

Закороченный

Условие

Задание 9-2. «Закороченный» реостат

Оборудование: амперметр, вольтметр, реостат трёхклеммный с полным сопротивлением 10 Ом, два источника питания (батарейка квадратная, 4,5В, 2шт), соединительные провода (7 шт, два из них с зажимами «крокодил»), резистор с неизвестным сопротивлением, линейка деревянная (15 - 20см).

Внимание!!! Ключ на схемах не показан. В качестве ключа используйте «крокодил» соединительного провода. Цепь включайте только на момент измерений, так как батарейка очень быстро разряжается. Одну батарейку используйте для части 1 и 2 задачи, другую – для части 3.

Подсказка. Если будут сложности с выводом уравнений в части 2 и 3, не теряйте время приступайте к измерениям, а затем переходите к части 4.*

Часть 1. Очень простая

Используя предоставленное оборудование однократным измерением определите полное сопротивление реостата R_{p1} .

1.1 Нарисуйте схему электрической цепи, которую вы использовали. На схеме укажите все клеммы реостата. Укажите цену деления амперметра и вольтметра.

1.2 Укажите значения измеренных Вами физических величин.

1.3 Определите полное сопротивление реостата R_{p1} .

1.4 Вычислите абсолютную и относительную погрешности R_{p1} .

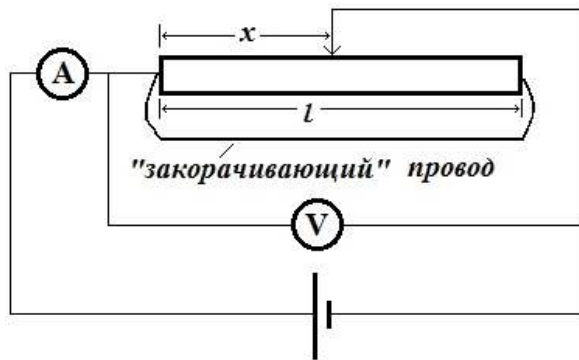
1.5 Окончательный результат запишите в виде $R_{p1} = \langle R_{p1} \rangle \pm \Delta R_{p1}$.

Часть 2. Средней сложности

Соберите электрическую цепь, как показано на рисунке 1. «Закорачивающий» провод выберите сами из предоставленных Вам соединительных проводов.

2.1 Получите уравнение связывающее физические величины: I – сила тока, которую показывает амперметр, U – напряжение, которое показывает вольтметр, R_0 – сопротивление единицы длины катушки реостата, l – длина катушки реостата, x – длина одной из частей катушки реостата (измеряйте её в миллиметрах).

2.2 Измерьте длину катушки реостата l .



2.3 Измерьте значения силы тока и напряжения при различных значениях x .

2.4 Используя результаты полученные в п.2.3, проверьте, подтверждается или нет уравнение полученное Вами в п.2.1. (Проверьте графически).

2.5 По результатам данного эксперимента определите R_0 двумя способами. Окончательный результат для каждого способа запишите в виде $R_0 = \langle R_0 \rangle \pm \Delta R_0$. Какой из способов предпочтительнее? 2.6 По результатам данной части задачи вычислите полное сопротивление реостата. Результат запишите в виде $R_{p2} = \langle R_{p2} \rangle \pm \Delta R_{p2}$. 2.7 Можно ли считать значения

полного сопротивления реостата, указанные в п.п. 1.5, 2.6, равными? почему? В чём причина различия значений R_{p1} и R_{p2} ?

Часть 3. Немного сложнее части 2

Соберите электрическую цепь, как показано на рисунке 2. 3.1 Получите уравнение связывающее физические величины: I – сила тока, которую показывает амперметр, U – напряжение, которое показывает вольтметр, R_0 – сопротивление единицы длины катушки реостата, R_n – сопротивление резистора (индекс «н» обозначает неизвестное сопротивление), l – длина катушки реостата, x – длина одной из частей катушки реостата

3.2 Измерьте значения силы тока и напряжения при различных значениях x . 3.3 Используя результаты полученные в п.3.2, проверьте, подтверждается или нет уравнение полученное Вами в п.3.1. 3.4 По результатам данного эксперимента определите R_n . Погрешности R_n вычислять не нужно.

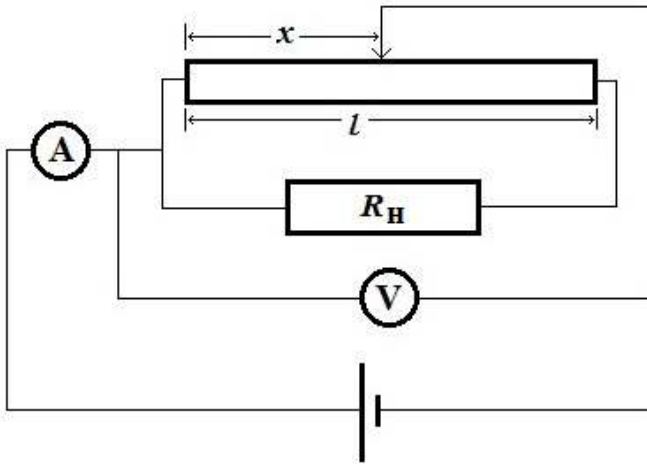


Рисунок 2

Часть 4. Простая

Если графики, указанные в п.4.1 и п.4.2 уже построены, то второй раз строить их не нужно. Просто укажите возле них соответствующий номер пункта. В п.2.4 и п.3.3 нужны другие графики!

4.1 Постройте график зависимости $R(x)$ по результатам п.2.3 (где $R = \frac{U}{I}$).

4.2 Постройте график зависимости $R(x)$ по результатам п.3.2 (где $R = \frac{U}{I}$).

4.3 Чем отличаются графики? В чём причина отличий?



Республиканская физическая олимпиада 2024 года (3 этап)

Экспериментальный тур