

Время выполнения – 180 минут.

Тип задания: написать развернутые ответы.

1. Для проверки режимов работы электронных устройств измеряют силу тока в различных цепях схемы. Чтобы использовать один измерительный прибор для измерения токов в широком диапазоне, применяют набор шунтов. Рассчитайте с точностью до 1% сопротивление шунта для миллиамперметра, рассчитанного для измерения силы тока до 1 мА, чтобы измерить ток до 10 мА. Сопротивление прибора 20 Ом.
2. Одними из основных элементов электронных схем являются резисторы, соединенные различными способами. Рассчитайте сопротивление цепи в виде правильного треугольника, изготовленного из проволоки сопротивлением 90 Ом. Чему равно его сопротивление между двумя любыми вершинами?
3. Принцип действия многих электронных приборов основан на движении свободных электронов в различных средах. Рассмотрите движение электрона в вакууме в однородном электрическом поле. Электрон движется в нем по направлению линий напряженности. Какой путь пройдет электрон в вакууме, если напряженность поля равна 90 В/м, а начальная скорость электрона равна 1800 км/с?
Масса электрона $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ кг, заряд электрона $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
4. Тонкая шелковая нить выдерживает максимальную силу натяжения 10 мН. На этой нити подвешен шарик массой 0,6 г, имеющий положительный заряд 11 нКл. Снизу в направлении нити подвеса к нему подносят шарик, имеющий отрицательный заряд (-13 нКл). При каком расстоянии между шариками нить разорвется? ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м)
5. Лампочку карманного фонаря, рассчитанную на напряжение 3,5 В и силу тока 0,28 А, соединили последовательно с лампочкой мощностью 110 Вт, рассчитанную на напряжение 220 В. Перегорит ли лампочка карманного фонаря при включении лампочек в сеть с напряжением 220 В? Считать, что нити накала лампочек имеют сопротивление рабочего режима.
6. Для автоматизации проведения экскурсий по музею планируется использовать робота – гида, который, перемещаясь по залам музея, рассказывает посетителям истории экспонатов. При проектировании такого робота поставлена задача: оснастить его системой ориентации в пространстве и определения присутствия человека и экспонатов в заданном поле действия робота. Предложите устройство и алгоритм работы такой системы.
7. При работе солнечной батареи ее панели сильно нагреваются под действием солнечных лучей. При этом уменьшается ее эффективность. Предложите способ (желательно автоматический) охлаждения рабочей поверхности солнечной панели до необходимой температуры и поддержания ее.