

МАГНІТНА ВЗАЄМОДІЯ ТА МАГНІТНЕ ПОЛЕ. ІНДУКЦІЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ

Фізика

Магнітне поле створюють:

1. Постійні магніти:

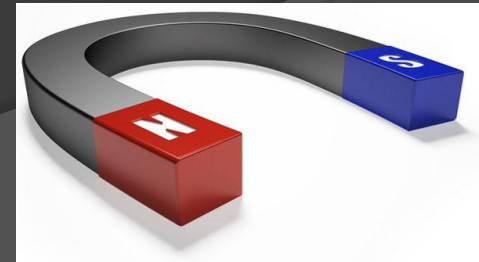
Постійні магніти – це тіла, які тривалий час зберігають магнітні властивості

Основні властивості постійних магнітів:

1). Магнітна дія постійного магніту є різною на різних ділянках його поверхні. Ті ділянки поверхні магніту, де магнітна дія виявляється найсильніше, називають полюсами магніту.

2). Магніт має північний N та південний полюси S. Неможливо одержати магніт тільки з одним полюсом.

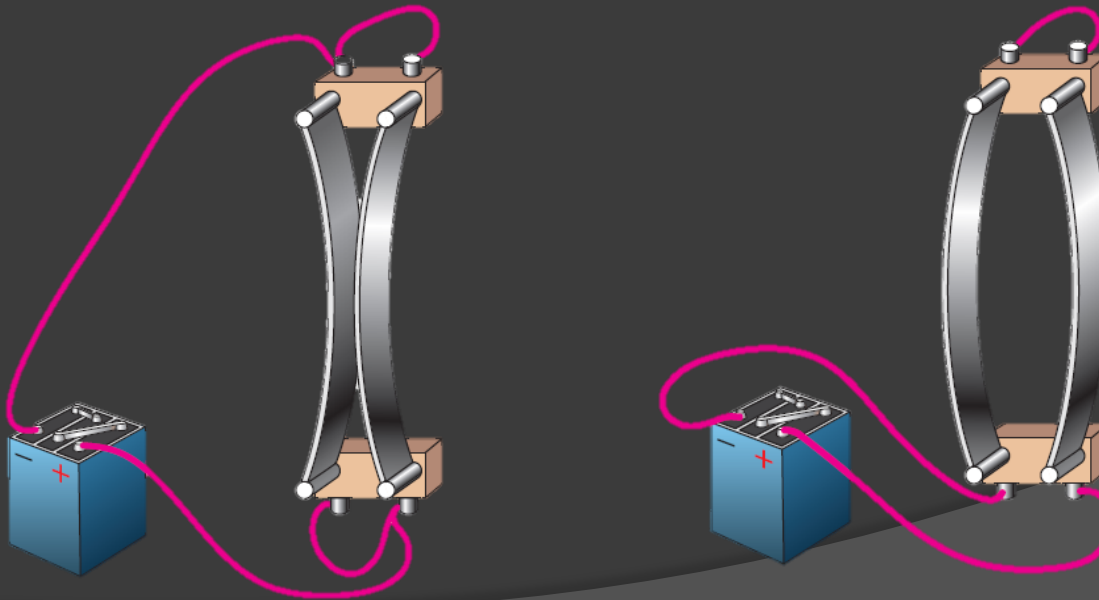
3. Однойменні полюси магнітів відштовхуються, а різнойменні — притягуються.



Магнітне поле створюють:

2. Провідники зі струмом

Візьмемо два тонкі гнучкі провідники, розташуємо паралельно один одному і пропустимов них електричний струм — провідники притягнуться або відштовхнуться один від одного незважаючи на те, що є електрично нейтральними



