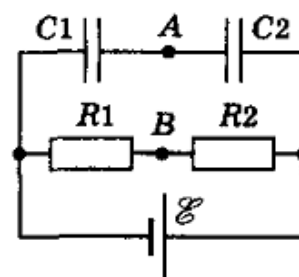


Время выполнения заданий: 240 минут
Дайте развернутые ответы. Пишите разборчиво.
Максимальное количество баллов – 100.

1. Применение различных шунтов и добавочных сопротивлений позволяют использовать миллиамперметр как для измерения токов в различных цепях электронных схем, так и напряжений. Если к миллиамперметру, рассчитанному на измерение максимальной силы тока 2 мА, подключить шунт сопротивлением 5 Ом, то цена деления шкалы прибора увеличится в 10 раз. Какое добавочное сопротивление необходимо подключить к миллиамперметру, чтобы его можно было бы использовать как вольтметр для измерения напряжений до 20 В?

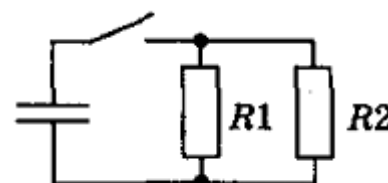
(Максимум - 15 баллов).

2. На рисунке представлен участок схемы электронного прибора. Определите разность потенциалов между точками В и А. Параметры элементов схемы: резистор $R_1 = 1$ Ом, резистор $R_2 = 10$ Ом, конденсатор $C_1 = 1$ мкФ, конденсатор $C_2 = 4$ мкФ, ЭДС источника постоянного тока $\mathcal{E} = 10$ В. Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



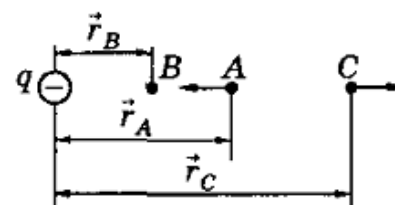
(Максимум - 15 баллов).

3. На рисунке показан конденсатор емкостью 200 мкФ, заряженный от источника постоянного тока до напряжения 100 В. Конденсатор подключают с помощью ключа к двум параллельно соединенным резисторам сопротивлениями $R_1 = 10$ Ом и $R_2 = 20$ Ом. Какое количество теплоты выделится на каждом резисторе при полной разрядке конденсатора?



(Максимум - 15 баллов).

4. В некоторой точке вакуумного электронного прибора находится неподвижный точечный заряд $q = -0,1$ нКл. Электрон, приближаясь к заряду, в точке А, удаленной от заряда на расстояние $r_A = 0,2$ м, имеет скорость $v = 10^6$ м/с. На какое минимальное расстояние r_B электрон сможет приблизиться к заряду? Какой будет скорость электрона в точке С, удаленной от заряда на расстояние $r_C = 0,5$ м?



(Максимум - 15 баллов).

5. Во внешнем однородном поле напряженностью E находится незаряженный плоский воздушный конденсатор. Площадь каждой пластины конденсатора равна S . Силовые линии электрического поля перпендикулярны пластинам. Какой заряд q окажется на каждой пластине конденсатора, если их накоротко замкнуть проводником?

(Максимум - 10 баллов).

6. В экспериментальной установке имеется стеклянный сосуд из которого выкачан воздух. В сосуде вдоль своей оси вращения перемещается металлическая пластина-мембрана. Предложите способ бесконтактного измерения расстояния от стенки сосуда до мембраны. Нарушать вакуум и вносить механические элементы внутрь сосуда нельзя.

(Максимум - 10 баллов).

7. При разработке интерактивной системы возникла необходимость изготовить датчик, способный на расстоянии (0,5...1м) определить присутствие человека. Предложите устройство оригинального датчика, при условии, что ультразвуковые и инфракрасные излучатели использовать нельзя.

(Максимум - 20 баллов).

