

ОЛИМПИАДА ПО ЕСТЕСТВЕННЫМ НАУКАМ ДЛЯ ЮНИОРОВ
республиканский этап, 12 мая 2019 г

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ТУР (ФИЗИКА) (10,0 б.)

Чёрный ящик

Приборы и принадлежности:

Мультиметр, несколько резисторов, чёрный ящик, который содержит резисторы.

Требования:

Соблюдайте нормы безопасности труда! Будьте внимательны с вещами, которые имеют острые края, чтобы предотвратить травмы. Соблюдайте порядок на столе.

- Расчётные формулы должны содержать только измеренные и известные физические величины;
- Каждый этап решения должен быть представлен в соответствующем разделе на листе ответов;
- В расчетах и ответах надо учитывать значащие цифр и инструментальные ошибки;
- После завершения эксперимента, все материалы должны быть возвращены ассистентам.

Формулировка задачи

1. Настройте мультиметр для измерения сопротивления, используя положение для наиболее точных измерений, при необходимости прочитайте инструкцию по эксплуатации прибора. Определение сопротивления резисторов R' , R'' и R''' и их погрешности $\Delta R'$, $\Delta R''$, $\Delta R'''$. Заполните лист ответов. **1,5 б.**

Чёрный ящик имеет три вывода А, В, С и содержит три резистора (R_1 , R_2 și R_3). Вывод А является самым коротким, а вывод С - самым длинным.

2. Нарисуйте как минимум две схемы в которых соединены три резистора. **1,0 б.**
3. Измерьте сопротивление R_{AB} , R_{BC} , R_{AC} между выводами АВ, ВС и АС, с максимальной возможной точностью. **1,5 б.**
4. Определите скрытую электрическую схему в чёрном ящике. **ВНИМАНИЕ!** Нельзя раскрывать чёрный ящик, иначе вам не засчитают баллы! **2,0 б.**
5. Приведите математические выражения и рассчитайте значения сопротивлений резисторов R_1 , R_2 и R_3 (выраженные через R_{AB} , R_{BC} и R_{AC}), спрятанных в чёрном ящике, если известно, что каждый из них имеет сопротивление больше чем 7,00 кОм, но меньше 13,00 кОм. **3,0 б.**
6. Сформулируйте необходимые выводы. **1,0 б.**