

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Тема. Дослідження залежності електричного опору металевого провідника від температури.

Мета: експериментально підтвердити, що з підвищенням температури електричний опір металів зростає; показати, що залежність опору металевого провідника від температури наближається до лінійної; визначити температурний коефіцієнт опору металу.

Обладнання: інтерактивна симуляція vascak (металевий дріт з вибором матеріалу; омметр; термометр).

Теоретичні відомості

У цій лабораторній роботі буде досліджено, як змінюється опір металевого провідника зі зміною температури. Під час експерименту збирають установку, у якій металевий дріт нагрівається. У процесі нагрівання температура дроту поступово підвищується, і водночас омметром вимірюють його опір. Отримані результати дадуть змогу експериментально перевірити, що опір металевого провідника лінійно залежить від його температури.

The simulation interface shows a horizontal metal wire labeled "Металевий дріт" (Metal wire) and "Речовина" (Substance). The substance is set to "Cu" (Copper) with a resistivity $\rho = 0.017 \mu\Omega\text{m}$.

On the left, a thermometer labeled "Термометр" (Thermometer) shows the "Температура дроту" (Wire temperature) at 20.0 °C. The thermometer scale ranges from 0 °C to 200 °C.

In the center, a box displays the temperature 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, a box shows the material properties:

$$\rho_0 = 0.017 \mu\Omega\text{m}$$

$$\alpha = 3.93 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$$

On the right, a box displays the resistance data:

$$R = 500.0 \Omega$$

$$R_0 = 500 \Omega$$

Below this, a box shows the formulas for resistance:

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

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

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

At the bottom right, a box labeled "Омметр" (Ohmmeter) shows the "Опір дроту" (Wire resistance) as 500.0 Ω.

Watermark: vascak.vladimir@gmail.com, www.vascak.cz

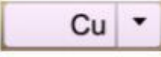
Експеримент

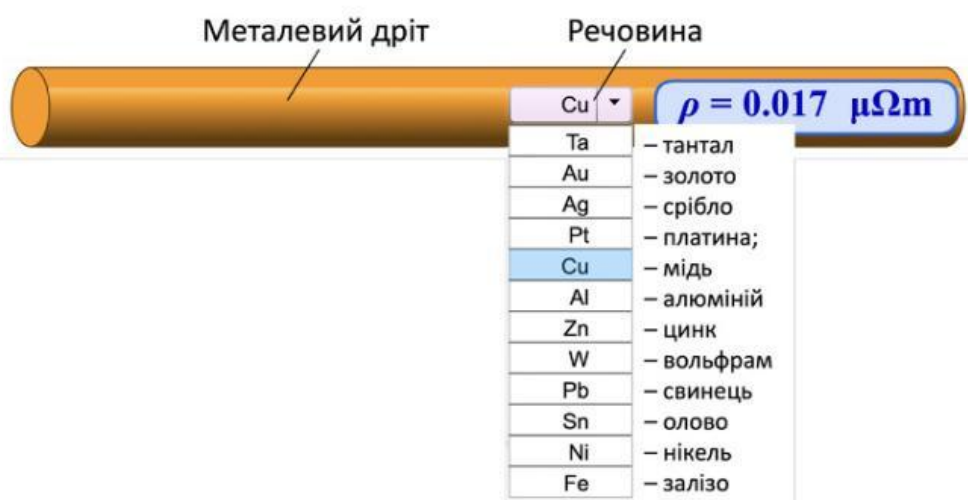
Дотримуйтесь правил безпеки під час роботи. Чітко слідуйте інструкції.
Одержані дані вимірювань та обчислень записуйте в таблиці.

Речовина	Темпе- ратура t , °C	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
	Опір R , Ом												

УВАГА! Вимкніть блокувальник реклами, перш ніж розпочати роботу

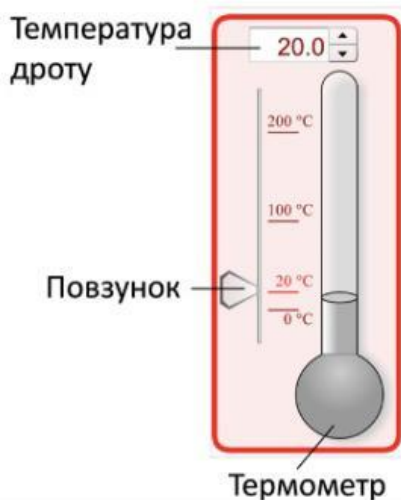
1. Перейдіть за посиланням або QR-кодом: <http://bit.ly/4o9lQiu>

2. Натисніть кнопку  та оберіть будь-яку речовину із списку.



