

# Действие магнитного поля на проводники с током

# Сила Ампера

# 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.

# Сила Ампера -

это сила, с которой МП действует  
на проводник с током.

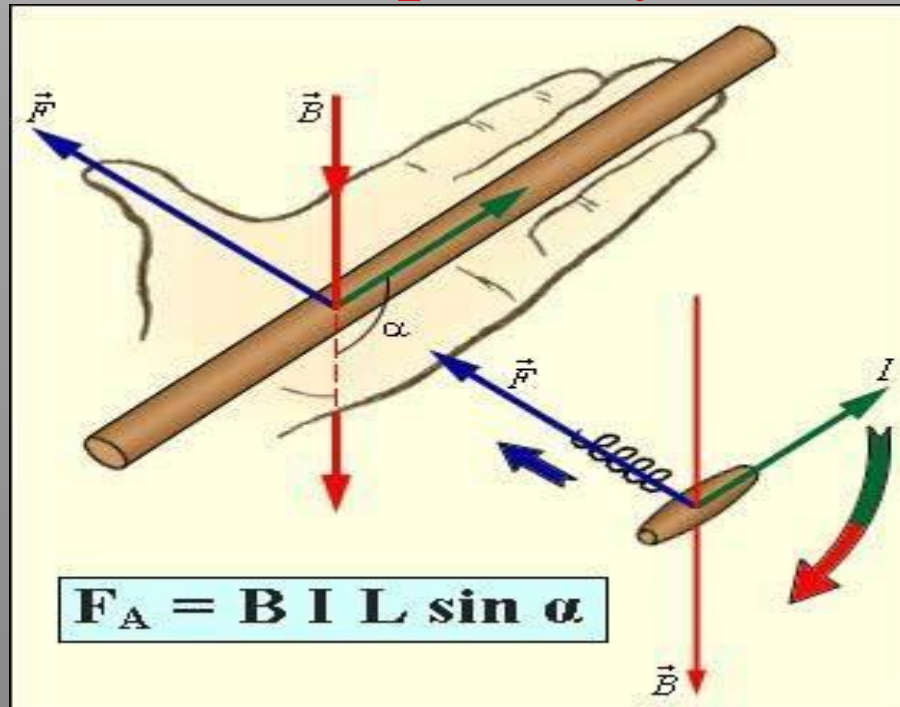
Сила Ампера имеет:

- 1) модуль  $F_A$ , который вычисляют по формуле

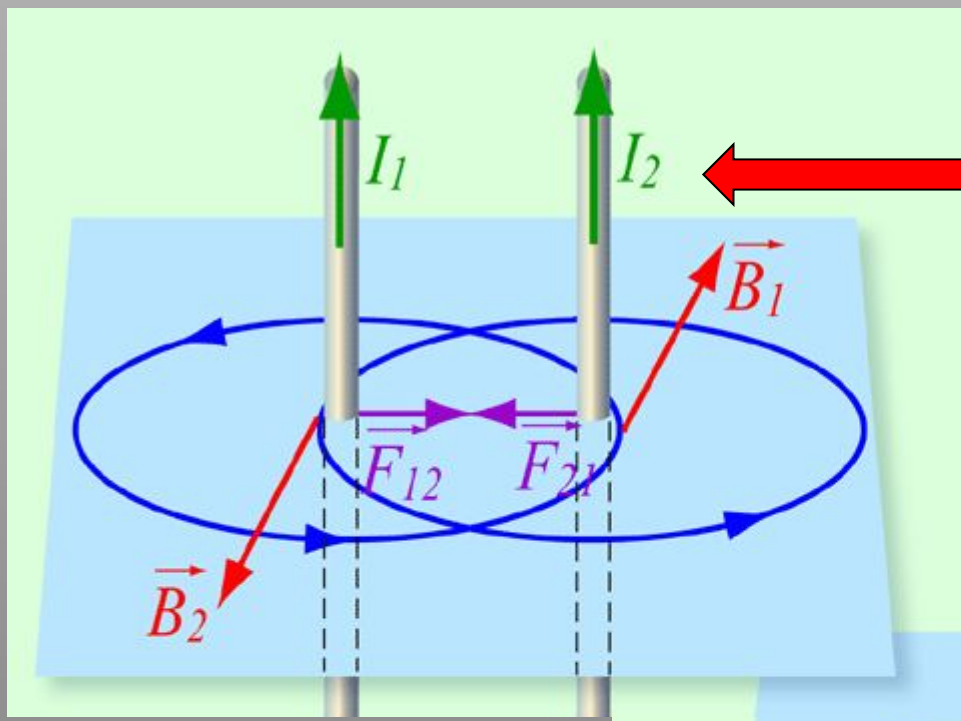
$$F_A = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha$$

