

# Взаимодействие токов. Магнитное поле тока



# ОПЫТ ЭРСТЕДА



В 1820 году датский ученый Ханс Кристиан Эрстед впервые обнаружил взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки.

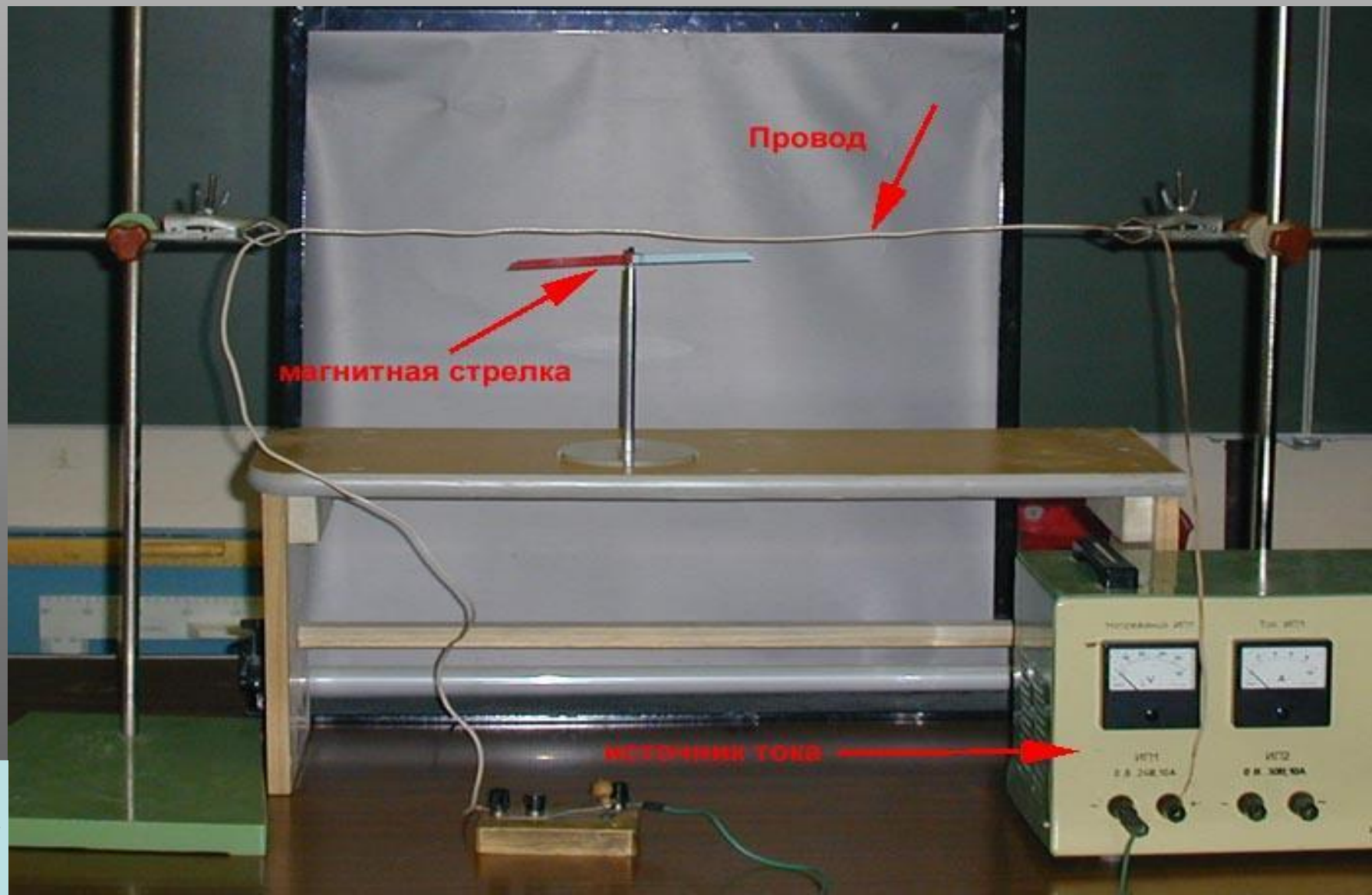
# Опыт Эрстеда 1820г. – отклонение магнитной стрелки вблизи электрического тока.



- ИСТОЧНИК магнитных взаимодействий – движущиеся электрические заряды.



