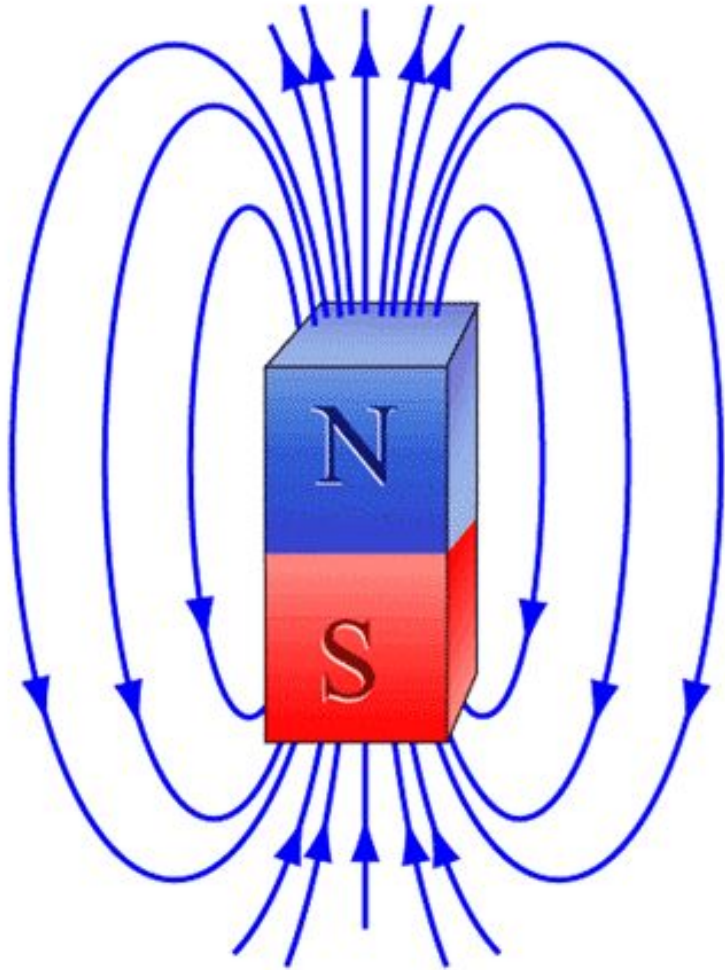
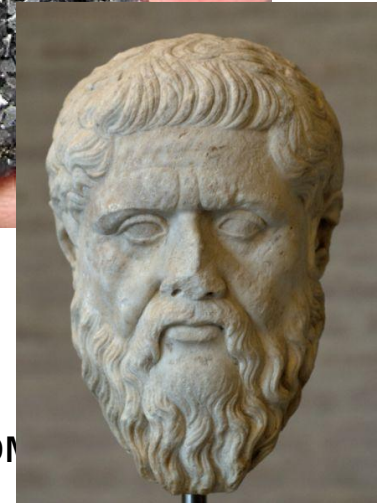


# Магнитное поле





*I-III* нашей эры в Китае был изобретен прародитель современного компаса

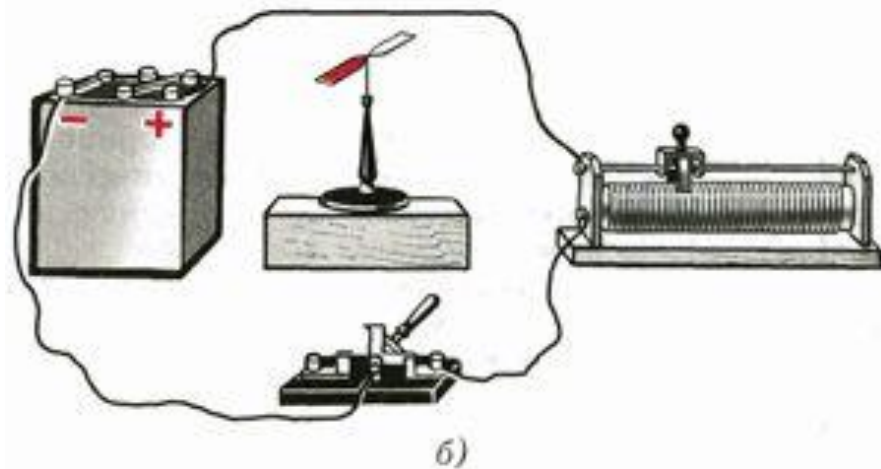
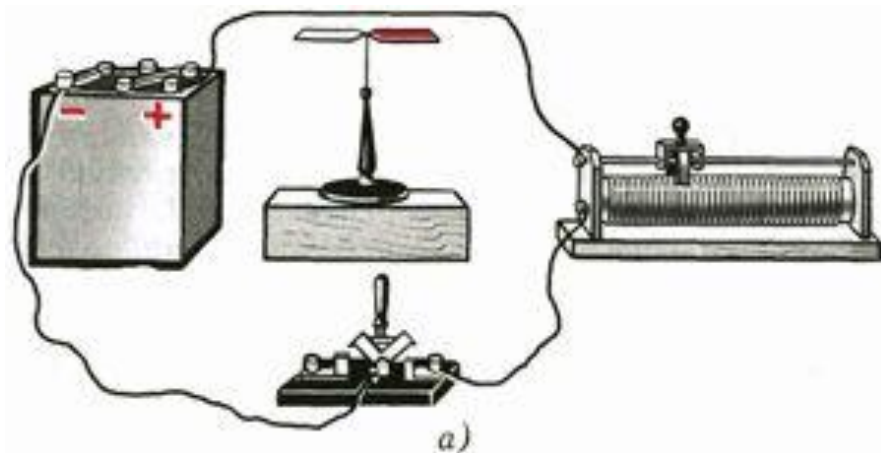