где  $\alpha$  – угол между вектором индукции  
и направлением тока в проводнике

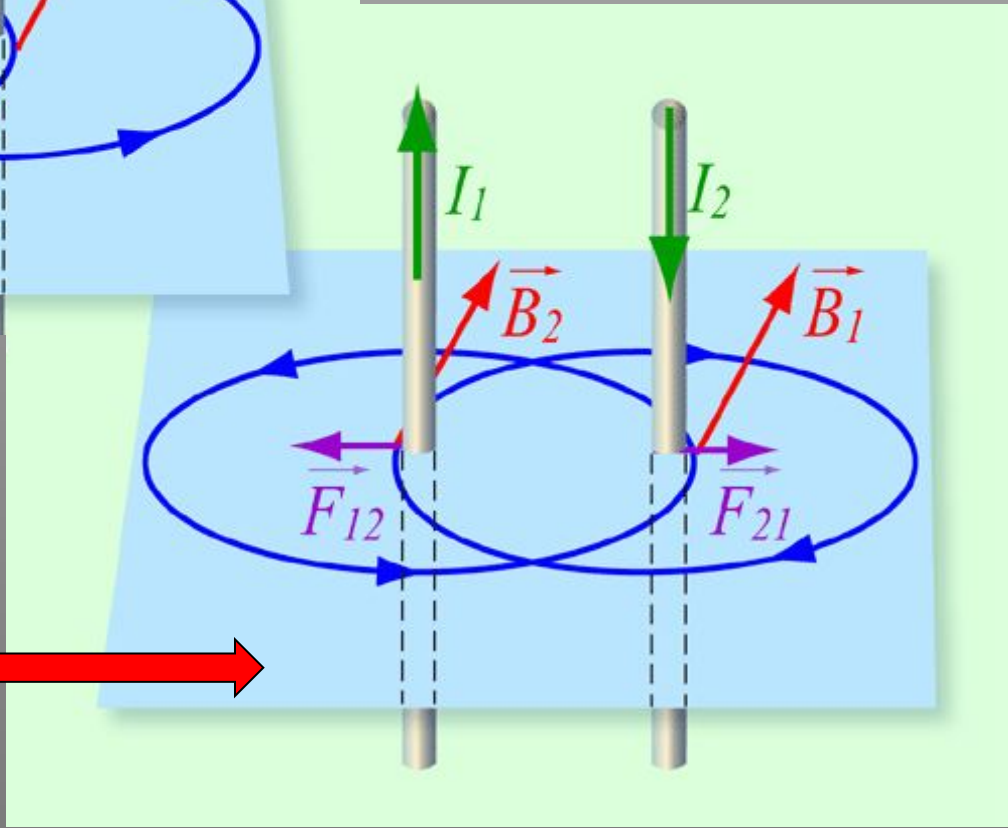
## 2. **направление** в пространстве, которое определяется по **правилу левой руки**:



Если левую руку расположить так, чтобы вектор магнитной индукции входил в ладонь, а вытянутые четыре пальца были направлены вдоль тока, то отведенный на  $90^\circ$  большой палец укажет направление действия силы Ампера.



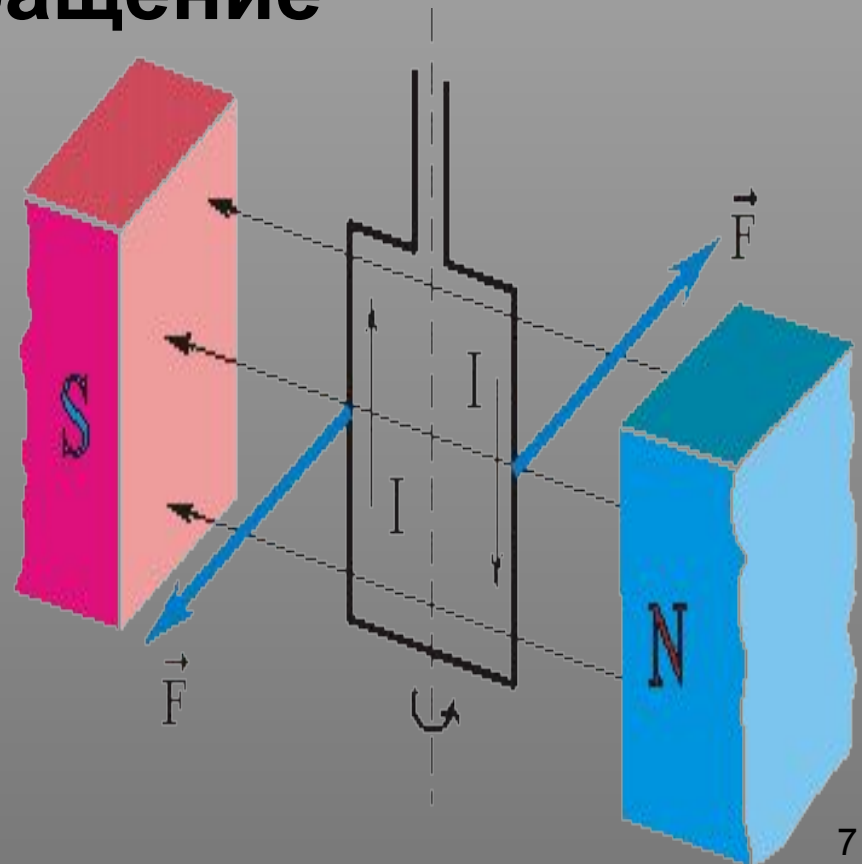
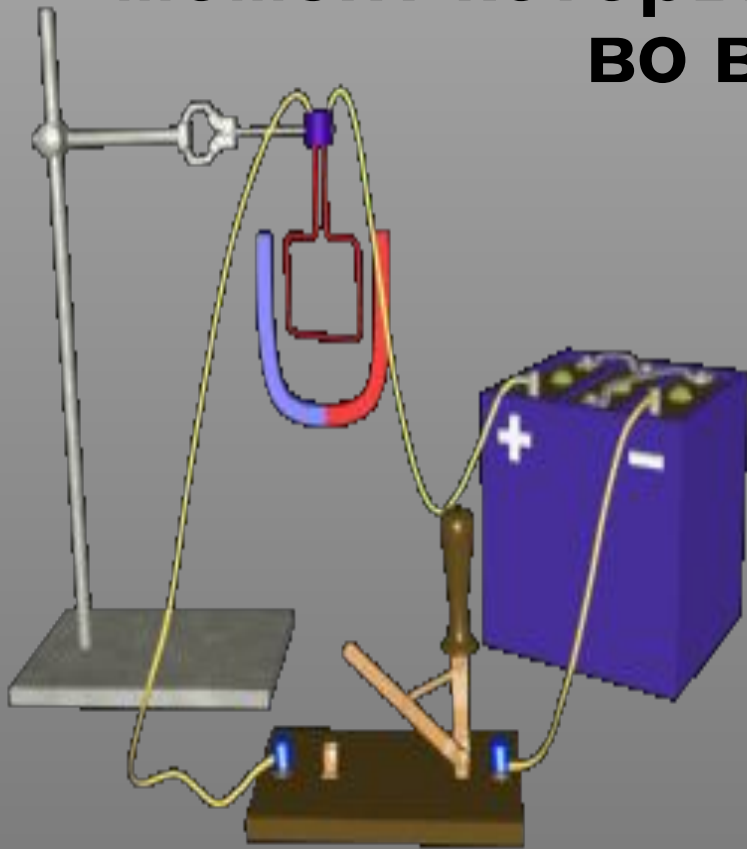
Токи сонаправлены –  
 силы Ампера  
 навстречу –  
 проводники  
 притягиваются



