19.05.2022
Група 26
Фізика і астрономія
Урок № 43-44

Тема уроку: Лінії магнітного поля прямого і колового струмів. Індукція магнітного поля.

Мета уроку:

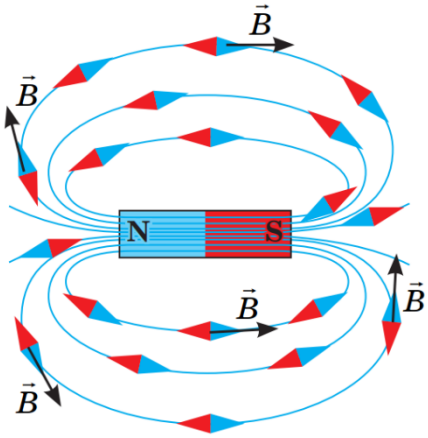
навчальна – сформувати знання про силові лінії магнітного поля та однорідне магнітне поле; магнетизм Землі; сформувати знання про магнітні поля прямолінійного провідника та котушки зі струмом;

розвивальна – розвивати уяву, творчі здібності учнів, вдосконалювати вміння застосовувати набуті знання на практиці;

виховна – виховувати почуття відповідальності, взаємодопомоги, вміння виступати перед аудиторією.

Матеріал до уроку

Силова характеристика магнітного поля



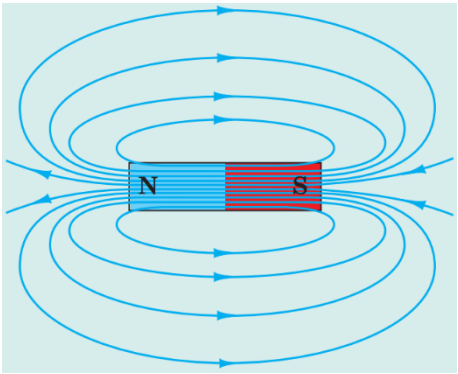
Якщо заряджена частинка рухається в магнітному полі, то поле діє на частинку з деякою силою. *Магнітна індукція (індукція магнітного поля) – це векторна фізична величина, яка характеризує силову дію магнітного поля*

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

$$[B] = 1 \text{ Тл}$$

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

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 напрямок ліній магнітної індукції в даній точці домовилися брати напрямок 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;*

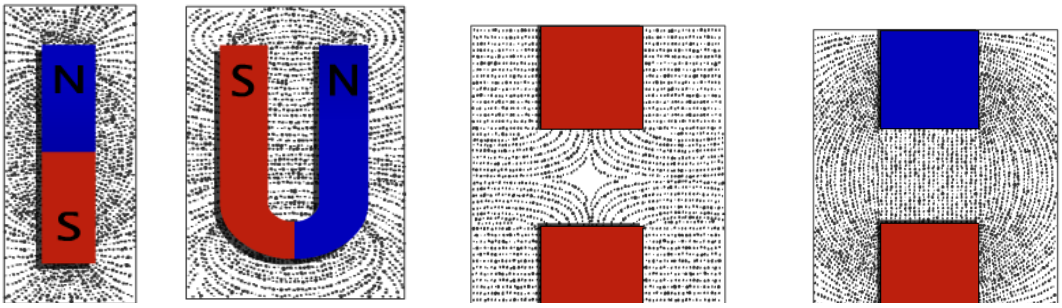
• *завжди замкнені (магнітне поле – це вихрове поле);*
• *найщільніше розташовані біля полюсів магніту;*
• *ніколи не перетинаються*

Проведемо дослід

Візьмемо штабовий магніт. Накриємо його шматком скла або картону. На скло насиплемо тонкий шар залізних ошурок і легенько постукаємо по склу. 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.

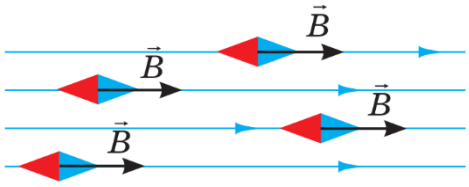


Однорідне та неоднорідне магнітні поля

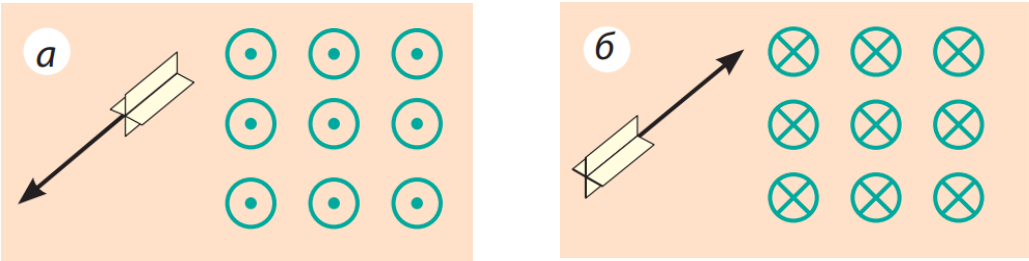
Однорідне магнітне поле – це магнітне поле в кожній точці якого вектори магнітної індукції однакові як за модулем, так і за напрямком

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.

