

**Занятия 2-го полугодия по экспериментальной физике  
в 8-м классе Олимпиадной школы МФТИ  
(преподаватель к.ф.-м.н., доцент А. Лукьянов)**

**Занятия 9-й и 10-й недель (22-я и 23-я недели учебного года)**

**Командное соревнование («турнир»)**

**Название: МОСТОВАЯ СХЕМА**

**Цель работы:** Экспериментальное с помощью мультиметра и теоретическое изучение мостовой схемы

**Оборудование:** спаянная мостовая схема, мультиметр

**Задание:**

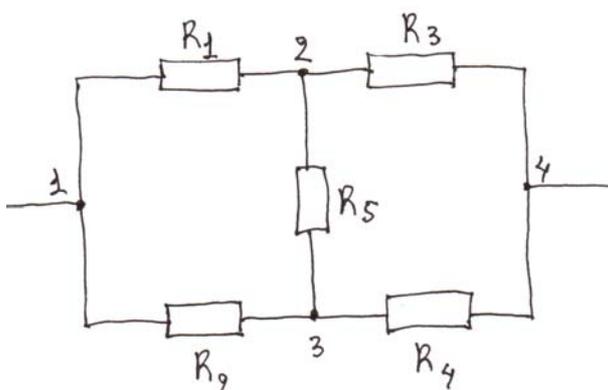
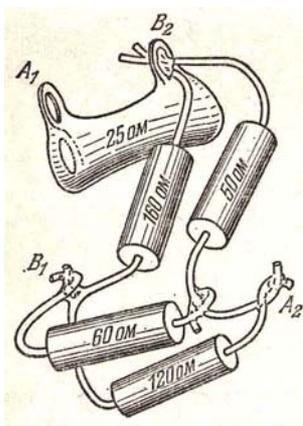


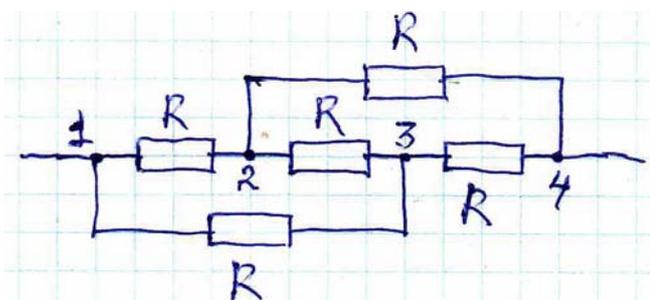
Рис.1

Известно, что в «мостовой» схеме (см. рисунок) использованы четыре резистора примерно по 12 кОм и еще один резистор примерно 4,7 кОм, про который НЕ известно, в каком месте схемы он находится. Экспериментально (с помощью мультиметра, используя его в качестве омметра) определить месторасположение этого резистора в схеме. Удалять («выпаивать») резисторы нельзя.

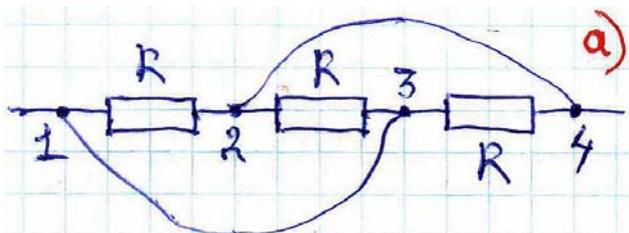
**Задачи**



1. Является ли показанная на рис.10 схема мостовой? Определите сопротивление между четырьмя парами точек: 1)  $A_1$  и  $A_2$ , 2)  $B_1$  и  $B_2$ , 3)  $A_1$  и  $B_1$ , а также 4)  $B_1$  и  $A_2$ . **Ответ:** 65 Ом, 57,6 Ом, 82,6 Ом, 33,6 Ом.



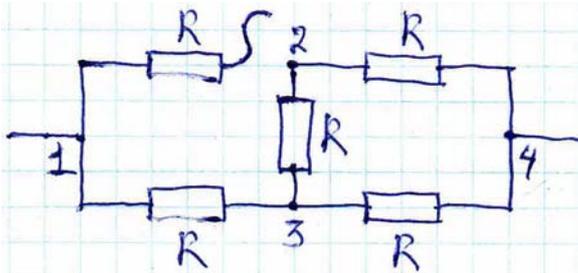
2. В схеме рис.2 все пять сопротивлений равны друг другу и равны  $R$ . Определите сопротивление между точками 1 и 4. **Ответ:**  $R$



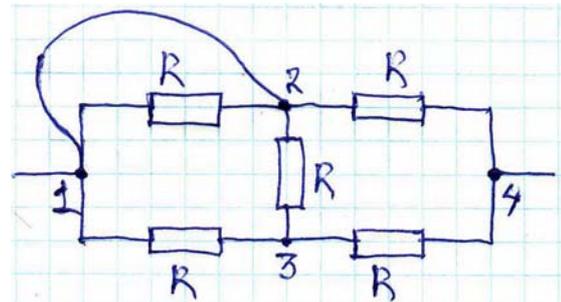
3. В схеме из трех последовательно соединенных резисторов закоротили две пары точек: 1–3 и 2–4 (рис.4а). Определите сопротивление между точками 1 и 4. **Ответ:**  $R/3$ .
4. В несимметричной мостовой схеме

точки 2 и 3 закорочены (сопротивление «моста»  $R_5 = 0$ ). Остальные сопротивления таковы:  $R_1 = R_2 = R_3 = 1$  Ом,  $R_4 = 2$  Ом. К схеме подведен ток  $J = 1$  А. Найти ток через «мост» между точками 2 и 3. **Ответ:**  $J/6$ .

5. Какому условию должны удовлетворять сопротивления «берегов» несимметричной мостовой схемы, чтобы ток через «мост» равнялся нулю? **Ответ:**  $R_1/R_2 = R_3/R_4$ , или иначе  $R_1/R_3 = R_2/R_4$ .



6. Рассчитайте сопротивление мостовой схемы, когда провод между точками 1 и 2 разорван. **Ответ:**  $R_{14} = 5R/3$



7. Рассчитайте сопротивление мостовой схемы, когда между точками 1 и 2 произошло короткое замыкание. **Ответ:**  $R_{14} = 3R/5$

8. ДЗ 5. Известно, что в «мостовой» схеме (см. рис.1) использованы четыре резистора примерно по 12 Ом и еще один резистор примерно 7 Ом, про который НЕ известно, в каком месте схемы он находится. Пытаются экспериментально с помощью мультиметра, используя его в качестве омметра, определить месторасположение этого резистора в схеме, не удаляя (не «выпаивая») резисторы. Измерения показали, что,  $R_{14} \approx 10,5$  Ом,  $R_{12} \approx R_{13} \approx 7,4$  Ом,  $R_{24} \approx 6,7$  Ом,  $R_{34} \approx 5,2$  Ом. Пользуясь этими экспериментальными данными, определите, где расположен резистор 7 Ом. **Ответ:**  $R_4 = 7$  Ом.

9. К двум несимметричным мостовым схемам подведен ток  $I$  (см. рис.2,а-б). Значения сопротивлений резисторов в омах указаны на рисунках. Отличия схем – лишь в номиналах резистора  $R_1$ . Определите направления токов в перемычках 2-3 («мостах»).