Токи противоположны -  
 силы Ампера  
 противоположны –  
 проводники  
 отталкиваются

# Применение силы Ампера

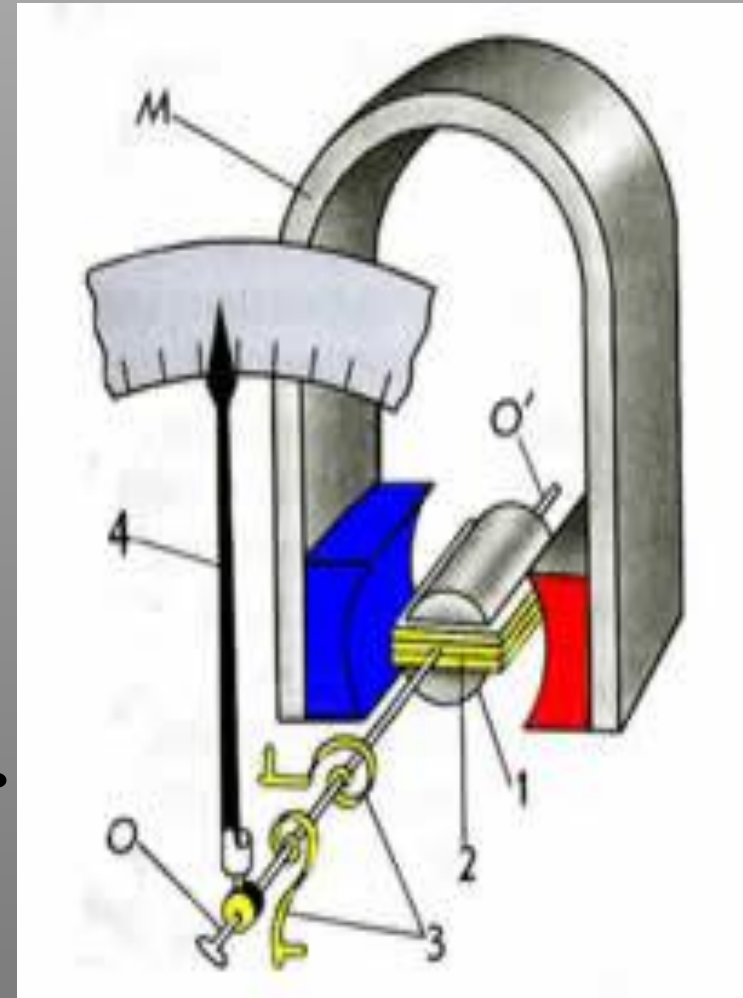
В магнитном поле возникает пара сил, момент которых приводит катушку во вращение



# Применение силы Ампера

Ориентирующее действие МП на контур с током используют в электроизмерительных приборах **магнитоэлектрической системы** – амперметрах и вольтметрах.

Сила, действующая на катушку, прямо пропорциональна силе тока в ней. При большой силе тока катушка поворачивается на больший угол, а вместе с ней и стрелка. Остается проградуировать прибор – т.е. установить каким углом поворота соответствуют известные значения силы тока.

