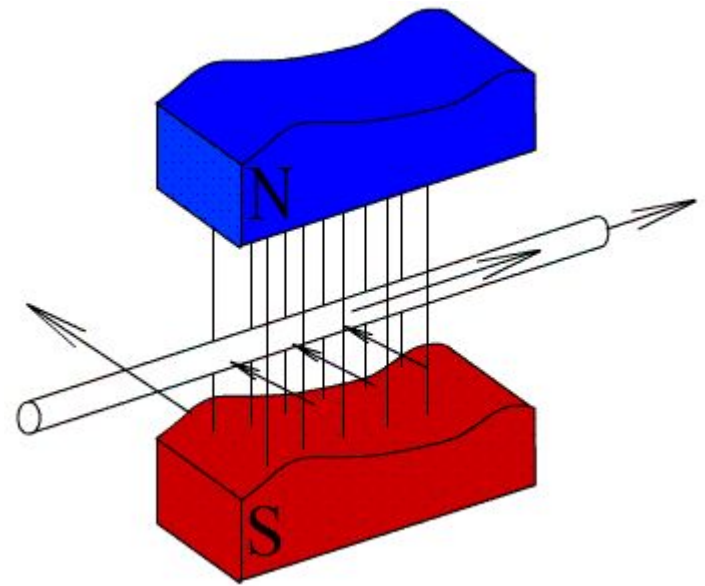
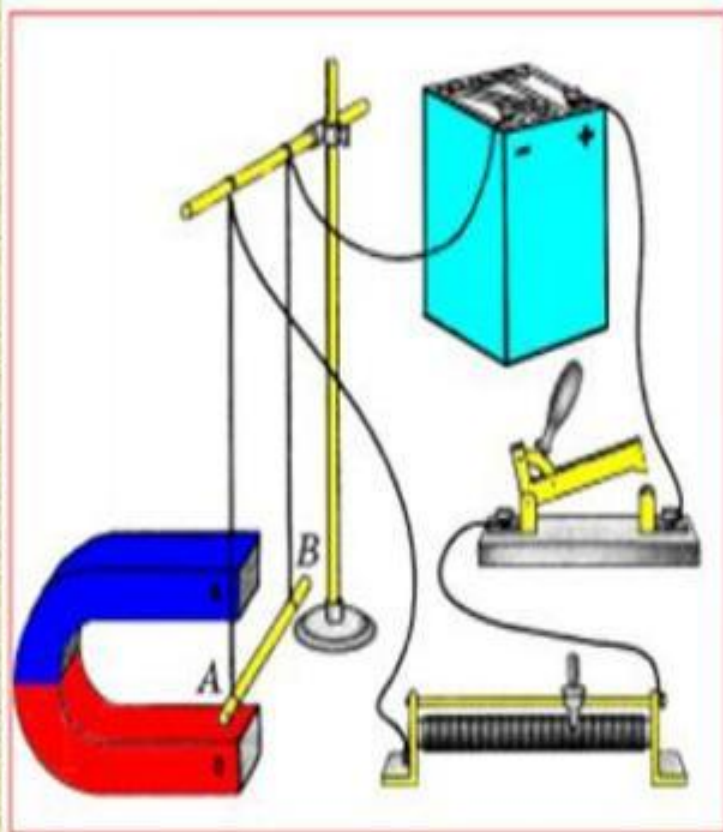


**Действие магнитного поля на  
прямолинейный проводник с  
током.  
Закон Ампера**



# Действие магнитного поля на проводник с током



- 1) магнитное поле действует на помещенный в него проводник с током с некоторой силой.
- 2) направление этой силы зависит от:
  - а) направления тока в проводнике,
  - б) направления магнитного поля (расположения полюсов магнита).

# Закон Ампера

Позволяет определить силу, действующую со стороны магнитного поля на проводник с током.

Сила, с которой магнитное поле действует на помещенный в него отрезок проводника с током, равна произведению силы тока, модуля вектора магнитной индукции, длины отрезка проводника и синуса угла между направлениями тока и магнитной индукции:

