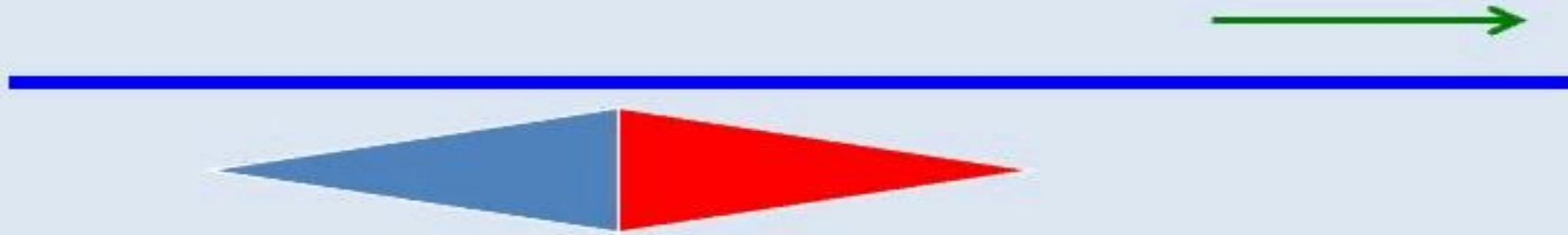
---

- Магнитное поле – это особая форма материи, которая существует реально, независимо от нас, от наших знаний о нем.



# Опыт Эрстеда

если по проводнику протекает электрический ток, то расположенная рядом магнитная стрелка изменяет свою ориентацию в пространстве

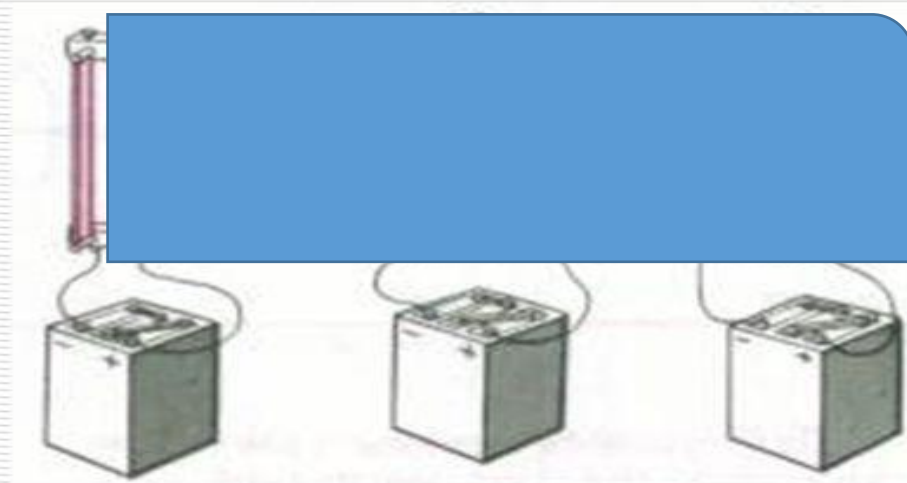


# 1.0 Свойства магнитного поля

а). Магнитное поле порождается электрическим током (движущимися зарядами).

б). магнитное поле обнаруживается по действию на ток (движущиеся заряды).

в). магнитное поле действует только на подвижные заряды с определенной силой.





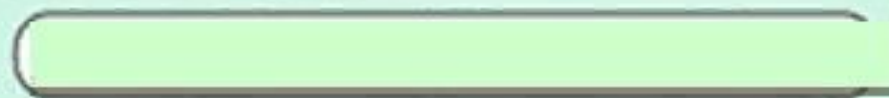
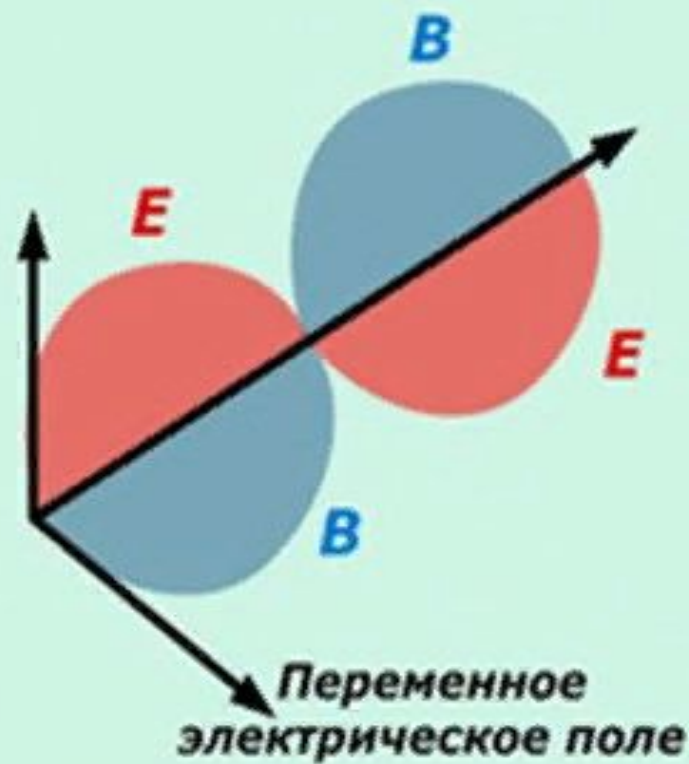
# Источники магнитного поля



