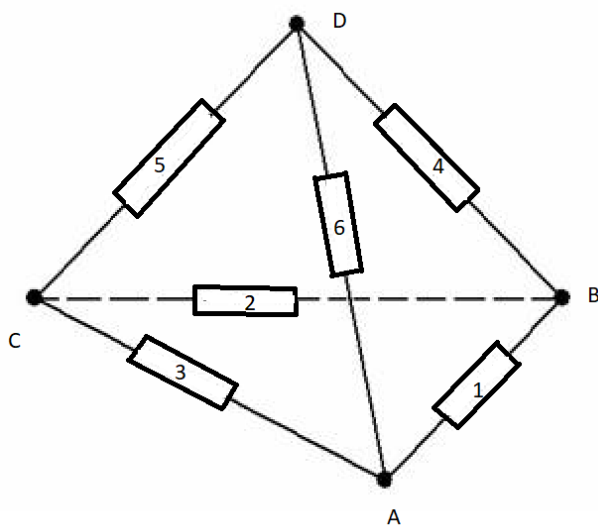


Городская открытая олимпиада школьников по физике 2022/23 года

Заключительный этап Экспериментальный тур

Задание 8.1 Пирамида из резисторов

В сером ящике собрана схема из шести резисторов в виде треугольной пирамиды:



При этом к соответствующим вершинам пирамиды подключены четыре провода, выходящие из серого ящика. Обозначения проводов соответствует обозначению вершин на схеме.

Известно, что сопротивление резистора 1 $R_1 = 300$ кОм. Резистор 1 находится между вершинами A и B.

С помощью выданного вам вольтметра (мультиметра в режиме вольтметра) и источника напряжения, определите сопротивления оставшихся резисторов. Вскрывать серый ящик и соединять друг с другом выходы серого ящика запрещено. Мультиметр разрешено использовать только в режиме вольтметра. Сопротивление источника мало по сравнению с сопротивлениями резисторов в сером ящике.

Оборудование: Серый ящик, источник напряжения, мультиметр в режиме вольтметра

Задание 8.2 Тает лед

Можно показать, что при таянии кубика льда, подвешенного в воздухе, масса не растаявшего льда m зависит от времени таяния τ следующим образом:

$$\sqrt[3]{m} = -\frac{2 \cdot \alpha \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{л}})}{\lambda \cdot \sqrt[3]{\rho^2}} \cdot \tau + \sqrt[3]{m_0}, \text{ где}$$

α – коэффициент теплоотдачи

$t_{\text{в}}$ – температура окружающего воздуха

$t_{\text{л}} = 0^\circ\text{C}$ – температура тающего льда

$\rho = 900 \text{ кг/м}^3$ – плотность льда

$\lambda = 333 \text{ кДж/кг}$ – удельная теплота плавления льда

m_0 – начальная масса льда

С помощью выданного вам оборудования соберите установку для измерения массы льда. Установка должна как можно более точно измерять массу льда, и при этом вода, стекающая с кубика льда, не должна попадать на весы.

С помощью этой установки и секундомера, измерьте зависимость массы льда от времени его таяния. Обратите внимание, что при долгой работе весы могут отключаться. При повторном включении весов не забывайте проводить тарирование не нагруженной установки заново.

Постройте график зависимости корня кубического из массы льда от времени таяния льда. По угловому коэффициенту построенного графика определите коэффициент теплоотдачи α . Температуру окружающего воздуха $t_{\text{в}}$ можно определить по термометру в кабинете.

Оборудование: Штатив с муфтой и лапкой, линейка, электронные весы, короткий круглый карандаш, кубик льда на ниточке, салфетки для удаления избытка воды с кубика льда, ведро для стекающей воды, лист миллиметровки, термометр.