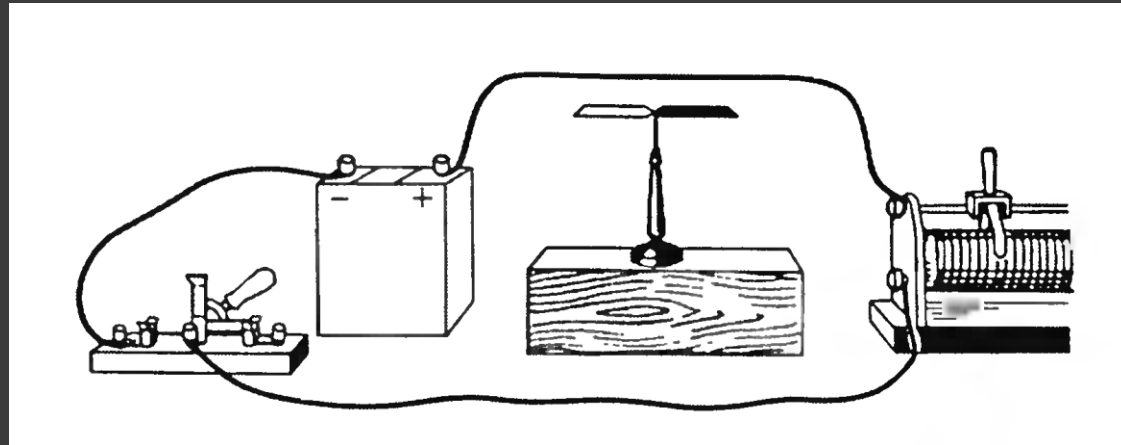
Дослід Ерстеда

У 1813 р. данський фізик *Ганс Крістіан Ерстед* (1777–1851) писав: «слід випробувати, чи здійснює електрика... Якісь дії на магніт...». І лише взимку 1820 р. Ерстед спостерігає і досліджує явище відхилення магнітної стрілки біля провідника зі струмом. Це було першим експериментальним підтвердженням зв'язку електрики та магнетизму.



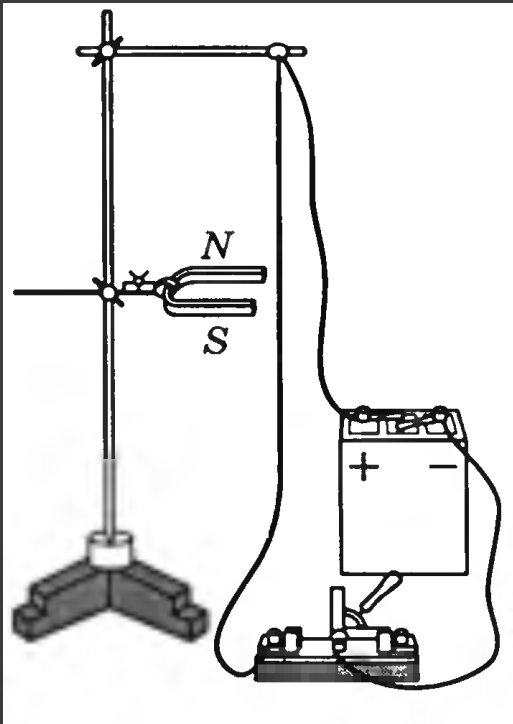
Дослід Ерстеда

- При замиканні кола магнітна стрілка відхиляється від свого початкового положення
- При розмиканні – повертається в початковий стан



