

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА № 3

Тема. Вимірювання температурного коефіцієнта опору металу.

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

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

Увага! При дистанційному навчанні усі вимірювання проводить онлайн лабораторія автоматично, тому потрібен лише міліметровий папір.

Хід роботи

Експеримент

Суворо дотримуйтесь інструкції з безпеки.

Результати вимірювань і обчислень відразу заносьте до таблиць.

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

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=ele_odpor_teplota&l=ua

The screenshot shows an online laboratory interface. At the top, there is a 3D model of a yellow cylinder representing a wire. Below it, a dropdown menu shows 'Cu' (Copper) and a box displays the resistivity $\rho = 0.017 \mu\Omega\text{m}$. On the left, a thermometer shows a temperature of 20.0 °C. In the center, a table with a red border contains the following data:

t_1	20.0 °C
t_2	20.0 °C
$\Delta t = t_2 - t_1$	
Δt	0.0 °C

Below the table, the email 'vascak.vladimir@gmail.com' and the website 'www.vascak.cz' are listed. At the bottom, a box with a pink border contains the following data:

ρ_0	0.017 $\mu\Omega\text{m}$
α	3.93 10^{-3} K^{-1}

On the right, a box with a black border contains the following formulas:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

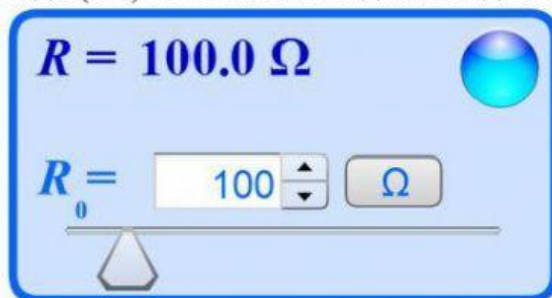
$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha \Delta t)$$

$$R = R_0 (1 + \alpha \Delta t)$$

A blue sphere is located at the bottom right of the interface.

Внесіть початковий опір, наприклад, 100 Ом, натиснувши кольорову кульку в правому нижньому кутку. Переконайтесь чи правильно вибраний метал провідника.

Нас цікавий мідь (Cu). Усі табличні дані введені автоматично.



2. Побудуйте таблицю, в яку будемо записувати дані отримані під час вимірювань.

Увага! До таблиці вводимо цілі числа, округлені за правилами округлення.

Температура t , °C	$t_0 = 20$	30	40	50	60	70	80	90
Опір R , Ом	$R = 100$							

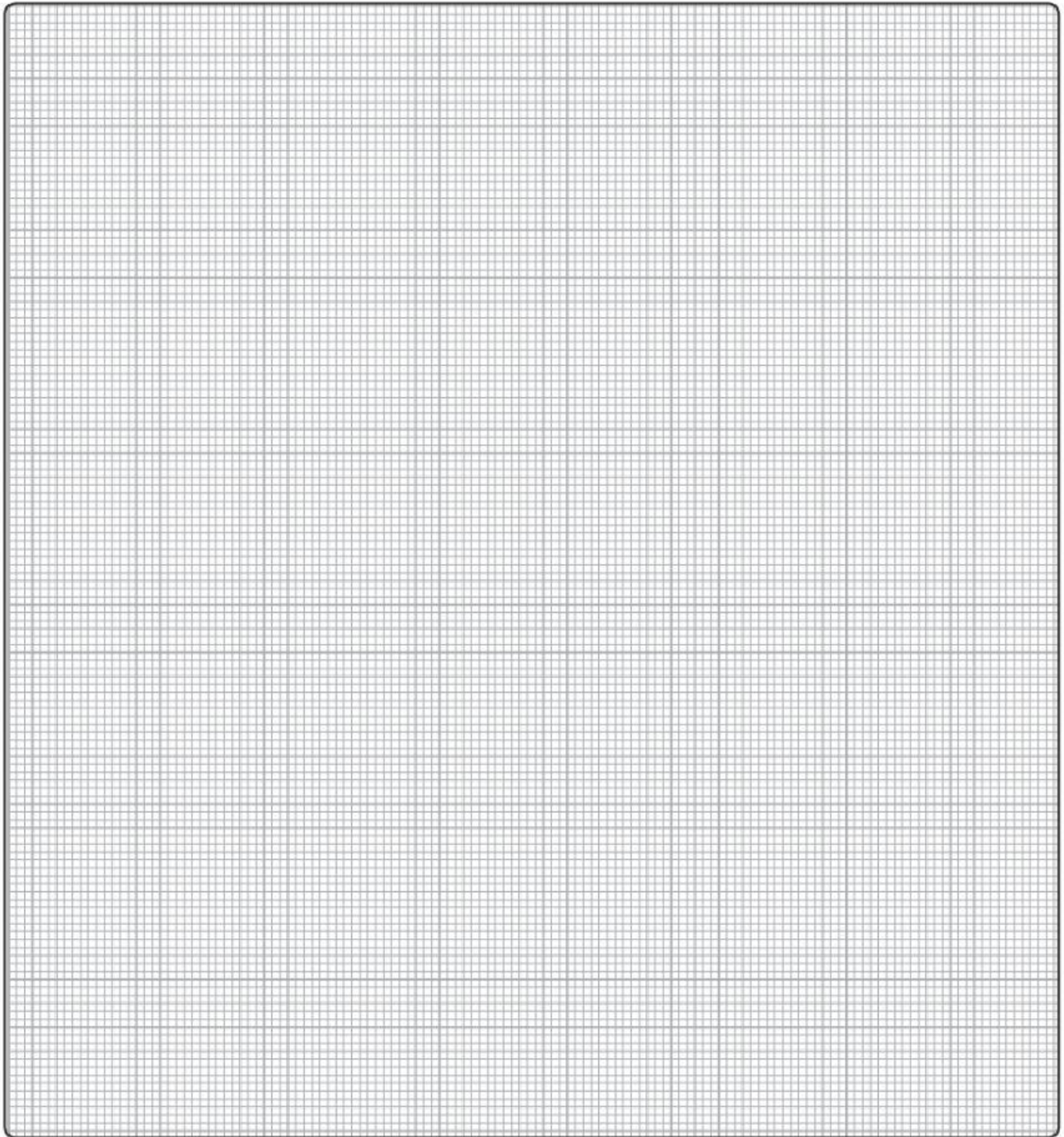
3. Рухаючи повзунок – змінюємо температуру. Вносимо покази для усіх вказаних температурних режимів в таблицю.



Після завершення експерименту переходимо до опрацювання результатів вимірювань.

Опрацювання результатів експерименту

1. За даними таблиці побудуйте графік залежності опору дроту від його температури – $R(t)$. (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.)



2. Продовживши графік залежності $R(t)$ до перетину з віссю ординат, знайдіть опір R_0 мідного дроту за температури $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$$R_0 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Ом}$$

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

$$R = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Ом} \qquad t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Скориставшись формулою $\alpha_{\text{сер}} = \frac{R-R_0}{R_0 t}$, визначте середнє значення температурного коефіцієнта опору міді.

Творче завдання

Продумайте й запишіть перелік необхідного обладнання та план проведення експерименту з визначення температури нитки лампи розжарювання в робочому стані. Вважайте, що нитка виготовлена із вольфраму. Проведіть експеримент.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form a uniform pattern of small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.