# ОПЫТ ЭРСТЕДА



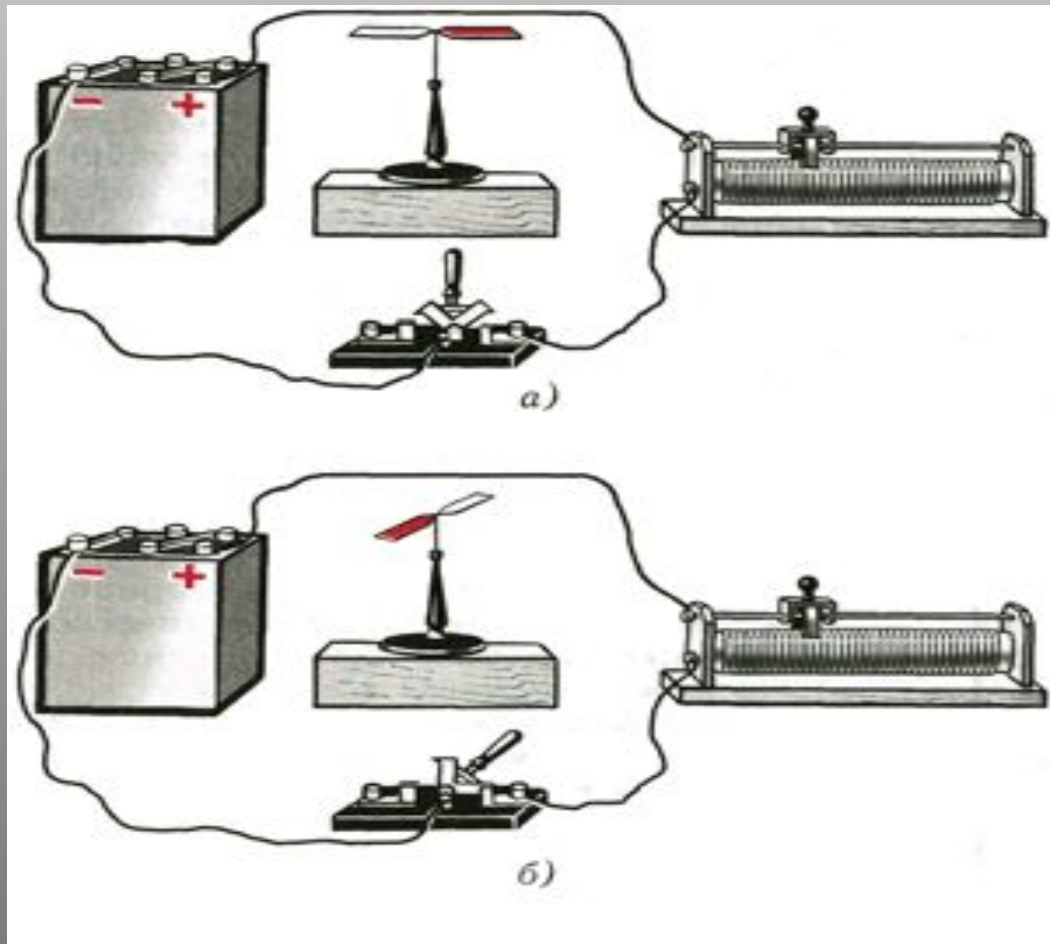
# Источник магнитного поля

- Около прямого провода расположена магнитная стрелка. Пропускаем электрический ток по прямому проводу и магнитная стрелка поворачивается перпендикулярно проводу.



Рисунок 1

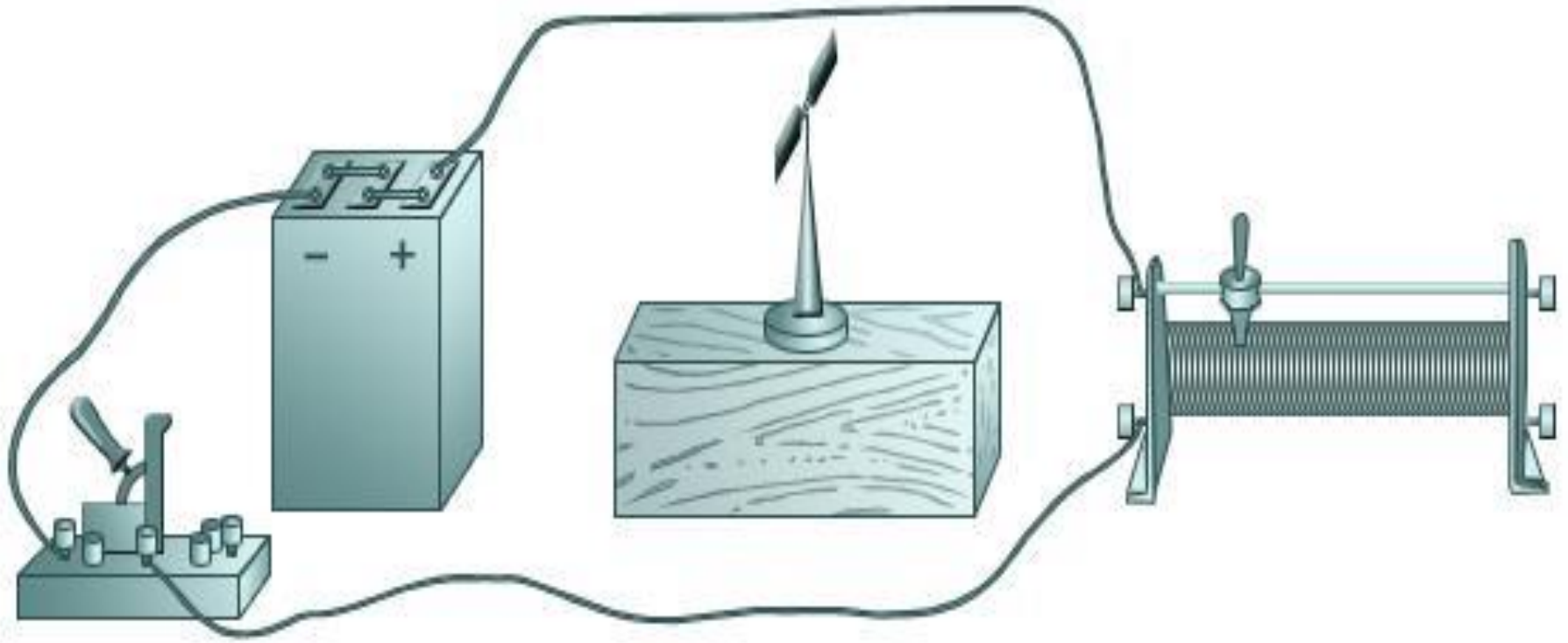
# Опыт Эрстеда 1820 г.



О чем говорит отклонение магнитной стрелки при замыкании электрической цепи?

**Вокруг проводника с током существует магнитное поле.**  
**На него – то и реагирует магнитная**  
**стрелка. Источником магнитного поля являются движущиеся**  
**электрические заряды или токи.**