В Древней Греции Платоном были описаны свойства минерала, способного не только притягивать металлические предметы, но и одарять их чудодейственной силой (намагничивать)

# Опыт Эрстеда ( 1820г.)

показывает, как взаимодействует проводник с током и магнитная стрелка.

При замыкании электрической цепи магнитная стрелка **отклоняется** от своего первоначального положения, при размыкании цепи магнитная стрелка возвращается в свое первоначальное положение.



**Магнитное поле** - это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между движущимися заряженными частицами.

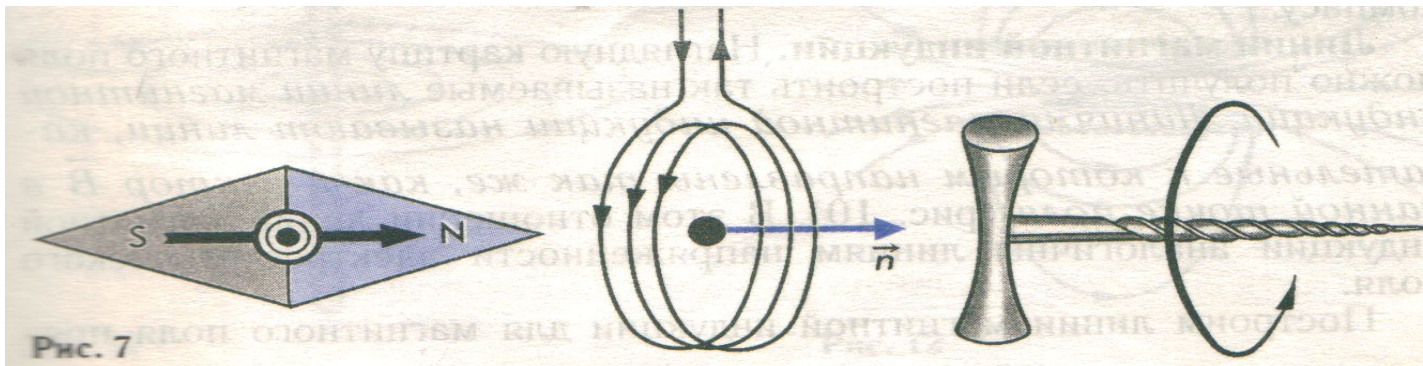
Основные свойства магнитного поля:

1. Магнитное поле порождается электрическим током (движущимися зарядами).
2. Магнитное поле обнаруживается по действию на электрический ток (движущиеся заряды).
3. Магнитное поле существует реально независимо от нас, от наших знаний о нем.