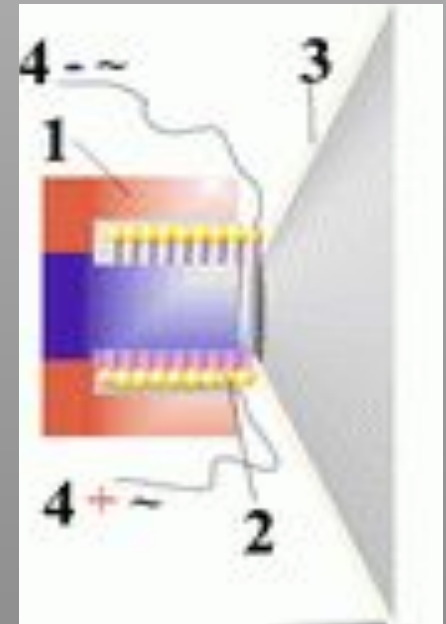




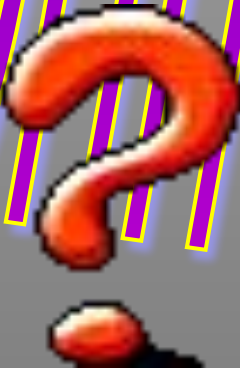
# Применение силы Ампера

В **электродинамическом громкоговорителе** (динамике) используется действие магнитного поля постоянного магнита на переменный ток в подвижной катушке.

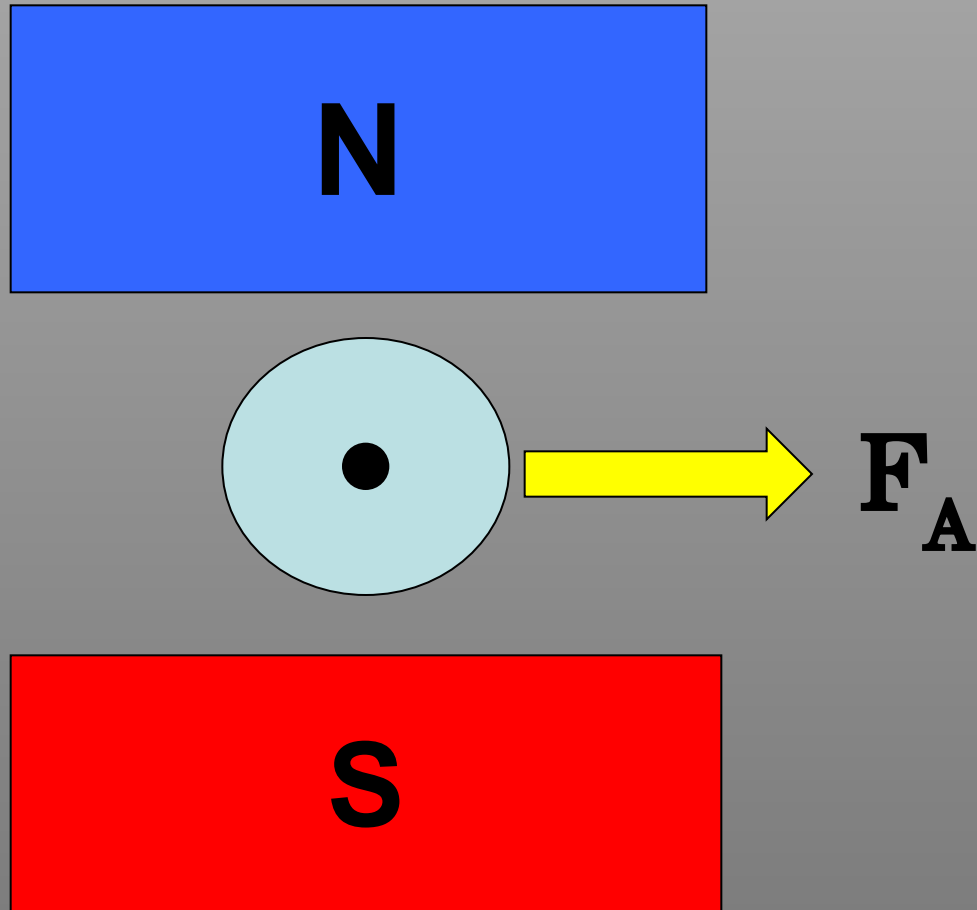
Звуковая катушка **2** располагается в зазоре кольцевого магнита **1**. С катушкой жестко связан бумажный конус — диафрагма **3**. Диафрагма укреплена на упругих подвесах, позволяющих ей совершать вынужденные колебания вместе с подвижной катушкой. К катушке по проводам **4** подводится переменный электрический ток с частотой, равной звуковой частоте от микрофона или с выхода радиоприемника, проигрывателя, магнитофона. Под действием силы Ампера катушка колеблется вдоль оси громкоговорителя в такт с колебаниями тока. Эти колебания передаются диафрагме, и поверхность диафрагмы излучает звуковые волны.