# Опыт Эрстеда 1820 г.

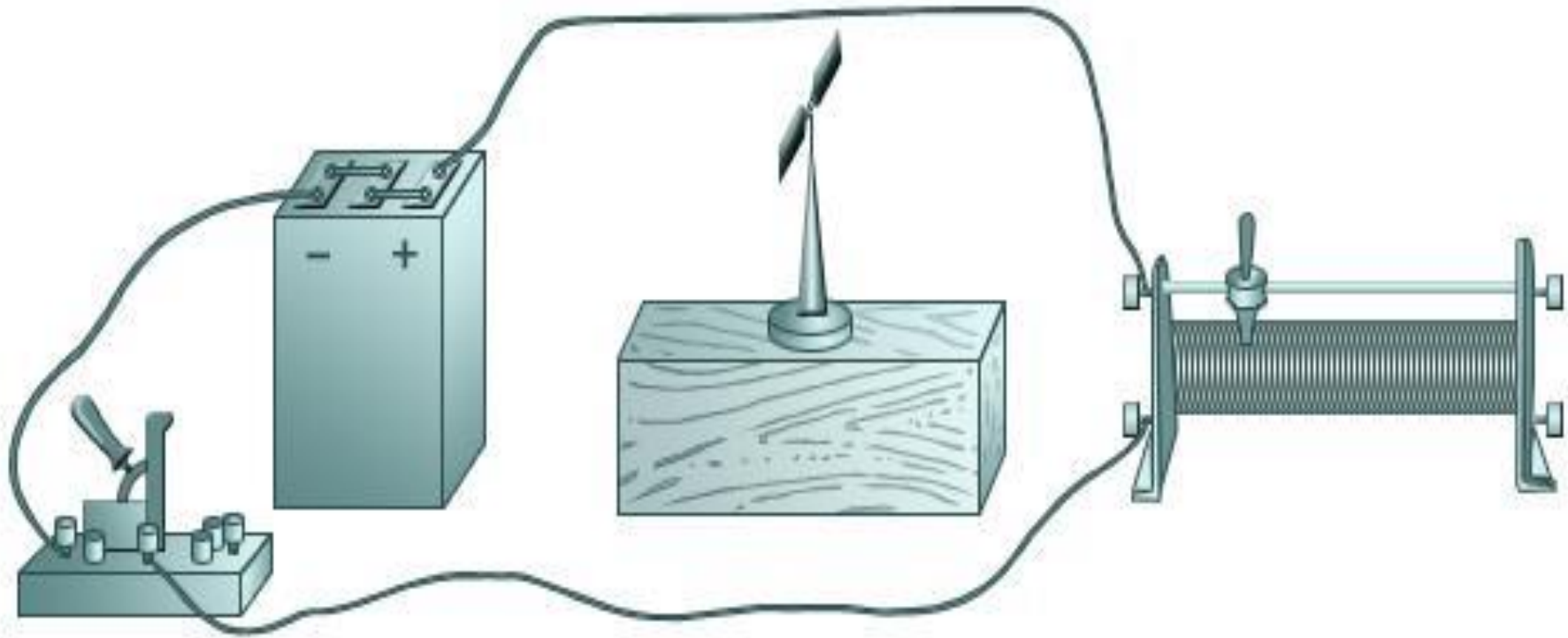


О чем говорит тот факт, что магнитная стрелка повернулась на  $180^{\circ}$ ?

Это означает, что направление тока в проводнике изменилось на противоположное.



# Опыт Эрстеда 1820 г.



О чем говорит тот факт, что угол отклонения магнитной стрелки изменился?

Это значит, что сила тока в проводнике изменилась.



