

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА № 3

**Тема.** Вимірювання температурного коефіцієнта опору металу.

**Мета:** експериментально довести, що залежність електричного опору металевго 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](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 wire with a dropdown menu set to 'Cu' and a box showing  $\rho = 0.017 \mu\Omega m$ . On the left, a thermometer displays a temperature of 20.0 °C. In the center, a box contains the following data:

- $t_1 = 20.0 \text{ }^\circ\text{C}$
- $t_2 = 20.0 \text{ }^\circ\text{C}$
- $\Delta t = t_2 - t_1$
- $\Delta t = 0.0 \text{ }^\circ\text{C}$

Below this box, the email 'vascak.vladimir@gmail.com' and website 'www.vascak.cz' are listed. To the right, a box contains the formulas:

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

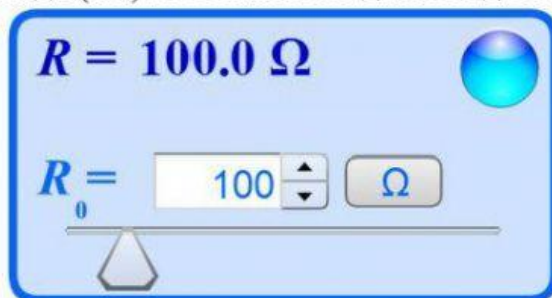
$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha \Delta t)$$

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

At the bottom, there are input fields for  $\rho_0 = 0.017 \mu\Omega m$  and  $\alpha = 3.93 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ .

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        | $R = 100$  |    |    |    |    |    |    |    |

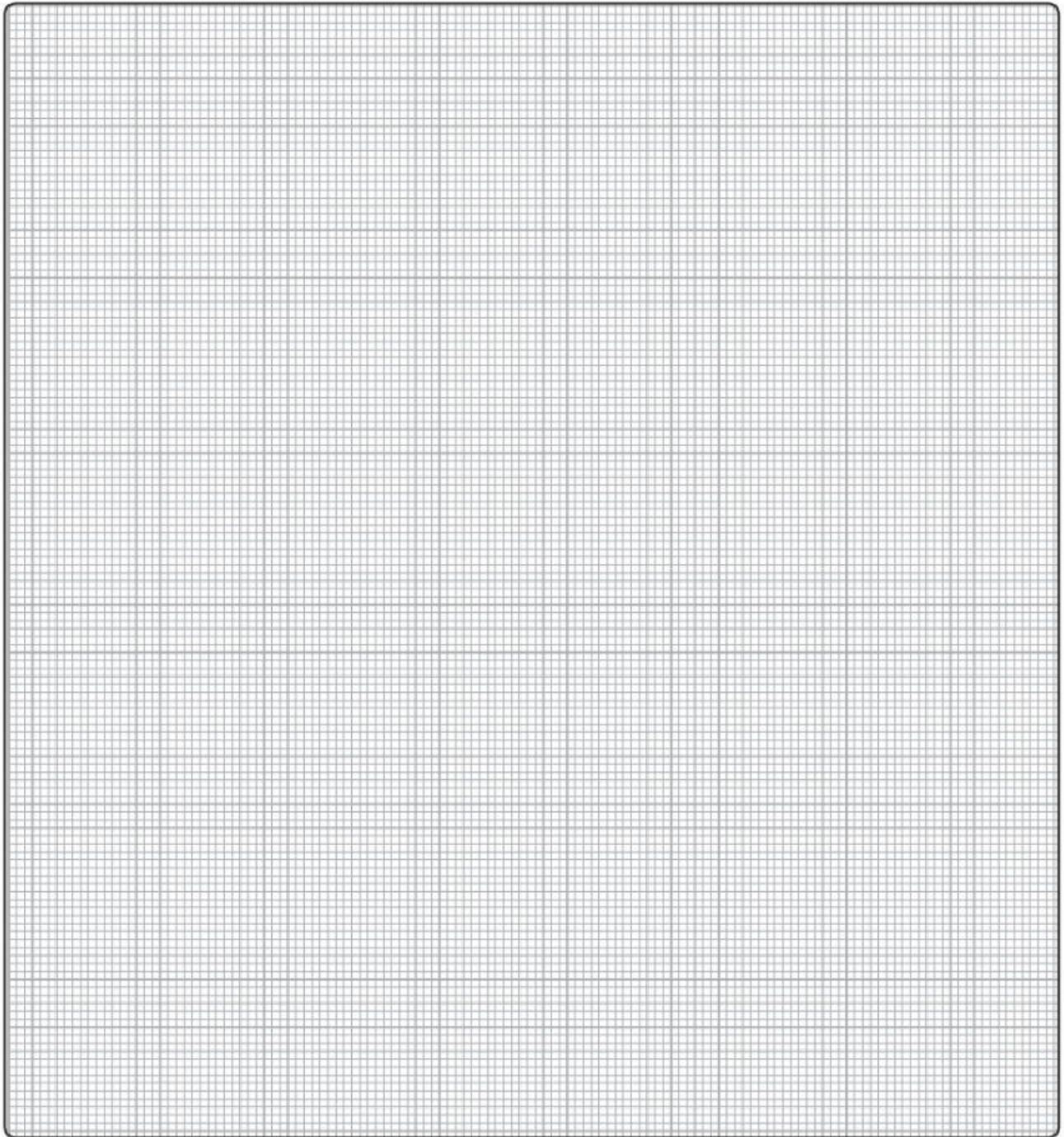
3. Рухаючи повзунок – змінюємо температуру. Вносимо покази для усіх вказаних температурних режимів в таблицю.



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 small, equal-sized squares formed by thin gray lines. There are 20 columns and 20 rows of squares, creating a total of 400 square units. The background is white, and the grid lines are evenly spaced across the entire area.