# Блок компюта

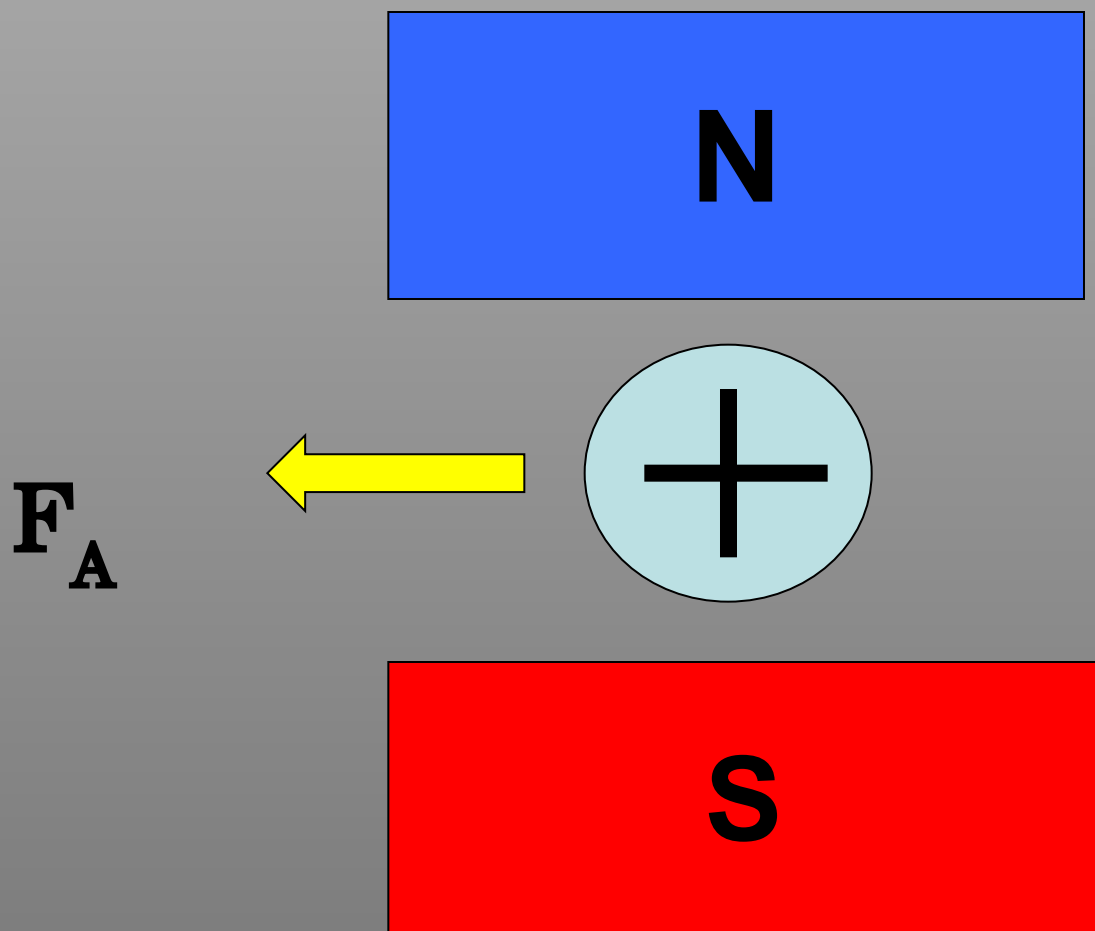


? 1. Определить направление силы Ампера:

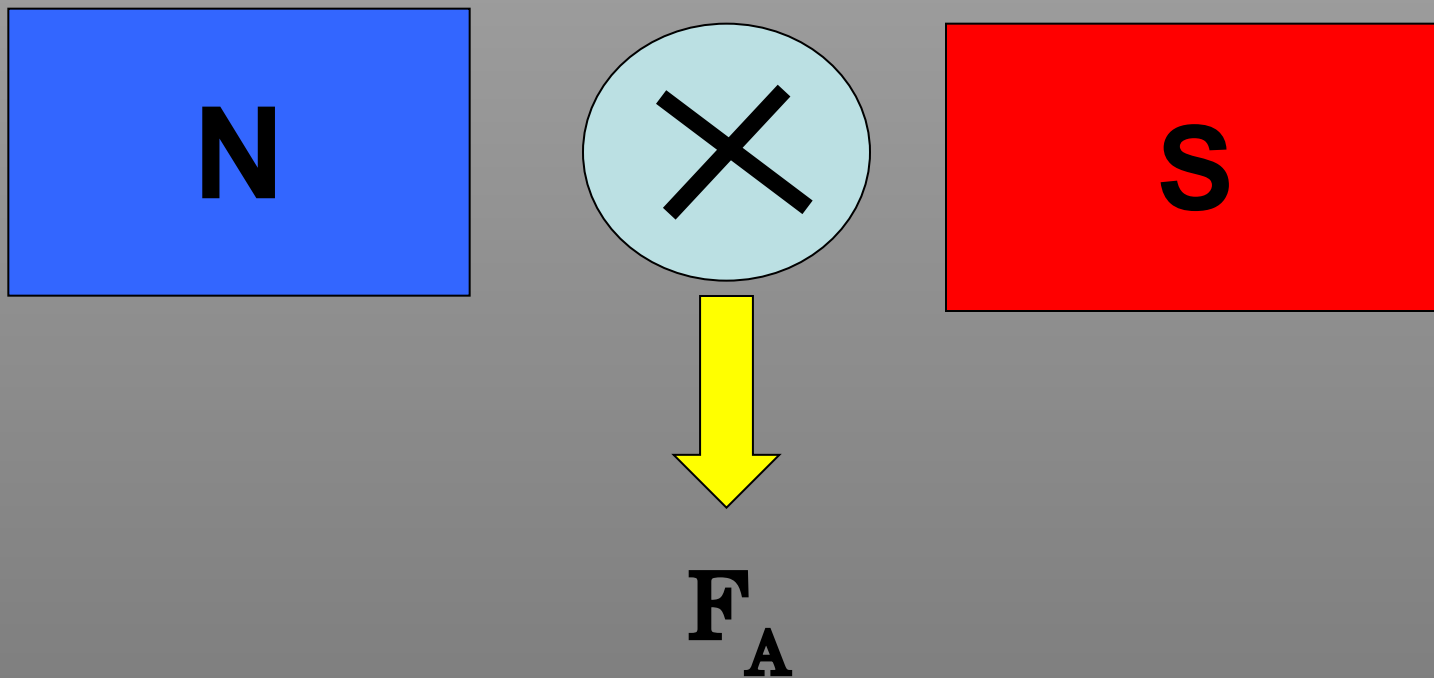




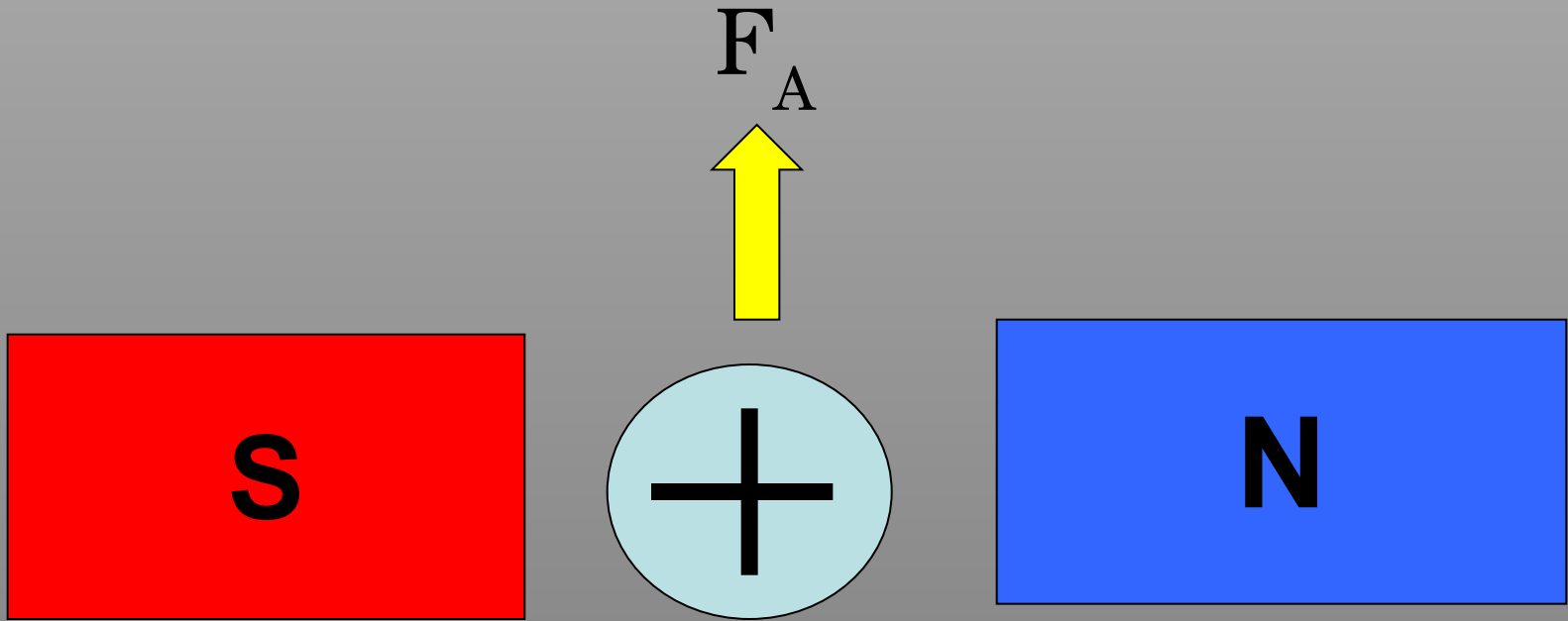
2. Определить направление силы Ампера:



# ? 3. Определить направление силы Ампера:



? 4. Определить направление силы Ампера:





**5. Как изменится сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном м.п. при увеличении индукции магнитного поля в 3 раза? Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции.**

- а) уменьшится в 9 раз;**
- б) уменьшится в 3 раза;**
- в) увеличится в 3 раза;**
- г) увеличится в 9 раз**



**6. Как изменится сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном магнитном поле, при уменьшении силы тока в проводнике в 2 раза? Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции.**

- а) уменьшится в 2 раза;**
- б) уменьшится в 4 раза;**
- в) увеличится в 2 раза;**
- г) увеличится в 4 раза**





**7. Проводник с током помещен в магнитное поле с индукцией  $B$ . По проводнику течет ток  $I$ . Как изменится модуль силы Ампера, если положение проводника относительно магнитных линий изменяется – сначала проводник был расположен параллельно линиям индукции, потом его расположили под углом  $30^\circ$  к линиям индукции, а потом его расположили перпендикулярно линиям индукции.**

