

Урок №15 (13.12.2018)

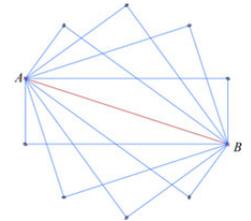
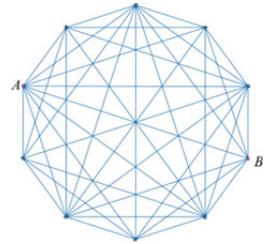
Решение сложных задач на цепи постоянного тока¹.

1. Имеются n клемм, каждая из которых соединена со всеми другими одинаковыми проводниками, сопротивлением r . Найти сопротивление между любыми двумя клеммами.

Решение.

Из симметрии понятно, что сопротивление между любыми двумя клеммами будет одно и то же.

Рассмотрим вспомогательную схему, в которой выберем две клеммы A и B , и оставим только те соединения, которые подключены хотя бы к одной из них. В этом случае у нас получится схема с параллельным подключением одного сопротивления r (между A и B) и $n-2$ сопротивлениями $2r$. В этом случае сопротивление между точками A и B будет равно $\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{r} + \frac{n-2}{2r} = \frac{n}{2r}$. Откуда $R_{AB} = \frac{2r}{n}$.

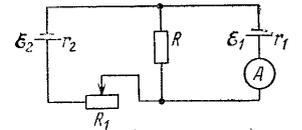


Теперь обратим внимание на то, что все оставшиеся клеммы расположены посередине между A и B и, следовательно, будут иметь одинаковый потенциал при подключении напряжения к клеммам A и B . Из этого следует, что ток между этими клеммами течь не будет и подключение туда дополнительных сопротивлений ничего не изменит.

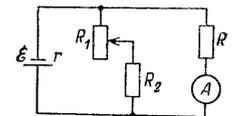
2. При каких условиях сопротивление, выставленное на реостате R_1 , не влияет на показания амперметра (см. рис)?

Указание.

Если через сопротивление R_1 не идёт ток, то значение сопротивления не влияет на параметры цепи. Согласно закону Ома для неоднородной сети для того, чтобы ток не шёл, необходимо, чтобы разность потенциалов на сопротивлении R была равна ε_1 .



3. Тот же вопрос, что и в предыдущей задаче.
4. Исследовать параметры (токи, потенциалы) схемы с двумя включёнными параллельно через реостат неидеальными источниками ЭДС.
5. Исследовать параметры (токи, потенциалы) схемы с двумя включёнными последовательно через реостат неидеальными источниками ЭДС.



¹ По книге Бутиков «Физика в примерах»