

12 мая 2011 года

Определение напряжения источника и сопротивления резистора калориметрическим методом

Оборудование

(использование всего оборудования не является обязательным)

Индивидуальное

- Источник напряжения.
- Резистор с неизвестным сопротивлением.
- Спираль из нихромового провода.
- Стекланный стаканчик емкостью 50-75 мл.
- Вода.
- Термометр.
- Часы с возможностью отсчета секунд.
- Соединительные провода.
- Винтики, гайки, шайбы.
- Линейка.
- Миллиметровка.

Групповое

- Весы с разновесом.
- Плоскогубцы, отвертка, нож.

Задание

1. Подготовка эксперимента

Изготовьте калориметрическую ячейку. Она представляет собой стеклянный стаканчик, наполненный водой, в который погружена нихромовая спираль и термометр.

2. Теоретическая справка

Изготовленная Вами калориметрическая ячейка не является теплоизолированной от окружающей среды. Охарактеризовать ее теплообмен с окружающей средой можно с помощью так называемого теплового сопротивления R_T . Тепловым сопротивлением называется отношение разности температур между телом и окружающей средой к мощности, рассеиваемой телом в окружающую среду. Тепловое сопротивление измеряется в К/Вт.

3. Измерения

Пользуясь калориметрической ячейкой и часами, выполните следующие измерения.

- Определите напряжение имеющегося у Вас источника питания.
- Определите электрическое сопротивление резистора.
- Определите тепловое сопротивление в системе калориметрическая ячейка – окружающая среда.
- Постройте график зависимости мощности, рассеиваемой ячейкой в окружающую среду, от температуры ячейки.

4. Обработка и анализ результатов, выводы

Опишите и обоснуйте методику проведения измерений и обработки экспериментальных результатов для определения перечисленных в задании величин.

Изобразите эскиз экспериментальной установки и приведите план проведения измерений. Опишите, для чего используется каждый предмет из списка оборудования.

Полученные результаты представьте в виде таблиц и графиков.

Какова погрешность полученных результатов? Какие меры Вы предприняли для увеличения точности измерений? Какие источники погрешности Вами не были устранены?

Рекомендации. Меры безопасности.

Чтобы измерения не затянулись очень надолго, работайте в диапазоне температур, превышающих комнатную на 5–20 градусов.

Не следует подключать исследуемый резистор непосредственно к источнику питания. Сгорит либо резистор, либо источник.

Справочная информация.

Удельные теплоемкости:

Вода 4200 Дж/(кг·°C);

Стекло 840 Дж/(кг·°C).

Удельное сопротивление нихрома 1.1 Ом·мм²/м.

Теоретический вопрос.

Какие рекомендации Вы дали бы для выполнения лабораторной работы по определению ускорения свободного падения в данной местности с помощью математического маятника для достижения максимально точного результата?

13 мая 2011.

Каледзин

Исследование индукции магнитного поля плоского постоянного магнита

Оборудование

(использование всего оборудования не является обязательным)

- магнит от дверной магнитной защелки,
- плоский брусок пластилина,
- деревянная линейка,
- гвоздь диаметром 2мм или кусок медной проволоки диаметром 1 мм,
- стальная гайка М4,
- леска капроновая,
- миллиметровка,
- секундомер,
- лист А4.

Задание

Пользуясь предоставленным оборудованием, Вам необходимо изучить зависимость модуля вектора магнитной индукции постоянного магнита от расстояния до его полюсов. В рамках этого задания:

- Исследуйте зависимость силы притяжения гайки к магниту от расстояния до его полюса.
- Представьте полученные результаты в виде таблицы и графика.
- Предположив, что исследуемая зависимость $F_m = f(r)$ описывается степенной функцией, определите значение показателя степени.
- Разработайте алгоритм обработки результатов исследования, по которому можно было бы построить зависимость модуля вектора магнитной индукции от расстояния до полюса магнита $B = F(r)$.
- Постройте график $B = F(r)$. Предположив, что исследуемая зависимость описывается степенной функцией, определите значение показателя степени.

Оформление результатов

- Предложите методику проведения исследований и дайте ей теоретическое обоснование.
- Предложите план проведения эксперимента и дайте схематический рисунок Вашей экспериментальной установки.
- Опишите и обоснуйте, для чего и как было использовано предложенное оборудование.
- Укажите явления, которыми Вы пренебрегаете при исследованиях и оцените их вклад в результат.
- Укажите, какие меры Вы предприняли для повышения точности экспериментальных результатов.
- Поясните полученные результаты.

Теоретический вопрос

Какими соображениями Вы бы руководствовались при проектировании биметаллического термометра с максимальной чувствительностью?