Постоянные магниты



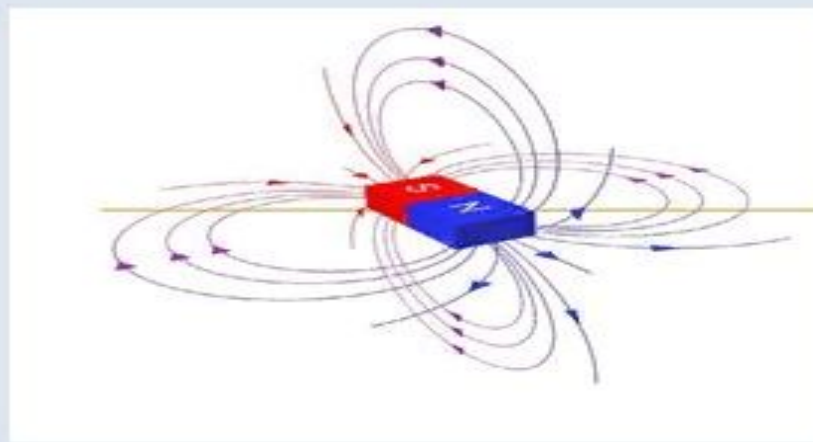
Движущиеся заряды



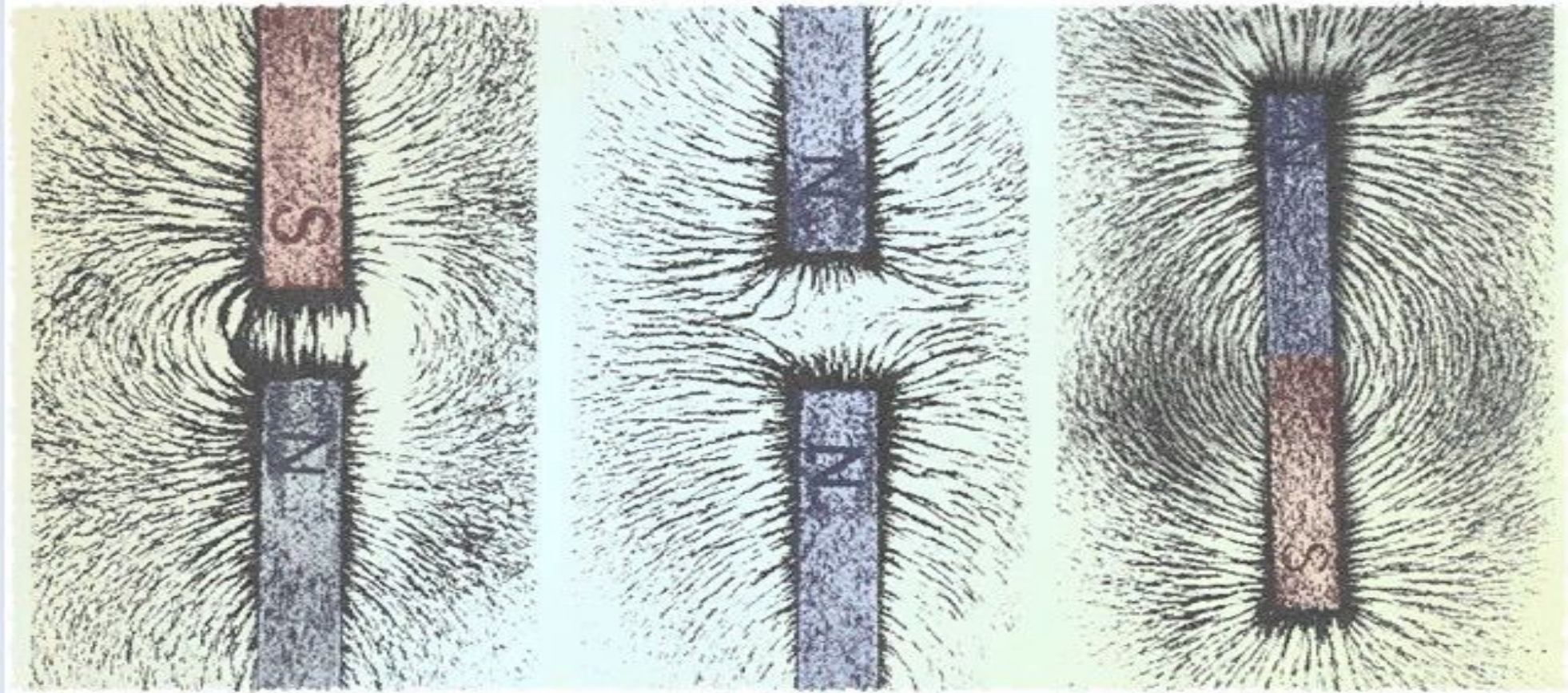
# Магнитное поле

- Порождается [redacted] частицами (э [redacted])
- Обнаруживается [redacted]

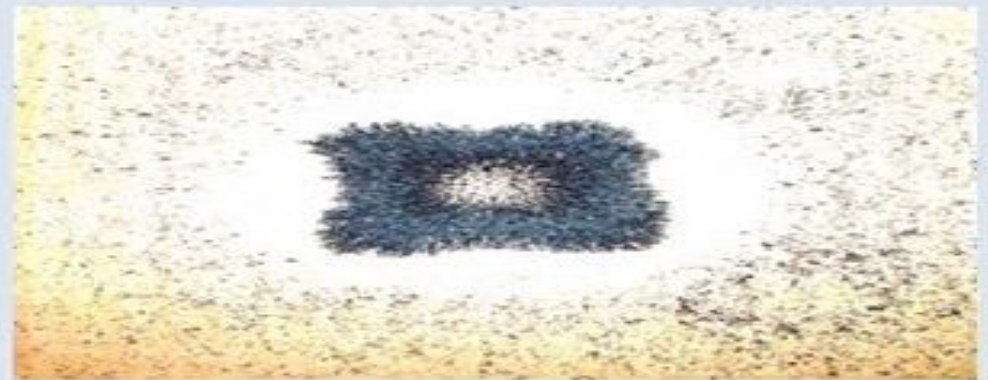
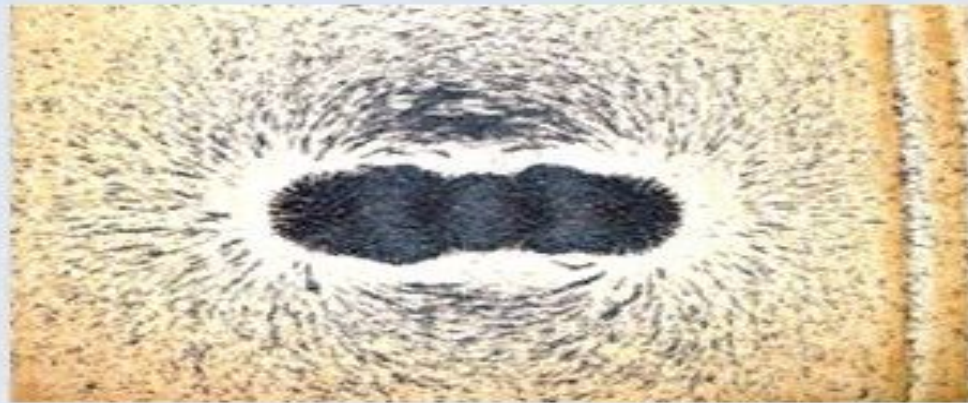
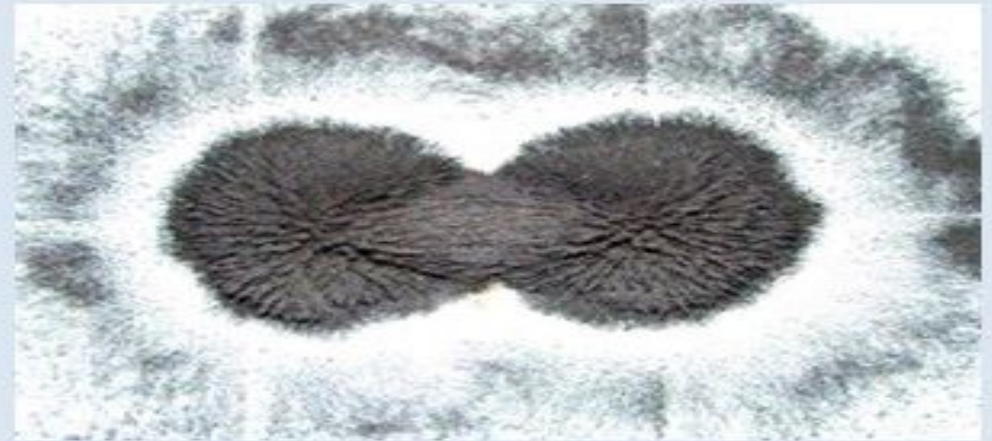
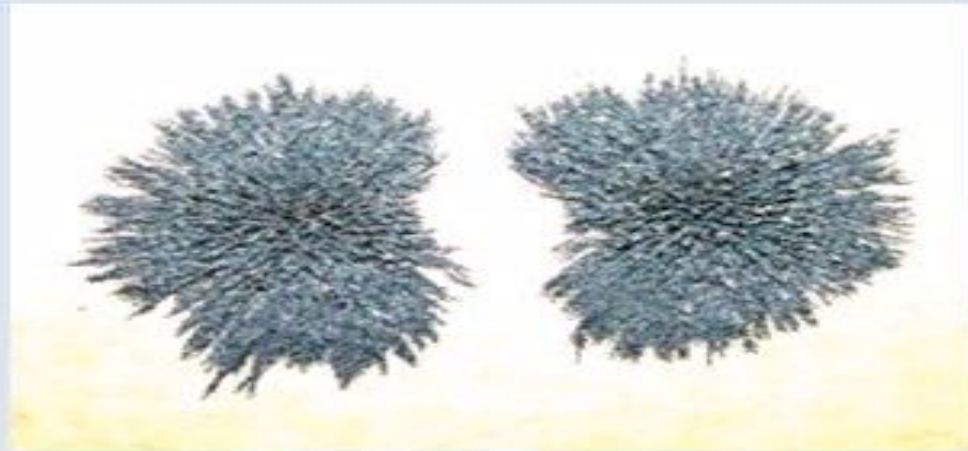
**Магнитное поле** - это особая форма материи, которая существует независимо от нас, от наших знаний о нем.



