

## Урок 2. Індукція магнітного поля. Лінії магнітної індукції. Магнітне поле Землі

### 1. Силова характеристика магнітного поля

Якщо заряджена частинка рухається в магнітному полі, то поле діє на частинку з деякою силою.

**Магнітна індукція (індукція магнітного поля) – це векторна фізична величина, яка характеризує силу дію магнітного поля.**

Одиниця магнітної індукції в СІ – *Тл (тесла)*

$$[B] = 1 \text{ Тл}$$

За напрямком вектора магнітної індукції в даній точці магнітного поля обрано напрямком, у якому вказує північний полюс магнітної стрілки, встановленої в даній точці.

### 2. Магнітне поле (магнітні лінії)

**Магнітні лінії (лінії магнітної індукції) – це умовні напрямлені лінії, дотичні до яких у кожній точці збігаються з лінією, уздовж якої напрямлений вектор магнітної індукції.**

За напрямком ліній магнітної індукції в даній точці домовилися брати напрямком вектора магнітної індукції.

Лінії магнітної індукції зображають щільніше в тих областях поля, де модуль магнітної індукції більше.

#### Магнітні лінії:

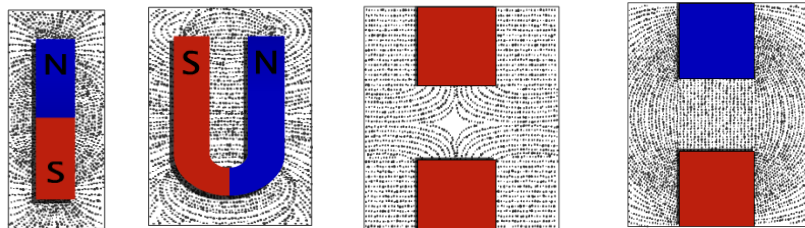
- поза магнітом виходять із північного полюса магніту і входять у південний;
- завжди замкнені (магнітне поле – це вихрове поле);
- найщільніше розташовані біля полюсів магніту;
- ніколи не перетинаються.

#### Проведемо дослід

Візьмемо штабовий магніт. Накриємо його шматком скла або картону. На скло насиплемо тонкий шар залізних ошурок і легенько постукаємо по скла. Під дією магнітного поля магніту залізні ошурки розміщуються навколо магніту не безладно, а у вигляді замкнених ліній.

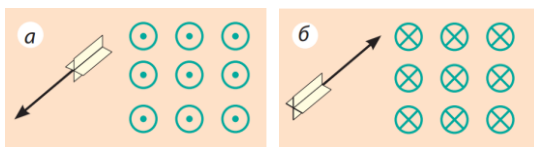
#### Проведемо дослід

Проведемо аналогічний дослід для підковоподібного магніту. Рисунок, утворений ланцюжками залізних ошурок, відтворює картину ліній магнітного поля підковоподібного магніту.



### 3. Однорідне та неоднорідне магнітні поля

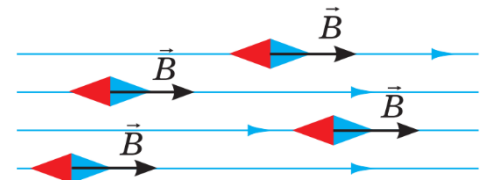
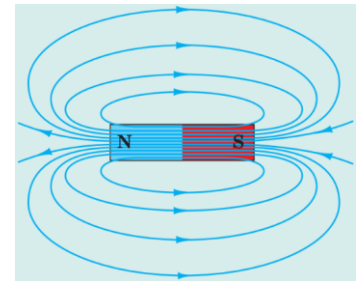
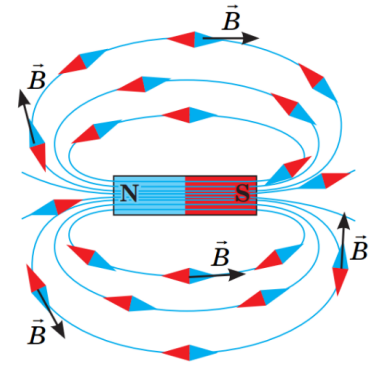
**Однорідне магнітне поле – це магнітне поле в кожній точці якого вектори магнітної індукції однакові як за модулем, так і за напрямком.**



Лінії магнітної індукції однорідного магнітного поля паралельні та розташовані на однаковій відстані одна від одної.

У фізиці прийнято магнітні лінії однорідного магнітного поля, які напрямлені до нас, зображати точками (а) – ми ніби бачимо вістря «стріл», що летять до нас.

Якщо магнітні лінії напрямлені від нас, то їх зображають хрестиками – ми ніби бачимо хвости «стріл» (б).