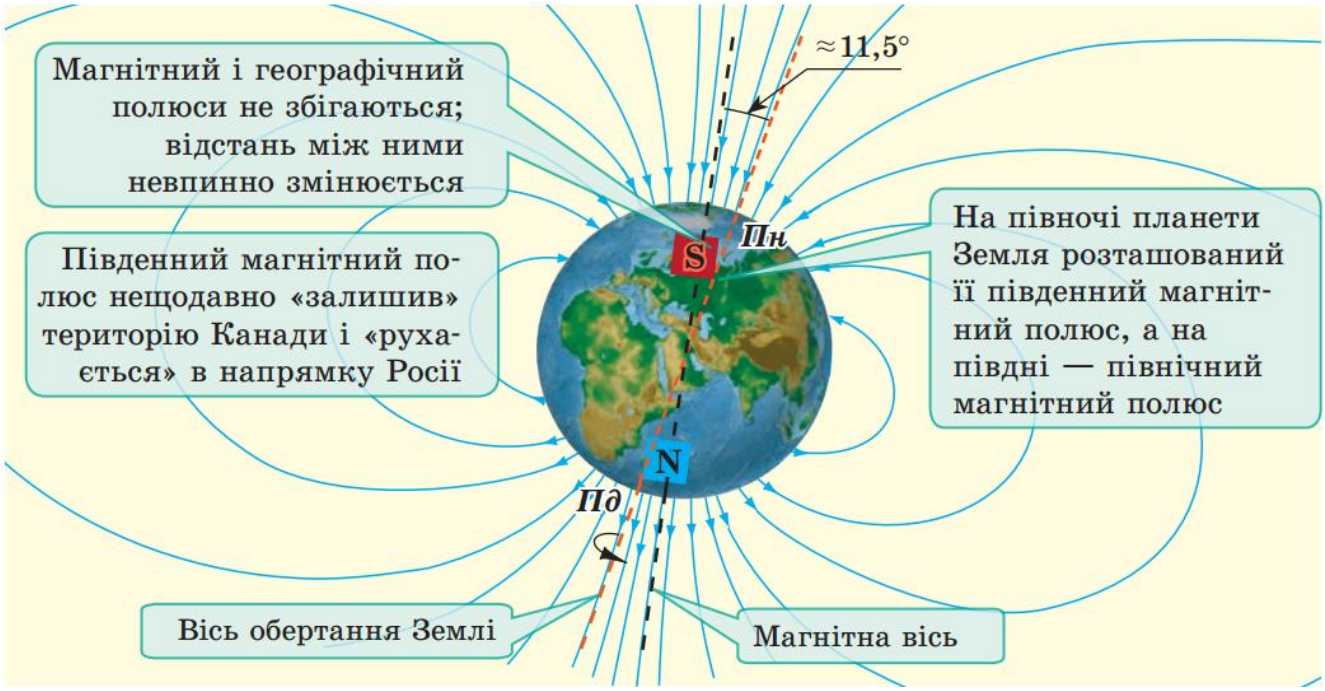


Якщо *магнітні лінії напрямлені від нас*, то їх зображають *хрестиками* – ми ніби бачимо хвости «стріл» (б).



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.***



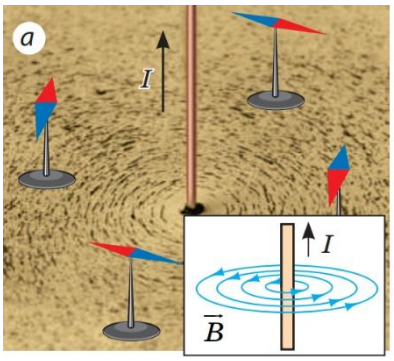
Магнітне поле провідника зі струмом

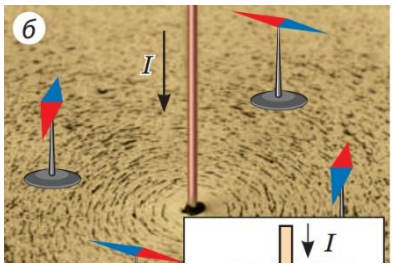
Проведемо дослід

Крізь отвір у горизонтально розміщеному картоні пропустимо вертикальний провідник зі струмом. Притрусимо картон залізними ошурками й замкнемо коло. У результаті досліду ми побачимо, що ошурки розмістилися навколо провідника концентричними колами. Таким чином ошурки відтворять картину ліній індукції магнітного поля прямого провідника зі струмом.

