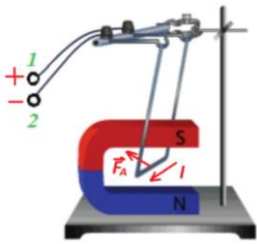


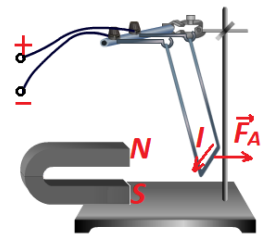
Урок 6. Розв'язування задач за темою «Сила Ампера»



До завдання 1.

1. Визначте полярність підключення провідника, розміщеного в зовнішньому магнітному полі, яке діє на нього як показано на рисунку.

2. Визначте розташування полюсів магніту.



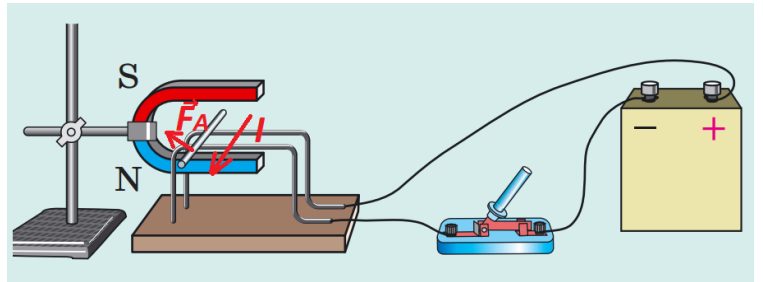
До завдання 2.

3. По двох оголених провідниках, з'єднаних з полюсами джерела струму, може котитися легка алюмінієва трубочка. В який бік покотиться трубочка, коли замкнути коло?

Трубка покотиться в ліву сторону.

4. Доведіть, що два паралельні провідники, в яких тече струм одного напрямку, притягуються. (задача знаходиться у підручнику на ст. 33)

Аналіз фізичної проблеми. Навколо будь-якого провідника зі струмом існує магнітне поле, отже, кожен із двох провідників перебуває в магнітному полі іншого. На перший провідник діє сила Ампера з боку магнітного поля, створеного струмом у другому провіднику, і навпаки. Визначивши за правилом лівої руки напрямки цих сил, з'ясуємо, притягуються провідники чи відштовхуються.



Розв'язання

У ході розв'язання виконаємо пояснювальні рисунки: зобразимо провідники A і B , покажемо напрямок струму в них та ін.

Визначимо напрямок сили Ампера, яка діє на провідник A , що перебуває в магнітному полі провідника B .

1) За допомогою правила правої руки визначимо напрямок ліній магнітного поля, створеного провідником B (рис. 1, a). Бачимо, що біля провідника A магнітні лінії напрямлені до нас (позначка «•»).

2) Скориставшись правилом лівої руки, визначимо напрямок сили Ампера, яка діє на провідник A з боку магнітного поля провідника B (рис. 1, b).

3) Доходимо висновку: провідник A притягується до провідника B .

Тепер знайдемо напрямок сили Ампера, яка діє на провідник B , що перебуває в магнітному полі провідника A .

1) Визначимо напрямок ліній магнітного поля, створеного провідником A (рис. 2, a). Бачимо, що біля провідника B магнітні лінії напрямлені від нас (позначка «x»).

2) Визначимо напрямок сили Ампера, яка діє на провідник B (рис. 2, b).

3) Доходимо висновку: провідник B притягується до провідника A .

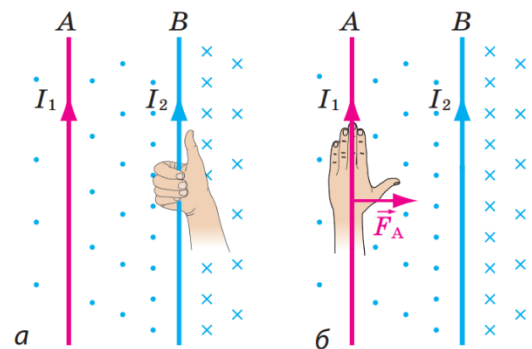


Рис. 1

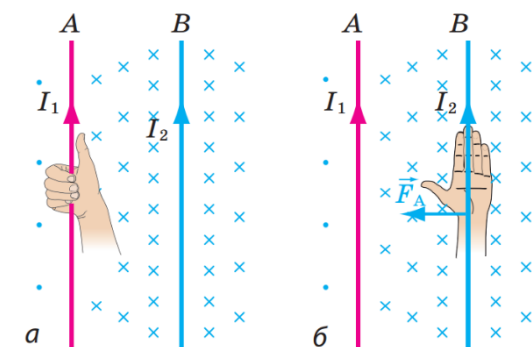


Рис. 2

Відповідь: два паралельні провідники, в яких протікають струми одного напрямку, дійсно притягуються.

5. Прямий провідник довжиною 30 см розміщений в магнітному полі з індукцією 0,4 Тл перпендикулярно до його силових ліній. Визначте силу струму в провіднику, якщо магнітне поле діє на нього з силою 24 мН.

Дано:

$$l = 30 \text{ см} \\ = 3 \cdot 10^{-1} \text{ м} \\ B = 0,4 \text{ Тл} = 4 \cdot 10^{-1} \text{ Тл}$$

$$\alpha = 90^\circ \\ F_A = 24 \text{ мН} \\ = 24 \cdot 10^{-3} \text{ Н}$$

$I = ?$

Розв'язання

$$\sin 90^\circ = 1$$

На провідник зі струмом у магнітному полі діє сила

$$F_{A \max} = BIl \Rightarrow I = \frac{F_{A \max}}{Bl}$$

$$[I] = \frac{\text{Н}}{\text{Тл} \cdot \text{м}} = \frac{\text{Н}}{\frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}} \cdot \text{м}} = \frac{\text{Н}}{\text{Н}} = \text{А}$$

$$I = \frac{24 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-1} \cdot 3 \cdot 10^{-1}} = \frac{24 \cdot 10^{-3}}{12 \cdot 10^{-2}} = 0,2 \text{ (А)}$$

Відповідь: $I = 0,2 \text{ А}$.

6. У провіднику, довжина активної частини якого становить 12 см сила струму дорівнює 50 А. Провідник вміщено в однорідне магнітне поле перпендикулярно лініям індукції, яка дорівнює 10 мТл. Яку роботу виконає магнітне поле при переміщенні цього провідника на 10 см?

Дано:

$$l = 12 \text{ см} \\ = 12 \cdot 10^{-2} \text{ м} \\ I = 50 \text{ А} \\ B = 10 \text{ мТл} = 10^{-2} \text{ Тл} \\ \alpha = 90^\circ \\ s = 10 \text{ см} = 10^{-1} \text{ м}$$

$A = ?$

Розв'язання

$$\sin 90^\circ = 1$$

На провідник зі струмом у магнітному полі діє сила Ампера, яка і переміщує провідник

$$F_{A \max} = BIl \\ A = F_{A \max} \cdot s \\ A = BIl \cdot s$$

$$[A] = \text{Тл} \cdot \text{А} \cdot \text{м} \cdot \text{м} = \frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}} \cdot \text{А} \cdot \text{м} \cdot \text{м} = \text{Н} \cdot \text{м} = \text{Дж}$$

$$A = 10^{-2} \cdot 50 \cdot 12 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-1} = 600 \cdot 10^{-5} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ (Дж)}$$

Відповідь: $A = 6 \text{ мДж}$.

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Повторити § 4, вправа № 4 (3, 4).

Ознайомитися з розв'язанням задачі 2 у пункті 3 «Учимося розв'язувати задачі» § 4.