## Магнитная индукция – силовая характеристика магнитного поля

$$\vec{B} = [Тл]$$

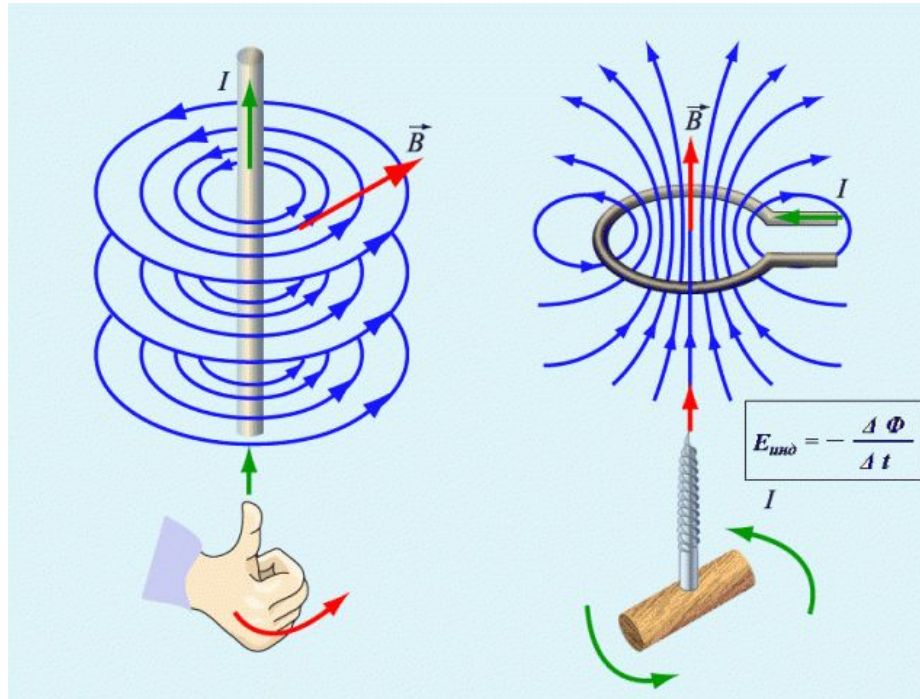


- За направление вектора магнитной индукции принимается направление от южного S к северному N магнитной стрелки, свободно устанавливающейся в магнитном поле. Это направление совпадает с направлением положительной нормали к замкнутому контуру с током.

Направление вектора магнитной индукции так же можно определить и с помощью правила буравчика:

если направление поступательного движения буравчика совпадает с направлением тока в проводнике, то направление вращения ручки буравчика совпадает с направлением вектора магнитной индукции

# Линии магнитной индукции



• **Линии магнитной индукции** — линии, касательные к которым в каждой точке совпадают с направлением вектора магнитной индукции в этой точке.

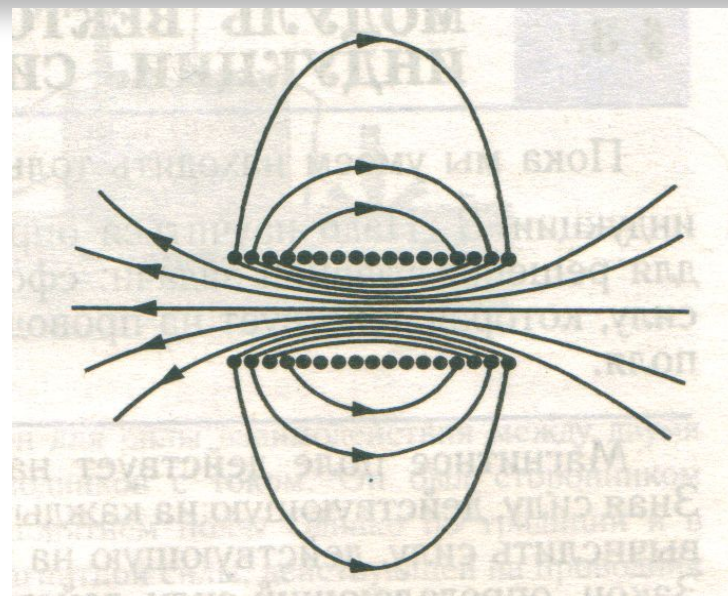
# Линии магнитной индукции

• Важная особенность линий магнитной индукции состоит в том, что они не имеют ни начала ни конца. Они всегда замкнуты.

Поля с замкнутыми силовыми линиями называют вихревыми.



