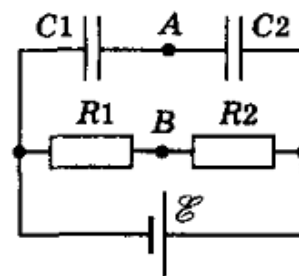


**Время выполнения заданий: 240 минут**  
**Дайте развернутые ответы. Пишите разборчиво.**  
**Максимальное количество баллов – 100.**

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?

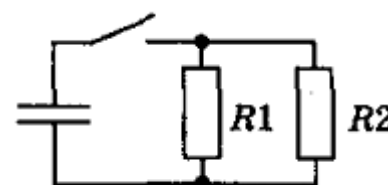
**(Максимум - 15 баллов).**

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.



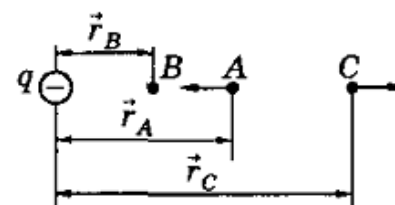
**(Максимум - 15 баллов).**

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).**