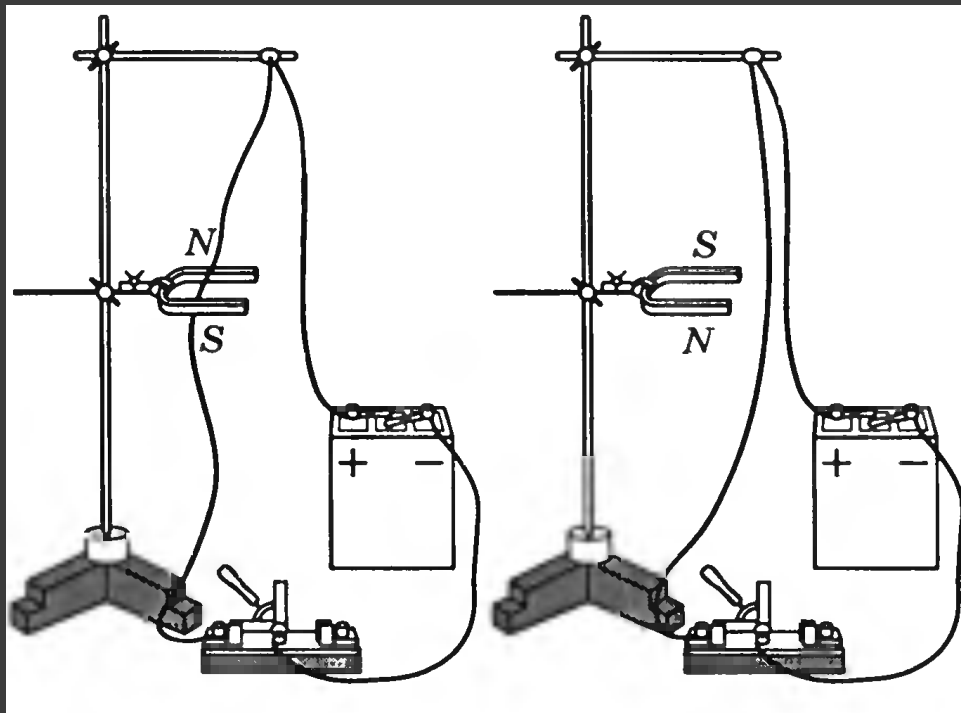
Важливо

При відсутності струму в провіднику магнітна дія на провідник не спостерігається



Важливо

При проходженні електричного струму по провіднику спостерігається рух провідника



Магнітне поле

- ◎ Магнітне поле — це форма матерії, яка створюється намагніченими тілами, провідниками зі струмом, змінними електричними полями, рухомими зарядженими тілами і частинками.
- ◎ Магнітне поле виявляється в дії на інші намагнічені тіла, провідники зі струмом, рухомі заряджені тіла й частинки, розташовані в цьому полі.

Властивості магнітного поля

1. **Магнітне поле є матеріальним** — воно існує реально, незалежно від наших уявлень.

2. **Магнітне поле є складовою електромагнітного поля.**

3. **Магнітне поле створюють:**

- *намагнічені тіла;*
- *провідники зі струмом;*
- *рухомі заряджені частинки і тіла;*
- *змінне електричне поле.*

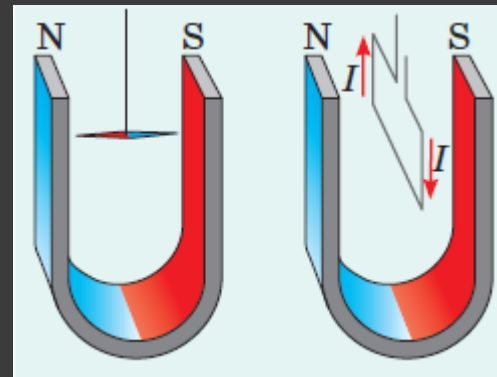
4. **Магнітне поле діє з деякою силою:**

- *на заряджені тіла й частинки, що рухаються в цьому полі;*
- *на провідники зі струмом;*
- *на намагнічені тіла.*