## Расположение железных опилок вокруг полосового магнита



# Расположение железных опилок вдоль магнитных силовых линий.



# Изображение магнитного поля



Линии магнитного поля –  
воображаемые линии, вдоль  
которых ориентируются  
магнитные стрелки

# Магнитные линии

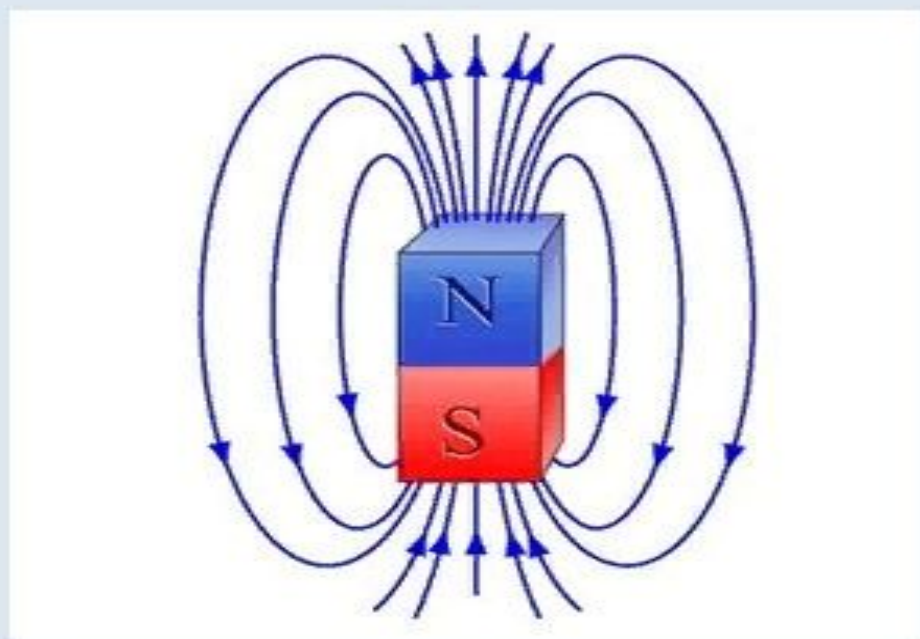


Магнитные линии ближе друг к другу в тех местах, где

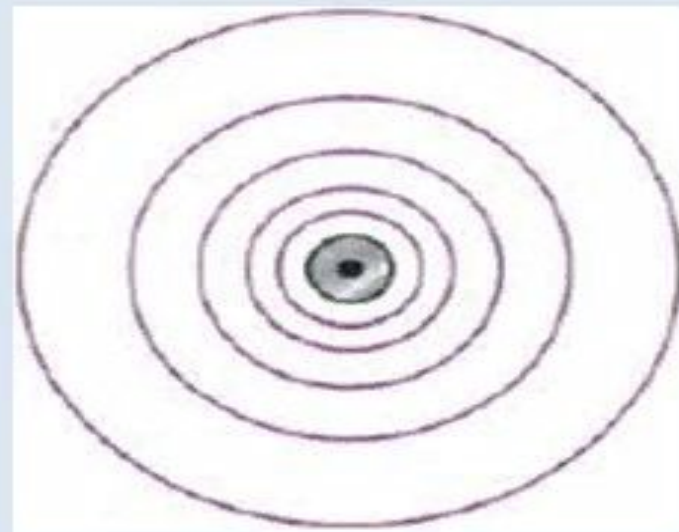
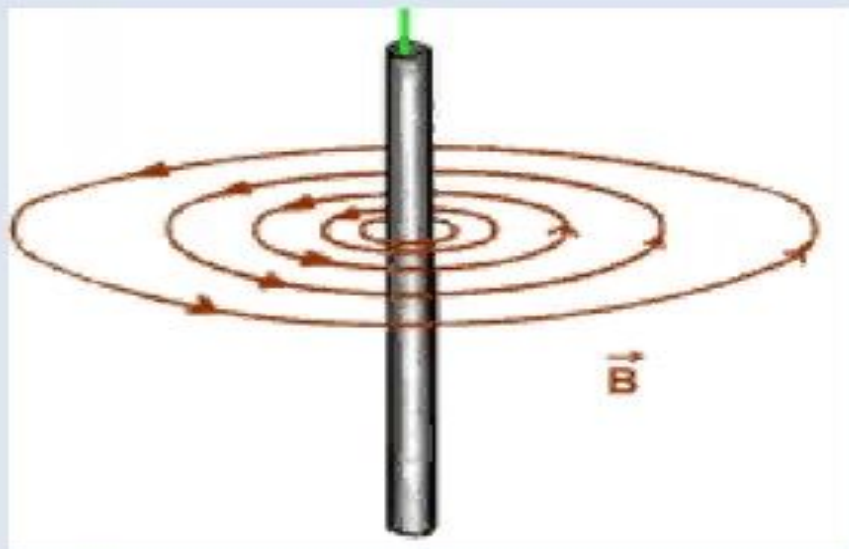
По картине магнитных линий можно судить не только о направлении, но и о величине магнитного поля.

# Магнитные линии

Магнитные линии являются . Например, картина магнитных линий прямого проводника с током представляет собой концентрические окружности, лежащие в плоскости, перпендикулярной проводнику.



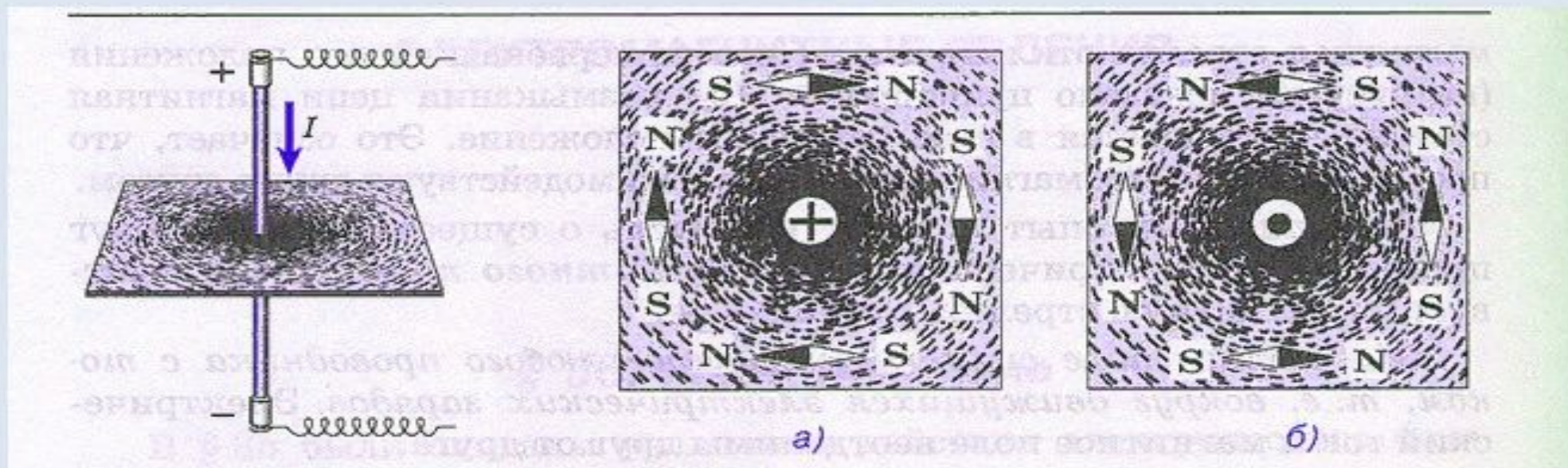
## Магнитные линии магнитного поля, созданного прямолинейным проводником с током.



Магнитные линии поля, созданного прямолинейным проводником с током, представляют собой концентрические окружности, расстояние между которыми увеличивается по мере удаления от проводника.