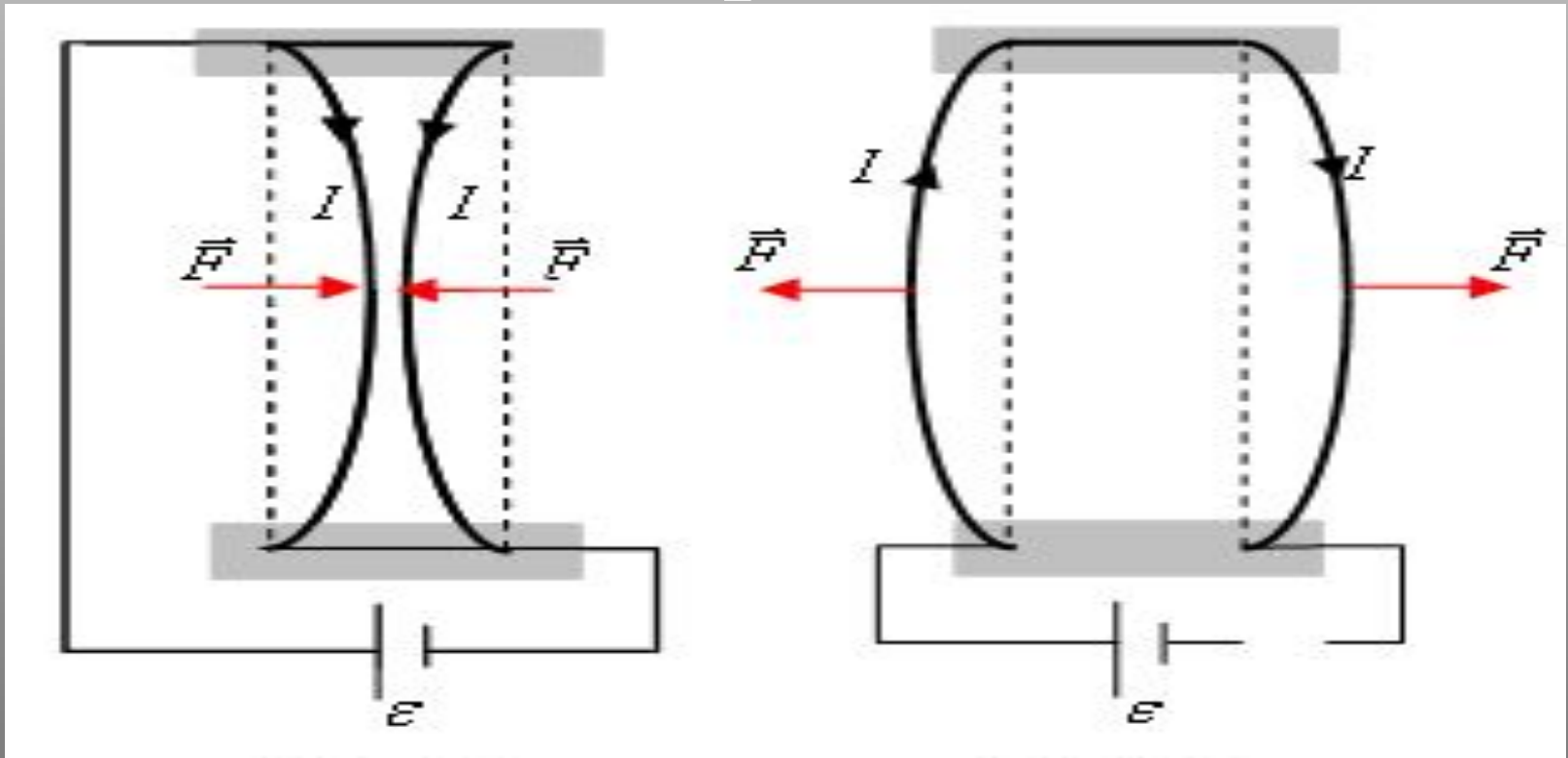
# Ампер Андре Мари



(1775 – 1836 г.г.)  
Великий  
французский  
физик и математик

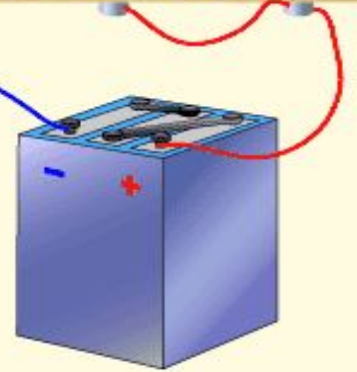
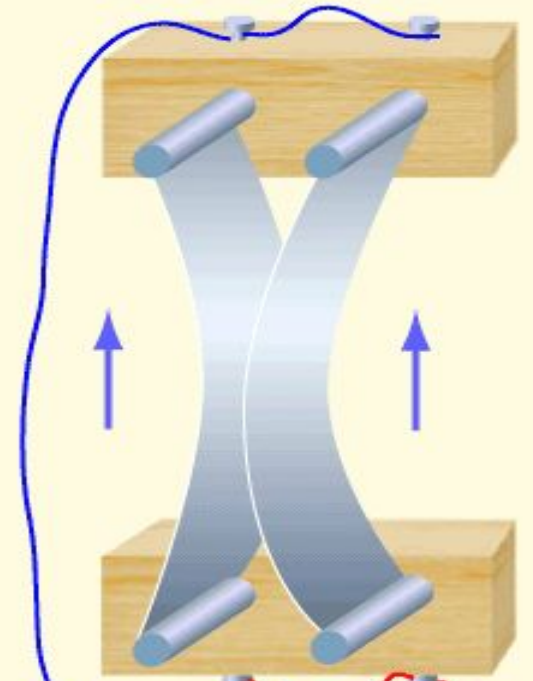
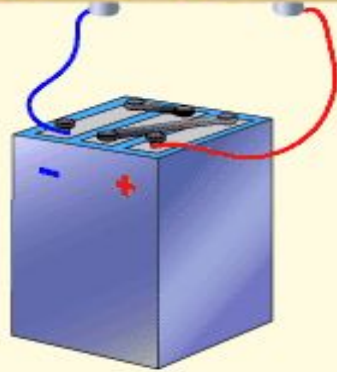
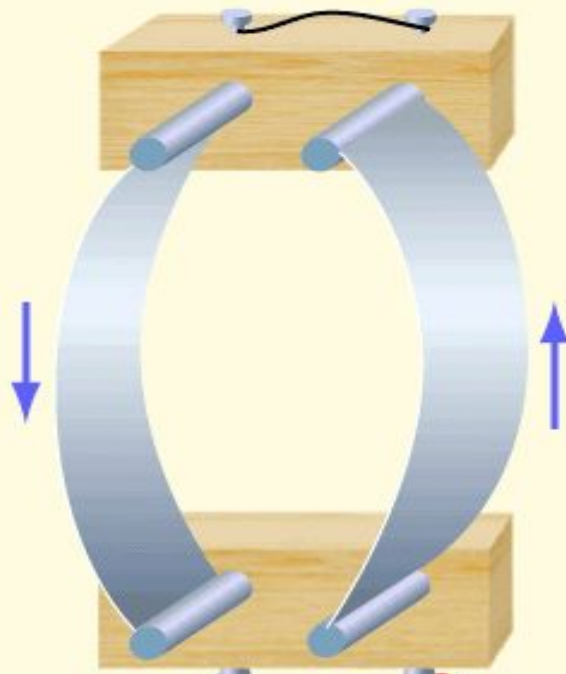
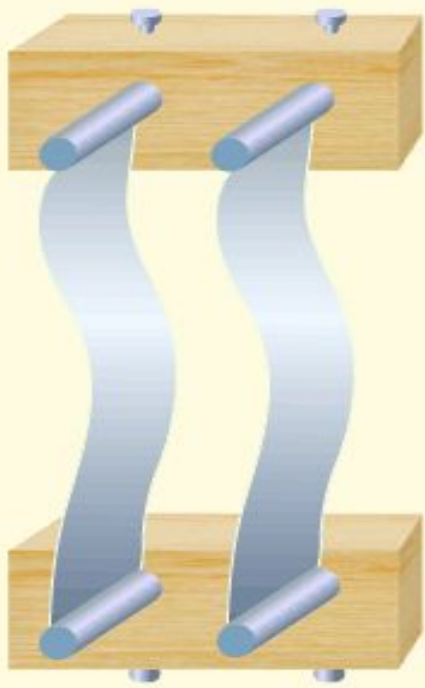
Ампер - один из основоположников электродинамики, ввел в физику понятие «электрический ток» и построил первую теорию магнетизма, основанную на гипотезе молекулярных токов и установил количественные соотношения для силы этого взаимодействия. Максвелл назвал Ампера «Ньютоном электричества». Ампер работал также в области механики, теории вероятностей и математического анализа.