5. **Магнітне поле чинить орієнтувальну дію:**

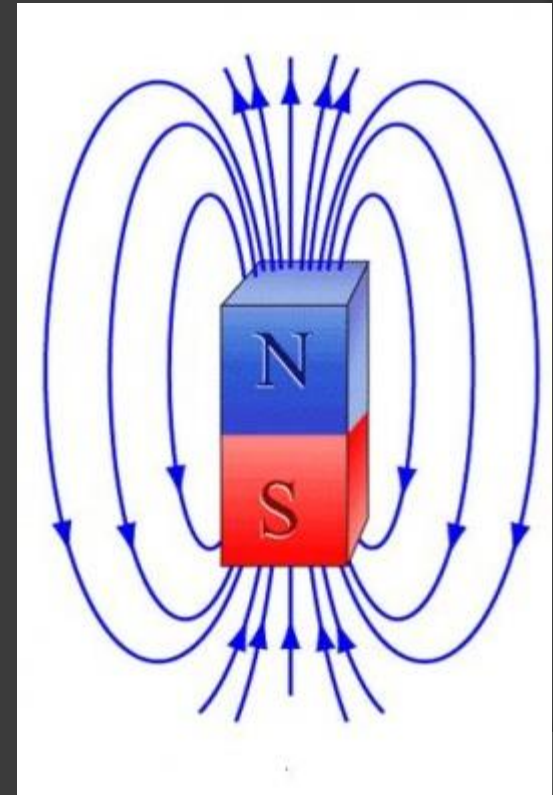
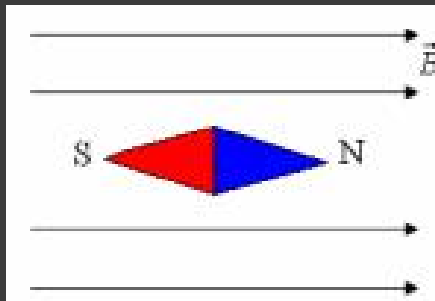
- *на магнітну стрілку;*
- *на рамку зі струмом.*

6. **Магнітне поле діє на будь-яку речовину, намагнічуючи її певним чином**



Напрямок магнітного поля

За напрямок магнітного поля беруть напрямок від південного полюса S до північного N магнітної стрілки поміщеної в це поле



Магнітна індукція

Магнітна індукція B — векторна фізична величина, що характеризує силову дію магнітного поля і за модулем дорівнює відношенню максимальної сили, з якою магнітне поле діє на розташований у цьому полі прямий провідник зі струмом, до добутку сили струму в провіднику і довжини активної частини провідника:

$$B = \frac{F_{A \max}}{Il}$$

- Одиниця магнітної індукції в СІ — тесла (названа на честь сербського фізика *Ніколи Тесли* (1856–1943)):

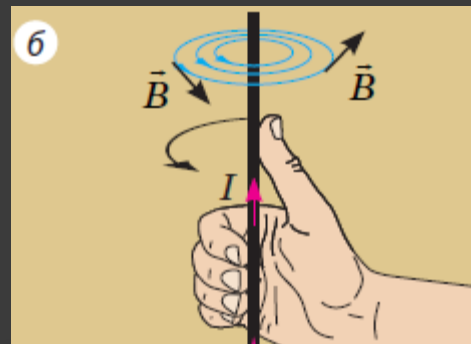
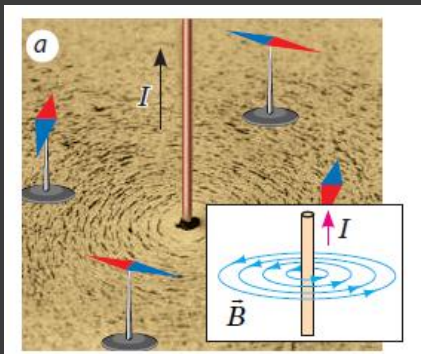
$$[B] = 1 \frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}} = 1 \text{ Тл (Т)}.$$

Визначення напрямку магнітної індукції магнітного поля провідника зі струмом

За напрямок вектора магнітної індукції в даній точці магнітного поля обрано *напрямок, у якому вказує північний полюс магнітної стрілки, встановленої в цій точці* (рис. а).

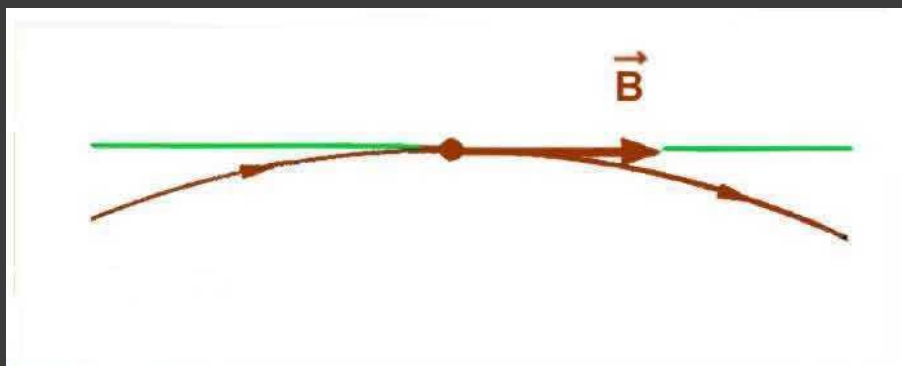
Напрямок вектора магнітної індукції магнітного поля провідника зі струмом і котушки зі струмом визначають за допомогою правила свердлика або за допомогою правої руки:

Якщо спрямувати великий палець правої руки за напрямком струму в провіднику, то чотири зігнуті пальці вкажуть напрямок ліній магнітної індукції магнітного поля струму (рис. б).



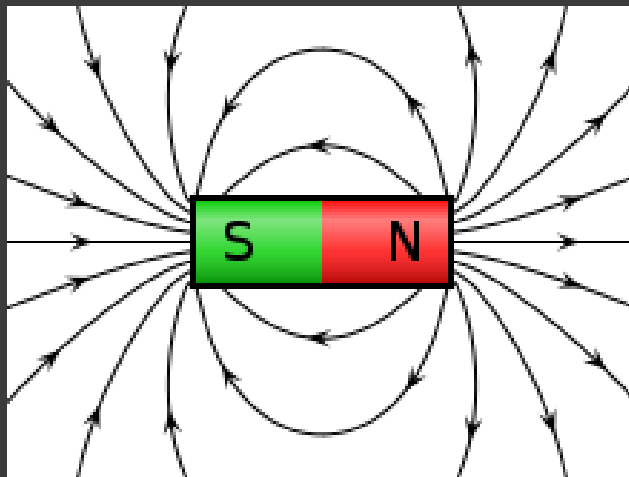
Лінії магнітної індукції

Лінія, дотична якої в кожній точці співпадає з напрямком вектора магнітної індукції



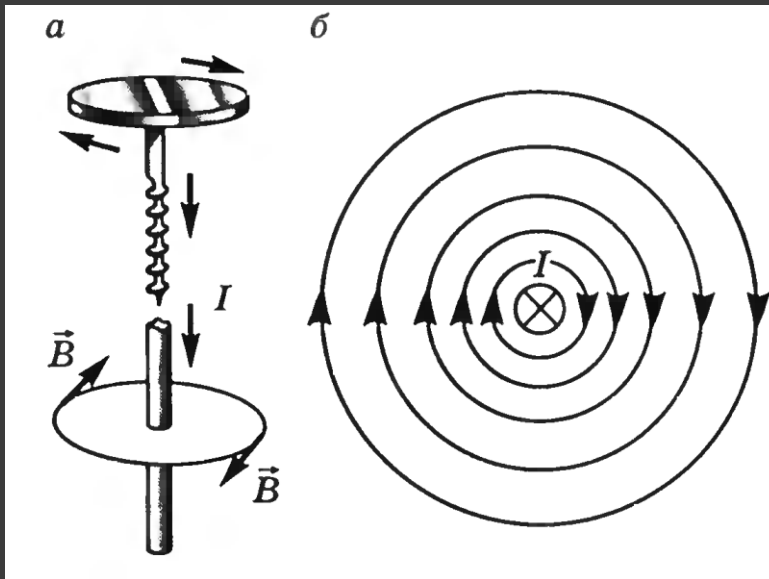
Лінії магнітного поля

- Не перетинаються
- Замкнені
- Магнітні поля – вихрові
- Магнітних зарядів не існує