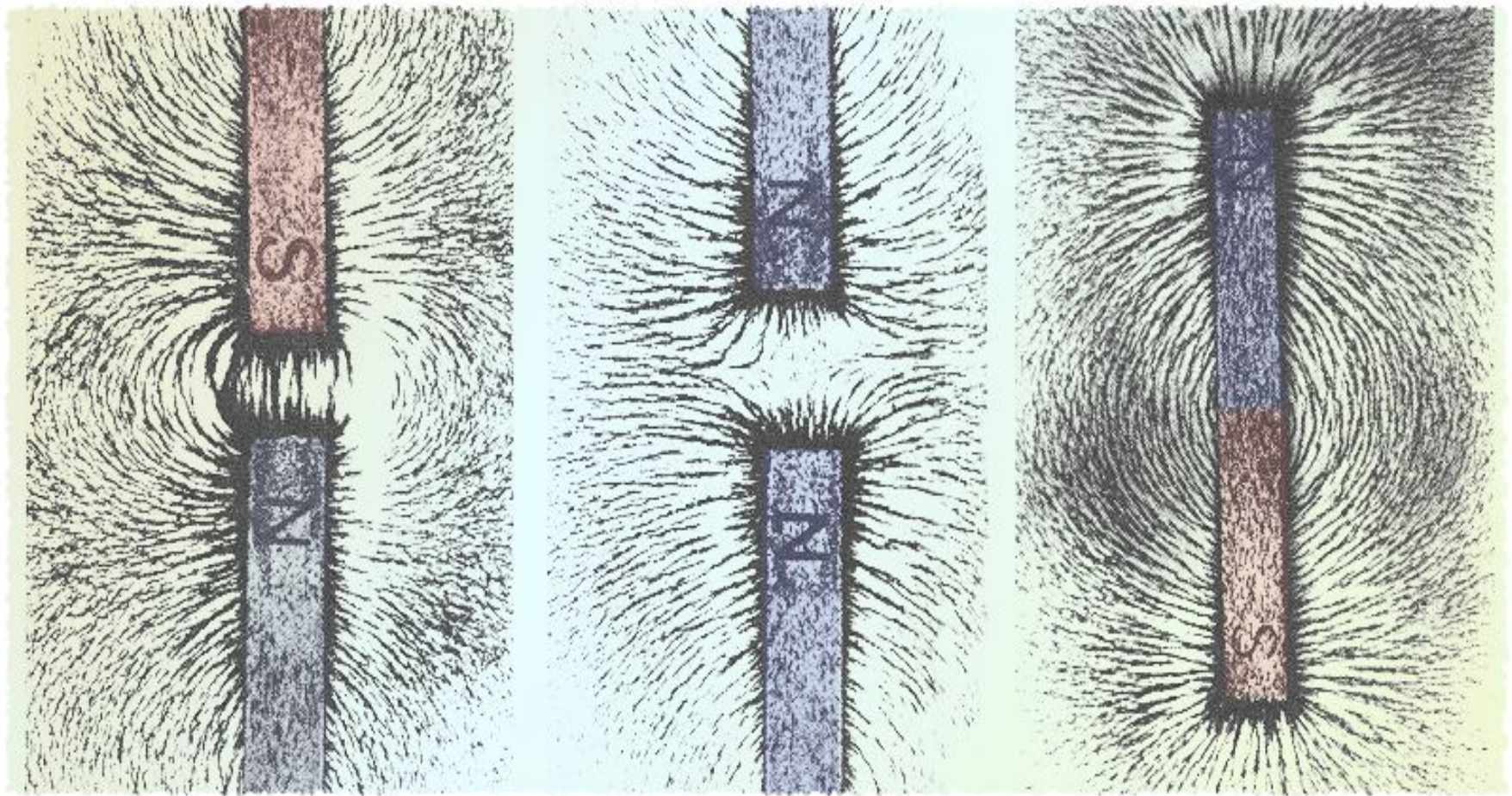
Магнитные линии  
прямолинейного проводника



Магнитные линии  
соленоида (катушки)



