

Лекція №1

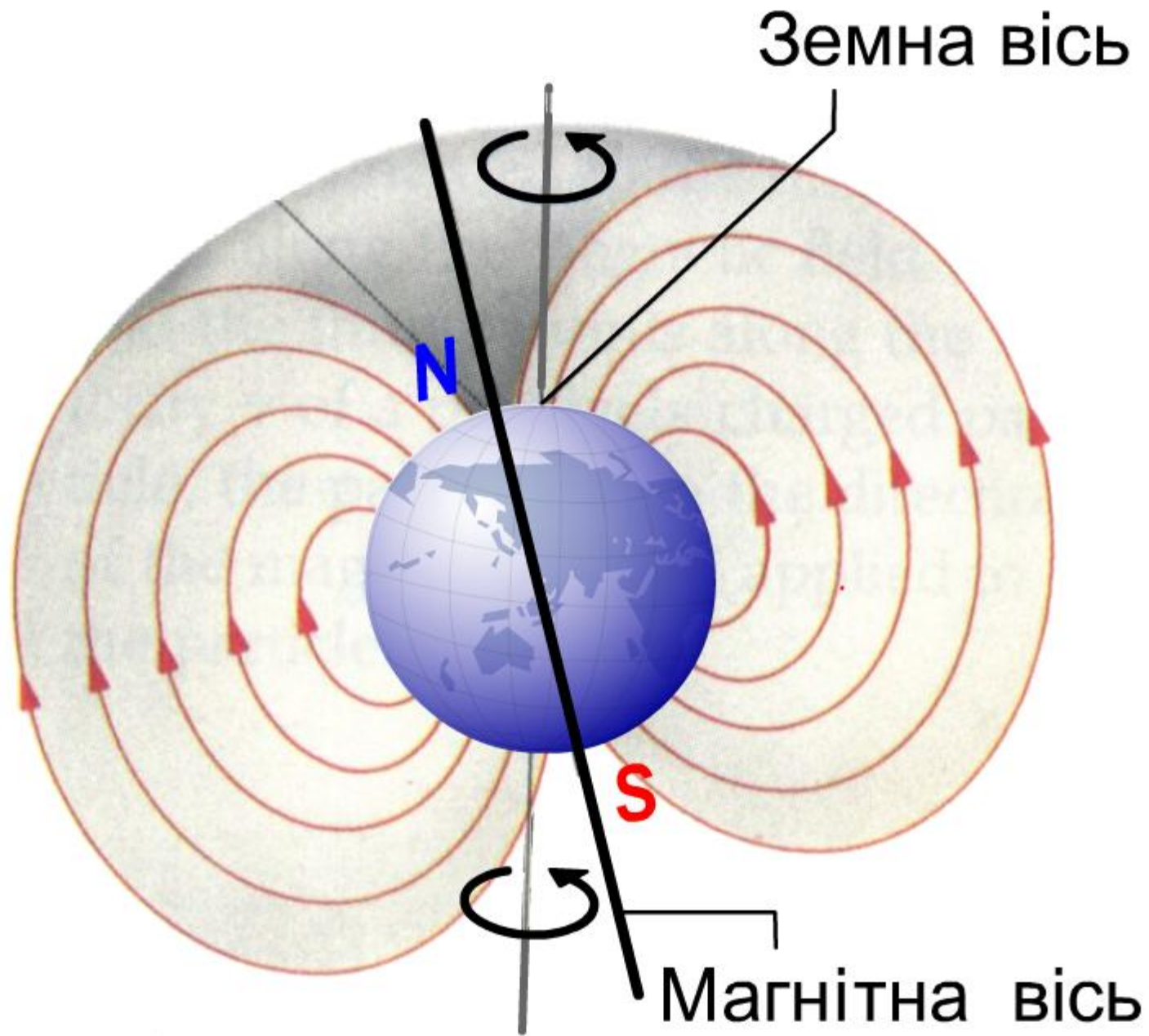
Магнітне поле.
Електромагнітне поле

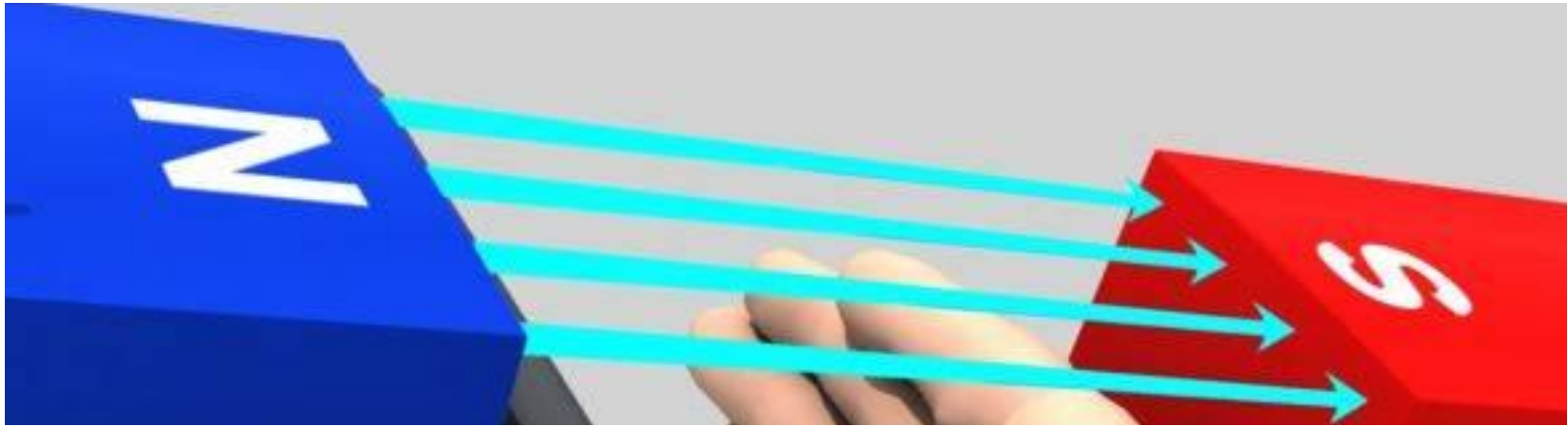
План лекції

1. Загальні відомості про магнітне поле.
2. Магнітне поле електричного струму.
3. Індукція магнітного поля. Закон Ампера.
4. Магнітна взаємодія струмів.
5. Закон Біо-Савара-Лапласа.

Загальні відомості про магнітне поле.