# Опыт Ампера 1820 г.



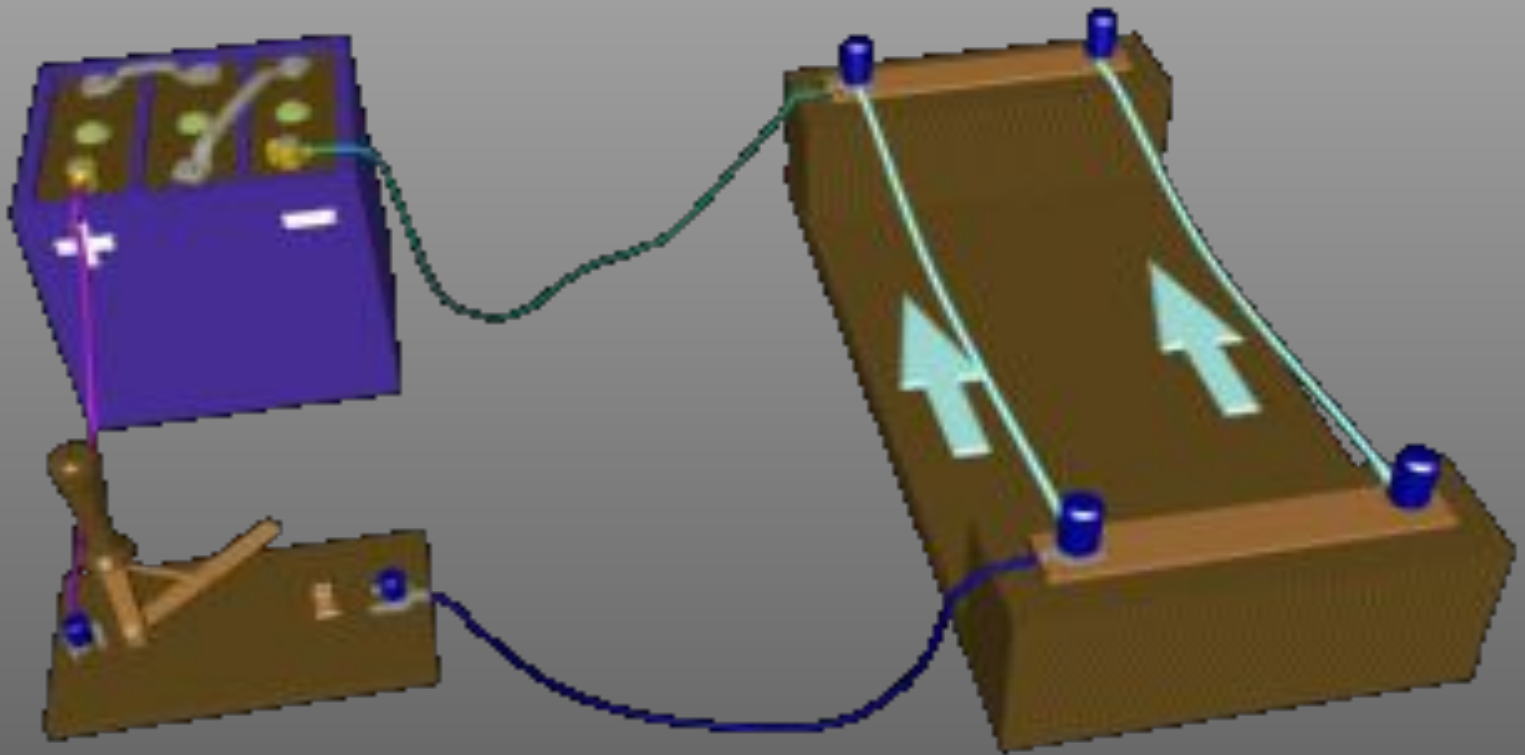
Как объяснить тот факт, что проводники с током взаимодействуют между собой?

Мы знаем, что магнитное поле действует на проводник с током. Поэтому явление взаимодействия токов можно объяснить так: электрический ток в первом проводнике порождает магнитное поле, которое действует на второй ток и наоборот...



# Опыт Ампера 1820 г.

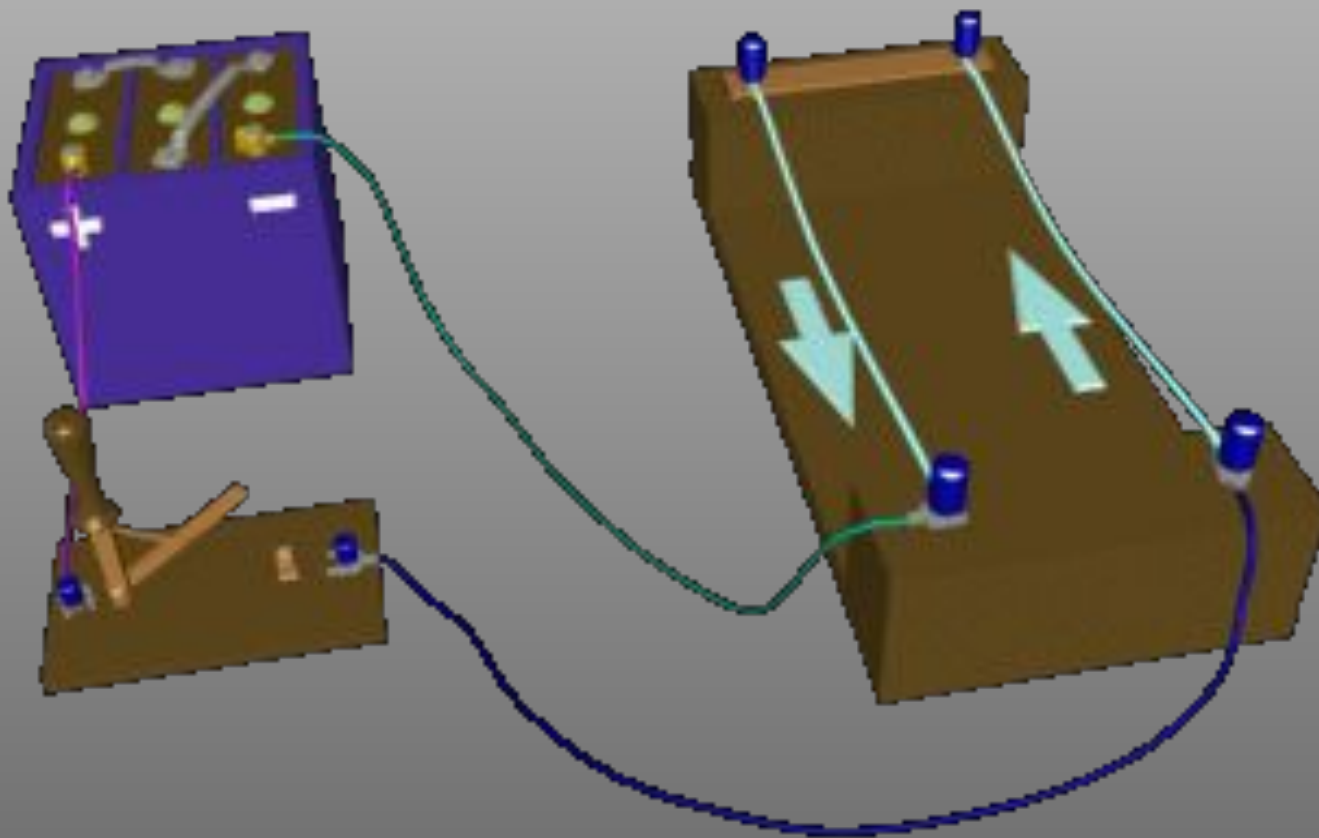
Как взаимодействуют токи одного направления?