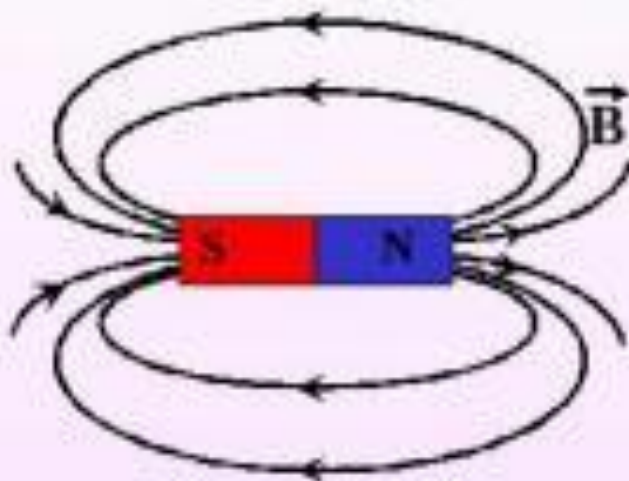
# Магнитные линии постоянных магнитов



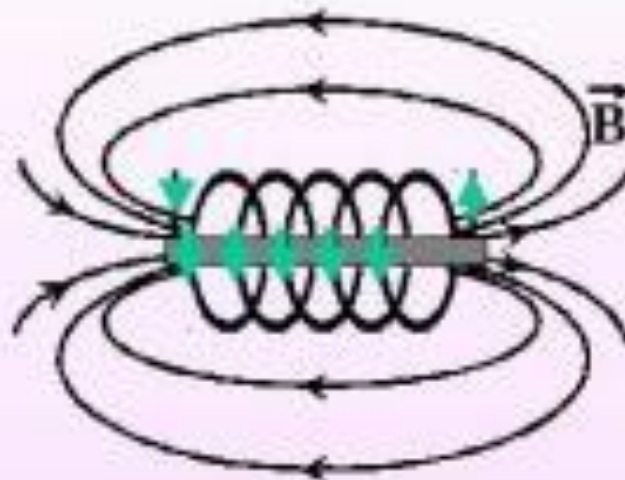


# Линии магнитной индукции

постоянный магнит



соленоид

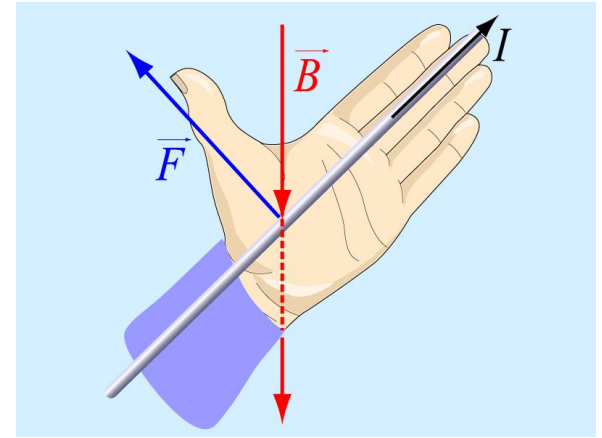


Для усиления магнитного поля используют не один виток, а катушку, содержащую несколько витков с током, соединенных последовательно и расположенных параллельно друг другу. Линии магнитной индукции, создаваемой катушкой с током, имеют практически ту же конфигурацию, что и линии магнитной индукции полосового постоянного магнита.

# ОПЫТ АМПЕРА

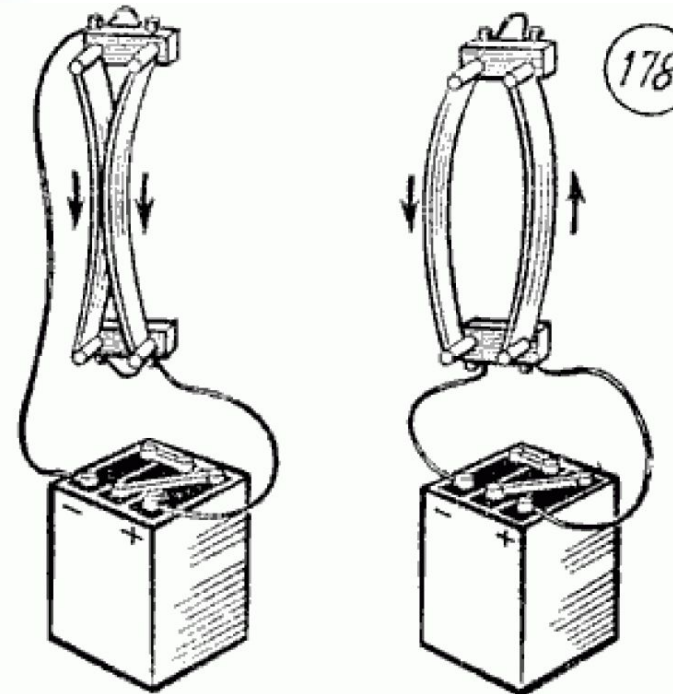


Меняя форму проводников и их расположение, Ампер сумел установить выражение для силы действующей на участок проводника.



Сила Ампера – это сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник с током