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

# Закон Ампера.

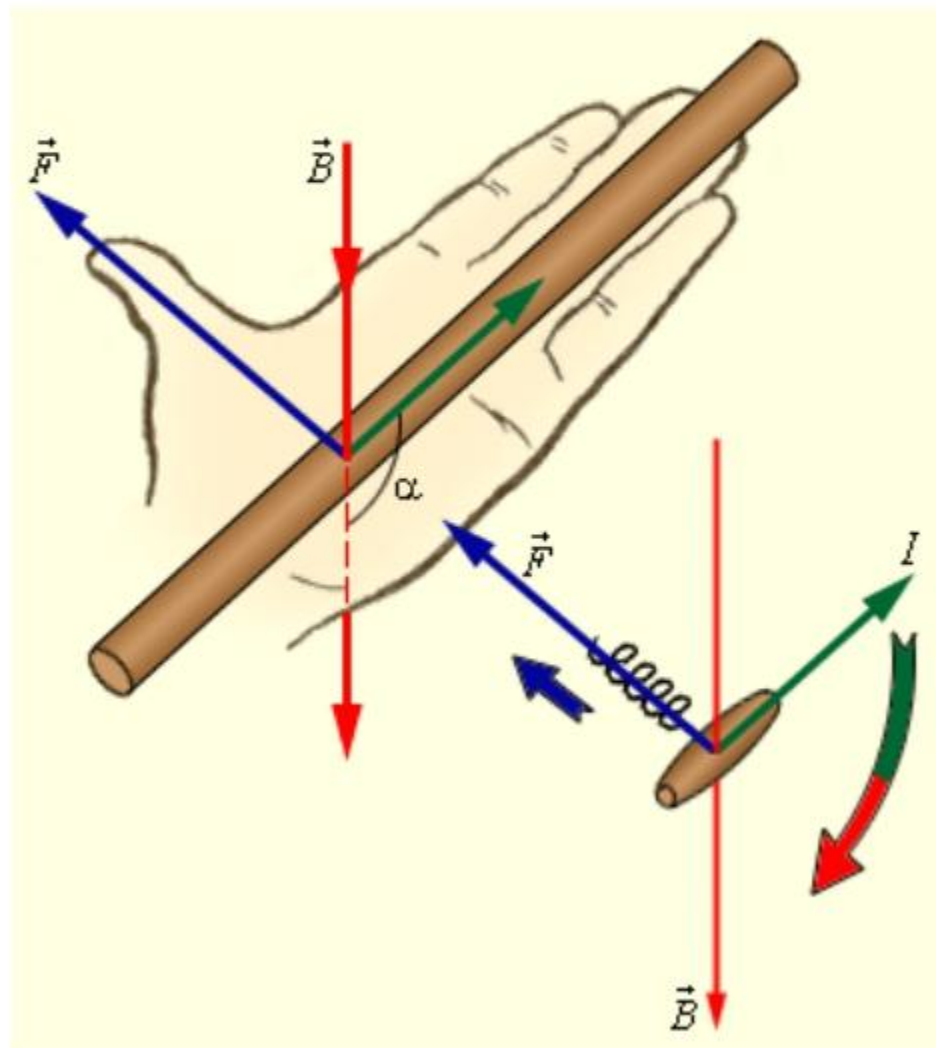
$$F_A = BI \Delta l \sin \alpha$$

- $F_A$  – модуль силы Ампера
- $B$  – магнитная индукция поля
- $I$  – сила тока в проводнике
- $\Delta l$  – длина прямолинейного отрезка проводника
- $\alpha$  – угол между вектором магнитной индукции и направлением тока в проводнике

