Клас_____ Прізвище та ім'я _____ Дата _____

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА № 4

Тема. Вимірювання температурного коефіцієнта опору металу.

Мета: експериментально довести, що залежність електричного опору металевого провідника від температури є лінійною; визначити температурний коефіцієнт опору металу.

Обладнання: інтерактивна симуляція, мультиметр, термометр, пристрій для вивчення залежності опору металів від температури, нагрівник, посудина з водою, штатив із муфтою та лапкою, лампа на підставці, міліметровий папір.

Хід роботи

Опис установки

Рисунок 1

У цій роботі пропонується за допомогою пристрою для вивчення залежності опору металів від температури переконатися на досліді, що залежність опору металевого провідника від його температури є лінійною. Пристрій для вивчення залежності опору металів від температури(рис. 1) являє собою намотаний на картонний циліндр1мідний дріт2, кінці якого з'єднані зклемами3,розташованими на пластмасовій панелі 4 пристрою. Панель маєотвір5, призначений для термометра. Картонний циліндр із дротом вміщений у скляну пробірку. Для виконання роботи збирають установку(рис. 2), яка складається з лабораторного пристрою для вивчення залежності опору металів від температури 1, посудини з водою 2,електроплитки3,мультиметра4,термометра5талабораторного штатива з муфтою і лапкою 6. Нагріваючи воду в посудині і тим самим збільшуючи температуру досліджуваного мідного дроту, вимірюють мультиметром його опір за різних температур.

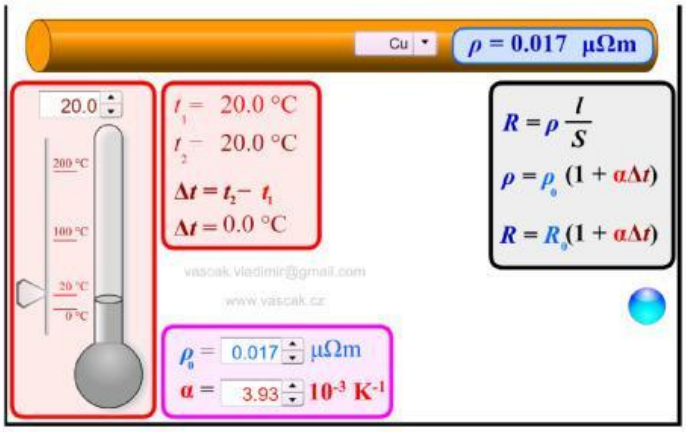
Рисунок 2

Експеримент

Результати вимірювань і обчислень відразу заносьте до таблиць

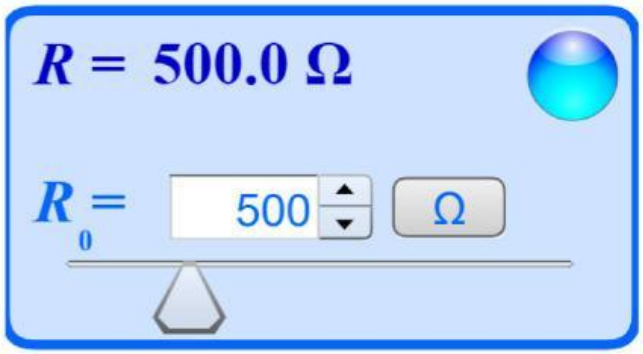
1. Відкрийте онлайн лабораторію для визначення Температурного коефіцієнта електричного опору.

2. Виберіть метал, натиснувши на кнопку вибору Cu



LIVEWORKSHEETS

3. Внесіть початковий опір, натиснувши кольорову кульку в правому нижньому кутку . Пересуваючи повзунок встановіть початковий опір за температури $t = 20°C$



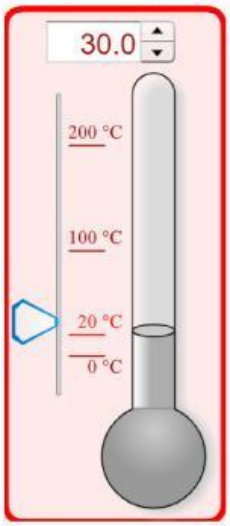
Усі табличні дані введені автоматично.

