

10 класс**Температурные зависимости проволоки****В этой задаче нужно оценивать погрешности!**

Оборудование. Два отрезка проволоки из одного материала: один лакированный (намотан на кабинку), второй нелакированный (намотан на картонку); два канцелярских зажима; линейка 30 см; термометр; источник питания до 1.5 А; скрепка; алюминиевая банка на 0.5л; скотч; салфетки, холодная вода, горячая вода по требованию, 2 мультиметра, соединительный провод, ножницы для снятия лака с проволоки.

Замечание. Заклеенные ручки источников питания трогать запрещается!

Теоретическое введение.

Электрическое сопротивление R проводника зависит от его температуры T по закону:

$$R(T) = R_0 (1 + \alpha (T - T_0)), \quad (1)$$

где α — температурный коэффициент сопротивления материала проводника, R_0 — сопротивление проводника при температуре T_0 .

Задание.

Часть 1. Зависимость $R(T)$.

Измерения проводить при $U = 80$ мВ!

В этой части проводите измерения, используя миллиамперметр!

Нужно использовать проволоку, намотанную на кабинку!

1. Зачистите концы проволоки, чтобы подсоединиться к ним.
2. Наматывайте проволоку аккуратной, непересекающейся спиралью на нижнюю часть алюминиевой банки. Оберните банку в месте крепления проволоки бумажной салфеткой. Измерьте сопротивление проволоки при комнатной температуре. Явно укажите способ подключения приборов к проволоке.
3. Измерьте зависимость сопротивления проволоки R от температуры T . Для регулирования температуры проволоки наливайте воду необходимой температуры в банку.
4. Постройте график зависимости относительного изменения сопротивления проволоки от ее температуры.
5. Определите температурный коэффициент сопротивления материала проволоки.

Часть 2. Линейное расширение.

В этой части проводите измерения, используя амперметр на 10 А!

Нужно использовать проволоку, намотанную на картон!

Следите за тем, чтобы ток через проволоку не превышал 1.5 А! Новая проволока выдаваться не будет!

Линейные размеры твердого тела меняются в зависимости от температуры по закону:

$$l(T) = l_0 (1 + \delta (T - T_0)), \quad (2)$$

где δ — коэффициент линейного расширения материала, из которого изготовлено тело, l — линейный размер твердого тела при температуре T , l_0 — линейный размер твердого тела при температуре T_0 .

1. Натяните проволоку между двумя канцелярскими зажимами. Повесьте посередине проволоки скрепку. Не стоит добиваться того, чтобы проволока была натянута до полностью прямого состояния. Наилучший результат будет достигнут, если проволока имеет начальное провисание ее центра на 1 – 2 см от уровня подвеса ее концов.
2. Подключите к концам проволоки источник питания. Постепенно увеличивая ток через проволоку, наблюдайте за движением центра проволоки по вертикали. Несколько раз увеличивая ток до максимального значения, а затем уменьшая его до минимума, добейтесь, чтобы проволока после нагревания и остывания имела одинаковую длину.
3. Снимите зависимость длины проволоки от ее сопротивления.

Часть 3. Обработка.

По данным, полученным в предыдущих упражнениях, рассчитайте зависимость относительного изменения длины проволоки от ее температуры.

Постройте график полученной зависимости. Определите по графику коэффициент линейного теплового расширения материала проволоки.

Часть 4. Теоретическая.

Сравните температурный коэффициент сопротивления и коэффициент линейного расширения материала проволоки. Укажите, имеет ли смысл учитывать изменение сопротивления материала проволоки за счет изменения ее линейных размеров. Обоснуйте свою точку зрения.