Группа 14. Физика

Дата: 17.06.2020

Урок № 104

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

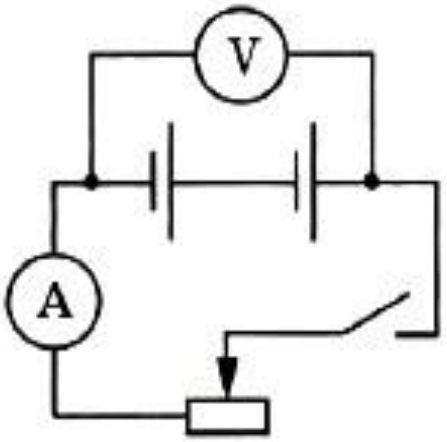
Цель работы:

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



Л 9

При разомкнутом ключе (рис. Л.9) ЭДС источника тока равна напряжению на внешней цепи. В эксперименте источник тока замкнут на вольтметр, сопротивление которого $R_В$ 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 $R_В$ = 900 Ом (см. надпись под шкалой прибора). Так как $R_В >> r$, 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 закона Ома для полной цепи (см. § 106) получаем E = U + Ir, где U = IR — напряжение на внешней цепи (R — сопротивление реостата). Поэтому $r_{пр} = \frac{\mathscr{E}_{пр} - U_{пр}}{I_{пр}}$. 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

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

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	$\mathcal{E}$, 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

$\Delta_и U$, В	$\Delta_о U$, В	ΔU, В	ε_U, %	ε_ε, %	$\Delta_и I$, А	$\Delta_о I$, 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:

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

$$r = \frac{\mathcal{E} - RI}{I}$$

$$r_{ср} = \frac{r1 + r2 + r3}{3}$$

$$\Delta U = \Delta_и U + \Delta_о U$$

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

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

$$\Delta I = \Delta_и I + \Delta_о I$$

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

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

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