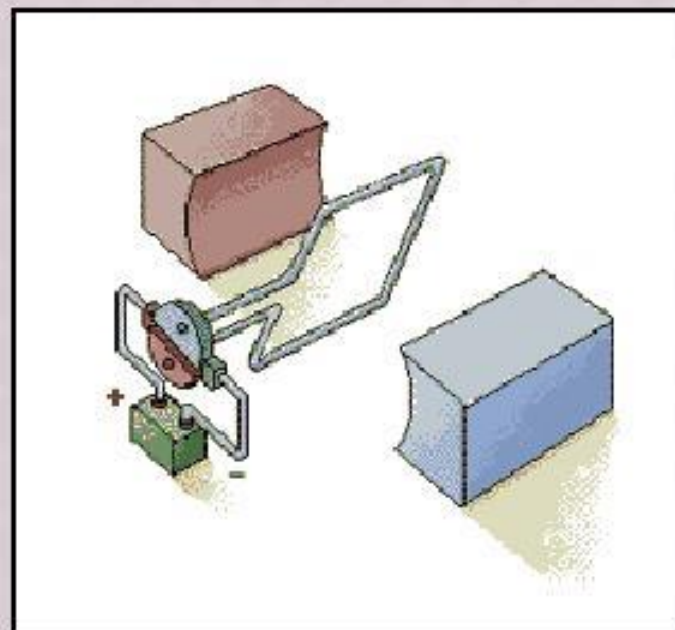
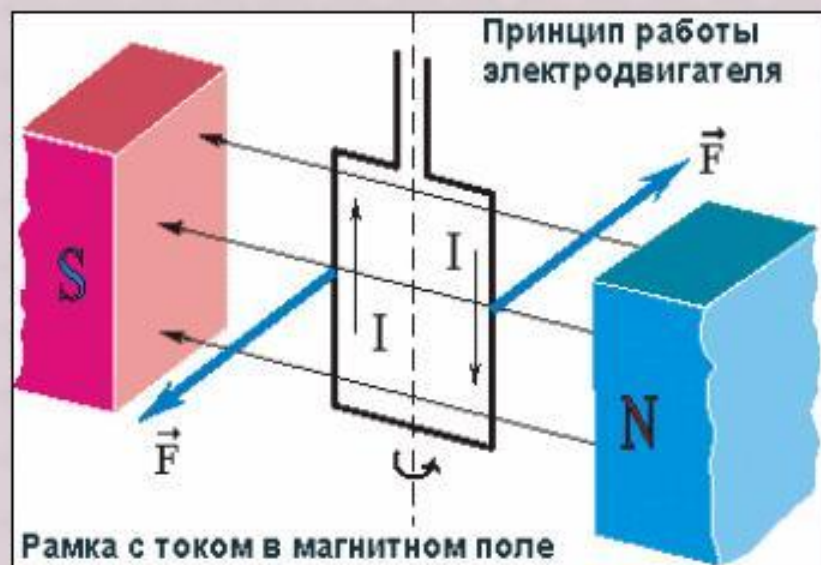


# Направление силы Ампера определяют по правилу левой руки

Если левую руку расположить так, чтобы магнитные линии входили в ладонь, а четыре вытянутых пальца были направлены по направлению тока, то отогнутый большой палец укажет на направление силы Ампера.



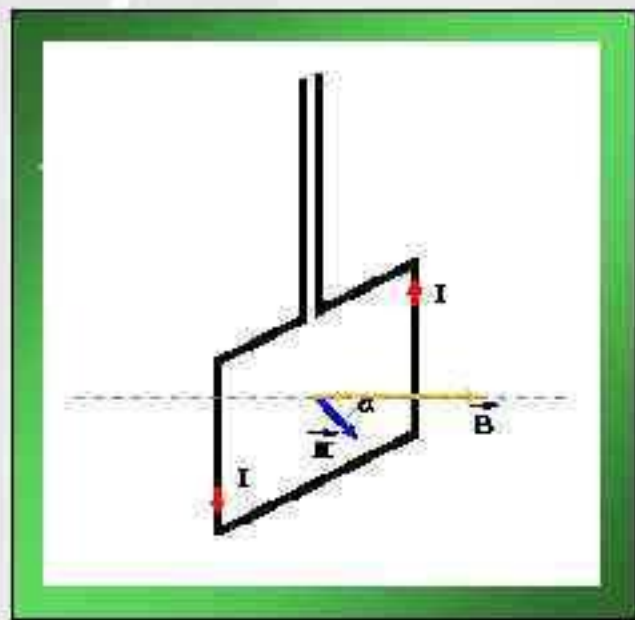
# Рамка с током в магнитном поле



На контур с током, помещенный в магнитное поле с индукцией  $B$ , действует **вращающий момент**

$$\vec{M} = [\vec{p}_m \vec{B}]$$

Величина его  $M = p_m B \sin \alpha$



При  $\alpha = 90^\circ$  момент  $M = M_{\max}$  максимален.

При  $\alpha = 0^\circ$  или  $\alpha = 180^\circ$  момент  $M = 0$ .

# Вектор магнитного момента

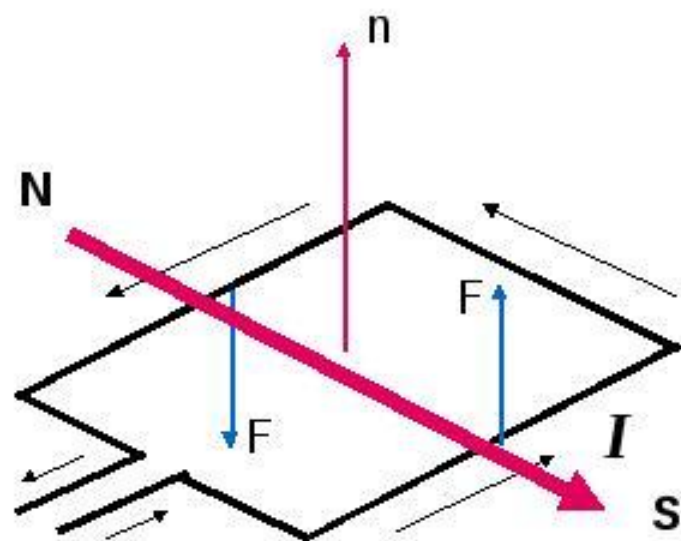
■ Момент сил действующий на рамку с током в магнитном поле:

$$\vec{M} = [\vec{p}_m \vec{B}]$$

где  $\vec{p}_m$  **вектор магнитного момента рамки** с током;  $\vec{B}$  - **вектор магнитной индукции** (количественная характеристика магнитного поля).

