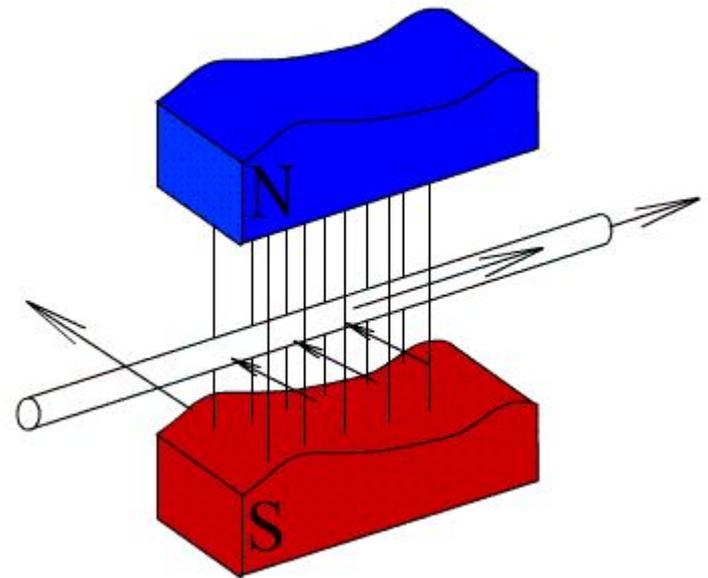
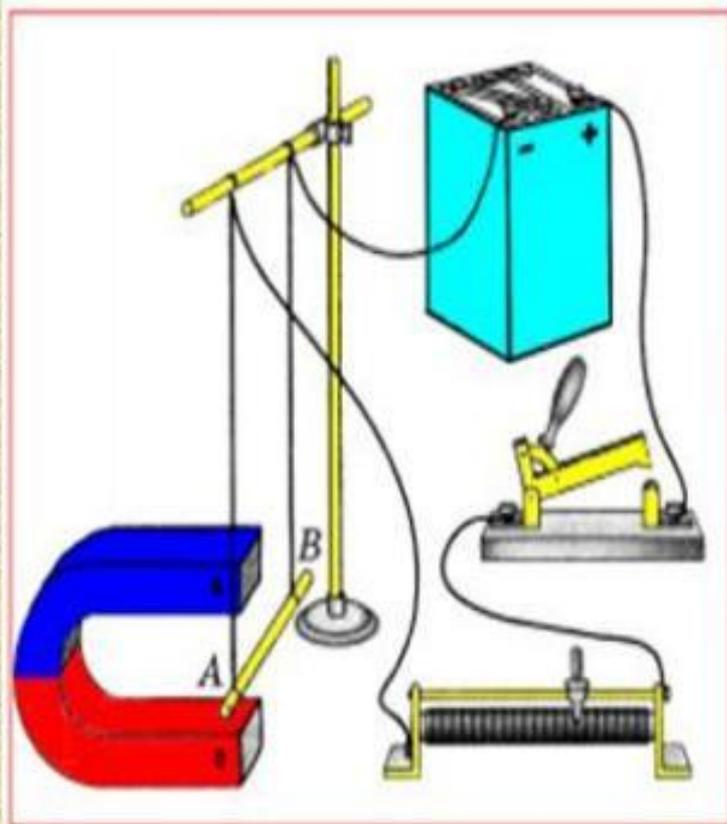


**Действие магнитного поля на
прямолинейный проводник с
током.
Закон Ампера**



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:

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

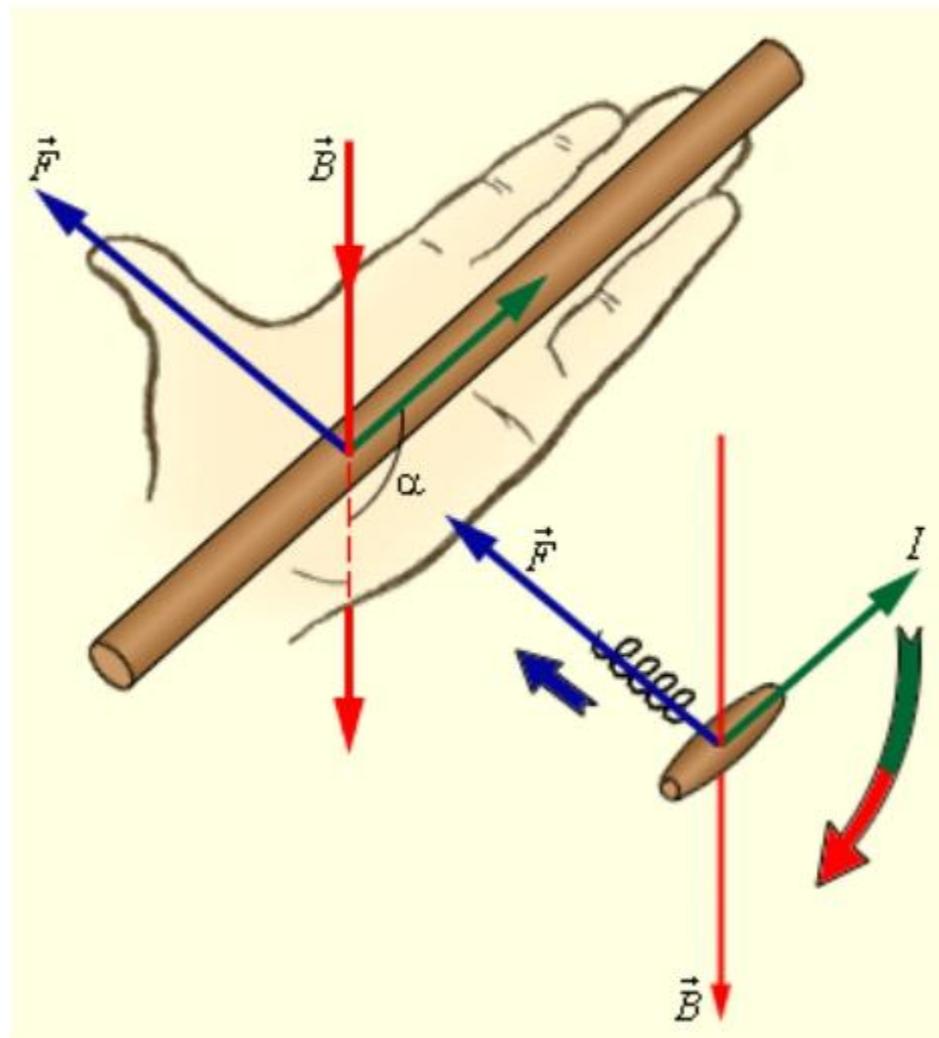
Закон Ампера.