**а) модуль силы Ампера возрастал;**

**б) модуль силы Ампера убывал;**

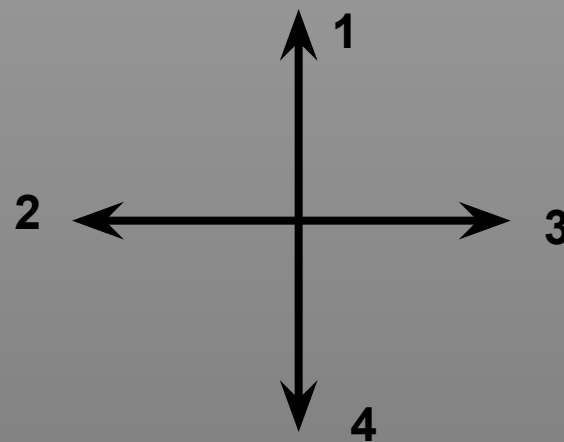
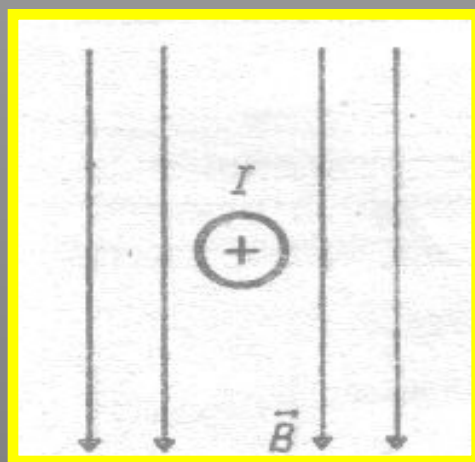
**в) модуль силы Ампера оставался неизменным в течение всего процесса.**

**?** 8. Как изменится сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном магнитном поле, при увеличении индукции магнитного поля в 3 раза и увеличении силы тока в 3 раза? Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции.

- а) уменьшится в 9 раз;
- б) уменьшится в 3 раза;
- в) увеличится в 3 раза;
- г) увеличится в 9 раз.



9. Применяя правило левой руки, определи направление силы, с которой магнитное поле будет действовать на проводник с током. Предполагаемые направления силы Ампера указаны стрелочками.



а) 1

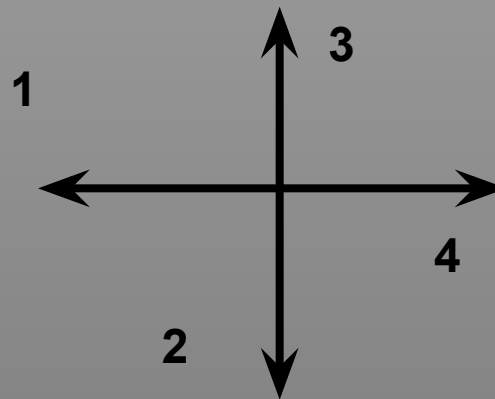
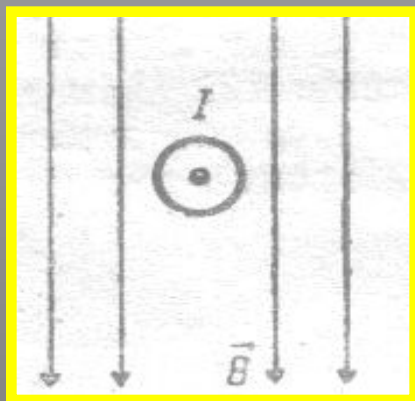
б) 2

в) 3

г) 4



10. Применяя правило левой руки, определи направление силы, с которой магнитное поле будет действовать на проводник с током. Предполагаемые направления силы Ампера указаны стрелочками.



а) 1

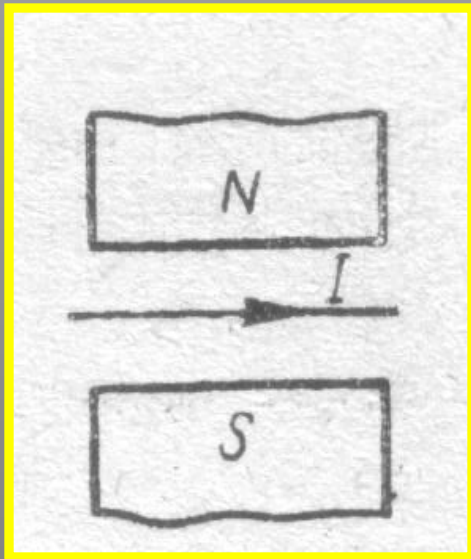
б) 2

в) 3

г) 4



**11. Применяя правило левой руки, определи направление силы, с которой магнитное поле будет действовать на проводник с током. Предполагаемые направления силы Ампера указаны стрелочками.**



