

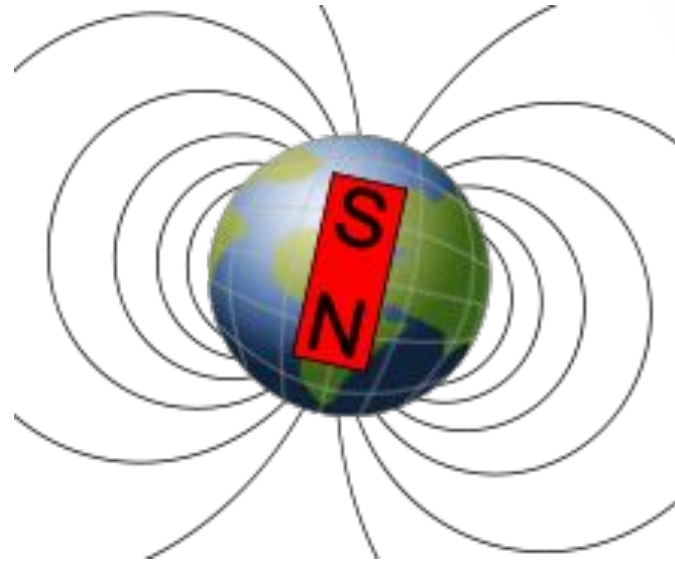
# Лекція №6

# План Лекции

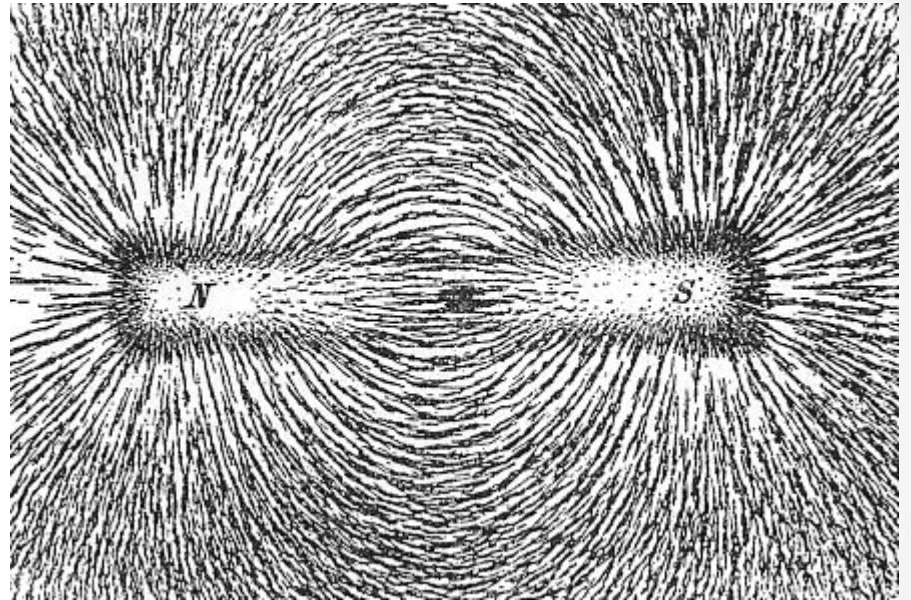
## Электромагнетизм

- ❖ Магнитное поле в вакууме
- ❖ Магнитное поле
- ❖ Вектор индукции магнитного поля
- ❖ Силы Ампера
- ❖ Закон Био-Савара-Лапласа
- ❖ Напряженность магнитного поля
- ❖ Закон полного тока для магнитного поля в вакууме

# Магнитное поле в вакууме

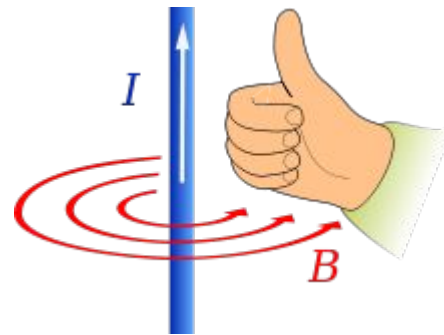
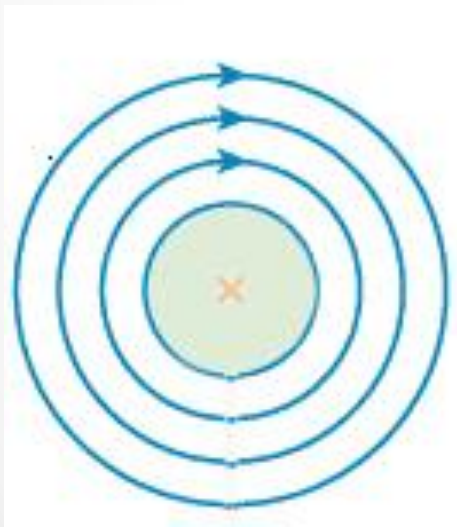


