



**Завдання на самостійну роботу до практичного заняття  
„Характеристики магнітного поля”**

*Питання, що виносяться на практичне заняття*

1. Магнітна взаємодія рухомих зарядів.
2. Магнітна індукція.
3. Закон Біо-Савара-Лапласа.
4. Застосування закону Біо-Савара-Лапласа до розрахунку магнітних полів..  
Магнітне поле прямого та кругового струму.

*Література*

1. Конспект лекції 16.
2. Кучерук І.М. та ін. Загальний курс фізики.– Київ: Техніка, 1999.  
[1] – т.2, §§ 8.1-8.5.

*Контрольні питання та вправи*

1. За яких умов виникає магнітне поле?
2. Як описується магнітне поле графічно та аналітично?
3. Дайте визначення магнітної індукції.
4. Сформулюйте закон Біо-Савара-Лапласа.
5. Наведіть результати застосування закону Біо-Савара-Лапласа до розрахунку магнітних полів прямолінійного та колового струму.

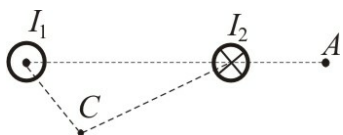


Рис.1

б. На рис. 1 наведені перерізи двох нескінченно довгих провідників з струмом. Вкажіть напрямки вектора індукції  $\vec{B}$  магнітного поля, що створюється струмами  $I_1$  та  $I_2$  в точках А і С.

*Приклади розв'язання типових задач*

**Задача 1.** Струм силою  $I = 20$  А, спрямований по довгому провіднику, що зігнутий під прямим кутом (рис. 4). Знайти індукцію магнітного поля в точці А, що лежить на бісектрисі прямого кута. Відстань від вершини кута до точки А дорівнює  $r = 10$  см.

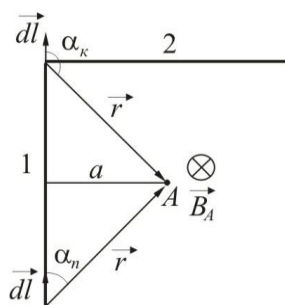
**Розв'язання:**

Рис. 1

Якщо розділяти провідник на вертикальну та горизонтальну частини, магнітна індукція поля в довільній точці може бути знайдена, як суперпозиція (векторна сума) магнітних індукцій полів, що створені ділянками 1 ( $\vec{B}_1$ ) і 2 ( $\vec{B}_2$ ) провідника, тобто  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ . Оскільки вони напівнескінченні, то, очевидно, необхідно використати вираз для магнітної індукції поля, створеного скінченим провідником

$$B = \frac{\mu\mu_0 I}{4\pi a} (\cos \alpha_n - \cos \alpha_k),$$

де  $a$  – відстань від розглядуваної точки поля до провідника з струмом;  $\alpha_n$  і  $\alpha_k$  – кути, що створені радіус-векторами, спрямованими, відповідно, з початку та кінця провідника до цієї точки і відповідним елементом струму.

Для ділянки 1  $\alpha_{1nA} = 0$ , а  $\alpha_{1kA} = 135^\circ$ , для ділянки 2  $\alpha_{2nA} = 45^\circ$ , а  $\alpha_{2kA} = 180^\circ = \pi$ . Відстань від точки А до кожної з ділянок  $a = r \cos 45^\circ = r/\sqrt{2}$ . Підставивши дані в попередню формулу для магнітної індукції, одержимо

$$B_{1A} = \frac{\mu_0 I \sqrt{2}}{4\pi r} (\cos 0^\circ - \cos 135^\circ) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r \sqrt{2}} \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right),$$

$$B_{2A} = \frac{\mu_0 I \sqrt{2}}{4\pi r} (\cos 45^\circ - \cos 180^\circ) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r \sqrt{2}} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + 1\right).$$

Оскільки  $|\vec{B}_1| = |\vec{B}_2|$ , а напрямки магнітних індукцій полів (згідно з правилом правого гвинта), що створюються ділянками 1 і 2 в точці А однаковий (за малюнок "від нас"), то результуюча магнітна індукція в точці А дорівнює

$$B_A = B_{1A} + B_{2A} = \frac{\mu_0 I}{\pi r \sqrt{2}} \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ Тл.}$$

Отже, з останнього знайдемо необхідний час

$$t = \frac{IL}{\varepsilon} = \frac{5 \cdot 3}{15} = 1 \text{ с.}$$

*Розв'язати задачі (на наступне практичне заняття)*

**1.** Нескінченно довгий дріт утворює кругову петлю, дотичну до дроту. Дротом іде струм силою  $I = 5$  А. Знайти радіус  $R$  петлі, якщо відомо, що напруженість магнітного поля в центрі петлі  $H = 41$  А/м. Відповідь  $R = 8 \cdot 10^{-2}$  м.