



Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет транспорта» (РУТ (МИИТ))  
Кафедра «Физика» им. П.Н. Лебедева  
Академии базовой подготовки

Институт, группа \_\_\_\_\_

К работе допущен \_\_\_\_\_  
(дата, подпись преподавателя)

Студент \_\_\_\_\_

Работа выполнена \_\_\_\_\_  
(дата, подпись преподавателя)

Преподаватель \_\_\_\_\_

Отчет принят \_\_\_\_\_  
(дата, подпись преподавателя)

## **РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 240В**

Удельное сопротивление проводника

---

---

---

1. Запишите цель проводимого эксперимента:

---



---



---

2. Дайте определения:

Электрическое сопротивление –

---



---



---

Удельное сопротивление –

---



---

3. Запишите формулы:

- определения электрического сопротивления через  
удельное сопротивление:

$$R =$$

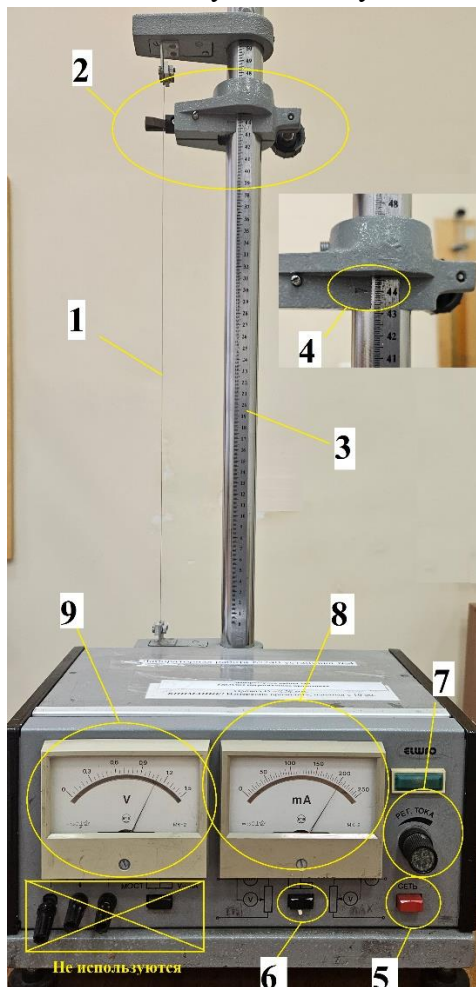
- определения удельного сопротивления через  
электрическое сопротивление:

$$\rho =$$

- закона Ома для определения электрического  
сопротивления по напряжению и току:

$$R =$$

4. На схеме установки укажите наименования всех позиций и поясните их назначение.



1 –

---

2 –

---

3 –

---

4 –

---

5 –

---

6 –

---

7 –

---

8 –

---

9 –

---

5. Переведите удельное сопротивление материалов  
(см. табл. 1 в методических указаниях) в Ом·м:

Висмут: \_\_\_\_\_ Ом·м;  
Константан: \_\_\_\_\_ Ом·м.

**6. Заполните таблицу измерений в лаборатории**

Измерение диаметра проволоки (в мм) для 7 точек, равномерно распределенных по длине проволоки от 0,1 м до 0,4 м с шагом 0,05 м.

Таблица 1

$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$	$d_6$	$d_7$

Измерение величины падения напряжения при различных длинах проводника.

Таблица 2

Сила тока:  $I =$  \_\_\_\_\_ А

№	$l$ , м	$U$ , В	$R$ , Ом
1	0,10		
2	0,14		
3	0,18		
4	0,22		
5	0,26		
6	0,30		
7	0,34		
8	0,38		

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

**Обработка результатов измерений**

1. По результатам измерений диаметра проволоки (таблица 1) определите его среднее значение:

$$\langle d \rangle = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i =$$

2. Вычислите среднеквадратическую ошибку:

$$\Delta \bar{d}_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \langle d \rangle)^2}{n(n-1)}} =$$

3. Определите величину погрешности измерения диаметра проволоки:

$$\Delta d = \alpha(n, P) \Delta \bar{d}_n =$$

4. Для каждой строчки в таблице 2 рассчитайте значения сопротивлений проводника по закону Ома  $R = U / I$  и занесите результат в правый столбец таблицы.

5. Вычислите приборные погрешности ( $k$  – класс точности прибора):

$$\Delta I = \frac{k \cdot I_{\max}}{100} = \quad \quad \quad \Delta U = \frac{k \cdot U_{\max}}{100} = \quad \quad \quad \Delta l =$$

6. По полученным данным (таблица 2) отложите на графике точки, соответствующие измерениям  $R$  и  $l$ , после чего проведите через эти точки прямую.

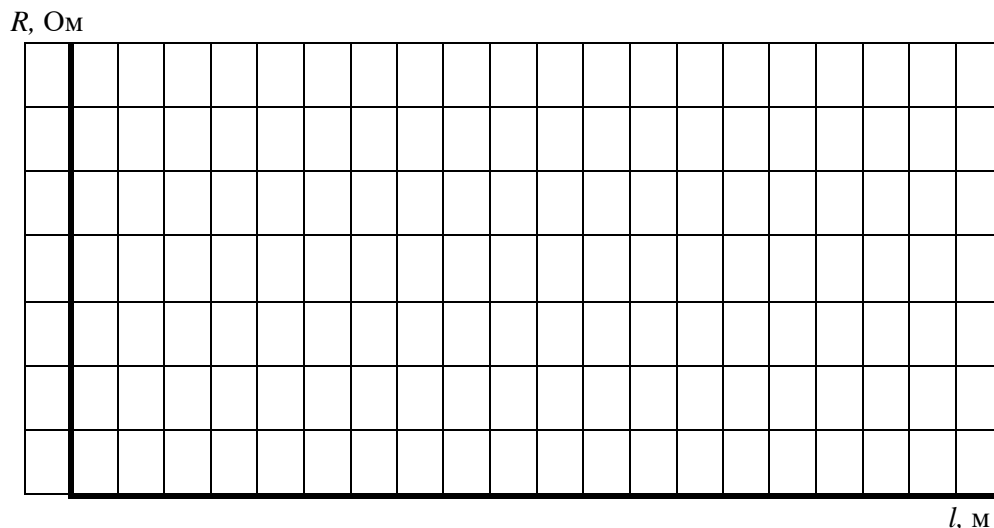


Рис. 2. График зависимости  $R(l)$

7. По графику (рис. 2) определите тангенс угла наклона этой прямой к горизонтали

$$\operatorname{tg} \alpha =$$

8. Вычислите среднее значение удельного сопротивления

$$\langle \rho \rangle = \frac{\pi \langle d \rangle^2}{4} \operatorname{tg} \alpha =$$

9. Рассчитайте относительную погрешность определения удельного сопротивления

$$\delta \rho = \frac{\Delta \rho}{\rho} = \frac{2 \Delta d}{\langle d \rangle} + \frac{\Delta l}{l_{\min}} + \frac{\Delta U}{U_{\min}} + \frac{\Delta I}{I} =$$

10. Абсолютная погрешность:  $\Delta \rho = \langle \rho \rangle \delta \rho =$

11. Результат измерений:

$$\rho = \langle \rho \rangle \pm \Delta \rho =$$

12. По таблице 1 из методических указаний определите материал, из которого изготовлена проволока. **Материал проволоки** – \_\_\_\_\_.

13. Сформулируйте общие выводы по выполненной работе

---



---



---

Подпись студента \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_