Токи одного направления притягиваются.

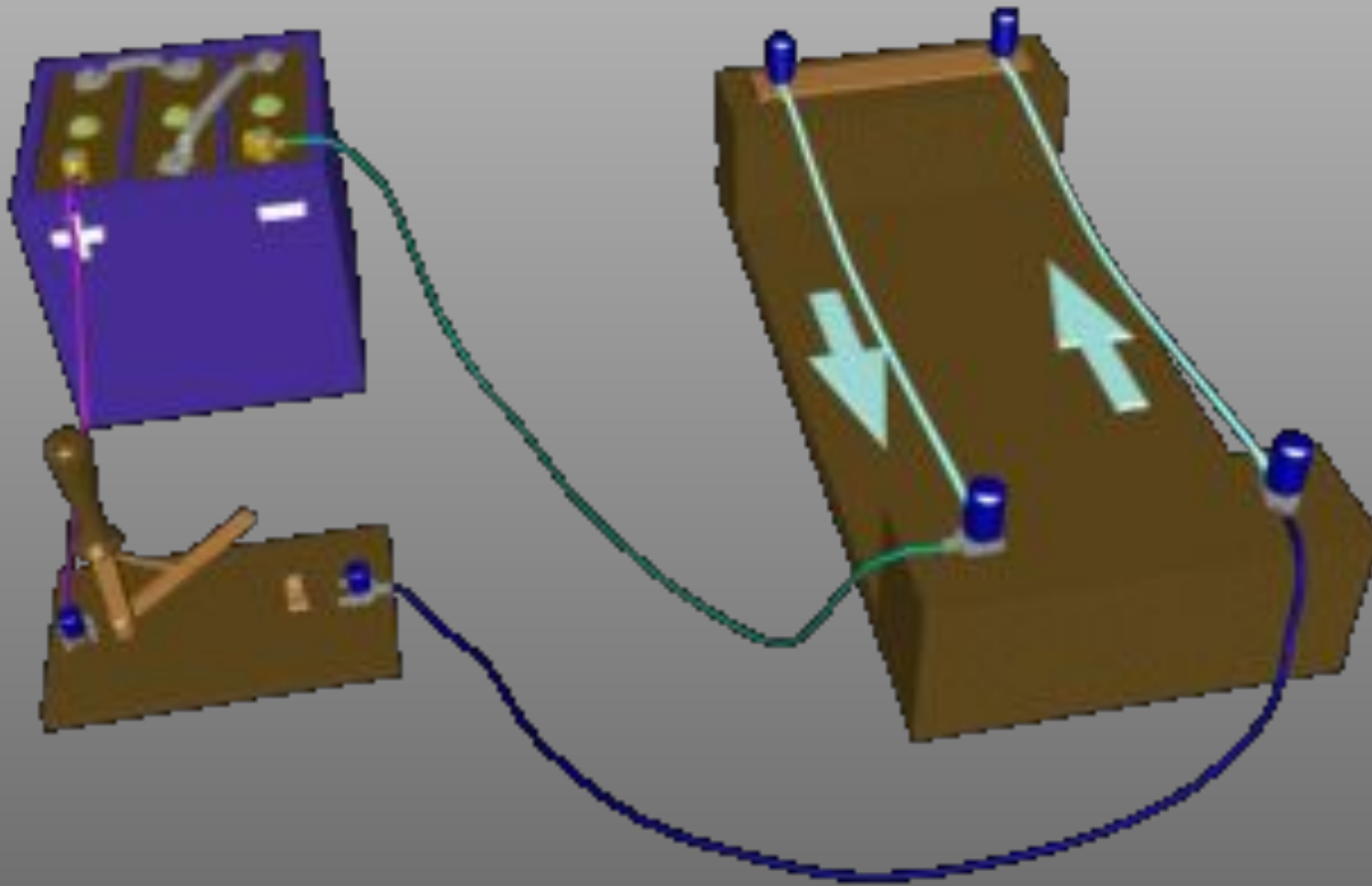
# Опыт Ампера 1820 г.

Как взаимодействуют токи противоположных направлений?