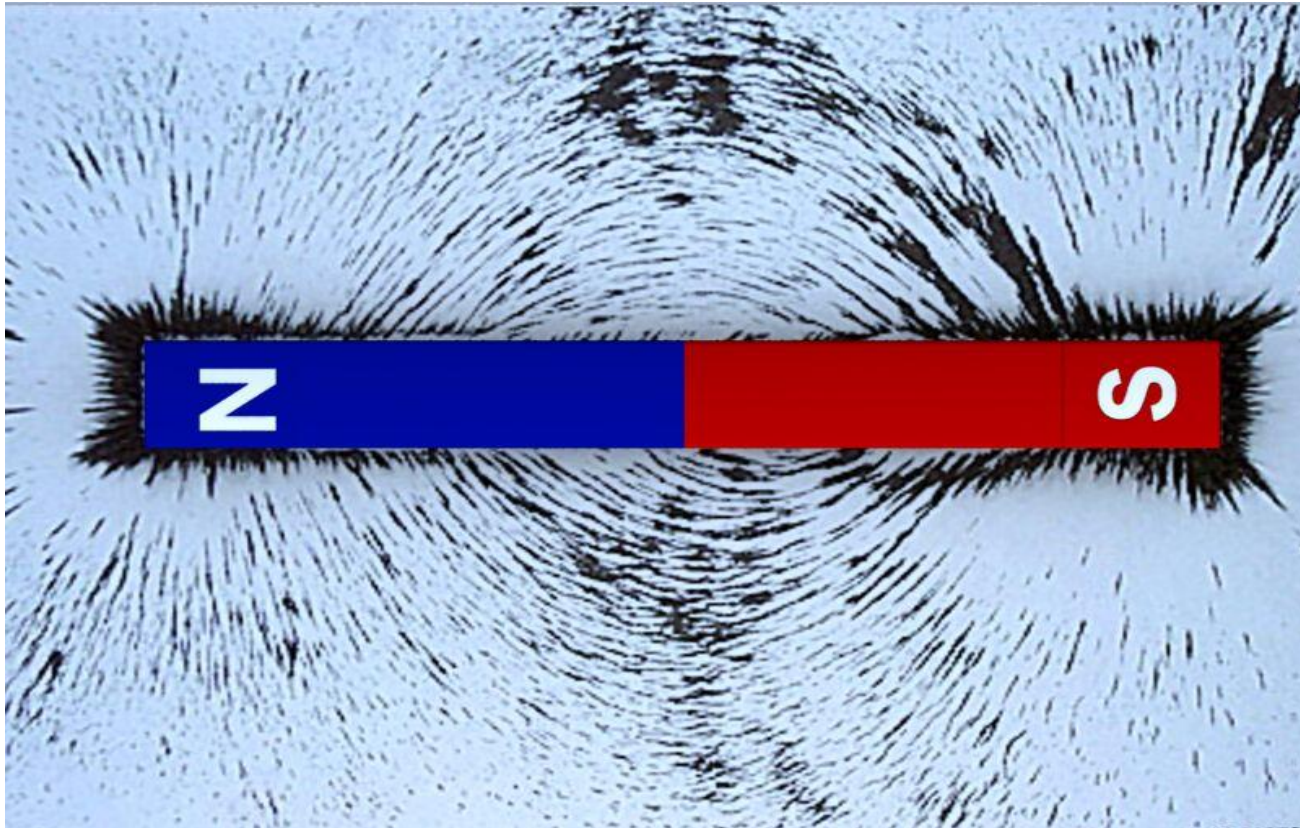






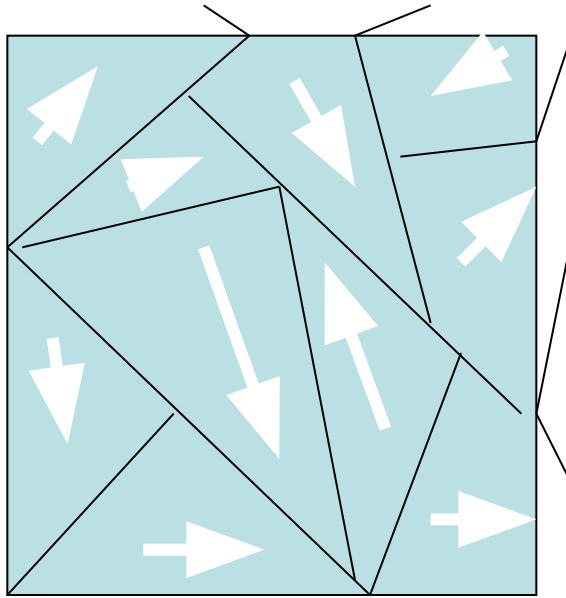
- Напря́м си́лових ліній магнітного поля від північного магнітного полюсу до південного .