Проведемо дослід

Розташуємо поряд із провідником декілька магнітних стрілок і пустимо в провіднику струм – стрілки розташуються перпендикулярно до провідника та зорієнтуються (рис. а). *Північний полюс кожної стрілки вкаже напрямок вектора індукції магнітного поля в даній точці, а отже, і напрямок магнітних ліній цього поля.*



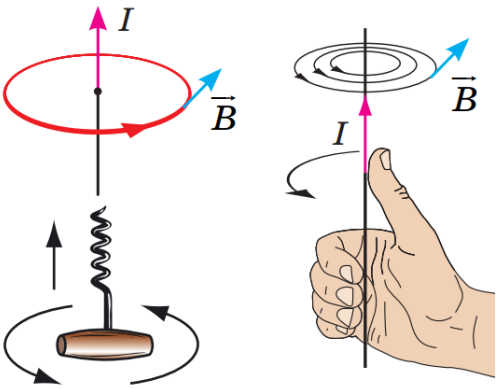


Зі зміною напрямку струму в провіднику зміниться й орієнтація магнітних стрілок (рис. б). Це означає, що *напрямок магнітних ліній залежить від напрямку струму в провіднику.*

Зрозуміло, що визначати напрямок ліній магнітної індукції за допомогою магнітної стрілки не завжди зручно, тому використовують *правило свердлика* або *правило правої руки.*

<u>*Правило свердлика:*</u>

якщо вкручувати свердлик за напрямком струму в провіднику, то напрямок обертання ру-



чки свердлика вкаже напрямок ліній магнітного поля струму

Правило правої руки:

якщо спрямувати великий палець правої руки за напрямком струму в провіднику, то чотири зігнуті пальці вкажуть напрямок ліній магнітного поля струму

Модуль індукції магнітного поля залежить:

- *Зі збільшенням відстані від провідника індукція створеного ним магнітного поля значно зменшується*
- *Зі збільшенням сили струму в провіднику індукція створеного ним магнітного поля збільшується*

Магнітне поле котушки зі струмом

Проведемо дослід

Змотаємо ізольований дріт у котушку й пустимо в ньому струм. Якщо тепер навколо котушки розмістити магнітні стрілки, то до одного торця котушки стрілки повернуться північним полюсом, а до другого – південним.

Навколо котушки зі струмом існує магнітне поле.

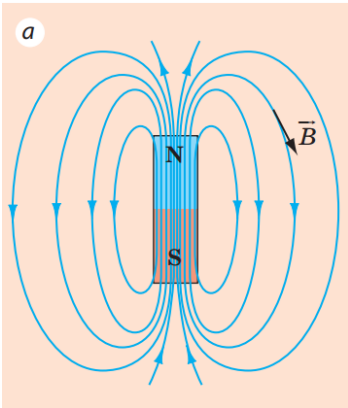
Котушка зі струмом має два полюси – південний і північний

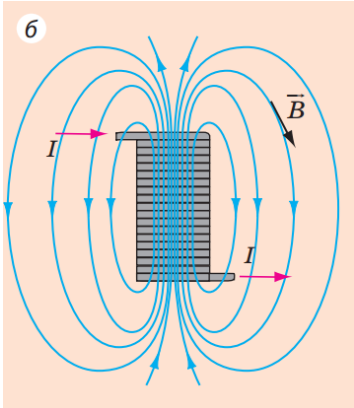
Зі зміною напрямку струму в котушці її полюси зміняться.

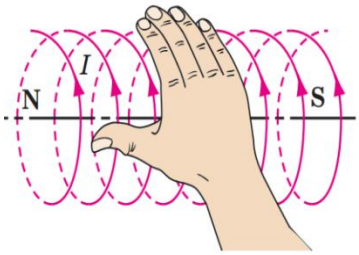
Лінії індукції магнітного поля штабового магніту (а) і котушки зі струмом (б):

Правило правої руки (для котушки):

Якщо чотири зігнуті пальці правої руки спрямувати за напрямком струму в котушці, то відігнутий на 90° великий палець укаже напрямок на північний полюс котушки







Домашнє завдання:

Написати конспект. Додатково опрацювати параграф №13 с.86-90.

Зворотній зв'язок

E-mail vitasergiivna1992@gmail.com

!!!! у повідомленні з д/з не забуваєм вказувати прізвище, групу і дату уроку.