## Расположение железных опилок вокруг прямого проводника с током

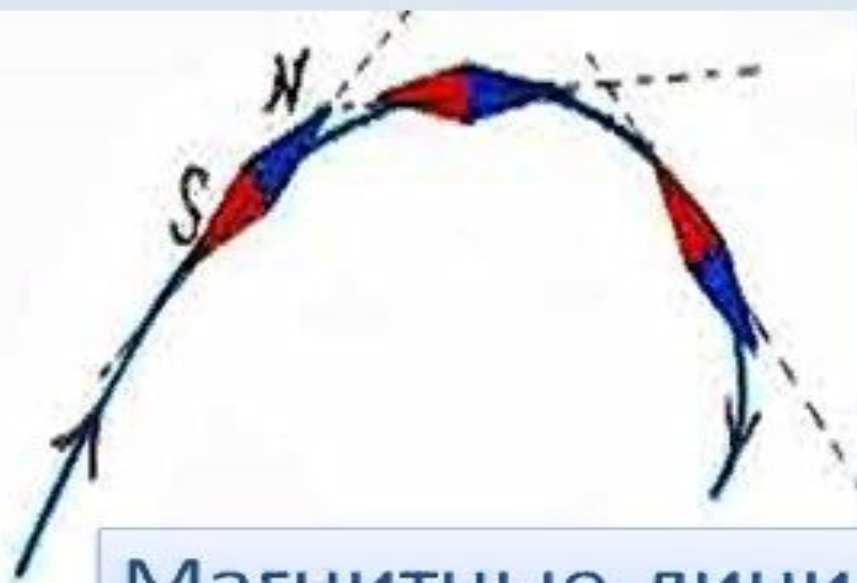


Магнитные линии магнитного поля тока представляют собой замкнутые кривые, охватывающие проводник

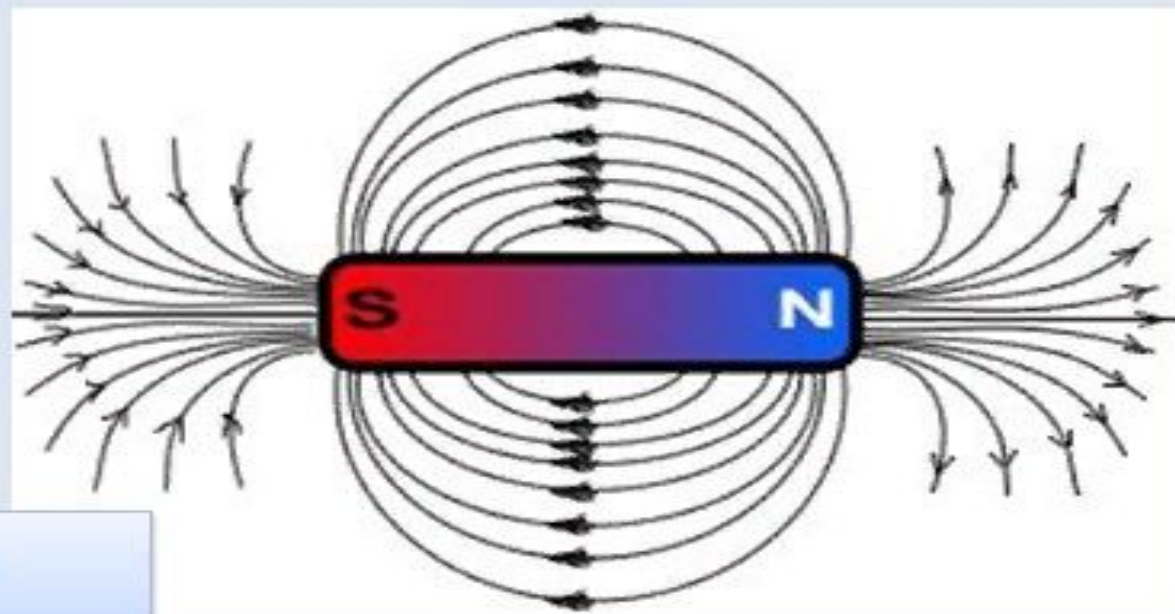
Направление, которое указывает северный полюс магнитной стрелки в каждой точке поля, принято за направление магнитных линий магнитного поля.

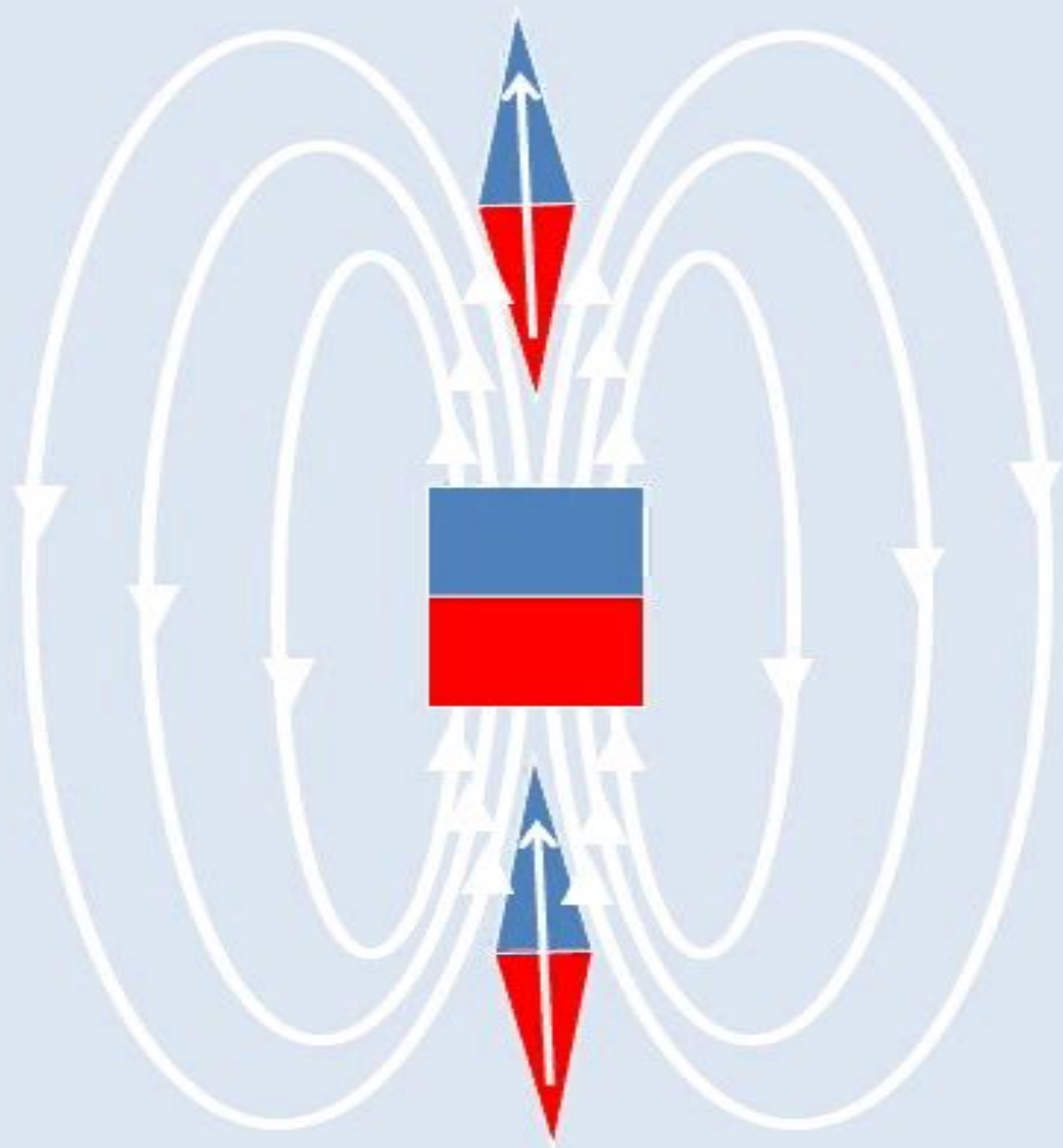
# Направление магнитных линий

За направление магнитной линии в какой-либо её точке условно принимают направление, которое указывает северный полюс магнитной стрелки, помещённой в эту точку.