Зображення силових ліній магнітного поля

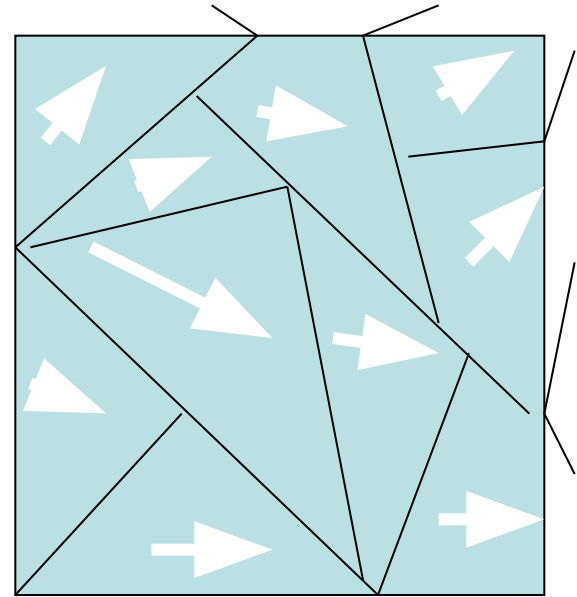


Силові лінії магнітного поля носять замкнутий характер

Доменна структура речовини

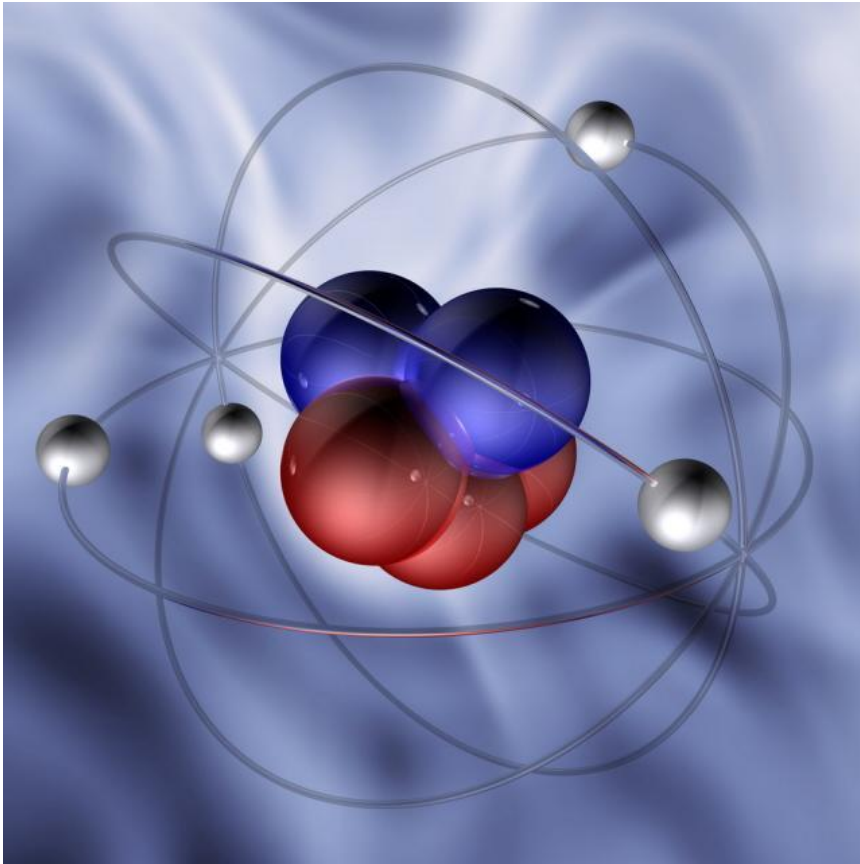


**Сумарне магнітне поле
прямує до нуля**



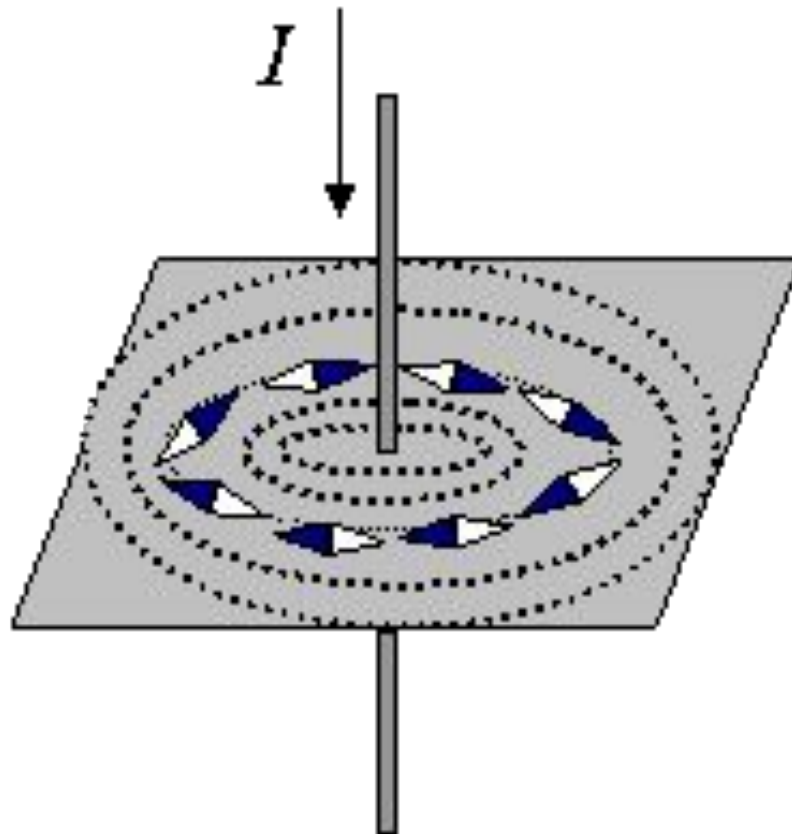
**Спрямування струмів в доменах
викликають з'яву магнітних
полюсів**

