

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.

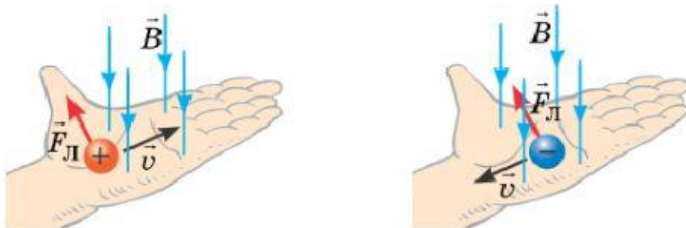
Обладнання: фотографія треків заряджених частинок, аркуш кальки, косинець.

Хід роботи

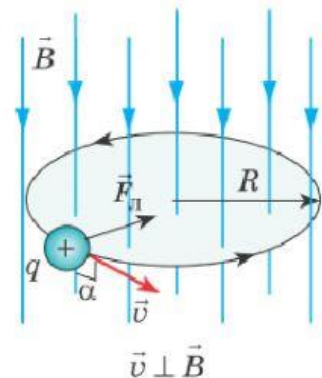
Підготовка до експерименту

1. Згадайте, як визначають модуль і напрямок сили, з якою магнітне поле діє на рухому 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 таблиць.

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;

вліво

вправо

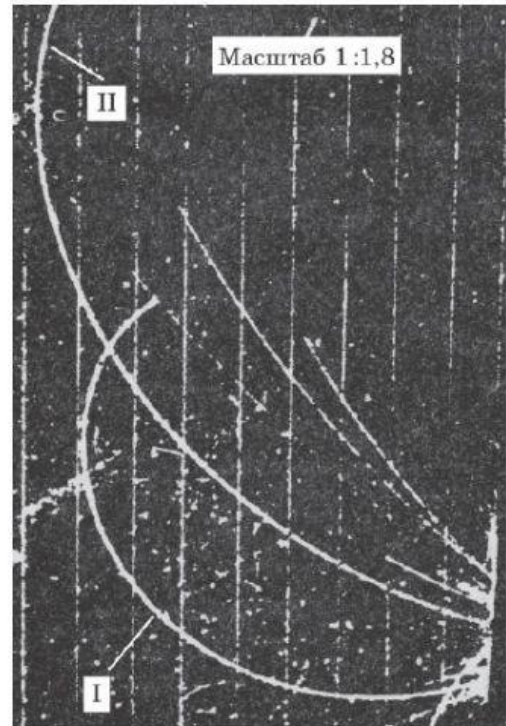
вгору

вниз

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

збільшується

зменшується



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

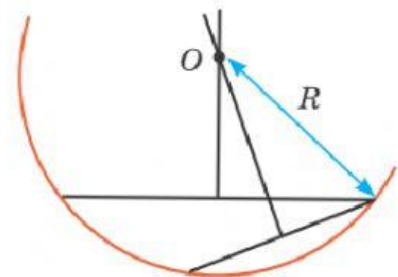
1) знак заряду частинки II; позитивний негативний

- 2) напрямок вектора магнітної індукції.

вліво вправо вгору вниз до нас від нас

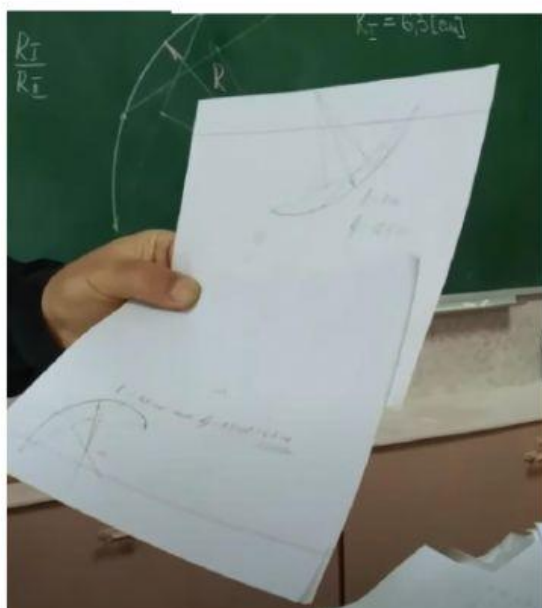
3. Урахувавши масштаб (1:1,8), визначте радіуси R_I і R_{II} треків на початку пробігу частинок, для чого:

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



Подивіться відео та скористайтесь його результатами

Номер частинки	Форма треку	Зміна товщини треку	Радіус кривизни треку R , см	Знак заряду частинки	Питомий заряд $\frac{q}{m}$, Кл/кг	Назва частинки
I					·	
II					·	



Питомий заряд деяких частинок

Частинка	Питомий заряд $\frac{q}{m}$, $\frac{\text{Кл}}{\text{кг}}$
Електрон	$1,759 \cdot 10^{11}$
Протон	$9,578 \cdot 10^7$
α -частинка	$4,822 \cdot 10^7$

Опрацювання результатів експерименту

1. За даними таблиці «Питомий заряд деяких частинок», визначте питомий заряд частинки I.
2. Обчисліть питомий заряд частинки II за формулою:

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

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

електрон

протон

альфа частинка

нейтрон

Висновок

На цій лабораторній роботі ми навчилися фотографії із зображенням треків заряджених частинок, отриманих за допомогою камери Вільсона, та ці частинки.