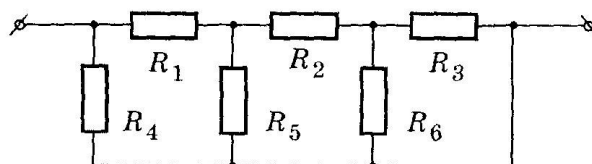


**Время выполнения заданий: 240 минут**  
**Дайте развернутые ответы. Пишите разборчиво.**  
**Максимальное количество баллов – 100.**

1. Определите общее сопротивление цепи, изображенной на рисунке, если

$$R_1 = 0,5 \text{ Ом}, R_2 = 1,5 \text{ Ом},$$

$$R_3 = R_4 = R_5 = 1 \text{ Ом}, R_6 = 2/3 \text{ Ом}.$$



**(Максимум - 15 баллов).**

2. В различных электронных приборах достаточно широко используют потоки свободных электронов в вакууме. Найдите кинетическую энергию электрона, изменение его потенциальной энергии и приобретенную скорость при перемещении электрона в однородном электрическом поле из точки с потенциалом  $\varphi_1 = 200 \text{ В}$  в точку с потенциалом  $\varphi_2 = 300 \text{ В}$ . Начальную скорость электрона считать равной нулю.

Масса электрона  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ , заряд электрона  $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ .

**(Максимум - 15 баллов).**

3. На рисунке показано кольцо, изготовленное из проволоки сопротивлением  $R = 25 \text{ Ом}$ . К какой части кольца  $x$  необходимо изготовить контакты для подключения к источнику тока, чтобы сопротивление кольца было равно  $4 \text{ Ом}$ ? Сопротивлением соединительных проводов пренебречь.



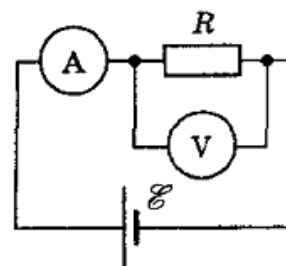
**(Максимум - 15 баллов).**

4. К источнику постоянного тока подключены соединенные последовательно два проводника из медной и стальной проволоки. Длина медной проволоки в два раза больше, чем стальной, а площадь сечения стальной проволоки в 4 раза больше, чем медной. Сравните количество теплоты, выделенной в проводниках при протекании тока. Удельное сопротивление меди равно  $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ , стали -  $12 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ .

**(Максимум - 15 баллов).**

5. Для определения сопротивления резистора  $R$  школьник собрал схему, приведенную на рисунке. Сопротивление амперметра оказалось достаточно малым, а сопротивление вольтметра  $R_V = 1000$  Ом. Результаты измерений приведены в таблице.

Показания амперметра, А	Показания вольтметра, В
1,0	100



Чему равно сопротивление резистора  $R$ ? Какая ошибка будет допущена, если сопротивление вольтметра принять бесконечно большим?

**(Максимум - 10 баллов).**

6. Путешествуя по дикой природе, выпускник МИЭМ заметил, что аккумуляторы его навигационного устройства сели. Даже в таких сложных условиях путешественник нашел подходящий вариант зарядки аккумуляторной батареи и благополучно вернулся домой. Подскажите несколько вариантов зарядки аккумулятора, которыми мог воспользоваться путешественник.

**(Максимум - 10 баллов).**

7. Существует задача: в жилом помещении обеспечить автоматическое управление освещением. Необходимо, чтобы освещение включалось только в случае присутствия человека в помещении. Предложите вариант построения подобной системы, а также используемые датчики.

**(Максимум - 20 баллов).**