Причина виникнення магнітного поля ховається в будові самої речовини

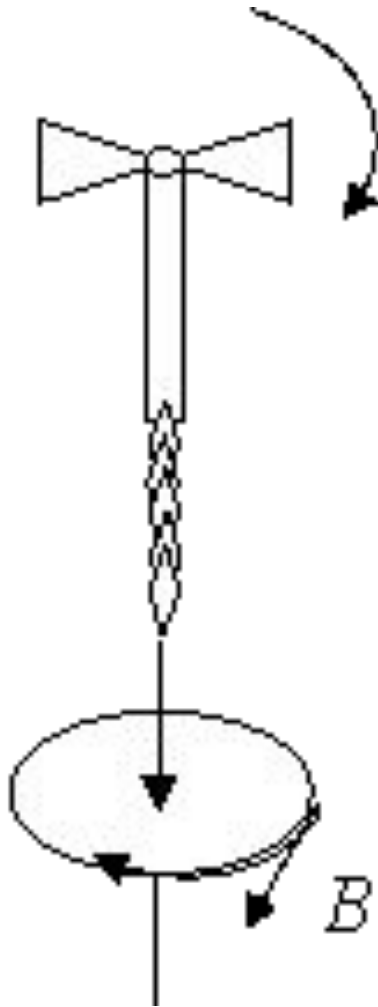


Магнітне поле електричного струму

- Досліди Ерстеда (1820 рік)

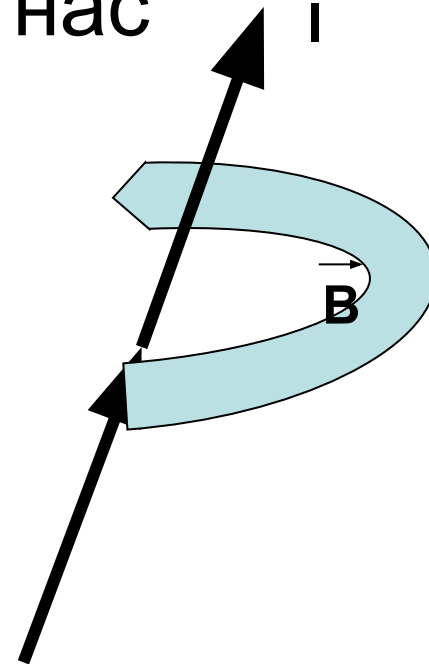


Правило “буравчика” або “свердлика”