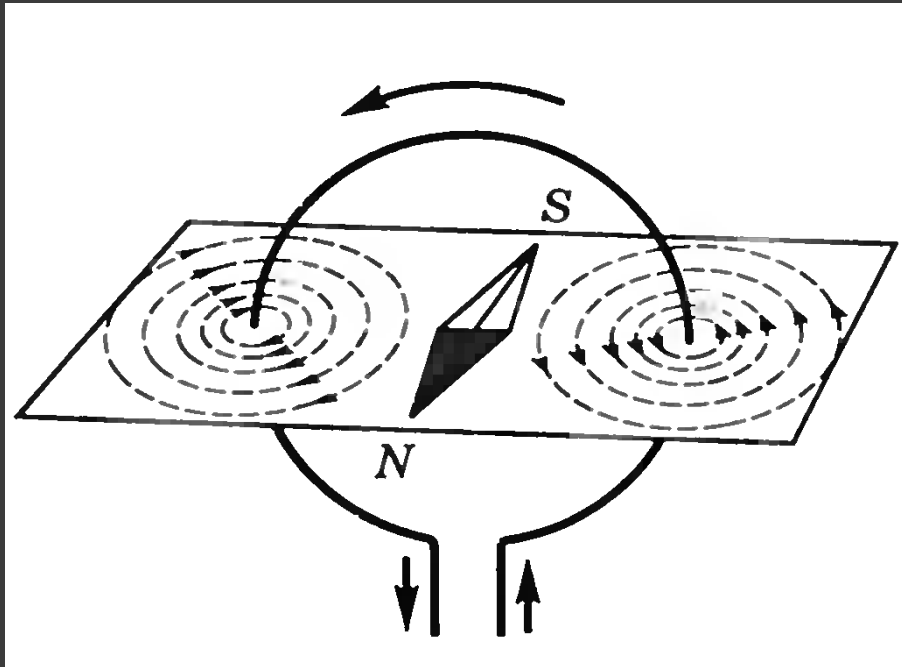
Магнітне поле прямого провідника зі струмом

Якщо праву руку розмістити так, що товстий палець покаже напрямок струму, тоді зігнуті чотири пальці покажуть напрямок магнітного поля



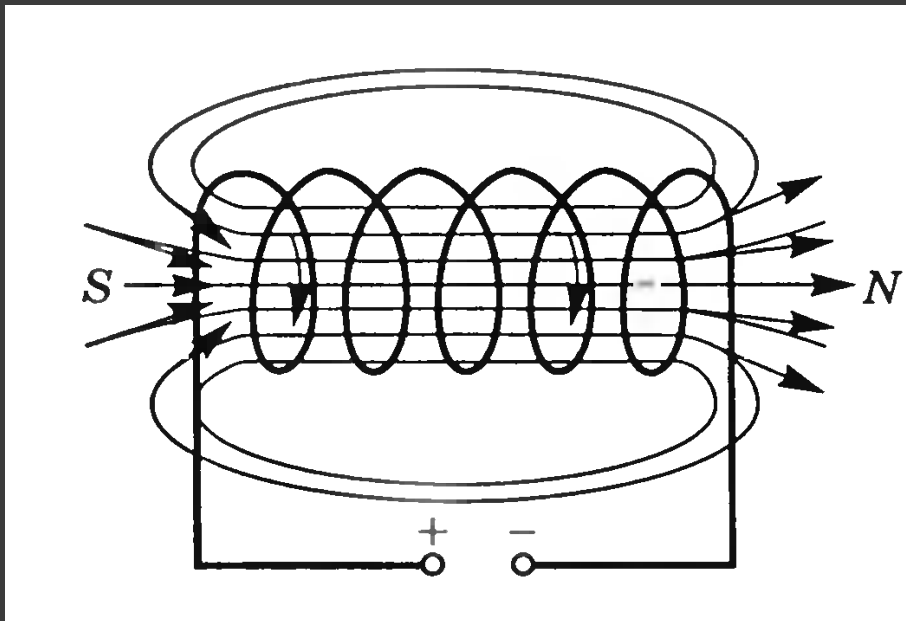
Магнітне поле кільця зі струмом

Якщо праву руку розмістити так, що чотири зігнуті пальці покажуть напрямок струму, тоді товстий палець покаже напрямок магнітного поля



Магнітне поле соленоїда

- Соленоїд – котушка циліндричної форми з провідника, який щільно намотаний в одному напрямку, довжина котушки значно більша від радіусу її перерізу
- Лінії магнітної індукції магнітного поля і соленоїда, і штабового магніту *виходять із північного полюса і входять у південний*.



Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера

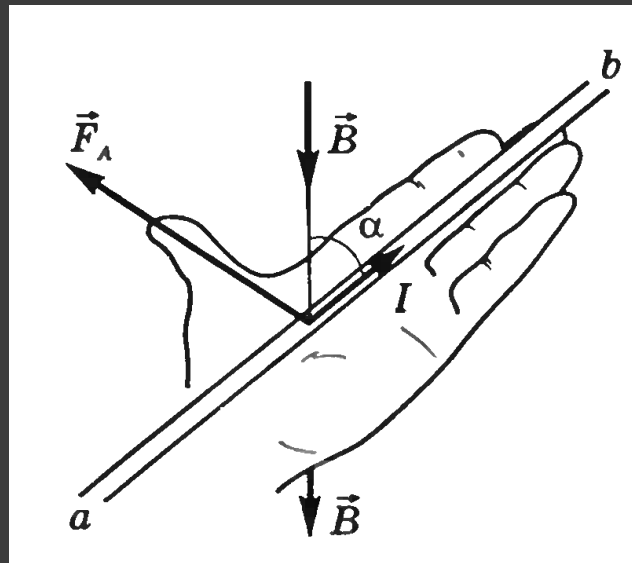
Магнітне поле діє на провідник зі струмом з певною силою

α - кут між напрямком сили струму і вектором магнітної індукції

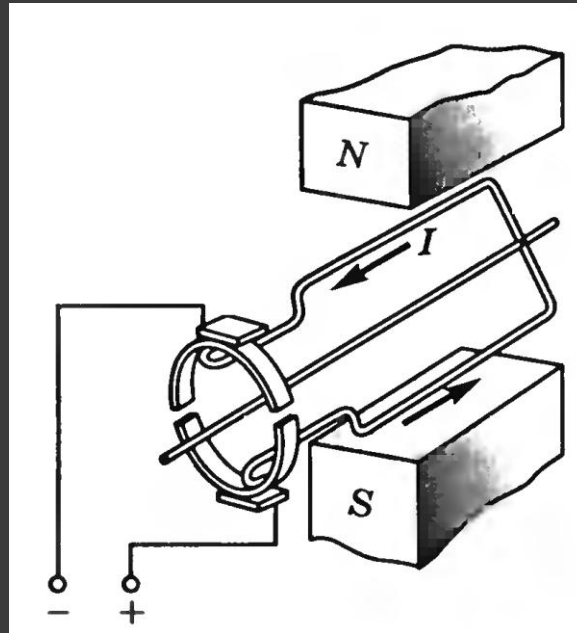
$$F_A = BI\Delta l \sin \alpha$$

Напрямок сили Ампера. Правило лівої руки

Якщо ліву руку розмітити так, що лінії магнітного поля входять в долоню, чотири пальці показуватимуть напрямок струму, тоді відігнутий товстий палець покаже напрямок сили Ампера