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

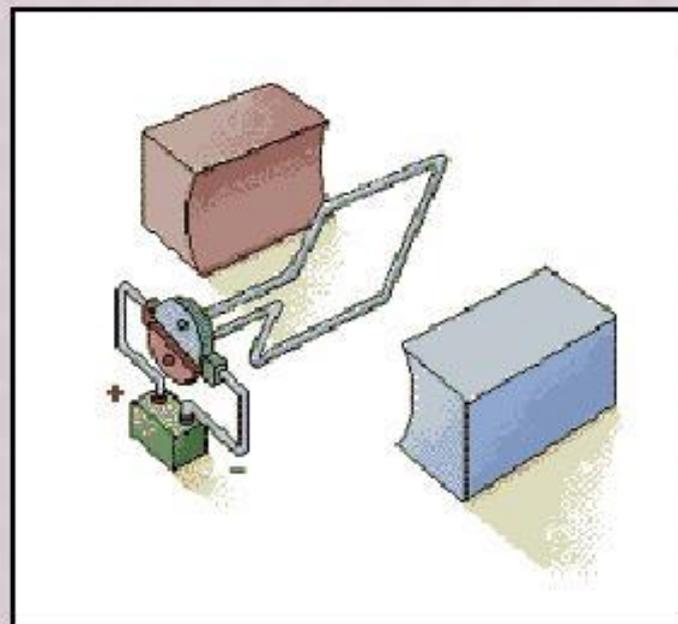
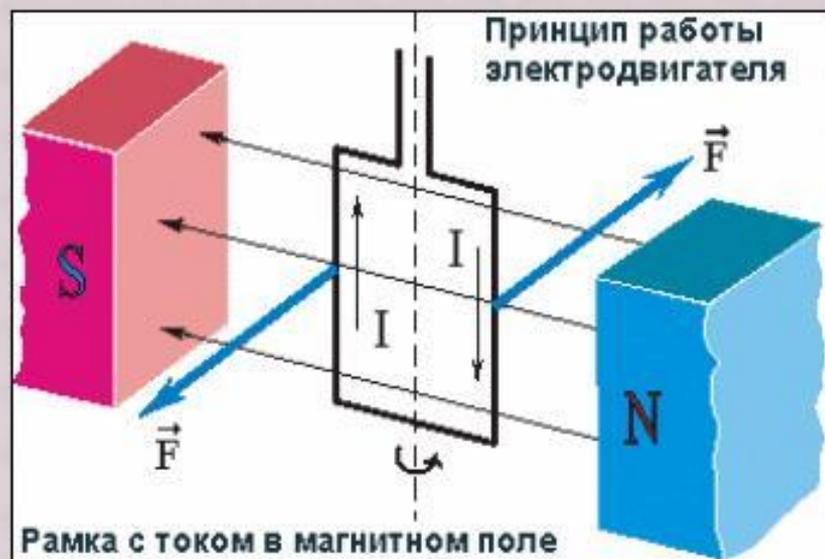
- F_A – модуль силы Ампера
- B – магнитная индукция поля
- I – сила тока в проводнике
- Δl – длина прямолинейного отрезка проводника
- α – угол между вектором магнитной индукции и направлением тока в проводнике

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.