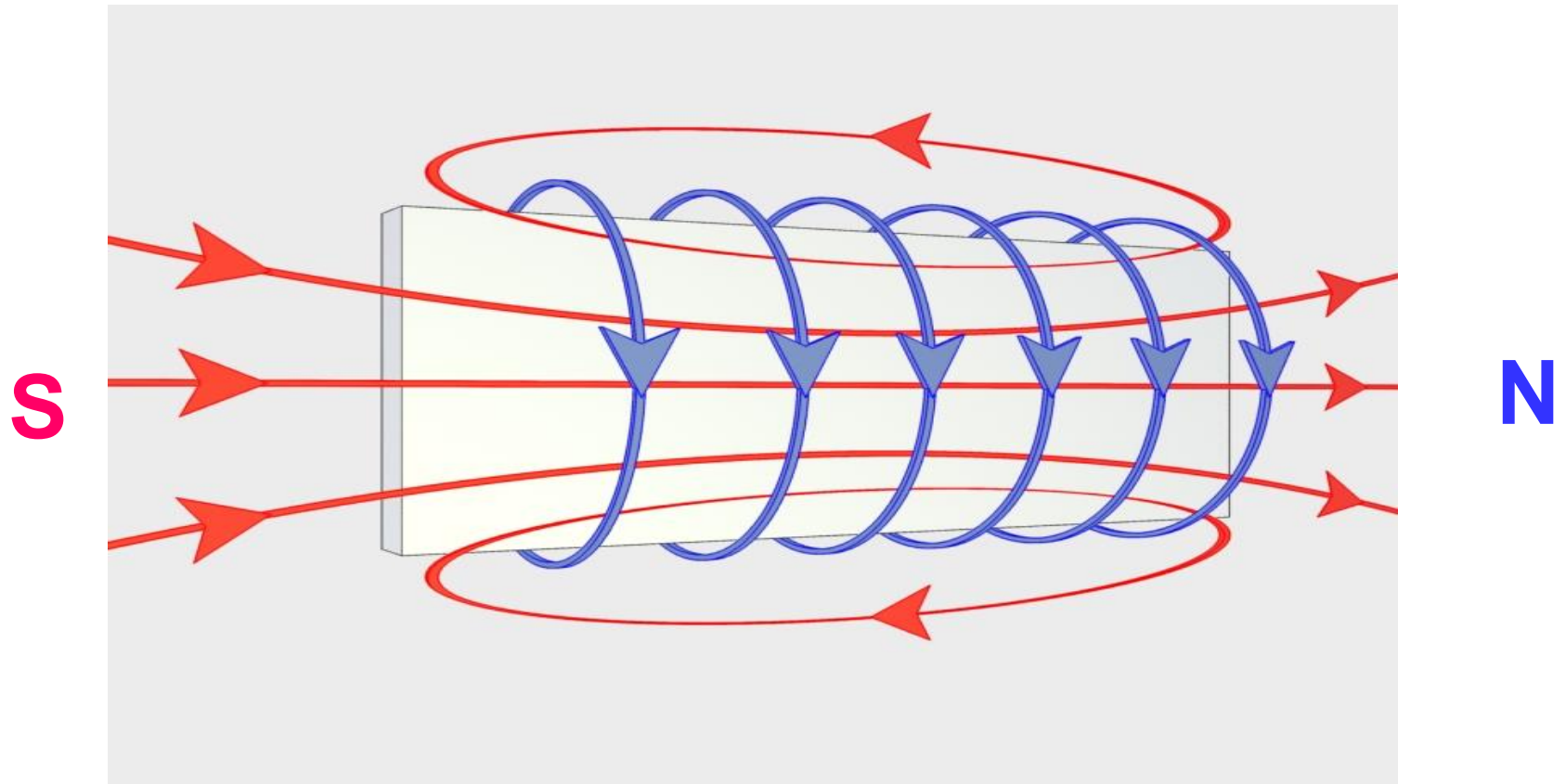


⊕ струм від нас

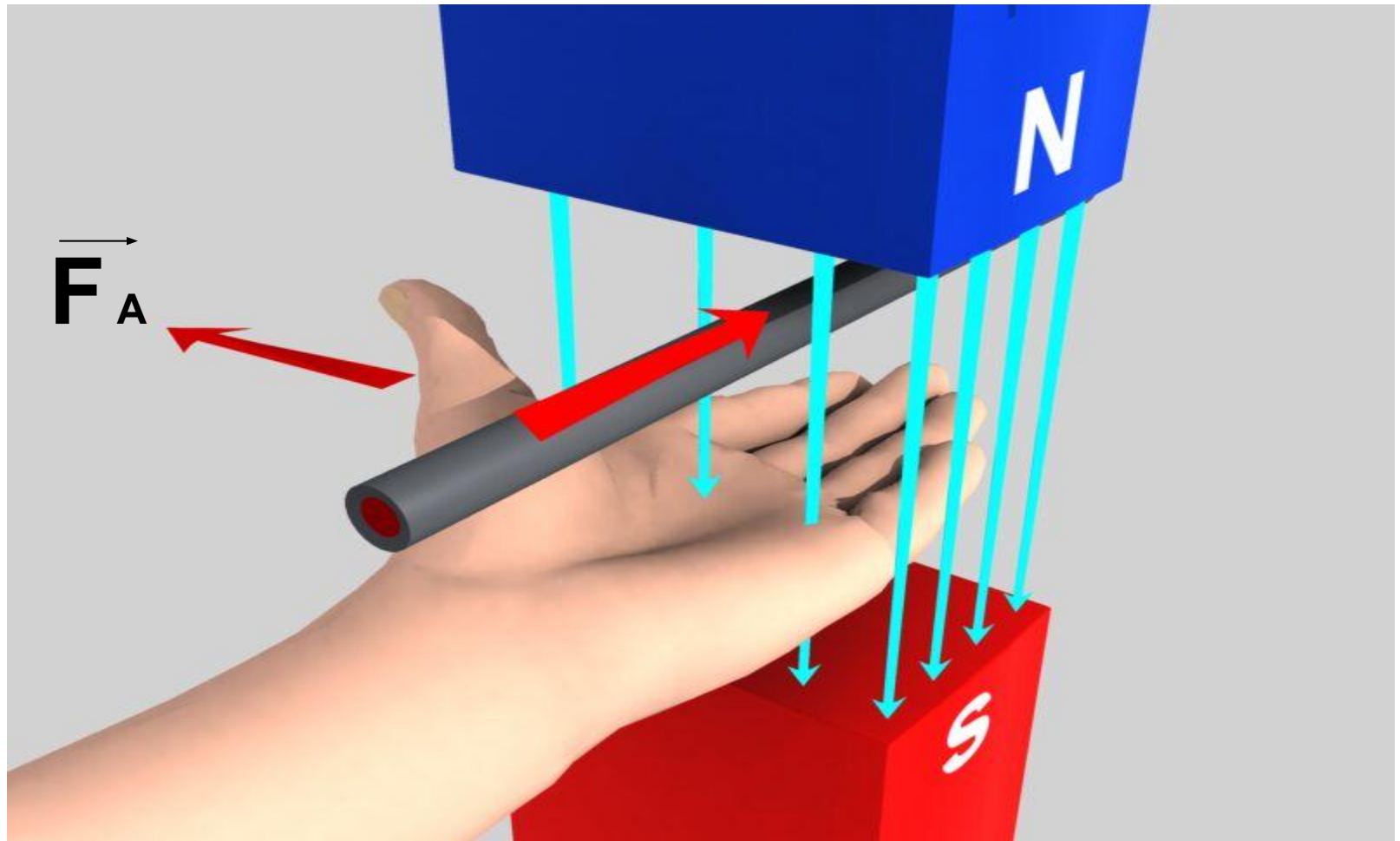