$$F_A = B \cdot I \cdot l \cdot \sin\alpha$$



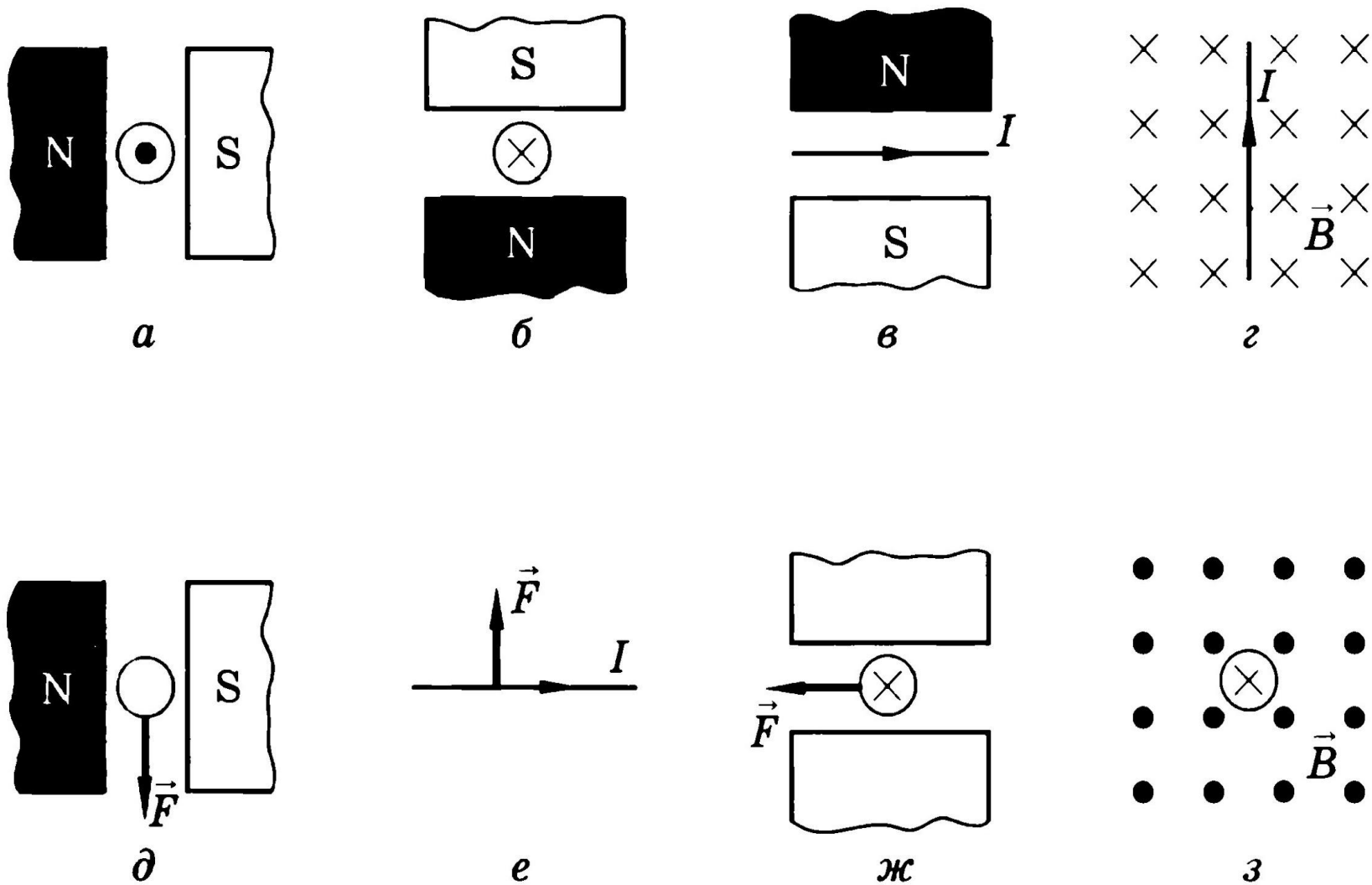


Рис. 91

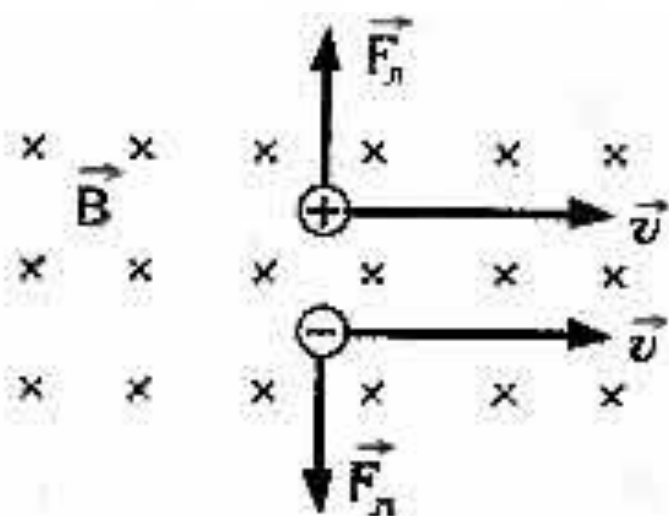
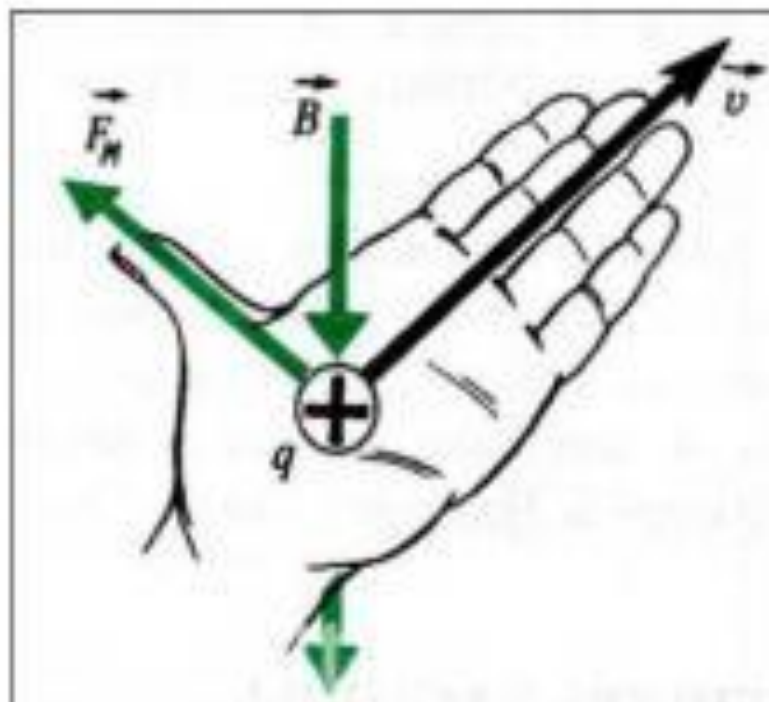


