

**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:

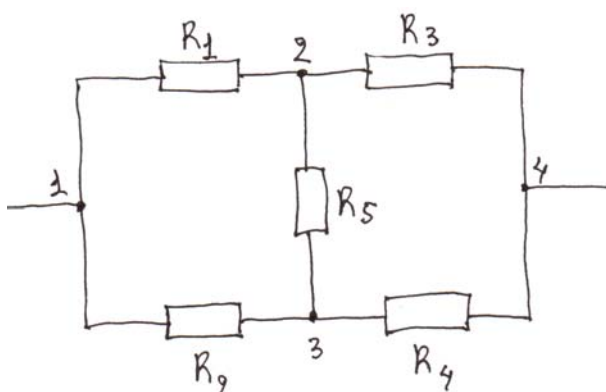
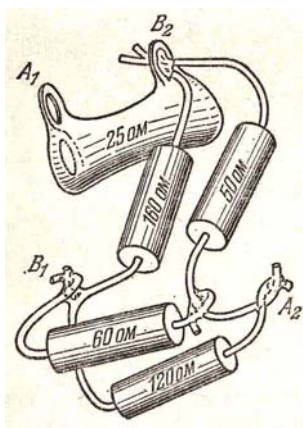


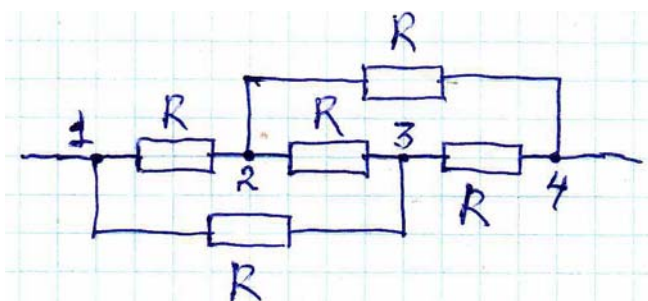
Рис.1

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.

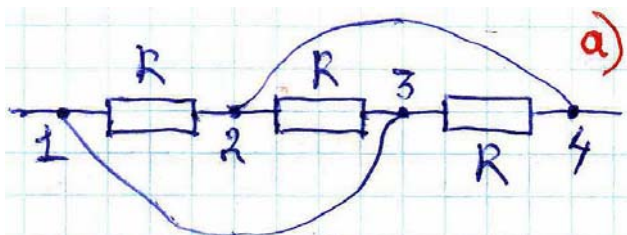
Задачи



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.



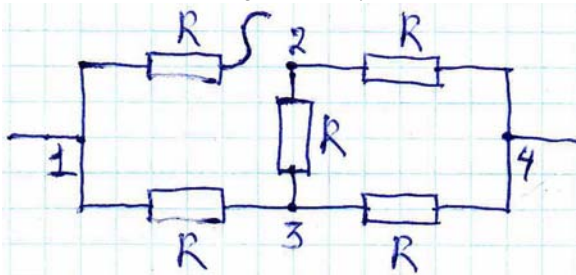
2. В схеме рис.2 все пять сопротивлений равны друг другу и равны R . Определите сопротивление между точками 1 и 4. **Ответ:** R



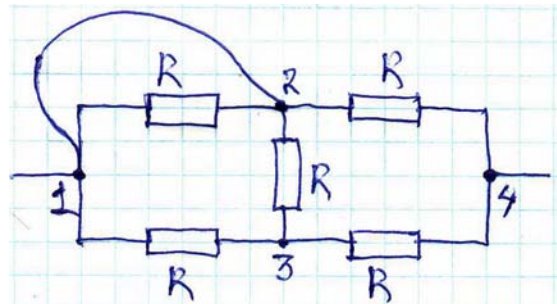
3. В схеме из трех последовательно соединенных резисторов закоротили две пары точек: 1–3 и 2–4 (рис.4а). Определите сопротивление между точками 1 и 4. **Ответ:** $R/3$.
4. В несимметричной мостовой схеме

точки 2 и 3 закорочены (сопротивление «моста» $R_5 = 0$). Остальные сопротивления таковы: $R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ Ом}$, $R_4 = 2 \text{ Ом}$. К схеме подведен ток $J = 1 \text{ А}$. 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, $R_{14} \approx 10,5 \text{ Ом}$, $R_{12} \approx R_{13} \approx 7,4 \text{ Ом}$, $R_{24} \approx 6,7 \text{ Ом}$, $R_{34} \approx 5,2 \text{ Ом}$. Пользуясь этими экспериментальными данными, определите, где расположен резистор 7 Ом. **Ответ:** $R_4 = 7 \text{ Ом}$.

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»).

