

Группа 16. Физика

Дата: 06.06.2020

Уроки № 105

Тип урока: урок практического применения полученных знаний

Тема урока:

Лабораторная работа №4: «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»

Цели урока:

Предметные:

- научиться работать с электроизмерительными приборами;
- практическое применение закона Ома для полной цепи при определении внутреннего сопротивления источника тока.

Развивающая:

- развитие логического мышления, смекалки; формирование интереса к физическому эксперименту;
- активизация творческого мышления учащихся; умение анализировать, делать выводы.

Воспитывающая:

- воспитать интерес к физике для познаваемости мира и объективности наших знаний о нем.

Деятельностная:

- формирование у студентов способностей к самостоятельному построению новых способов действия на основе метода рефлексивной самоорганизации.

Образовательная:

- расширение понятийной базы по учебному предмету за счет включения в нее новых элементов.

Задание:

Ознакомиться с лабораторной работой. Написать в тетради отчёт по лабораторной работе.

План отчёта по лабораторной работе:

- 1) Название работы
 - 2) Краткая теория – закон Ома для замкнутой цепи
 - 3) Оборудование
 - 4) Схема проведения эксперимента
 - 5) Краткое описание выполняемой работы
 - 6) Таблицы результатов экспериментов и вычислений
 - 7) Вычисления
 - 8) Выводы
-

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока

Цель работы:

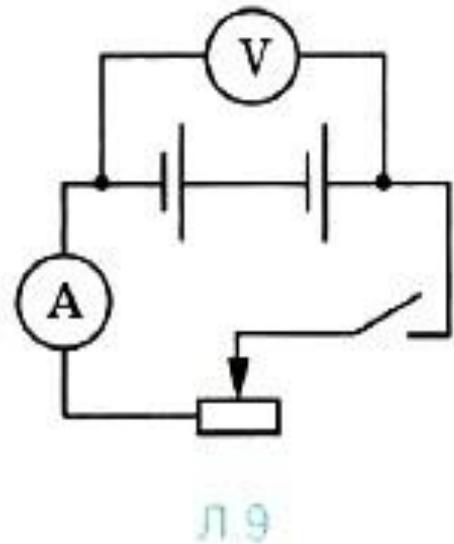
Научиться измерять ЭДС источника тока и косвенными измерениями определять его внутреннее сопротивление.

Оборудование

Аккумулятор или батарейка для карманного фонаря, вольтметр, амперметр, реостат, ключ.

Указания к работе

При разомкнутом ключе (рис. Л.9) ЭДС источника тока равна напряжению на внешней цепи. В эксперименте источник тока замкнут на вольтметр, сопротивление которого R_V должно быть много больше внутреннего сопротивления r источника тока. Обычно сопротивление источника тока достаточно мало, поэтому для измерения напряжения можно использовать школьный вольтметр со шкалой 0—6 В и сопротивлением $R_V = 900$ Ом (см. надпись под шкалой прибора). Так как $R_V \gg r$, отличие E от U не превышает десятых долей процента, а потому погрешность измерения ЭДС равна погрешности измерения напряжения. Внутреннее сопротивление источника тока можно измерить косвенным путём, сняв показания амперметра и вольтметра при замкнутом ключе. Действительно, из



закон Ома для полной цепи (см. § 106) получаем $E = U + Ir$, где $U = IR$ — напряжение на

внешней цепи (R — сопротивление реостата). Поэтому $r_{\text{пр}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{пр}} - U_{\text{пр}}}{I_{\text{пр}}}$. Для измерения силы тока в цепи можно использовать школьный амперметр со шкалой 0—2 А. Максимальные погрешности измерений внутреннего сопротивления источника тока определяются по формулам

$$\varepsilon_{\text{пр}} = \frac{\Delta \mathcal{E} + \Delta U}{\mathcal{E}_{\text{пр}} - U_{\text{пр}}} + \frac{\Delta I}{I_{\text{пр}}}, \quad \Delta r = r_{\text{пр}} \varepsilon_r.$$

Порядок выполнения работы

1. Подготовьте бланк отчёта со схемой электрической цепи и таблицами 13 и 14 для записи результатов измерений и вычислений.

Таблица 13

Номер опыта	Измерено			Вычислено		
	U, Вольт	I, Ампер	ε, Вольт	R, Ом	r, Ом	r _{ср} , Ом
1	4,8	1,25	6			
2	4,9	1,1	6			
3	5	0,95	6			

Таблица 14

Δ _n U, В	Δ _o U, В	ΔU, В	ε _U , %	ε _ε , %	Δ _n I, А	Δ _o I, А	ΔI, А	ε _I , %	ε _r , %
0.05	0.1				0.05	0.05			

2. Соберите электрическую цепь согласно рисунку Л.9. Проверьте надёжность электрических контактов, правильность подключения амперметра и вольтметра.

3. Проверьте работу цепи при разомкнутом и замкнутом ключе.

4. Измерьте ЭДС источника тока.

5. Снимите показания амперметра и вольтметра при замкнутом ключе для трёх положений движка реостата и вычислите r. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу 13.

6. Вычислите абсолютную и относительную погрешности измерения ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, используя данные о классе точности приборов. Занесите все данные в таблицу 14.

7. Запишите результаты измерений ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока:

8. Формулы для вычислений:

$$R = \frac{U}{I}$$

$$r = \frac{\varepsilon - RI}{I}$$

$$r_{ср} = \frac{r_1 + r_2 + r_3}{3}$$

$$\Delta U = \Delta_n U + \Delta_o U$$

$$\varepsilon_U = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100\%$$

$$\varepsilon_\varepsilon = \frac{\Delta U}{U} \cdot 100\%$$

$$\Delta I = \Delta_{\text{н}} I + \Delta_{\text{о}} I$$

$$\varepsilon_I = \frac{\Delta I}{I} \cdot 100\%$$

$$\varepsilon_r = \left(\frac{\Delta \varepsilon + \Delta U}{\varepsilon - U} + \frac{\Delta I}{I} \right) \cdot 100\%$$

9. В конце работы самостоятельно делаем вывод по проделанной лабораторной работе.

Литература:

Мякишев Г. Я. Физика 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. М., 2010. стр. 352-353