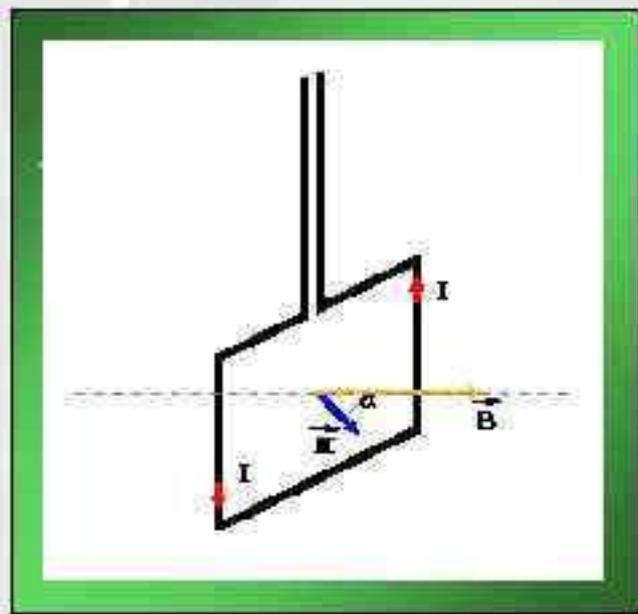
Рамка с током в магнитном поле



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

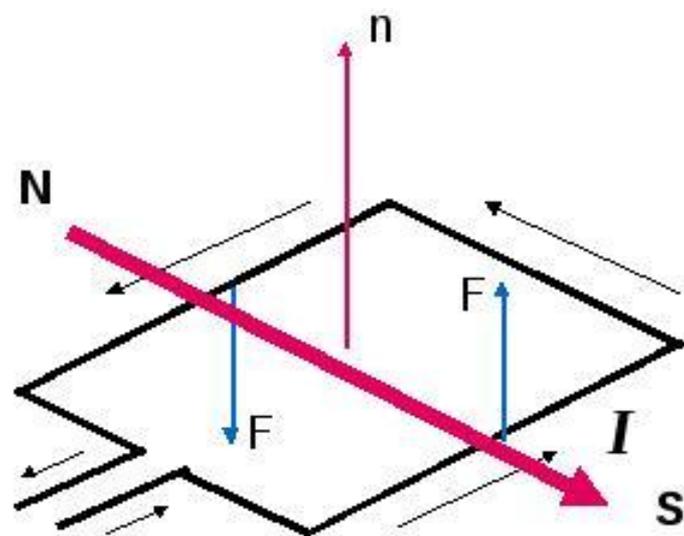
■ Момент сил действующий на рамку с током в магнитном поле:

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

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

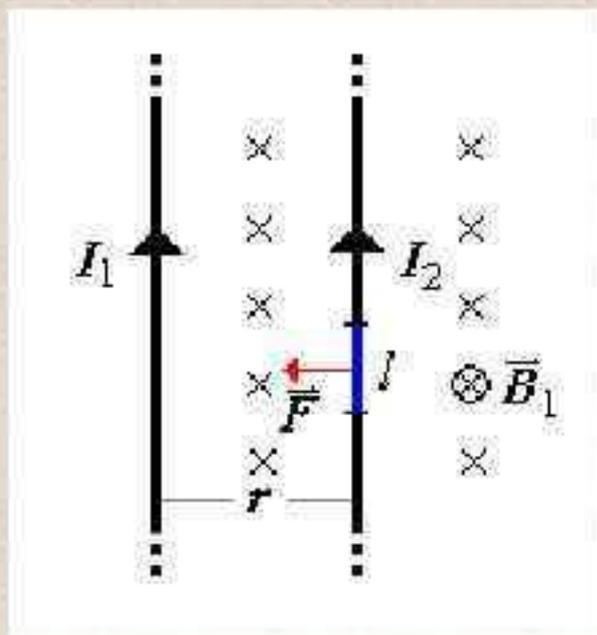
Для плоского контура с током I , с площадью поверхности S :