⊙ струм іде на нас



Правило правої руки

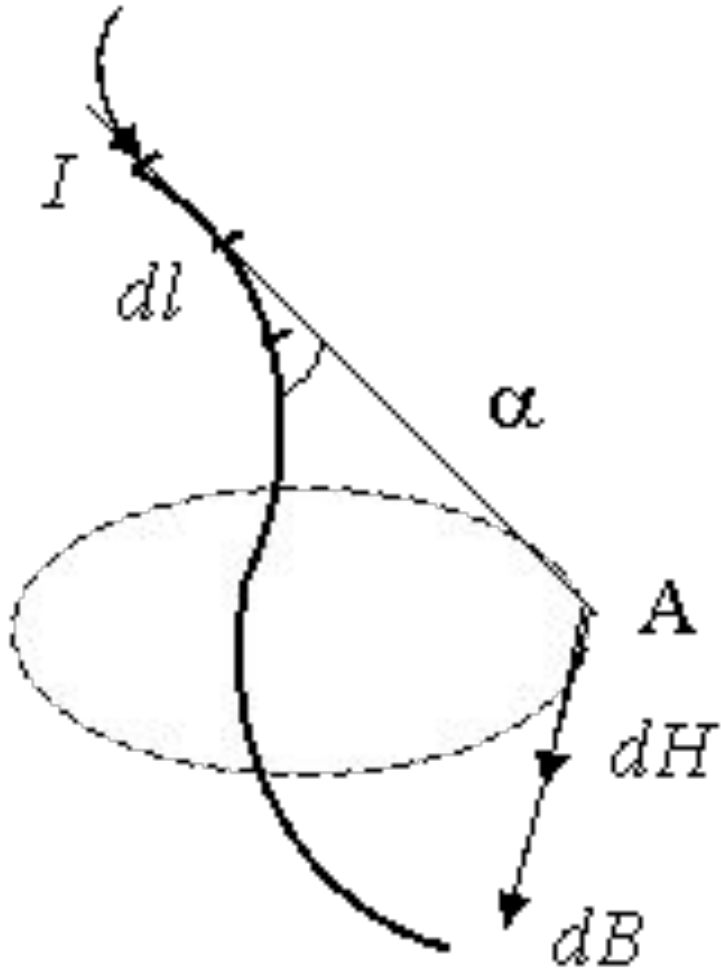


Сила Ампера (1820 рік)