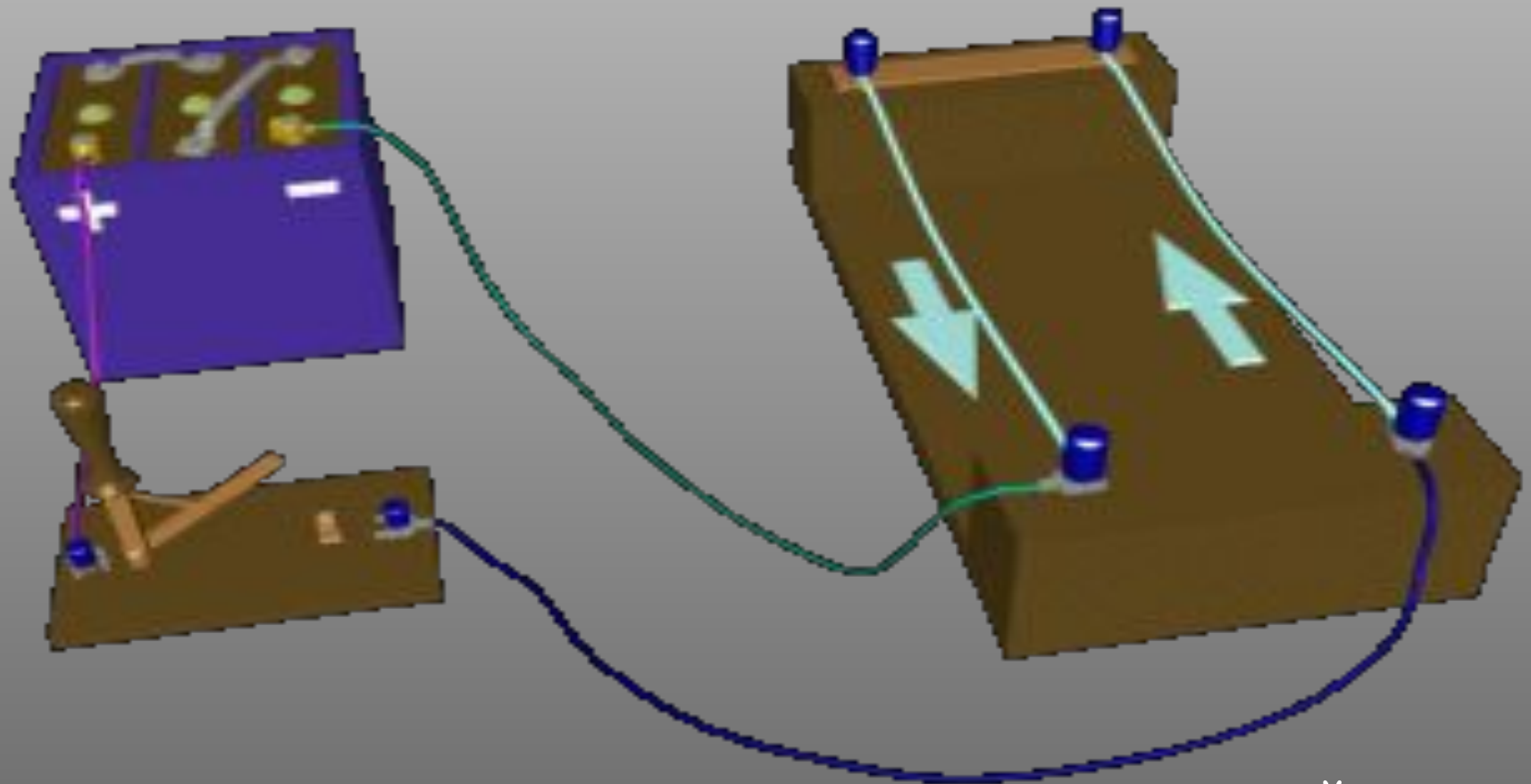
Токи противоположных направлений отталкиваются.

# Единица силы тока



Если по двум параллельным проводникам длиной 1 м, расположенным на расстоянии 1 м друг от друга течет ток по 1 А, то они взаимодействуют с силой  $2 \cdot 10^{-7}$  Н.

# Единица силы тока



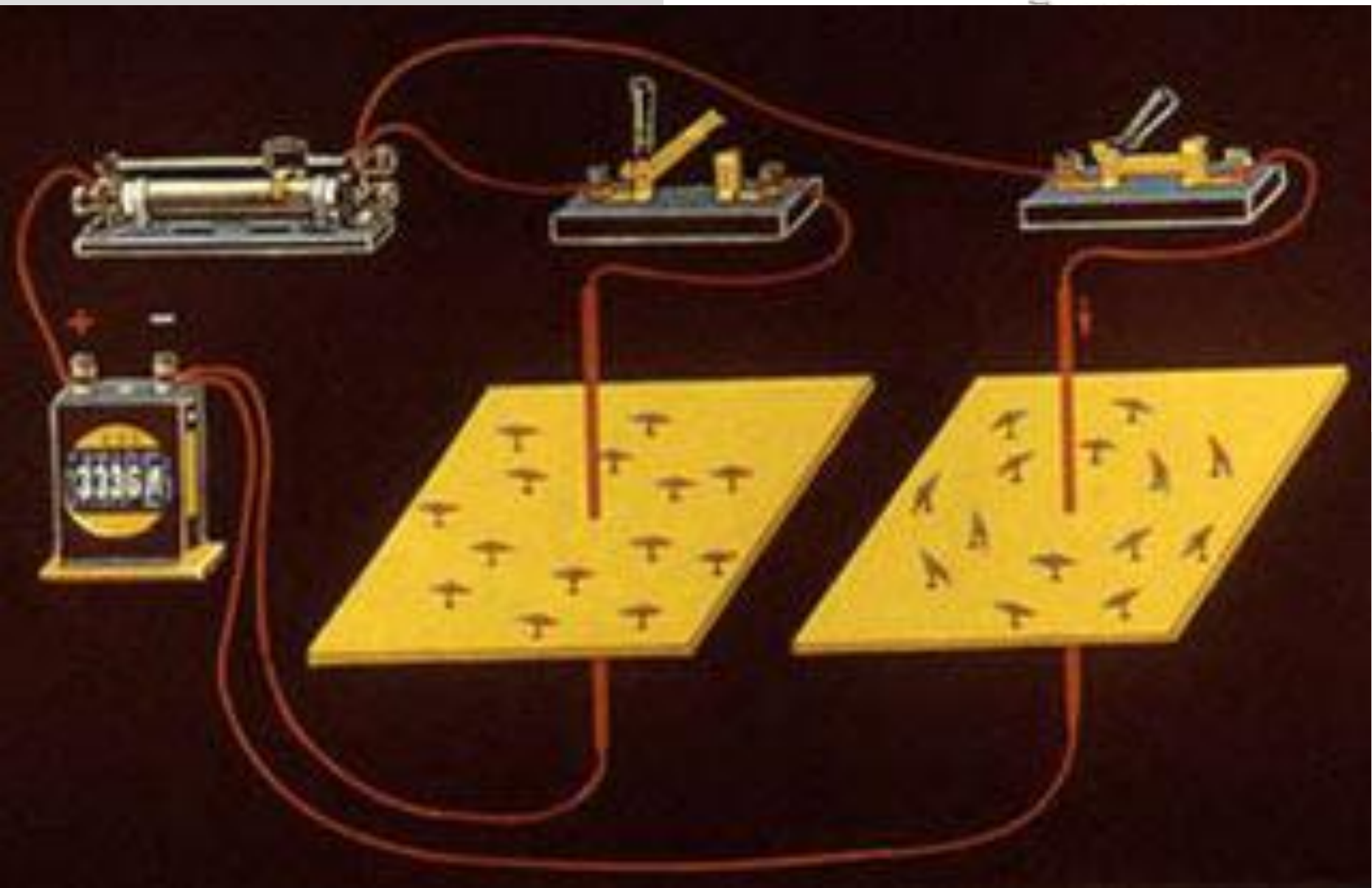
Чему равна сила тока в проводниках, если они взаимодействуют с силой  $4 \cdot 10^{-7}$  Н?



