

LIV Всероссийская олимпиада школьников по физике

Региональный этап

25 января 2020 г.

**Задание 9.1. Плотность провода (III).** Вам выдан образец одножильного провода длиной  $L = 600$  мм. На половине его длины изоляция срезана. Определите массу, объём и плотность ( $m_m$ ,  $V_m$ ,  $\rho_m$ ) металла, а также массу, объём и плотность ( $m_i$ ,  $V_i$ ,  $\rho_i$ ) изоляции провода.

В процессе решения поставленной задачи используйте провод в качестве рычага и исследуйте зависимость длины какой-либо части провода в положении равновесия от массы размещённого на нём груза. Постройте график полученной зависимости в координатах, в которых эта зависимость является линейной. Погрешность оценивать не требуется.

**Примечание 1.** Длина окружности  $X = \pi D$ , где  $D$  – диаметр этой окружности. Площадь круга  $S = \pi D^2/4$ ;  $\pi = 3,14$ .

**Примечание 2.** Изгибать провод запрещено!

**Примечание 3.** Снимать изоляцию с проволоки категорически запрещено.

**Оборудование:** образец провода длиной  $L = 600$  мм, линейка 40 см, 2 шприца объёмом 5 мл, и 1 мл; стакан с водой, гибкая трубка, нитка, салфетка, миллиметровая бумага для построения графика.

# LIV Всероссийская олимпиада школьников по физике

## Региональный этап

25 января 2020 г.

**Задание 9.2. Серый ящик – магазин.** С помощью серого ящика, содержащего источник напряжения  $U_0$  и «магазин» сопротивлений (набор пяти резисторов, включённых последовательно) (рис.1), определите величины внутренних сопротивлений  $R_{A1}$ ,  $R_{A2}$  и  $R_{A3}$  мультиметра, используемого в качестве амперметра в диапазонах 200 мА, 20 мА, и 2000 мкА. Для выполнения задания исследуйте зависимость силы тока через амперметр от величины сопротивления в цепи его включения. Выведите формулу, связывающую измеренные вами физические величины между собой. Постройте график полученной зависимости в координатах, в которых эта зависимость является линейной.

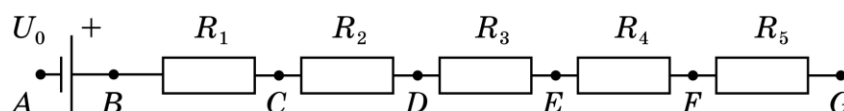


Рис.1

**Оборудование:** серый ящик; мультиметр; два провода штекер-крокодил, два провода крокодил-крокодил, миллиметровая бумага для построения графиков (3 листа формата A5).

### Примечания:

1. Мультиметр в режиме **амперметра** разрешается подключать только (**строго!!**) к контактам B и C серого ящика.
2. Пользоваться другими режимами мультиметра **можно**.
3. Тщательно продумывайте последовательность своих действий и подробно описывайте их. В случае если вы «сожжёте» предохранителя, находящегося внутри мультиметра, его замена на исправный производиться не будет.
4. Источник напряжения считайте идеальным.
5. Если зависимость какой-либо физической величины  $Y$  от другой величины  $X$  представляет собой дробь, в числителе которой имеется только одно слагаемое, а в знаменателе несколько слагаемых, то анализ этой зависимости существенно упрощается, если перейти к равенству обратных величин левой и правой части уравнения.