# Магнитное поле



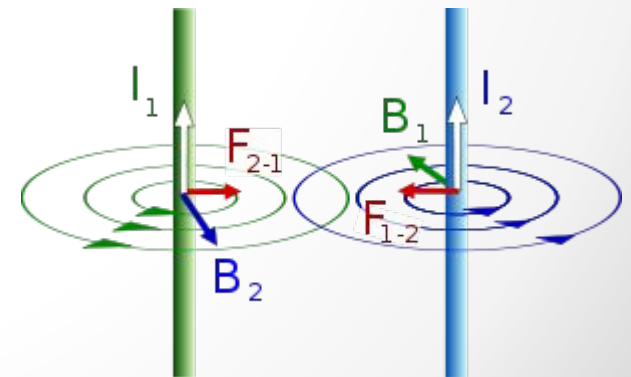
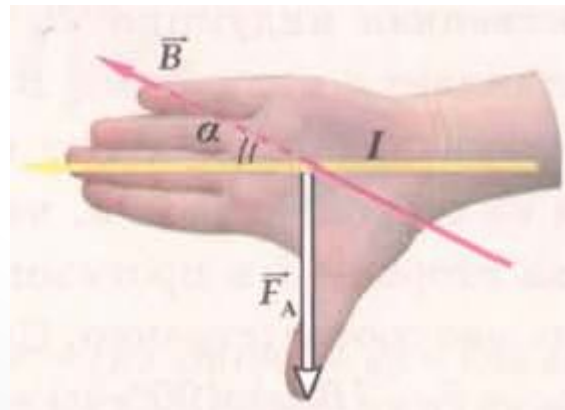
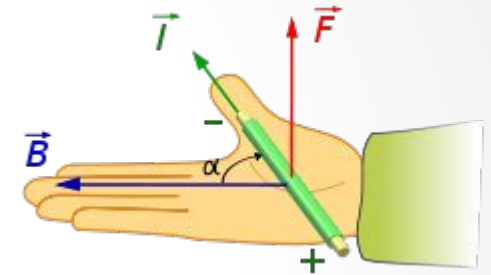
# Вектор индукции магнитного поля

- Магнитная индукция  $\mathbf{B}$  — векторная величина, являющаяся силовой характеристикой магнитного поля (его действия на заряженные частицы) в данной точке пространства.



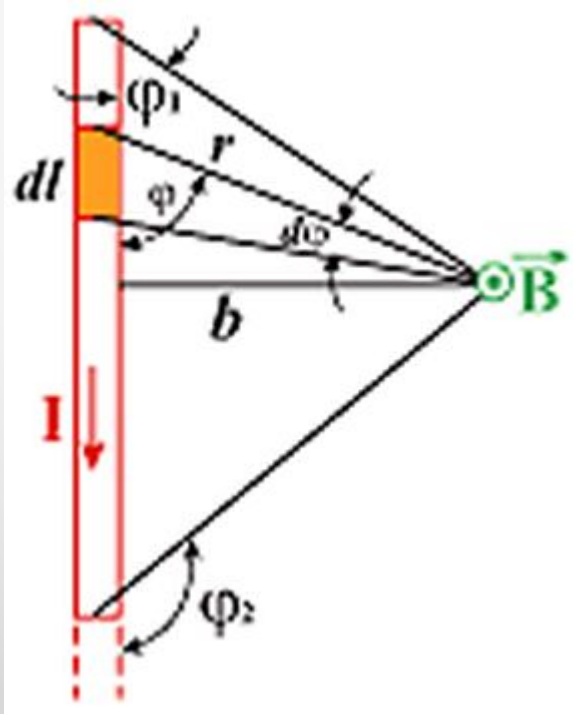
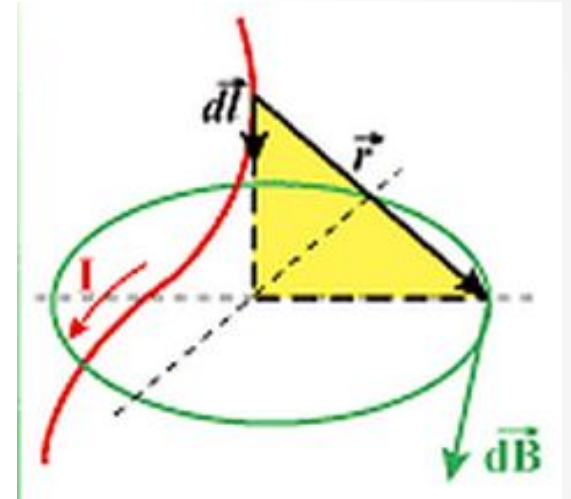
# Силы Ампера

- $d\vec{F} = \vec{j} \times \vec{B} dV$
- $\vec{j} dV = I d\vec{l}$
- $d\vec{F} = I d\vec{l} \times \vec{B}$
- $B_1(r) = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2I_1}{r}$
- $d\vec{F}_{1-2} = I_2 d\vec{l} \times \vec{B}_1(r)$
- $d\vec{F}_{1-2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2I_1 I_2}{r} dl$
- $\vec{F}_{1-2} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2I_1 I_2}{r}$



# Закон Био-Савара-Лапласа

- $d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{[d\vec{l}\vec{r}]}{r^3}$
- Принцип суперпозиции
- $\vec{B} = \int_l d\vec{B}$



Прямолинейный проводник с током

$$dB = \frac{\mu_0 I dl \sin\varphi}{4\pi r^2}$$

$$B = \oint_l dB = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int_l \frac{dl \sin\varphi}{r^2}$$

Т.к.  $b = \frac{r}{\sin\varphi}$ , а  $dl = \frac{r d\varphi}{\sin\varphi}$ , то

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi b} \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \sin\varphi d\varphi = \frac{\mu_0 I}{4\pi b} (\cos\varphi_1 - \cos\varphi_2)$$

# Напряженность магнитного поля

- $\vec{H} = \frac{1}{\mu_0} \vec{B} - \vec{M}$
- $\vec{M} = \chi \vec{H}$
- $\mu = 1 + \chi$
- $\vec{B} = \mu_0 \mu \vec{H}$



# Закон полного тока для магнитного поля в вакууме

- теорема о циркуляции вектора  $\vec{B}$
- $\oint_L \vec{B} d\vec{l} = \oint_L B_l dl = \mu_0 \sum_{k=1}^n I_k$
- $\sum_{k=1}^n I_k = I_1 + 2I_2 - 0I_3 - I_4$

