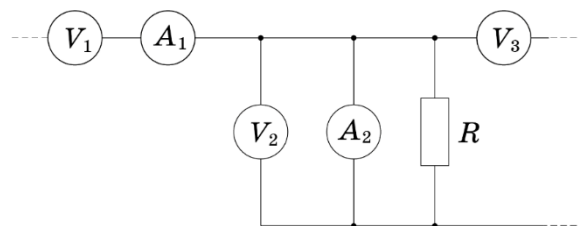


10.1. Фрагмент цепи. Фрагмент разветвлённой электрической цепи представлен на рисунке. Показание вольтметра V_1 равно 10 В, вольтметра V_3 равно 50 В, миллиамперметра A_1 равно 20 мА, миллиамперметра A_2 равно 40 мА, сила тока, протекающего через резистор R , равна 20 мА. Вычислите сопротивление резистора R . Все вольтметры одинаковые.



Возможное решение и критерии оценивания.

Сопротивление вольтметра $R_V = \frac{U_1}{I_1} = \frac{10 \text{ В}}{20 \text{ мА}} = 0,5 \text{ кОм}$.

Сила тока, текущего через вольтметр V_3 равна $I_3 = \frac{U_3}{R} = \frac{50 \text{ В}}{0,5 \text{ кОм}} = 100 \text{ мА}$.

Предположим, что ток втекает через миллиамперметра A_1 , а вытекает через вольтметра V_3 . Тогда он втекает во фрагмент цепи через вольтметра V_2 , миллиамперметр A_2 и резистор R . Тогда сила тока, текущего через вольтметра V_2 , равна

$$I_{V_2} = I_3 - I_1 - I_2 - I_R = 20 \text{ мА}.$$

Сопротивление резистора равно сопротивлению вольтметра и равно $R = 0,5 \text{ кОм}$.

Теперь предположим, что ток втекает через миллиамперметр A_1 и через вольтметра V_3 . В этом случае он вытекает из фрагмента цепи через вольтметр V_2 , миллиамперметра A_2 и резистор R . В этом случае сила тока, текущего через вольтметр V_2 равна

$$I_{V_2} = I_3 + I_1 - I_2 - I_R = 60 \text{ мА}.$$

Падение напряжения на этом вольтметре $U_2 = I_{V_2} R = 60 \text{ мА} \cdot 0,5 \text{ кОм} = 30 \text{ В}$.

Сопротивление резистора равно $\frac{U_2}{I_R} = \frac{30 \text{ В}}{20 \text{ мА}} = 1,5 \text{ кОм}$.

Критерии оценивания.

1) Найдено сопротивление вольтметра	0,5 балла
2) Найдена сила тока, текущего через вольтметр V_3	0,5 балла
3) Указано первое возможное распределение токов	1 балл
4) Найдена сила тока, текущего через вольтметр V_2 первом случае	1 балл
5) Найдено первое возможное значение R	2 балла
6) Указано второе возможное распределение токов	1 балл
7) Найдена сила тока, текущего через вольтметр V_2 во втором случае	1 балл
8) Найдено падение напряжение на вольтметре	1 балл
9) Найдено второе возможное значение R	2 балла

Примечания к критериям.

- 1) Правильно решённая неавторским методом задача оценивается в 10 баллов.
- 2) В промежуточных пунктах критериев вычисления необязательны (балл ставится при наличии правильной формулы).
- 3) В пунктах критериев 5 и 9 один балл ставится за правильную формулу, один за правильный численный ответ.
- 4) Если промежуточные критерии в явном виде отсутствуют, но косвенно учтены в дальнейшей логике решения, то эти пункты оцениваются в полной мере. Исключением являются пункты о расстановке токов: распределение должно быть указано явно.