# Сила Лоренца

- Описывает действие магнитного поля на движущийся электрический заряд

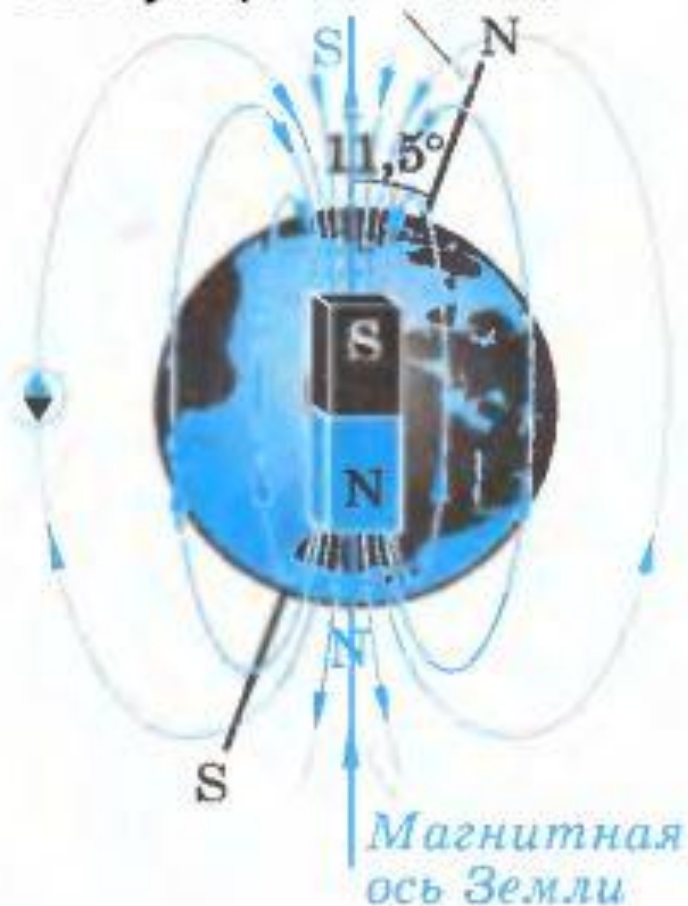
$$F = qBv \sin \alpha$$

$$\alpha = (B, v)$$



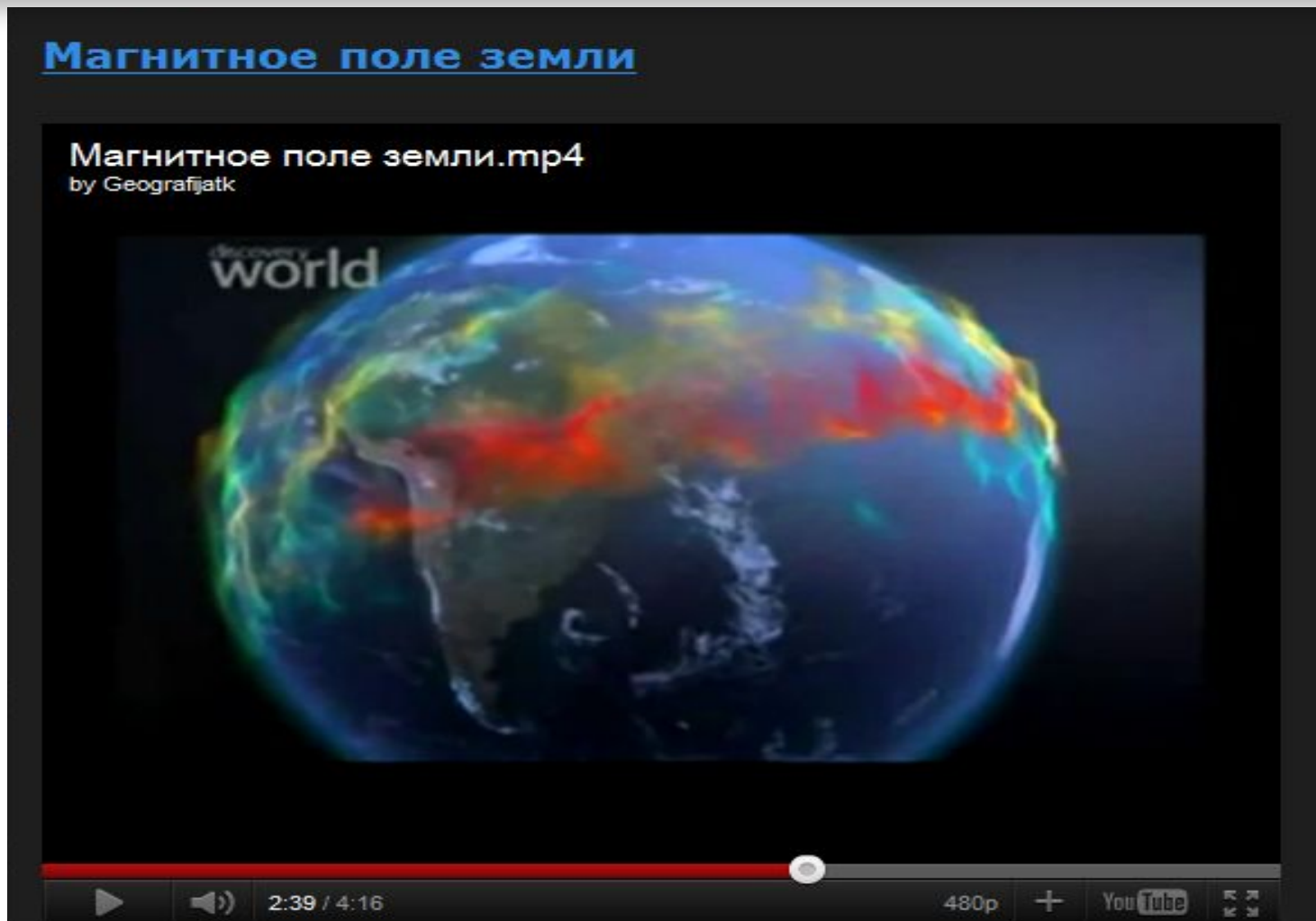
# *Земной магнетизм*

*Ось вращения Земли*



- Ампер выдвинул гипотезу, что магнитные свойства тела определяются замкнутыми электрическими токами внутри него. Магнетизм Земли, согласно гипотезе Ампера, вызывается токами, обтекающими Землю с запада на восток.

# Магнитное поле земли



[http://www.youtube.com/watch?v=mvgGmQHv3SU&feature=player\\_embedded#!](http://www.youtube.com/watch?v=mvgGmQHv3SU&feature=player_embedded#!)



# Вопросы

- 1. Дайте определение понятия линий магнитной индукции.
- 2. В чем состоит характерная особенность линий магнитной индукции? Зачем они нужны?
- 3. Как определить направление линий магнитной индукции?
- 4. Что такое сила Ампера? Как найти её модуль и направление?
- 5. Что называют силой Лоренца? Как найти её модуль и направление?
- 6. Чем, согласно гипотезе Ампера, обусловлено магнитное поле постоянных магнитов?

# Вопросы

7. Что такое магнитное поле? Каковы его свойства?
8. Назовите индикаторы магнитного поля.
9. Какие поля называются вихревыми?
