

**ВІДПОВІДІ III етапу Всеукраїнської олімпіади з фізики
(2022-2023 навчальний рік)
9 клас**

1.

Розглянемо метод точного вимірювання струму (рис. 1). Вольтметр покаже напругу, яка є сумою напруг на мікроамперметрі та дротині:

$$U = U_A + U_B.$$

Позначимо сумарний опір мікроамперметра і дротини R_1 . Тоді

$$R_1 = \frac{U}{I} = \frac{0,74}{0,14}, R_1 = 5,28 \text{ Ом.}$$

Отже, опір дротини становить:

$$R = R_1 - R_A = 5,28 - 0,15 = 5,13 \text{ Ом.}$$

Звідки питомий опір становитиме:

$$\rho = \frac{RS}{l} = 1,03 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}.$$

Розглянемо метод вимірювання спаду напруги (рис. 2). Опір ділянки кола, що містить паралельно з'єднані вольтметр та дротину становитиме:

$$R_2 = \frac{U}{I} = \frac{0,70}{0,14}, R_2 = 5 \text{ Ом.}$$

Для паралельного з'єднання опорів вольтметра та дротини маємо:

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_v} + \frac{1}{R}.$$

Звідки

$$R = \frac{5 \cdot 2500}{2500 - 5} = 5,01 \text{ Ом.}$$

Тоді

$$\rho = \frac{R \cdot S}{l} = \frac{5,01 \cdot 0,1}{0,5} = 1,0 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}.$$

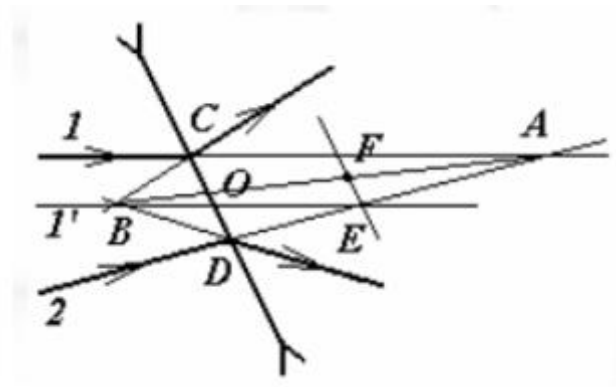
2.

$$\frac{U^2}{R} = k(t - t_0); \quad \frac{U^2}{R_1} = k(t_1 - t_0);$$

$$\frac{R_1}{R} = \frac{t - t_0}{t_1 - t_0} = \frac{45 - 20}{100 - 20} = 0,3125$$

$$\frac{l_1}{l} \approx \frac{R_1}{R}$$

3.



4.

Відстань між двома сусідніми «горбами» на поверхні води:

$$\lambda = \frac{c}{v_0}. \quad (1)$$

Рухаючись від берега, катер долає цю відстань за час (час між двома послідовними ударами):

$$T = \frac{\lambda}{c + v}.$$

Величина, обернена до T, дорівнює частоті ударів (кількості ударів за одиницю часу):

$$v = \frac{c + v}{\lambda}.$$

Врахувавши (1), остаточно отримуємо:

$$v = v_0 \left(1 + \frac{v}{c} \right).$$

Якщо ж катер рухається до берега, то, аналогічно розмірковуючи, дістаємо:

$$v = v_0 \left(1 - \frac{v}{c} \right).$$