

Лабораторний практикум.

Тема: Дослідження треків заряджених частинок за фотографіями.

Мета: навчитися аналізувати фотографії із зображенням треків заряджених частинок, отриманих за допомогою камери Вільсона, та ідентифікувати ці частинки.

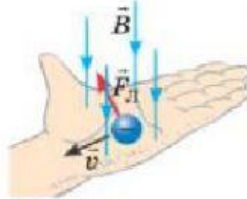
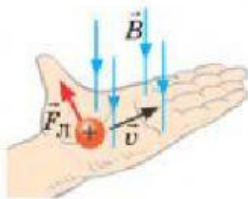
Обладнання: фотографія треків заряджених частинок, аркуш кальки, косинець.

Хід роботи.

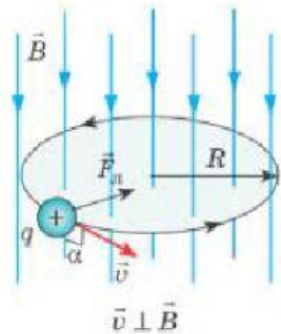
Підготовка до експерименту.

Згадайте, як визначають модуль і напрямок сили, з якою магнітне поле діє на рухома заряджену частинку (сили Лоренца).

Напрямок сили Лоренца визначають за **правилом лівої руки**: лінії магнітної індукції «ловимо» в долоню, чотири витягнуті пальці спрямовуємо за напрямком руху позитивно зарядженої частинки (або протилежно до руху негативно зарядженої), і тоді відігнутий на 90° великий палець вкаже напрямок сили Лоренца.



Частинка влітає в магнітне поле *перпендикулярно* до ліній магнітної індукції.



формула для визначення модуля сили Лоренца:

$$F_L = |q| B v \sin \alpha,$$

де α — кут між напрямком руху частинки та напрямком магнітної індукції магнітного поля.

Експеримент.

Результати вимірювань і обчислень відразу заносьте до таблиці.

1. Розгляньте фотографію треків заряджених частинок, отриманих за допомогою камери Вільсона.

1) Укажіть напрямки початкових швидкостей руху частинок I і II, яким відповідають треки I і II.

2) З'ясуйте, як змінюється товщина кожного треку – від початку до кінця пробігу частинки.

2. Знаючи, що частинка I ідентифікована як протон і що обидві частинки рухаються перпендикулярно до вектора магнітної індукції магнітного поля, створеного в камері, визначте:

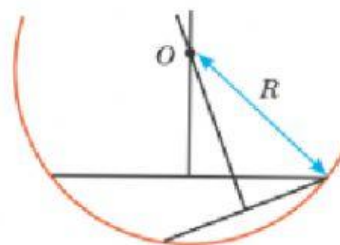
1) Знак заряду частинки II

2) Напрямок вектора магнітної індукції



3. Урахувавши масштаб (1:1,8), визначте радіуси R_I і R_{II} треків на початку пробігу частинок, для чого:

- на зображенні треку накресліть дві хорди;
- до кожної хорди поставте серединний перпендикуляр і позначте точку O перетину цих перпендикулярів;
- виміряйте відстань R від точки O до початку треку (радіус кривизни).



Опрацювання результатів експерименту.

1. За даними таблиці «Питомий заряд деяких частинок», визначте

питомий заряд частинки I: $C_I = \frac{q_I}{m_I} = \text{ } \cdot 10^7 \frac{\text{Кл}}{\text{кг}}$

2. Обчисліть питомий заряд частинки II за формулою:

$$C_{II} = \frac{q_{II}}{m_{II}} = \frac{q_I}{m_I} \cdot \frac{R_I}{R_{II}} = \text{ } \cdot 10^7 \cdot \frac{\text{ }}{\text{ }} = \text{ } \cdot 10^7 \left(\frac{\text{Кл}}{\text{кг}} \right)$$

3. Знаючи питомий заряд частинки II, ідентифікуйте її: визначте, ядром якого елемента є ця частинка (див. табл.).

Питомий заряд деяких частинок

Частинка	Питомий заряд $\frac{q}{m}, \frac{\text{Кл}}{\text{кг}}$
Електрон	$1,759 \cdot 10^{11}$
Протон	$9,578 \cdot 10^7$
Ядро дейтерію (${}^2_1\text{H}$)	$4,789 \cdot 10^7$
Ядро тритію (${}^3_1\text{H}$)	$3,198 \cdot 10^7$
α – частинка (ядро ${}^4_2\text{He}$)	$4,822 \cdot 10^7$
Ядро ${}^3_2\text{He}$	$6,391 \cdot 10^7$

Таблиця результатів.

№	Форма треку	Зміна товщини треку	Радіус кривизни треку R, м	Знак заряду частинки	Питомий заряд С, Кл/кг	Назва частинки
I						протон
II						

4. Обчисліть відносну похибку за формулою:

$$\varepsilon = \left| 1 - \frac{C_{\text{табл}}}{C_{\text{II}}} \right| \cdot 100\% = \text{ } \%$$

5. Проаналізуйте, від чого залежить довжина, товщина та радіус треку частинки.

Зробіть висновок роботи.