4. Зафіксуйте опір дроту через кожні 5°C в інтервалі від 20 до 80 °C. Запишіть дані експерименту у таблицю.

Речовина _____

t, °C	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
R, Ом													

5. Рухаючи повзунок – змінюємо температуру. Вносимо покази для усіх вказаних температурних режимів в таблицю.



Опрацювання результатів експерименту

1. За даними таблиці побудуйте графік залежності опору дроту від його температури –як показано на рисунку 3 (скрін графіка надати окремим файлом).

(Внаслідок похибки вимірювань експериментальні точки можуть не лежати на одній очікуваній лінії. У цьому випадку графік проводять так, щоб з обох боків від нього була приблизно однакова кількість точок. Якщо розташування якої-небудь точки значно відхиляється від області розташування інших точок, то її слід вважати промахом і не враховувати під час побудови графіка).

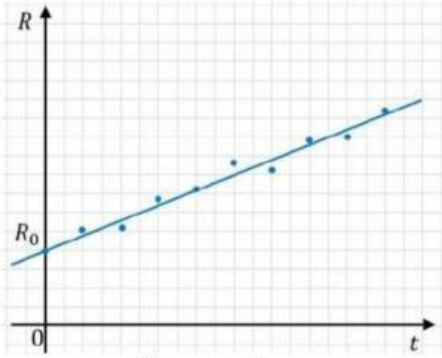


Рисунок 3

2. Продовживши графік залежності до перетину з віссю ординат, знайдіть опір дроту за температури 0 °C

$R_0 =$ Ом

3. Виберіть на графіку довільну точку та визначте для неї відповідні значення опору і температури дроту:

$R =$ Ом

LIVEWORKSHEETS

$$t = \qquad °C$$

4. Скориставшись формулою

$$\alpha = \frac{R - R_0}{R_0 \cdot t},$$

визначте середнє значення температурного коефіцієнта опору металу:

$$\alpha_{сер} = \frac{\quad - \quad}{\quad \cdot \quad} = \qquad К^{-1}$$

5. Оцініть відносну й абсолютну похибки експерименту, порівнявши отриманий результат із табличним значенням температурного коефіцієнта опору металу (вказано внизу екрана):

$$\alpha_{табл} = \qquad К^{-1}$$

$$\varepsilon = \left|1 - \frac{\alpha_{сер}}{\alpha_{табл}}\right|$$

$$\varepsilon = \left|1 - \frac{\qquad}{\qquad}\right| = \qquad = \qquad \%$$

$$\Delta\alpha = \alpha_{сер} \cdot \varepsilon$$

$$\Delta\alpha = \qquad \cdot \qquad = \qquad К^{-1}$$

6. Округліть результати вимірювання температурного коефіцієнта опору міді, скориставшись правилами округлення (абсолютну похибку завжди округлюють до однієї значущої цифри із завищенням, а результат вимірювання – до величини розряду, що залишився в абсолютній похибці після округлення), і подайте результати у вигляді:

$$\alpha = \alpha_{сер} \pm \Delta\alpha$$

$$\alpha = \qquad \pm \qquad , К^{-1}$$

Аналіз експерименту та його результатів

За результатами експерименту сформулюйте і запишіть висновок, у якому зазначте: 1) яку фізичну величину ви вимірювали; 2) яким є результат вимірювання; 3) у чому причина похибки вимірювання.

LIVEWORKSHEETS

Контрольні запитання

1. Яка швидкість руху електронів більша: впорядкованого чи теплового?

2. Який фізичний зміст термічного коефіцієнту опору вольфраму, який дорівнює $0{,}005\ К^{-1}$?

3. За температури 0°С опір металевого провідника дорівнює 6 Ом, а за температури 200°С його опір збільшиться до 9 Ом. Визначте температурний коефіцієнт опору металу, з якого виготовлений провідник.

LIVEWORKSHEETS