**а) 1**

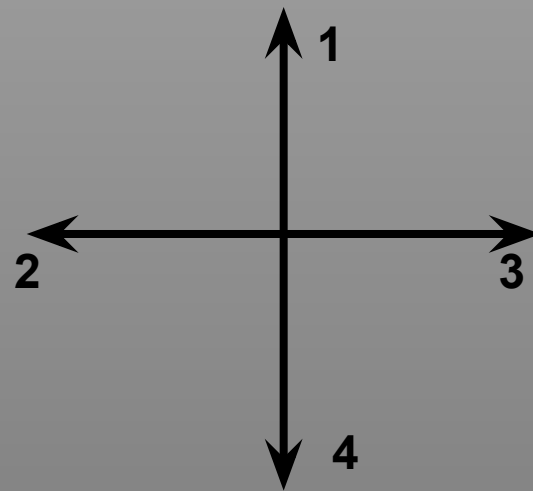
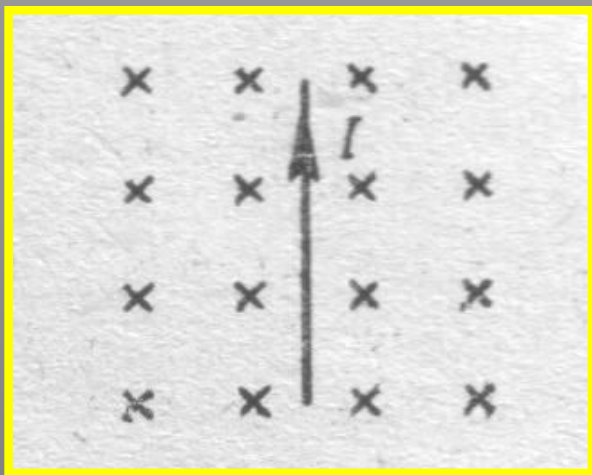
**б) 2**

**в) 3**

**г) 4**



12. Применяя правило левой руки, определи направление силы, с которой магнитное поле будет действовать на проводник с током. Предполагаемые направления силы Ампера указаны стрелочками.



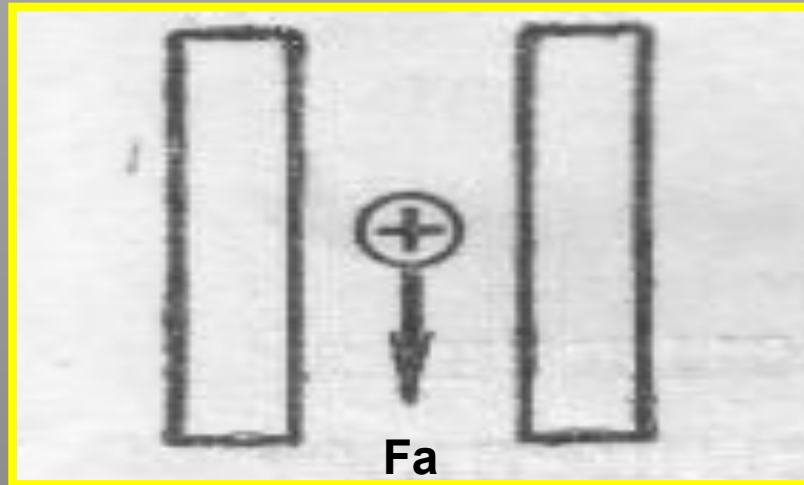
а) 1

б) 2

в) 3

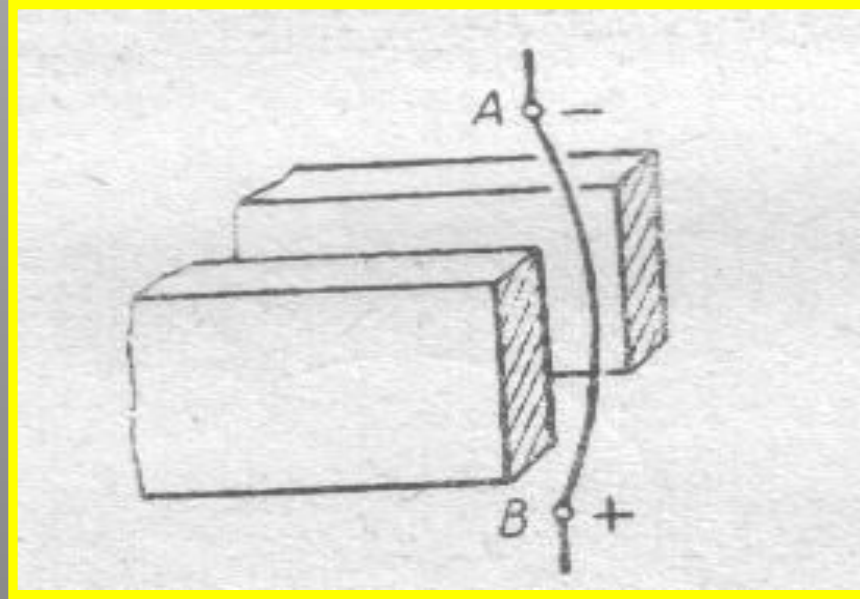
г) 4

**?** 13. Определить положение полюсов магнита, создающего магнитное поле.



- а) слева – северный полюс;**
- б) слева – южный полюс.**

**? 14. Определить положение полюсов магнита, создающего магнитное поле.**



**а) ближе к нам – северный полюс,**

**б) ближе к нам – южный полюс.**

---



**Спасибо за работу!**  
**Желаю успехов!**