



**Межрегиональная олимпиада школьников  
«Высшая проба»**

**2015-2016 учебный год**

**МАТЕРИАЛЫ ЗАДАНИЙ ОТБОРОЧНОГО И  
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПОВ ОЛИМПИАДЫ,  
ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА**

**ЗАДАНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО  
ЭТАПА  
ЭЛЕКТРОНИКА**

**Время выполнения заданий: 240 минут**

**Необходимо записать развернутые ответы на бланках ответов.**

**Пишите разборчиво.**

**(Максимальное количество баллов – 100)**

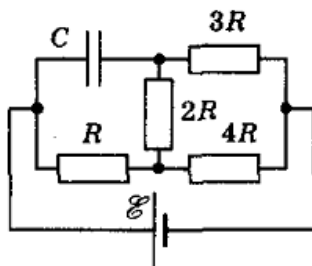
1. Для расширения диапазона измеряемых в электронных схемах напряжений к вольтметру подключают добавочные сопротивления. Если подключить некоторое добавочное сопротивление  $R_{доб.1}$ , то предел измерения вольтметра увеличится в  $n$  раз, а при подключении добавочного сопротивления  $R_{доб.2}$  – в  $m$  раз. Как изменится предел измерения напряжений этим вольтметром, если оба сопротивления соединить параллельно и подключить к вольтметру последовательно?

**(Максимум - 15 баллов).**

2. В одном из электронных приборов используется движение ускоренных электронов в электрических полях. В пространство в таком приборе, где созданы одновременно горизонтальное и вертикальное однородные электрические поля напряженностью  $E_{гориз.} = 800$  В/м и  $E_{вертик.} = 600$  В/м, влетает электрон вдоль направления силовой линии результирующего поля. При прохождении пути 3,6 мм скорость электрона изменяется в два раза. Найти скорость электрона в конце этого пути.

**(Максимум - 15 баллов).**

3. Определить заряд конденсатора, включенного в схему, показанную на рисунке. Внутренним сопротивлением источника пренебречь



**(Максимум - 15 баллов).**

4. Маленький шарик с зарядом  $q = 50$  мкКл, находится от равномерно заряженной плоскости на расстоянии много меньшем, чем линейные размеры плоскости. Поверхностная плотность заряда плоскости  $\sigma = 100$  мкКл/м<sup>2</sup>. Как изменится сила, действующая на заряд, если плоскость повернуть на  $90^\circ$ , как показано на рисунке?



**(Максимум - 15 баллов).**

5. Через резистор с сопротивлением  $R = 100$  Ом протекает ток, изменяющийся со временем по закону  $I(t) = k\sqrt{t}$ , где коэффициент  $k = 1 \text{ А} \cdot \text{с}^{-1/2}$ . На резисторе выделилось 1,8 кДж количества теплоты. Сколько времени протекал ток через этот резистор?

**(Максимум - 10 баллов).**

6. Для соревнований по робототехнике необходимо разработать самоходного робота, способного самостоятельно двигаться по заранее проложенной траектории (по условиям соревнований, вдоль маршрута прокладывается тонкий провод - робот должен следовать вдоль него). Предложите вариант системы, с помощью которой робот сможет отслеживать положение провода-траектории.

**(Максимум - 10 баллов).**

7. В настоящее время очень распространены системы управления жестами, построенные на основе анализа и обработки изображения с видеокамеры. Однако подобные устройства достаточно дороги и к тому же требуют наличия значительных вычислительных мощностей. Предложите альтернативный вариант построения системы управления жестами, не использующей видеокамеры.

**(Максимум - 20 баллов).**