$$\vec{F}_A = [I d\vec{l} \vec{B}]$$

$$F_A = BIl \sin \alpha.$$



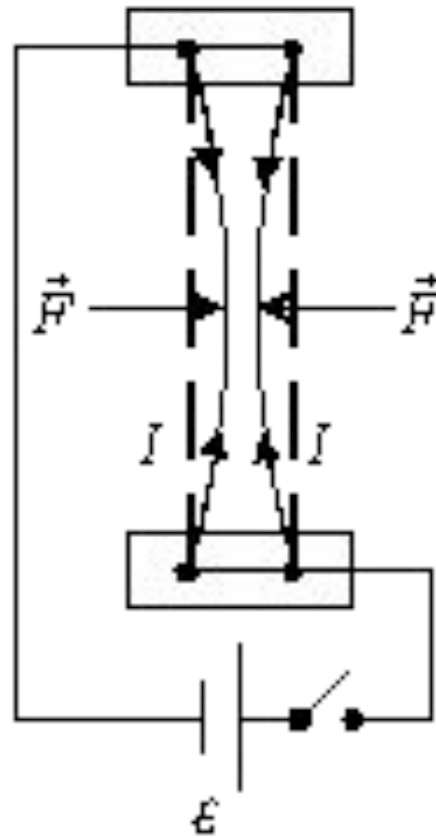
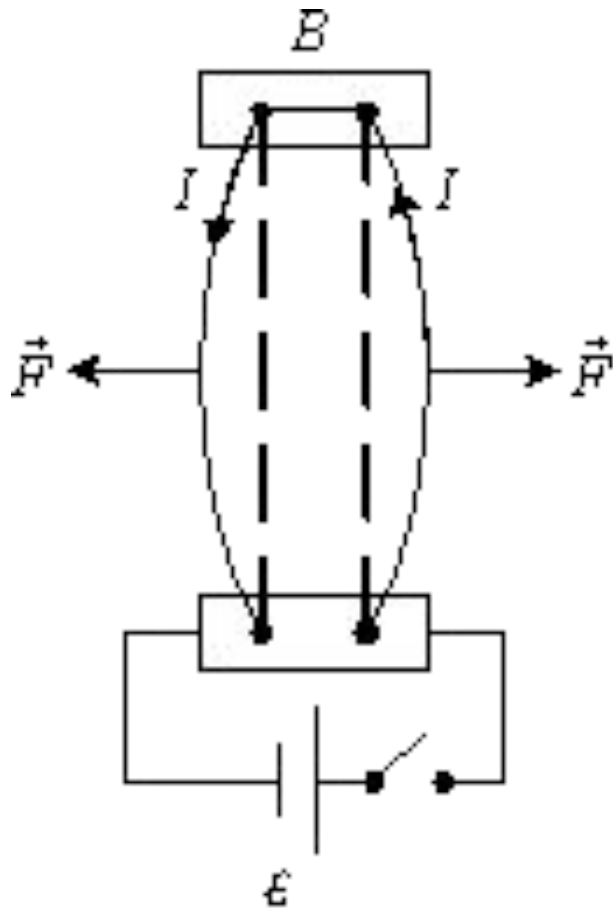
$I d\vec{l}$ - елемент струму

- Елементом струму $I d\vec{l}$, який дорівнює добутку сили струму в провіднику на вектор елемента провідника $d\vec{l}$, розміщений уздовж провідника в напрямі струму.

$$B = \frac{M_{\max}}{IS} = \frac{F}{I\Delta l}$$

- Індукція магнітного поля - це кількісна характеристика магнітного поля
- Силова характеристика магнітного поля
є вектор магнітної індукції
- За напрям вектора магнітної індукції беруть напрям від південного полюса *S* до північного полюса *N* стрілки компаса, яка вільно встановлюється в магнітному полі

Магнітна взаємодія струмів



Магнітна взаємодія струмів

$$\boxed{dF_{12}} = k \frac{I_1 I_2 dl_1 dl_2 \sin \alpha_1 \sin \alpha_2}{r_{12}^2}$$

$$\boxed{dF_{21}} = k \frac{I_1 I_2 dl_1 dl_2 \sin \alpha_1 \sin \alpha_2}{r_{21}^2}$$

Таку взаємодію між провідниками зі струмом, тобто взаємодію між рухомими електричними зарядами, називають **магнітною**.

Сили, з якими провідники зі струмом діють один на одного, називають магнітними силами.

Закон Біо-Савара-Лапласа

- Закон Біо-Савара-Лапласа є одним із основних експериментальних законів електромагнітних явищ і, подібно закону Кулона лежить в основі класичної електродинаміки.

Елементарна індукція $d\mathcal{B}$ магнітного поля, створюваного пробним елементом струму в довільній точці простору, прямопропорційна елементові струму $I dl$, обернено пропорційна квадрату відстані точки спостереження від елемента струму і залежить від кута між елементом струму та напрямом радіуса

$$d\mathcal{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I dl \sin \alpha}{r^2}$$

Основні властивості магнітного поля:

- 1) магнітне поле породжується електричним струмом (рухомими зарядами);**
- 2) магнітне поле виявляється за дією на електричний струм (рухомі заряди);**
- 3) як і електричне, магнітне поле існує реально незалежно від знань про нього.**

Це підтверджується існуванням електромагнітних хвиль.