10. Что такое «температура Кюри»?

## Домашнее задание

§1-3, ( 4,5 –ознакомиться)

§6,7

№844,847

# Задача ЕГЭ

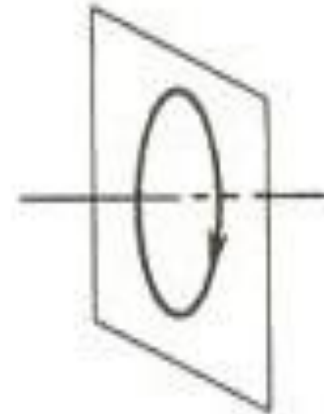
A15. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в вертикальной плоскости. В центре витка вектор индукции магнитного поля тока направлен

1) вправо  $\rightarrow$

2) вертикально вниз  $\downarrow$

3) вертикально вверх  $\uparrow$

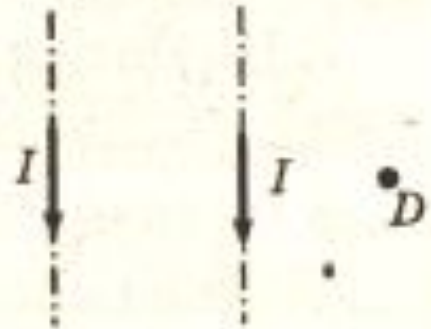
4) влево  $\leftarrow$





# Задача ЕГЭ

**A13.** По двум тонким прямым проводникам, параллельным друг другу, текут одинаковые токи  $I$  (см. рисунок), направление которых указано стрелками. Как направлен вектор индукции создаваемого ими магнитного поля в точке  $D$ ?



- 1) вверх  $\uparrow$       2) к нам  $\odot$       3) от нас  $\otimes$       4) вниз  $\downarrow$

## Задача ЕГЭ

A15. Прямолинейный проводник длиной  $L$  с током  $I$  помещен в однородное магнитное поле так, что направление вектора магнитной индукции  $\vec{B}$  перпендикулярно проводнику. Если силу тока уменьшить в 2 раза, а индукцию магнитного поля увеличить в 4 раза, то действующая на проводник сила Ампера

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в 2 раза