Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

Кафедра загальної та експериментальної фізики

Звіт до лабораторної роботи № 2-3

з курсу фізики «вибрані розділи»

«Вивчення електростатичного поля»

Виконав: студент 2 курсу групи ТІ-92

Черноусов Д.І.

Перевірив: Захарченко Р. В.

Київ-2020

Контрольні запитання

1. **Що таке електрична ємність і в яких одиницях вона вимірюється?**

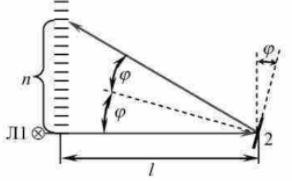
Електрична ємність – це здатність тіла накопичувати електричний заряд. Вона дорівнює відношенню заряда конденсатора q до різниці потенціалів U між обкладками конденсатора.

Вимірюється електрична ємність в Фарадах [Ф].

Якщо 2 конденсатора з різнимими ємностями зарядити до одинакової різниці потенціалів , то їхні заряди ( q1 , q2 ) будуть різними, але матиме місце відношення

1. **У чому полягає сутність запропонованого методу вимірювання ємності конденсатора?**

За умови одинакової напруги вимірювання ємності конденсаторів зводиться до вимірювання відношення зарядів двох конденсаторів, ємність одного з них є відомою.

При цьому відношення зарядів може бути замінено визначенням максимальних кутових відхилень рамки гальванометра, яке викликане проходженням через рамку струму, тобто

Відношення максимальних кутових відхилень рамки гальванометра може бути замінено відношенням максимальних лінійних відхилень (числом поділок) світлової риски по шкалі гальванометра.

Отримаємо формулу

1. **Виведіть формулу, яка підтверджує, що величина першого відхилення балістичного гальванометра пропорційна заряду, який пройшов по його рамці.**

Основе рівняння обертального руху рамки має вигляд

Де I – момент інерції рухомої системи гальванометра, В – момент індукції магнітного поля у повітряному зазорі, S –площа витка рамки, n – число витків, D – момент сил кручення на одиницю кута повороту, i – сила струму, який протікає по виткам рамки, P – момент сил гальмування на одиницю кутової швидкості.

Знайдемо співвідношення між величиною заряду q, який пройшов через обмотку рамки гальванометра, та першим відхиленням рамки від положення рівноваги за умови відсутності гальмування (P=0).

Оскільки, за час проходження струму обважніла рамка гальванометра не встигає вийти зі стану рівноваги, то рівняння руху рамки за час , де – період власних коливань рамки(першого відхилення), може бути записаний так

Звідки

При цьому рамка здобуде кінетичну енергію . Ця енергія витрачається на закручування підвісу на кут . Оскільки, момент сил кручення при повороті на кут дорівнює , то призакручувані на кут d робота сил кручення буде . При повороті рамки на кут виконується робота

Таким чином

І дістанемо

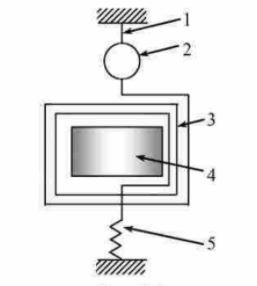
Період власних коливань рамки гальванометра дорівнює , звідки

Підставивши в минулий вираз, отримаємо

- балістична стала, – динамічна стала.

1. **Як влаштований балістичний гальванометр і яке його призначення?**

Балістичний гальванометр використовують для вимірювання малої кількості електричного струму, яка проходить колом за малий проміжок часу. Короткочасні струми мають місце у схемах при розрядці конденсатора, швидких змінах магнітного потоку тощо.

У балістичному гальванометрі рухома рамка (3) підвищується в магнітному полі сталого сталого магніту на тонкій пружній нитці. Для підсилення магнітного поля в якому знаходиться рамка, в ній розміщують залізне осердя (4).

Струм до рамки підводиться через підвіс (1) і тонку металеву нитку (5), що відтягує донизу рухому систему. До підвісу біля рамки прикріплюється легке дзеркало (2).

На рух рамки балістичного гальванометра впливають три сили :

1. Обертальний момент, який діє на рамку при проходженні по ній струму ;
2. Момент сили кручення;
3. Момент сил гальмування;

Ці сили обертають на рамку, тим самим зміщуючи положення світлової риски, що проектується на шкалу гальванометра, за якою ми можемо порахувати кутове відхилення.

1. **Що таке динамічна та балістична сталі гальванометра?**

Динамічна стала дорівнює силі струму, який відхіляє рамку гальванометра на кут в один радіан і визначається за формулою

– зміщення числового показчика по шкалі.

В лабораторній роботі ми описаємо динамічну сталу як відношення моменту сили кручення на добуток площі витка рамки й індукції магнітного поля у повітряному зазорі .

– момент сили кручення на одиницю кута повороту, – число витків.

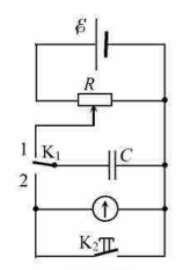
Бадістична стала – це фізична величина, що характеризує чутливість балістичного гальванометра. Вона доірівнює заряду , який треба пропустити через гальванометр, аби його рамка повернулася на одну умовну одиницю k.

В лабораторній роботі ми описаємо балістичну сталу як відношення добутку балістичної сталої та періоду власних коливань на одне обертання

1. **Яке призначення кнопкового вимикача К2 у схемі?**

Кнопка вимикача К2 замикає коло індукційних струмів, що виникають у рамці гальванометра під час її коливань , тобто кнопка К2 гальмує (заспокоює) коливання рамки гальванометра. Вимикач К2 потрібно замикати в момент зворотного проходження світлового штриха через нульову поділку шкали.

1. **Який принцип роботи схеми на рис. 3.3?**



 Сталий струм від джерела  підводиться зміним резистором R , включеним за схемою потенціометра. Якщо, ключ К1 поставити у положення 1, то напруга з потенціометра подаватиметься на конденсатор C і він буде заряджатися. Зарядну напругу можна змінювати, переміщуючи повзунок реостата. При перемиканні К1 в позицію 2 конденсатор замикається на гальванометрі

Паралельно до гальванометра підключений кнопковий вмикач К2 , який замикає коло індукційних струмів, що виникають у рамці гальванометра під час її коливань. Гальмування коливань рамки здійснюється в результаті дії магнітного поля магніту гальванометра на індукційні струми.