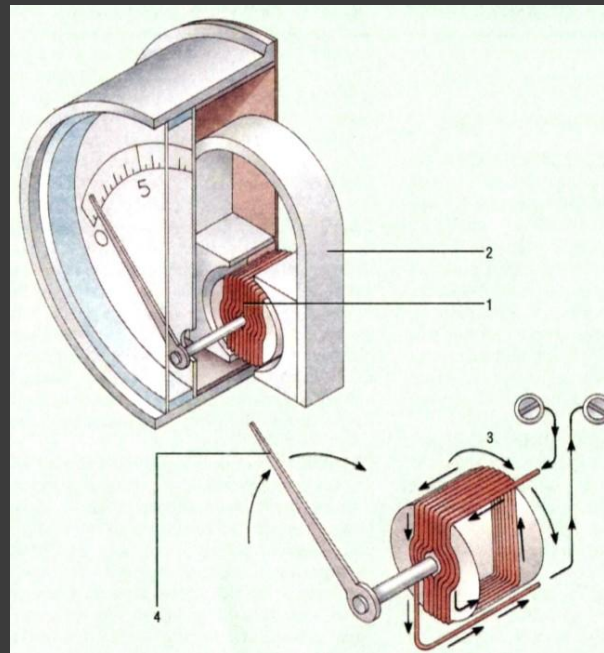


Застосування магнітних явищ: Електродвигун



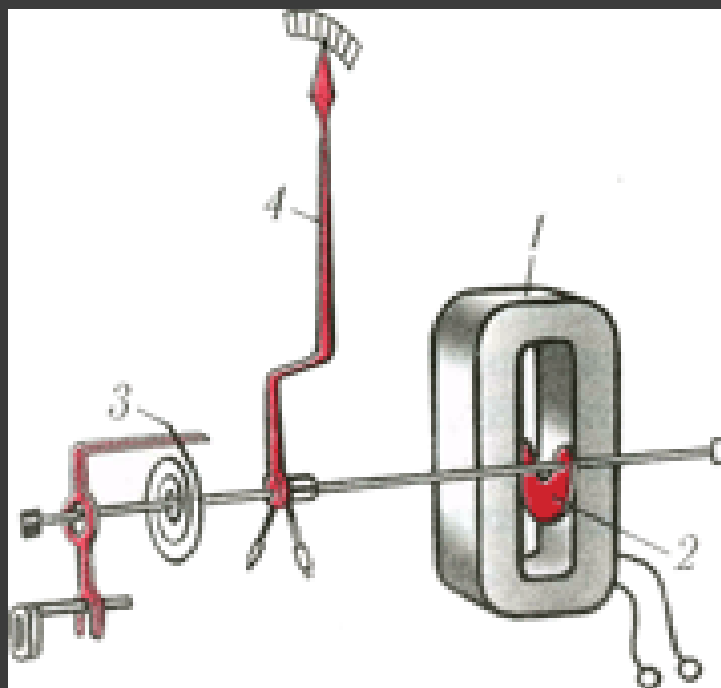
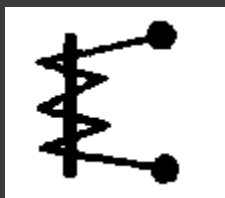
Застосування магнітних явищ: Електровимірювальні прилади. Магнітоелектричні

- Чутливі
- Рівномірна шкала
- Постійний струм



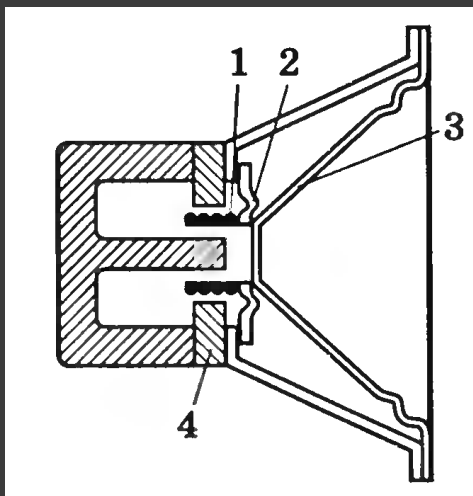
Застосування магнітних явищ: Електровимірювальні прилади. Електромагнітні

Змінний та постійний струм



Застосування магнітних явищ: Гучномовець

Перетворення
електромагнітних
коливань в звукові



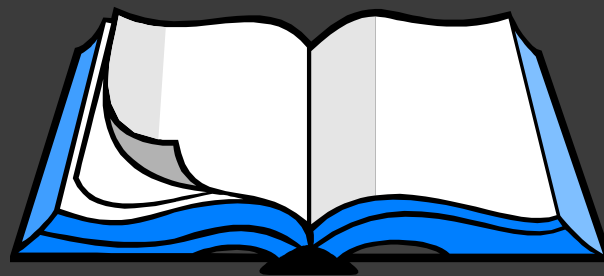
1 – котушка; 2 – мембрана;
3 – диффузор; 4 – постійний магніт



Домашнє завдання

Підручник: Фізика 11 кл. Стандарт. За редакцією В.Г. Баряхтара, С.О. Довгого:

- ◎ Опрацювати: 10
- ◎ Вправа 10 № 1 - 4 (розв'язати)



Розвязки надіслати:

dimaslyuta@gmail.com – пошта.

0660098440 Viber, Telegram