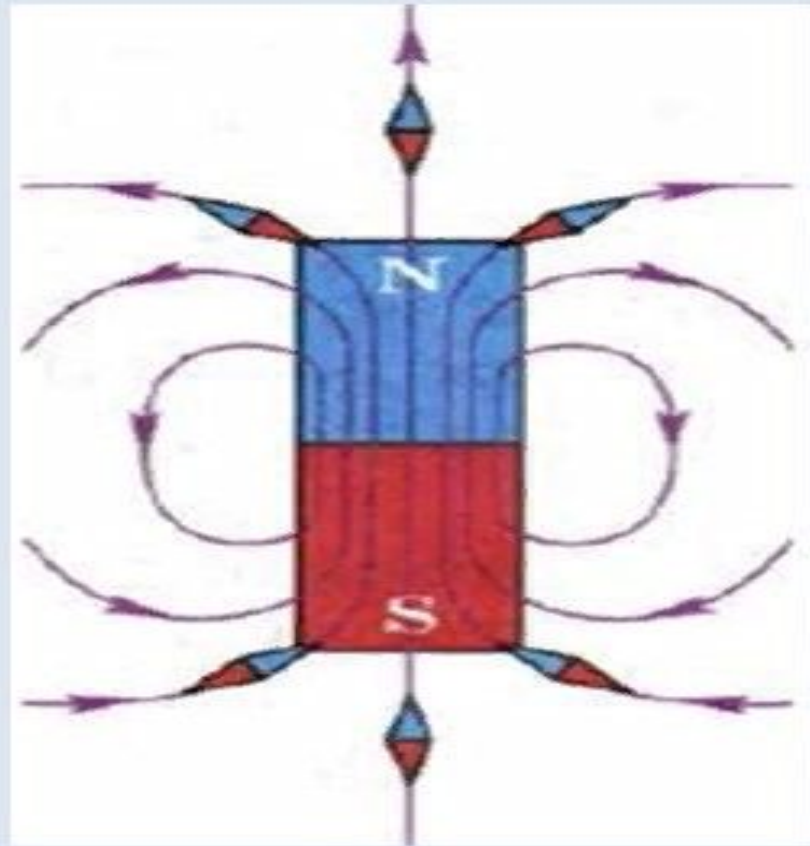
Магнитные линии





Графическое  
изображение  
магнитных  
линий  
вокруг  
полосового  
магнита

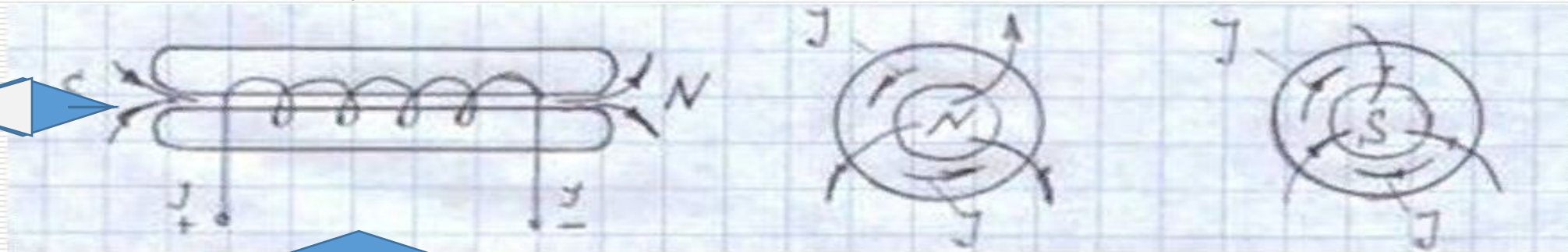
## **Картина магнитного поля постоянного полосового магнита**



**Магнитные линии выходят из северного полюса магнита и входят в южный. Внутри магнита они направлены от южного полюса к северному.**

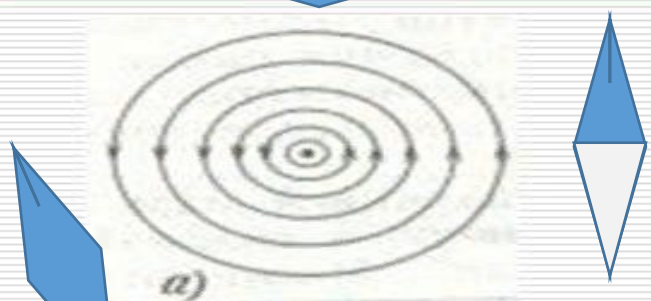
---

в). Правило соленооида.



Магнитное поле графически изображается в виде линии магнитной индукции.

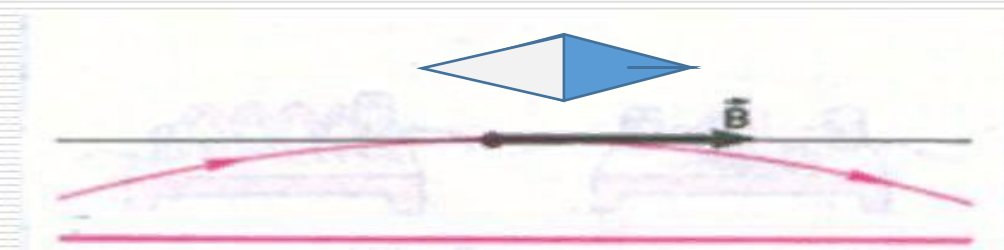
## 5. Направление вектора магнитной индукции.



а)  $-J$  «к нам».



б)  $x$  – «от нас».

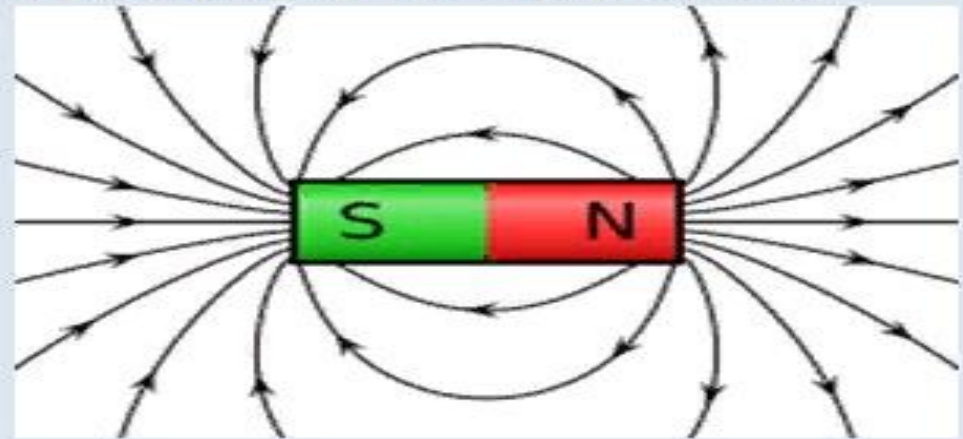


Вектор магнитной индукции

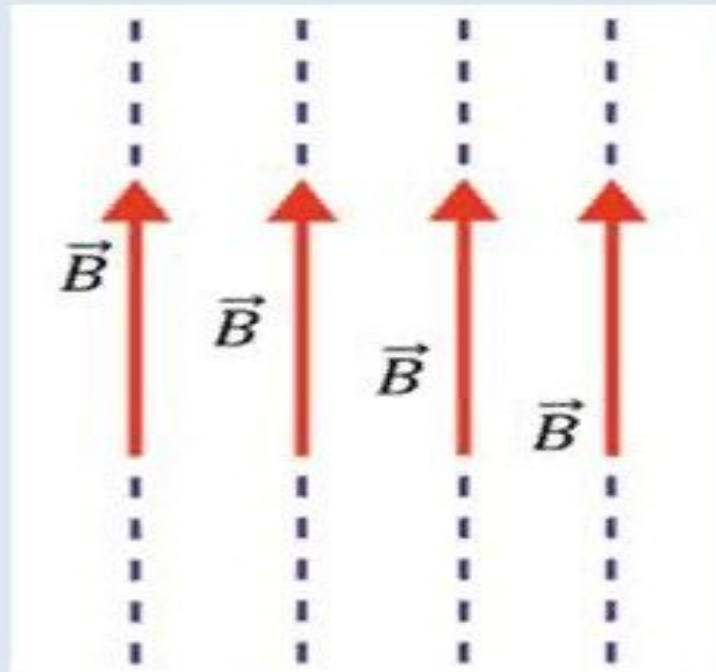
по касательной к линиям магнитной индукции.