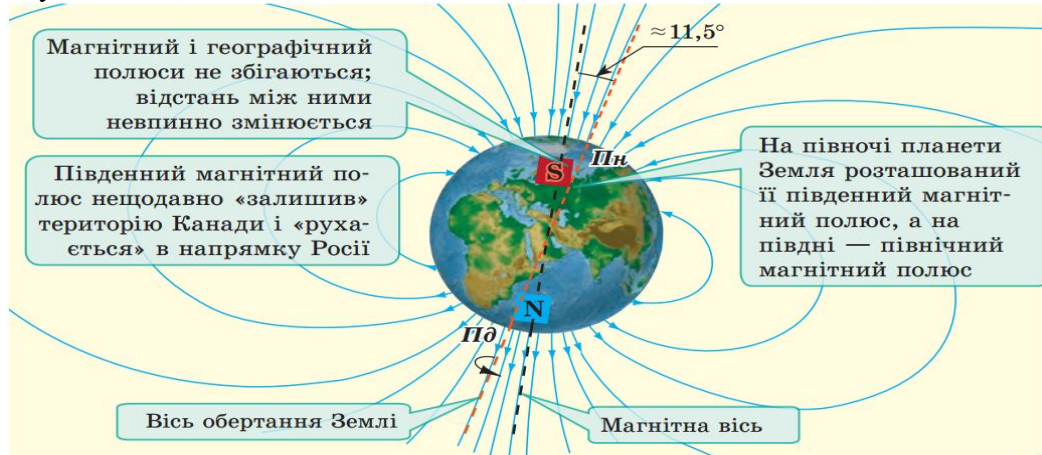


У більшості випадків ми маємо справу з неоднорідним магнітним полем,

**Неоднорідне магнітне поле – це магнітне поле, в якого вектори магнітної індукції в різних точках мають різні значення та напрямки.**

#### 4. Магнітне поле Землі

У 1595 р. англійський фізик Вільям Гільберт виготовив із природного магніту кулю й помітив, що в цій кулі два полюси, а магнітна стрілка встановлюється з півночі на південь. Тоді учений припустив, що *Земля є великим магнітом*.



#### 5. Магнітні бурі

**Магнітні бурі – це сильні збурення магнітного поля Землі, що охоплюють усю планету і тривають від одного до кількох днів.**

Установлено, що земне магнітне поле надійно захищає поверхню Землі від космічного випромінювання, дія якого на живі організми в більшості є руйнівною.

Коли активність Сонця підвищується, то з його поверхні в космос викидаються потоки заряджених частинок. Магнітне поле, що утворюється цими рухомими частинками, змінює магнітне поле Землі та спричиняє магнітну бурю. Під час неї порушується радіозв'язок, у людей може погіршуватися самопочуття, на Півночі спостерігається полярне сяйво.

#### Виконати вправи (відповіді перевірі)

##### Вправа № 2

1. На рисунку зображено лінії магнітної індукції на певній ділянці магнітного поля. Для кожного випадку визначте:

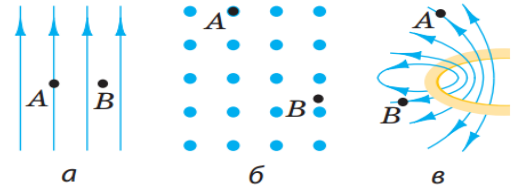
- 1) Яке це поле – однорідне чи неоднорідне;
- 2) Напрямок вектора магнітної індукції в точках  $A$  і  $B$  цього поля;
- 3) У якій точці –  $A$  чи  $B$  – магнітна індукція поля є більшою.

Відповіді:

для рис. а: 1) однорідне, 2)  $A$  і  $B$  – вгору, 3) однакова в точках  $A$  і  $B$ ;

для рис. б: 1) однорідне, 2)  $A$  і  $B$  – до нас, 3) однакова в точках  $A$  і  $B$ ;

для рис. в: 1) неоднорідне. 2) 1 – наліво вгору,  $B$  – вліво вниз, 3) Найбільша в т.  $B$ .



2. На рисунку зображено лінії магнітного поля, яке створене двома постійними магнітами, зверненими один до одного однойменними полюсами.

- 1) Чи існує магнітне поле в точці  $A$ ?
- 2) Який напрямок має вектор магнітної індукції в точці  $B$ ? в точці  $C$ ?
- 3) У якій точці –  $A$ ,  $B$  чи  $C$  – магнітна індукція поля є найбільшою?

4) У якій точці –  $B$  чи  $D$  – магнітне поле буде діяти на ту саму магнітну стрілку з більшою силою?

Відповіді: 1) Так; 2)  $B$  – вліво вгору,  $C$  – вліво вниз; 3) у т.  $C$ ; 4) у т.  $D$ .

**ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ.** Опрацювати § 2, вправа № 2 (2, 4).