3. Натисніть кнопку  для того, щоб відображався омметр (Ω).

4. За допомогою повзунка на термометрі змінюйте температуру металевого дроту. Слідкуйте за показами термометра та омметра й фіксуйте опір дроту через кожні 20 °C у діапазоні 20 °C–240 °C.



6. (додаткове) Визначте температурний коефіцієнт опору обраного металу. Для цього:

- Продовжте графік залежності $R(t)$ до перетину з віссю ординат і визначте **опір R_0 металвого дроту за температури 0°C .**

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

- Виберіть на графіку будь-яку точку та зніміть для неї відповідні значення **опору R і температури t металевго дроту.**

$$R = \underline{\hspace{2cm}} \quad t = \underline{\hspace{2cm}}$$

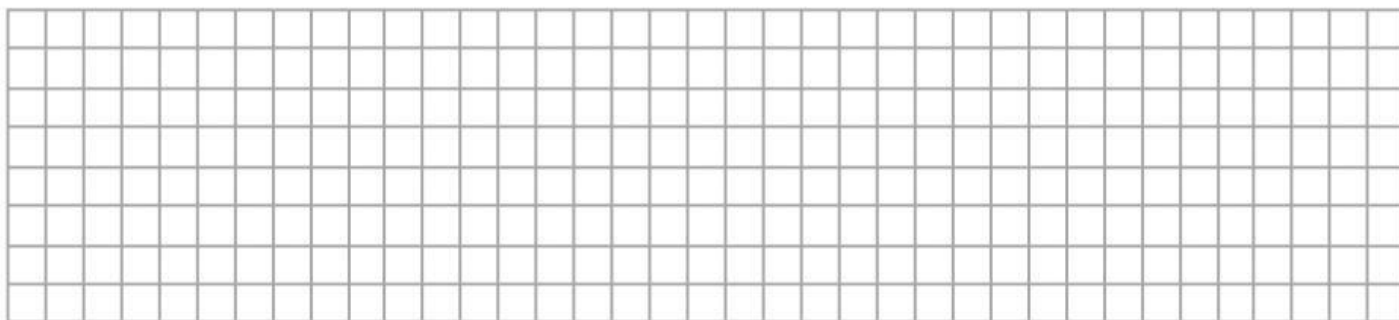
- Обчисліть **середнє значення температурного коефіцієнта опору $\alpha_{\text{сер}}$ металу.**

$$\alpha_{\text{сер}} = \frac{R - R_0}{R_0 t}$$

$\rho_0 =$		$\mu\Omega\text{m}$
$\alpha =$		10^{-3} K^{-1}

- Порівняйте отримане значення $\alpha_{\text{сер}}$ із табличним значенням температурного коефіцієнта опору обраного металу $\alpha_{\text{табл}}$. Зазначте причину можливого відхилення.

табличне значенням температурного коефіцієнта опору обраного металу



Висновок

Сформулюйте висновок, у якому зазначте: 1) що саме ви досліджували під час виконання лабораторної роботи; 2) як змінювався опір металевго провідника зі зростанням температури у вашому досліді; 3) наскільки лінійною є залежність опору дроту від температури $R(t)$ за побудованим вами графіком; 4) яким є отримане значення температурного коефіцієнта опору обраного металу (якщо виконувалося додаткове завдання) та у чому полягає причина можливої похибки вимірювань.

5. Побудуйте графік залежності опору дроту від його температури $R(t)$ за даними таблиці, як на рисунку.

Унаслідок похибок вимірювань точки можуть не лежати на одній прямій. Проведіть пряму найкращого наближення так, щоб по обидва боки від неї було приблизно однаково точок.