# Неоднородное магнитное поле

- **Неоднородное магнитное поле, т.е. поле, в любой точке которого, сила действия на магнитную стрелку может быть различной как по модулю, так и по направлению**
- **Линии неоднородного магнитного поля искривлены, их густота меняется от точки к точке.**



# Однородное магнитное поле



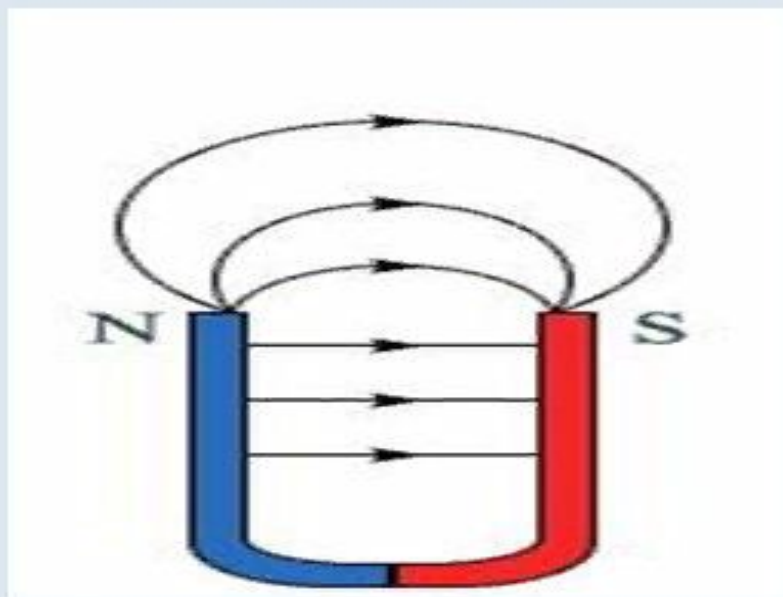
**Однородное магнитное поле, т. е. поле, в любой точке которого, сила действия на магнитную стрелку одинакова по модулю и направлению.**

**Магнитные линии однородного магнитного поля параллельны друг другу и расположены с одинаковой плотностью.**



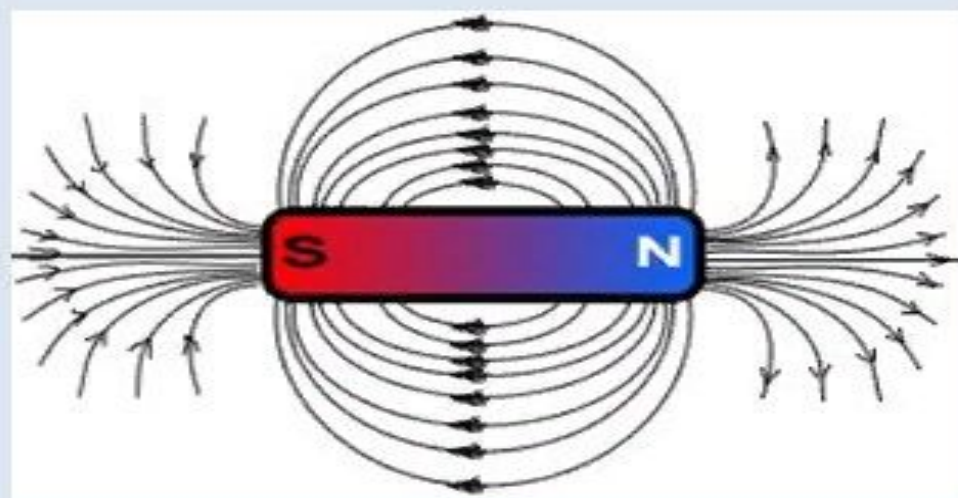
## ОДНОРОДНОЕ

1. Внутри полосового магнита
2. Внутри соленоида и витка с током



## Неоднородное

1. Вне витка с током и вне соленоида
2. Вокруг прямого тока
3. Вне соленоида



## ОДНОРОДНОЕ

1. Магнитные линии параллельны друг другу
2. Линии расположены с одинаковой густой
3. Сила, с которой поле полосового магнита действует на помещенную в это поле магнитную стрелку одинакова по модулю и направлению

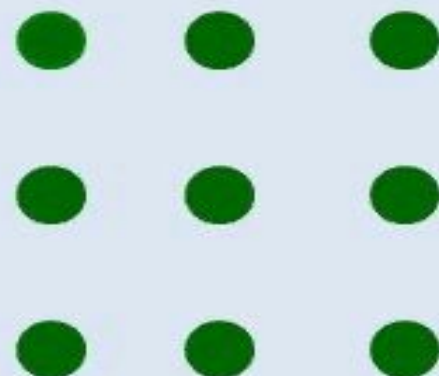
## Неоднородное

1. Магнитные линии искривлены
2. Густота линий меняется от точки к точке
3. Сила, с которой поле полосового магнита действует на помещенную в это поле магнитную стрелку может быть различной по модулю и направлению

## *Изображение однородного магнитного поля*



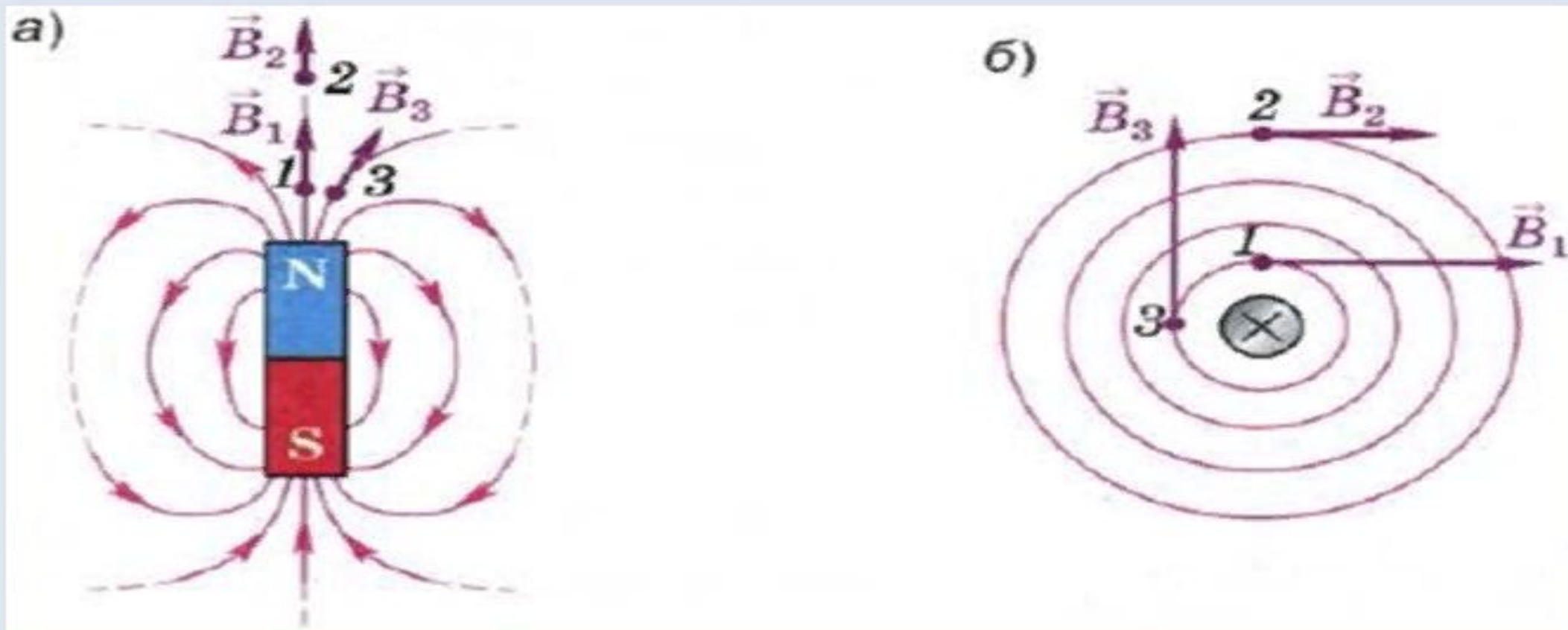
*Магнитные линии  
направлены от нас  
(от наблюдателя)*



*Магнитные линии  
направлены к нам  
(к наблюдателю)*

Линии магнитного поля направлены перпендикулярно  
плоскости чертежа

Где магнитные линии гуще- там магнитное поле сильнее.