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



Взаимодействие параллельных токов

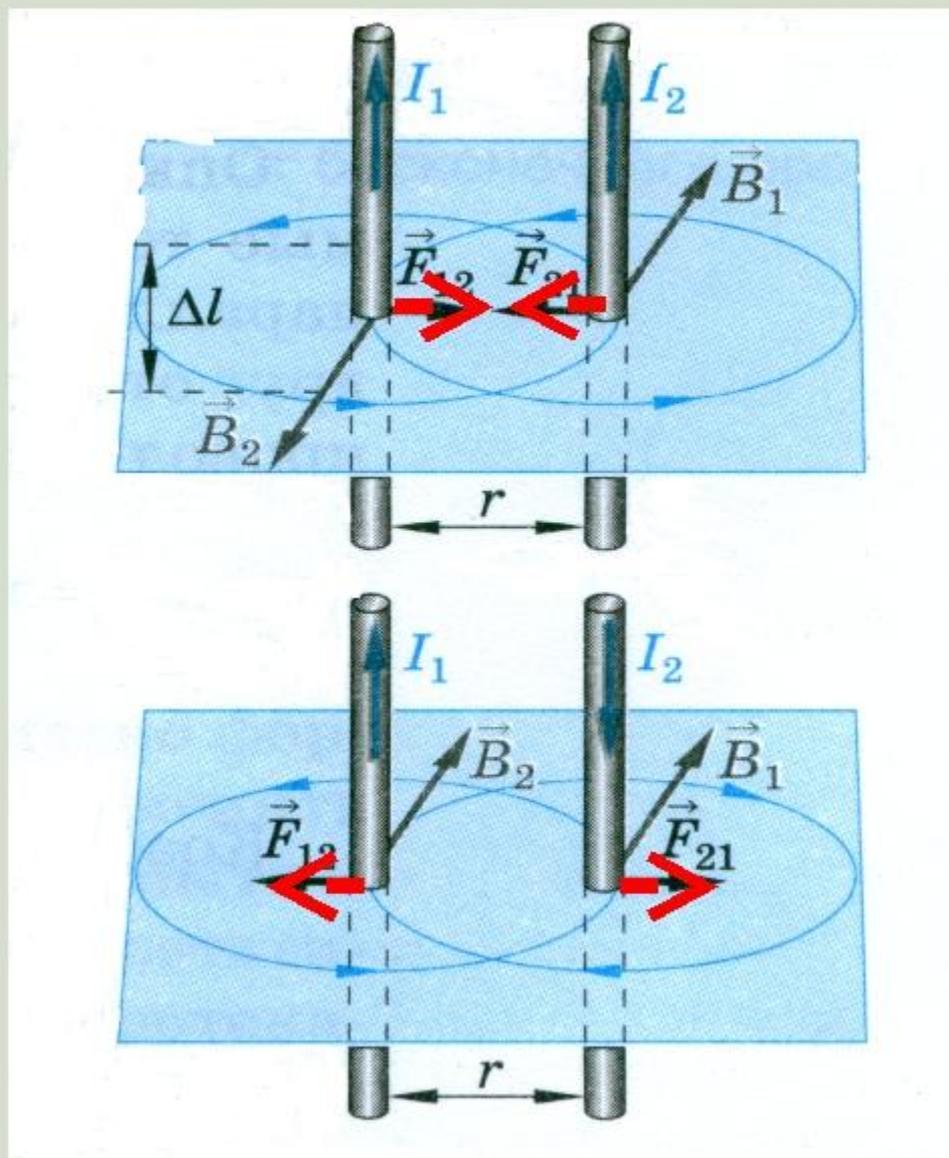
- Расчет силы, действующей на отрезок l второго проводника со стороны магнитного поля первого проводника:



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

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

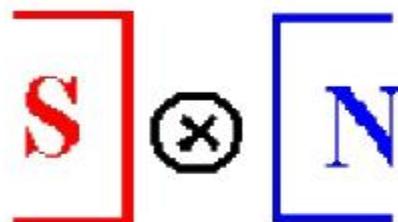
Физика магнитного взаимодействия токов.



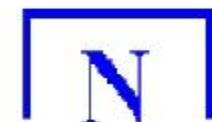
1. Определить направление силы Ампера.



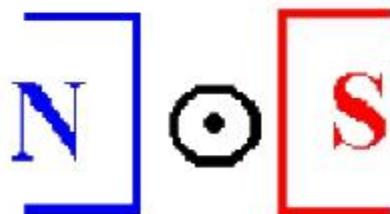
1



2



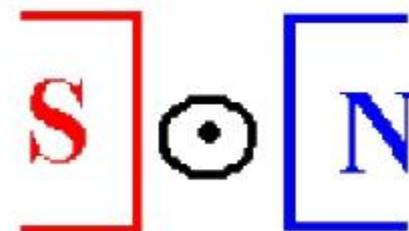
3



4



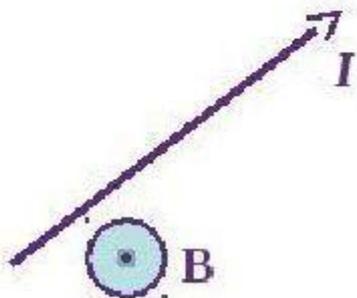
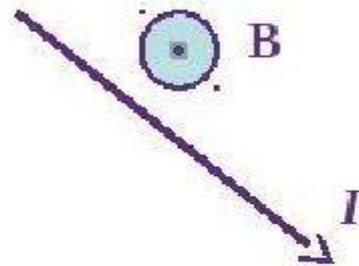
5



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 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 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 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 А ?