# Что такое магнитное поле и каковы его свойства?

- 1.МП – это особая форма материи, которая существует независимо от нас и от наших знаний о нем.
- 2.МП порождается движущимися электрическими зарядами и обнаруживается по действию на движущиеся электрические заряды.
- 3.С удалением от источника МП оно ослабеваает.

# Как можно обнаружить МП?



БЛОК КОНТРОЛЯ





1. Источником магнитного поля  
являются (является)...

а) движущиеся электрические заряды,

б) заряженный теннисный шарик,


в) полосовой магнит.




## 2. Обнаружить магнитное поле

МОЖНО ПО...

- А) по действию на любой проводник,
  - Б) действию на проводник, по которому течет электрический ток,
  - В) заряженный теннисный шарик, подвешенный на тонкой нерастяжимой нити,
  - Г) на движущиеся электрические заряды.
- а) А и Б, б) А и В, в) Б и В, г) Б и Г.


 3. Закончить фразу: «Если электрический заряд неподвижен, то вокруг него существует...

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

 4. Закончить фразу: «Если электрический заряд движется, то вокруг него существует...

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



 5. Закончить фразу: «Вокруг проводника с током существует...

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



6. Какие силы проявляются во взаимодействии двух проводников с током?

- а) силы магнитного поля,
- б) силы электрического поля,
- в) сила всемирного тяготения.



## 7. 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.



8. Два параллельных проводника, по которым текут токи противоположных направлений...

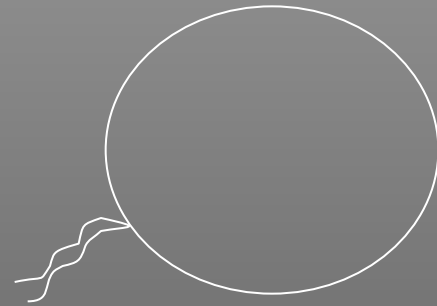
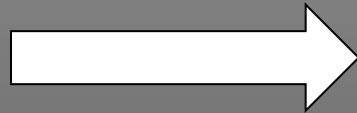
- а) взаимно притягиваются,
- б) взаимно отталкиваются,
- в) никак не взаимодействуют.

? 9. Два параллельных проводника длиной по 1 м, расположенные на расстоянии 1 м друг от друга при протекании по ним электрического тока, притягиваются с силой  $1 \cdot 10^{-7}$  Н. Это значит, что по проводникам текут токи...

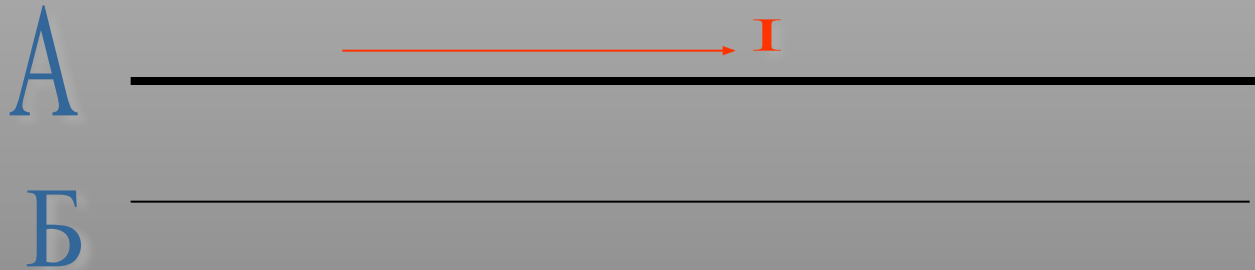
- а) противоположных направлений по 1 А,
- б) одного направления по 1 А,
- в) противоположных направлений по 0,5 А,
- г) одного направления по 0,5 А.



101. Почему замкнутый в форме петли подвижный проводник, по которому течет ток, стремится принять форму кольца, даже если он не находится в магнитном поле?



? 11. Как будут взаимодействовать друг с другом два параллельных проводника А и Б?



- а) они будут притягиваться,
- б) они будут отталкиваться,
- в) они не будут взаимодействовать.





13. Магнитная стрелка отклонится, если её разместить вблизи...

- А) вблизи потока электронов,
- Б) вблизи потока атомов водорода,
- В) вблизи потока отрицательных ионов,
- Г) вблизи потока положительных ионов,
- Д) вблизи потока ядер атома кислорода.

а) все ответы верны, б) А, Б, В, и Г,

в) Б, В, Г, г) Б, В, Г, Д

# Домашнее задание

§1

Задания 1-13