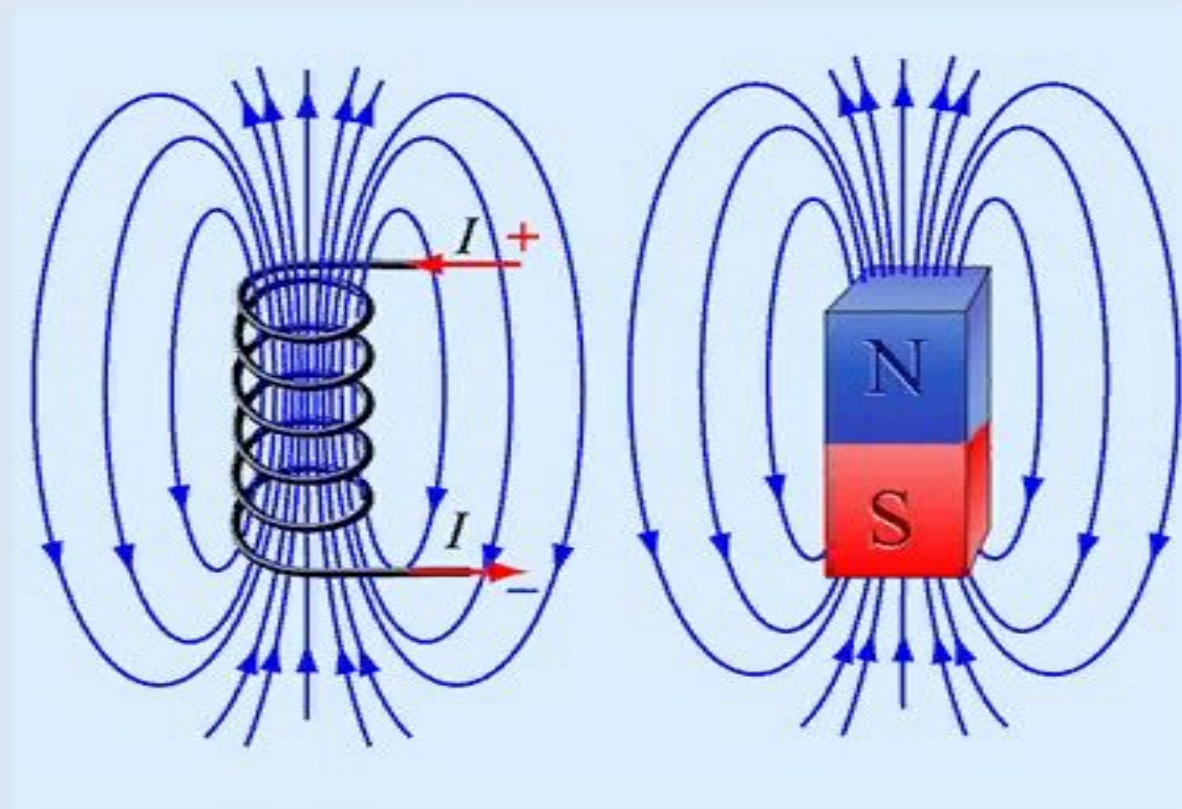
Чем ближе к проводнику с током- тем магнитное поле сильнее.

# Магнитное поле катушки и постоянного магнита

Катушка с током (соленоид), как и магнитная стрелка имеет 2 полюса – северный и южный.

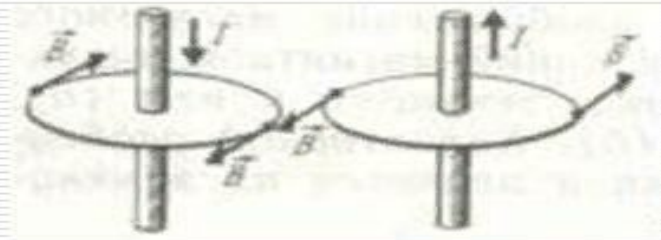
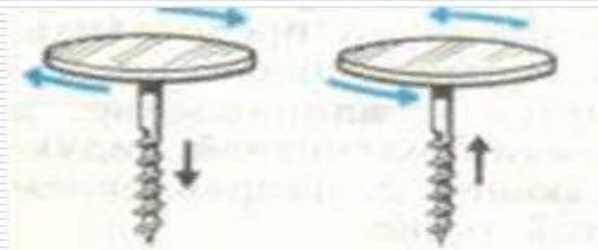
Магнитное действие катушки тем сильнее, чем больше витков в ней.

При увеличении силы тока магнитное поле катушки усиливается.

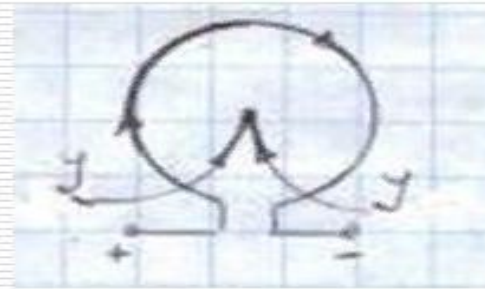
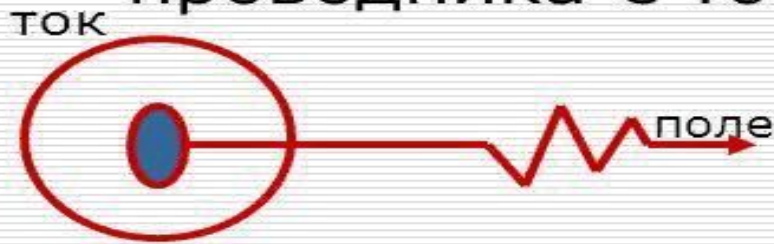


## 2. Правила определяющие направление магнитного поля (линий магнитной индукции).

а). Правило буравчика для прямого проводника с током;



б). Правило буравчика для кругового проводника с током.



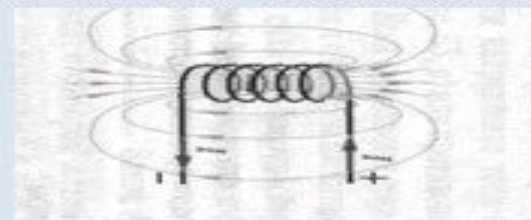
## Магнитные линии

1. Магнитные линии не имеют ни начала, ни конца: они либо замкнуты, либо идут из бесконечности в бесконечность
2. Направление указывает северный конец магнитной стрелки
3. Выходят из северного магнитного полюса и входят в южный магнитный полюс.
4. Направление магнитных линий проводника и катушки с током определяют по правилу буравчика или по правилу правой руки.

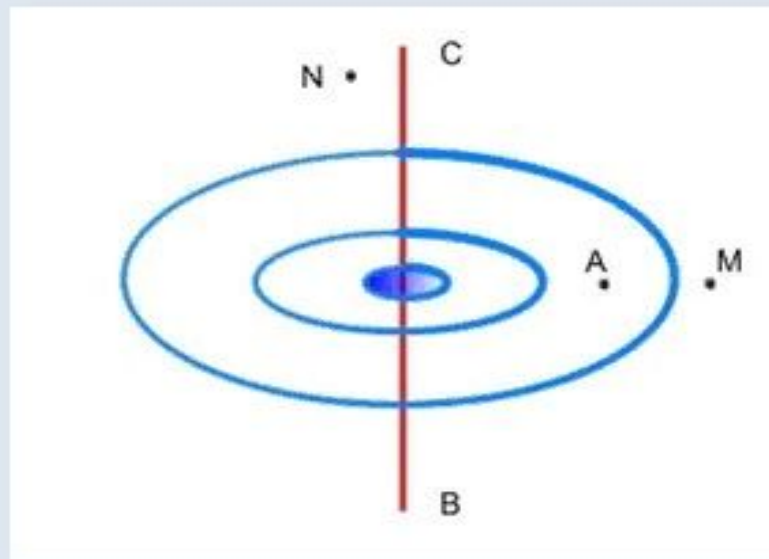
# Запомним



- 1. Магнитные линии – замкнутые кривые, поэтому магнитное поле называют вихревым. Это означает, что в природе не существует магнитных зарядов.
- 2. Чем гуще расположены магнитные линии, тем магнитное поле сильнее.
- 3. Если магнитные линии расположены параллельно друг другу с одинаковой густотой, то такое магнитное поле называют однородным.
- 4. Если магнитные линии искривлены – это значит, что сила, действующая на магнитную стрелку в разных точках магнитное поле, разная. Такое магнитное поле называют неоднородным.