Для плоского контура с током  $I$ , с площадью поверхности  $S$ :

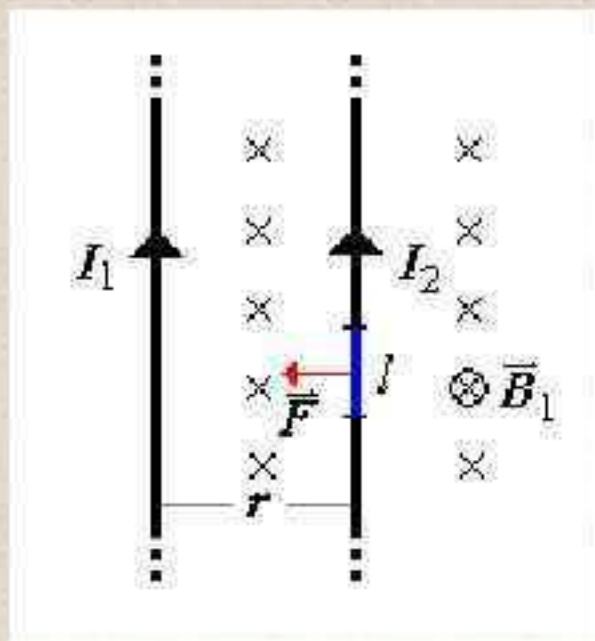
$$\vec{p}_m = IS\vec{n}$$





## Взаимодействие параллельных токов

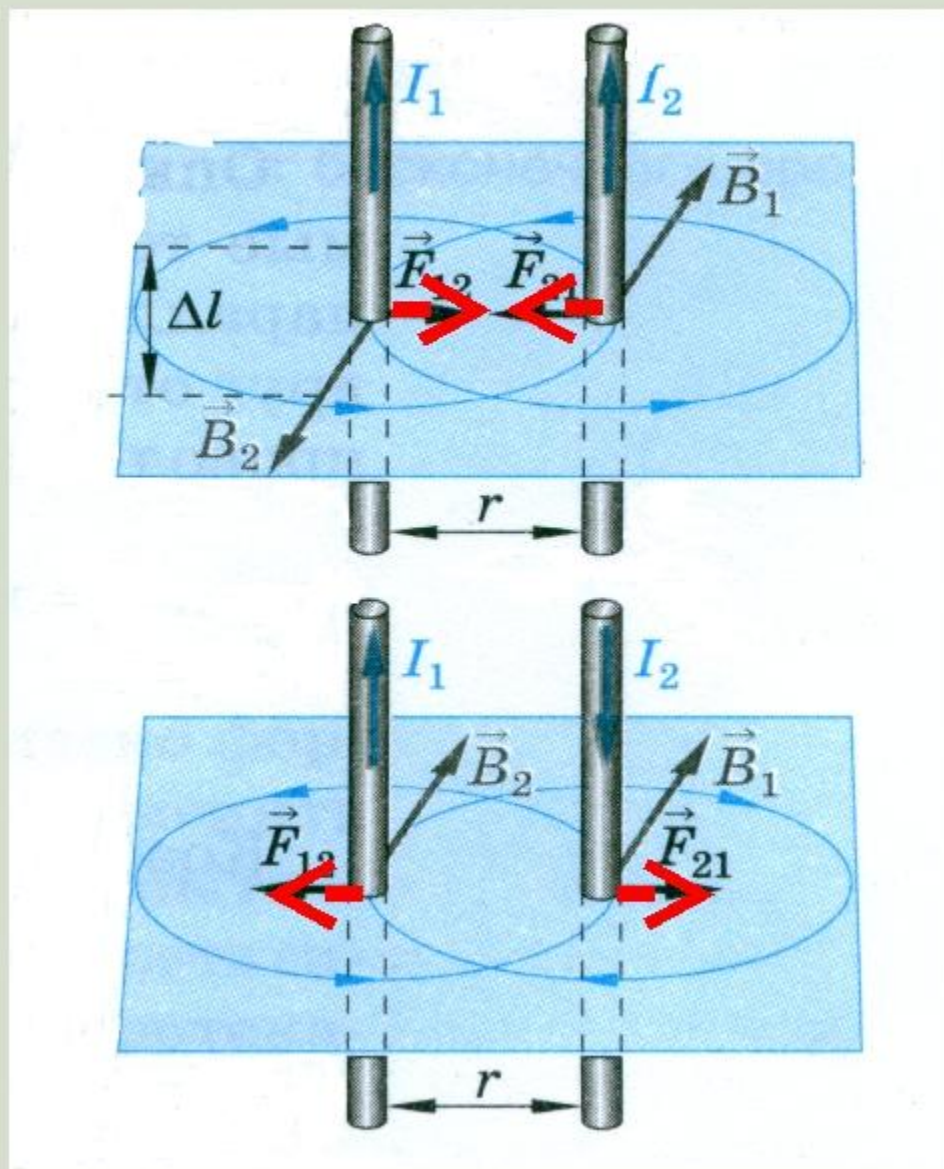
- Расчет силы, действующей на отрезок  $l$  второго проводника со стороны магнитного поля первого проводника:



$$F = I_2 l B_1 \sin \alpha = I_2 l B_1 = I_2 l \cdot \frac{\mu \mu_0 I_1}{2\pi r}$$

$$F = \frac{\mu \mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi r}$$

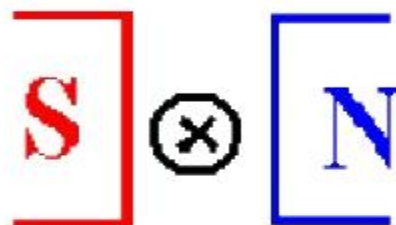
# Физика магнитного взаимодействия токов.



# 1. Определить направление силы Ампера.



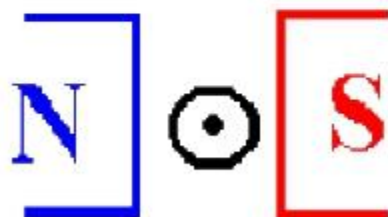
1



2



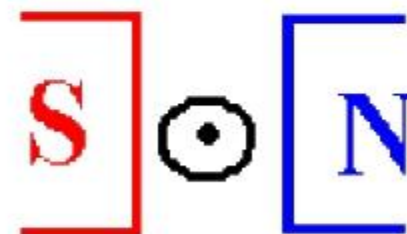
3



4



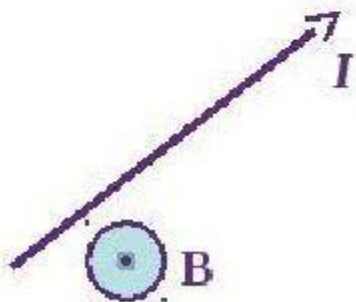
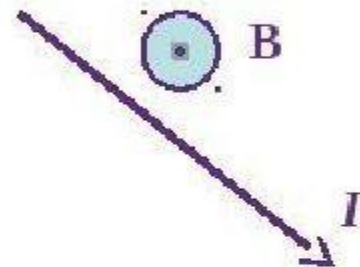
5



6



# Определите направление силы Ампера





**830(890).** Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.

**831(891).** С какой силой действует магнитное поле индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50 А, если длина активной части проводника 0,1 м? Линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны.

**832(892).** Сила тока в горизонтально расположенном проводнике длиной 20 см и массой 4 г равна 10 А. Найти индукцию (модуль и направление) магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.

**823(883).** Максимальный вращающий момент, действующий на рамку площадью  $1 \text{ см}^2$ , находящуюся в магнитном поле, равен  $2 \text{ мкН} \cdot \text{м}$ . Сила тока, текущего в рамке,  $0,5 \text{ А}$ . Найти индукцию магнитного поля.

**824(884).** Рамка площадью  $400 \text{ см}^2$  помещена в однородное магнитное поле индукцией  $0,1 \text{ Тл}$  так, что нормаль к рамке перпендикулярна линиям индукции. При какой силе тока на рамку будет действовать вращающий момент  $20 \text{ мН} \cdot \text{м}$ ?

**825(885).** Плоская прямоугольная катушка из  $200$  витков со сторонами  $10$  и  $5 \text{ см}$  находится в однородном магнитном поле индукцией  $0,05 \text{ Тл}$ . Какой максимальный вращающий момент может действовать на катушку в этом поле, если сила тока в катушке  $2 \text{ А}$ ?