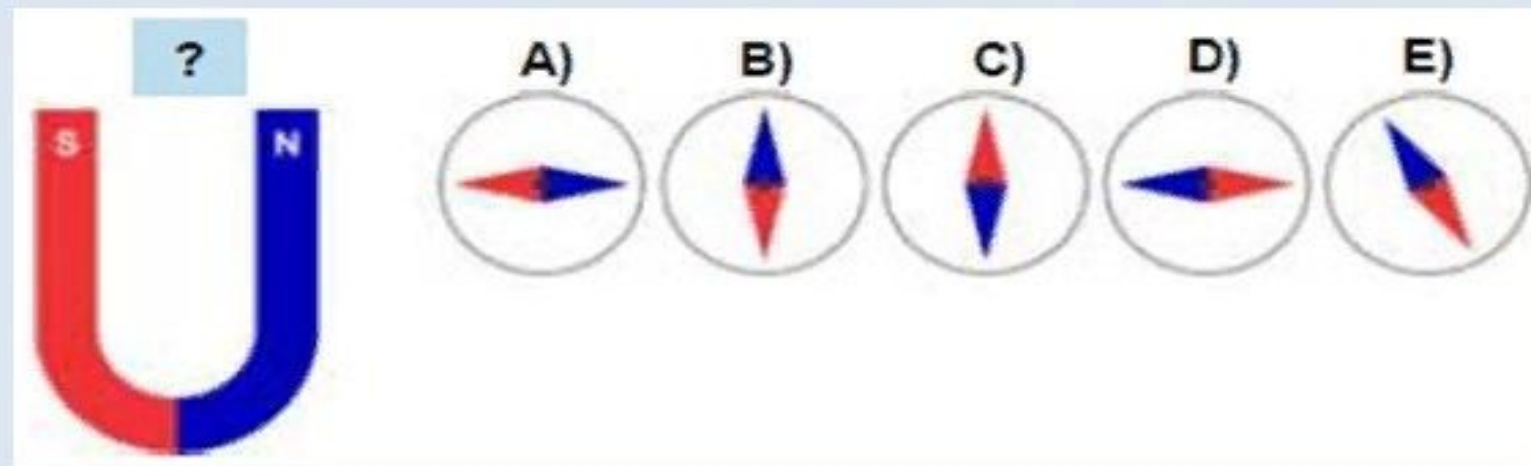




## Ответим на вопросы

1. В какой точке вокруг проводника СВ магнитное поле сильнее?

2. Как будут направлены концы магнитной стрелки компаса, находящегося между полюсами дугообразного магнита?



## Подумай и ответь!



1. Магнитное поле существует...
  - А. только вокруг движущихся электронов;
  - Б. только вокруг движущихся положительных ионов;
  - В. только вокруг движущихся отрицательных ионов;
  - Г. вокруг всех движущихся заряженных частиц.
2. Выберите верное(-ые) утверждение(-я):
  - А. магнитное поле можно обнаружить по действию на магнитную стрелку;
  - Б. магнитное поле можно обнаружить по действию на движущийся заряд;
  - В. магнитное поле можно обнаружить по действию на проводник с током.
3. Направление магнитных линий в данной точке пространства совпадает с направлением:
  - А. силы, действующей на неподвижный заряд в этой точке;
  - Б. силы, действующей на движущийся заряд в этой точке;
  - В. северного полюса магнитной стрелки, помещенной в эту точку;
  - Г. южного полюса магнитной стрелки, помещенной в эту точку.



4. Выберите верное(-ые) утверждение(-я):
- А. магнитные линии замкнуты;
  - Б. магнитные линии гуще располагаются в тех областях, где магнитное поле сильнее;
  - В. направление силовых линий совпадает с направлением северного полюса магнитной стрелки, помещенной в изучаемую точку.
5. Как выглядят магнитные линии однородного магнитного поля?
- А. Магнитные линии параллельны друг другу, расположены с одинаковой частотой;
  - Б. Магнитные линии параллельны друг другу, расположены на разных расстояниях друг от друга;
  - В. Магнитные линии искривлены, их густота меняется от точки к точке;
  - Г. Магнитные линии разомкнуты.



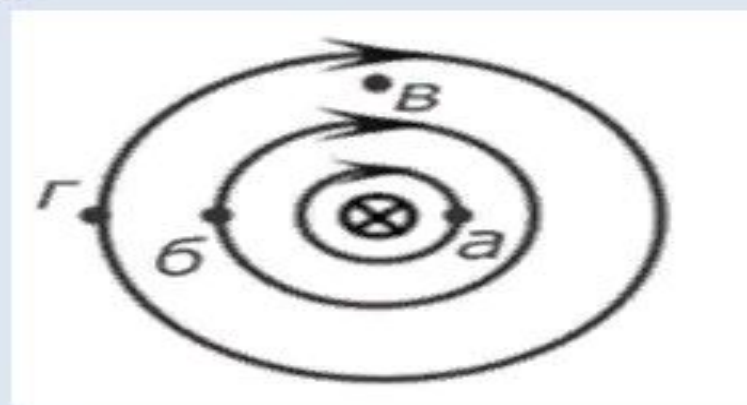
6. Какие утверждения являются верными?

- А. В природе существуют электрические заряды.
  - Б. В природе существуют магнитные заряды.
  - В. В природе не существует электрических зарядов.
  - Г. В природе не существует магнитных зарядов.
- а) А и Б   б) А и В   в) А и Г   г) Б, В и Г.

7. Закончить фразу: «Вокруг проводника с током существует...»

- а) магнитное поле      б) электрическое поле
- в) электрическое и магнитное поле.

1. На рисунке показана картина магнитных линий прямого тока. В какой точке магнитное поле самое сильное?



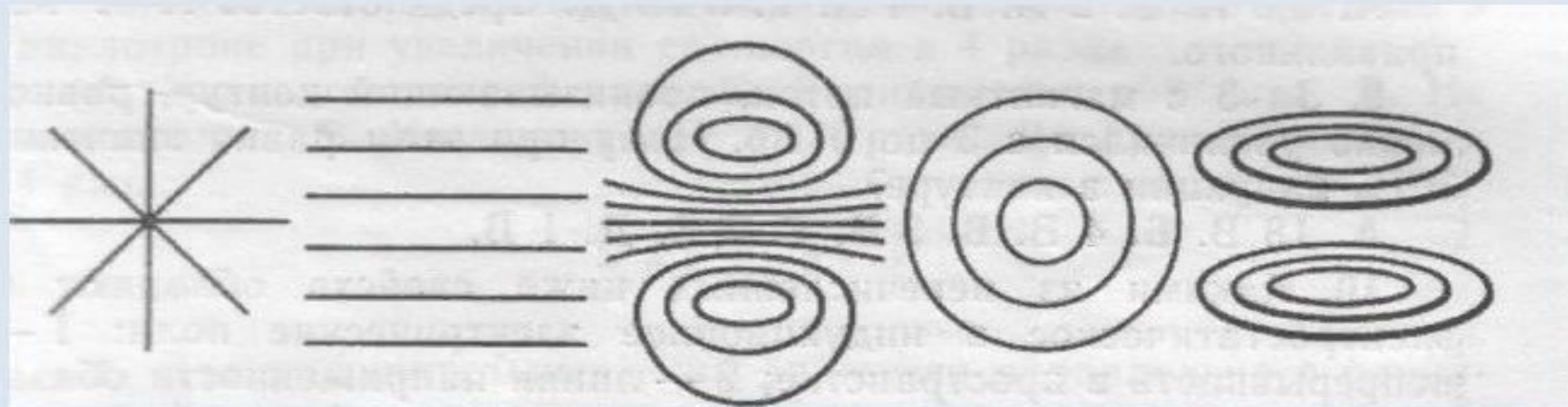


8. Какой из вариантов соответствует схеме:

1) расположения магнитных линий вокруг прямолинейного проводника с током, расположенного перпендикулярно плоскости рисунка;

2) расположения магнитных линий вокруг прямолинейного проводника с током, расположенного вертикально;

3) расположения магнитных линий вокруг соленоида?



а)

б)

в)

г)

д)