



**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.

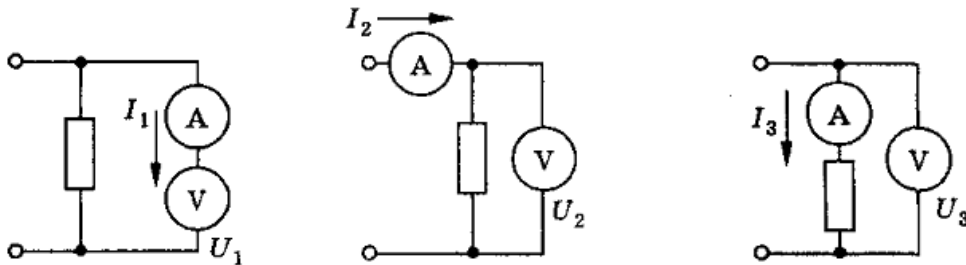
Пишите разборчиво.

(Максимальное количество баллов – 100)

1. Движение заряженных частиц в электрических полях находит широкое применение в различных устройствах электроники. Пусть некая заряженная частица массой $m = 10^{-12}$ кг и зарядом $q = -2 \cdot 10^{-11}$ Кл влетает в однородное электрическое поле напряженностью $E = 40$ в/м под углом $\varphi = 120^\circ$ к его силовым линиям со скоростью $v_0 = 220$ м/с. Через какой промежуток времени частица сместится вдоль силовой линии на расстояние $\Delta x = 3$ м? Чему равна скорость частицы в этот момент времени?

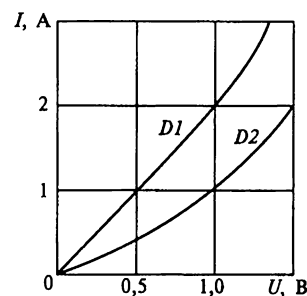
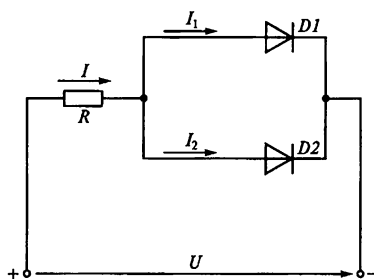
(Максимум - 15 баллов).

2. На рисунке показаны три различные схемы подключения одних и тех же приборов амперметра, вольтметра и резистора. Показания приборов соответственно равны $U_1, I_1; U_2, I_2$ и U_3, I_3 . Вычислите по результатам измерений сопротивление вольтметра R_V , сопротивление амперметра R_A и сопротивление резистора R .



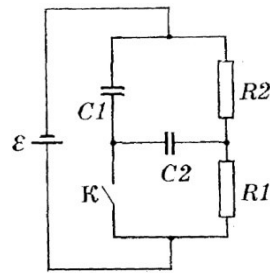
(Максимум - 15 баллов).

3. Участок электронной схемы содержит диоды $D1$ и $D2$, включенные как показано на рисунке. Диоды имеют ВАХ (вольт-амперные характеристики), приведенные на графике. Какое сопротивление должен иметь добавочный резистор и последовательно с каким диодом его надо включить, чтобы при общем токе $I = 4$ А токи диодов I_1 и I_2 были равны по 2 А?



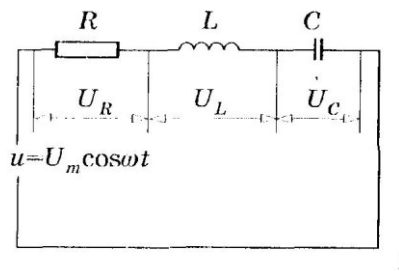
(Максимум - 15 баллов).

4. Определите, какой заряд протечет через ключ К при его замыкании в схеме, приведенной на рисунке. Элементы схемы R1, R2, C1 и C2 считать известными, внутреннее сопротивление источника тока достаточно мало.



(Максимум - 15 баллов).

5. На рисунке представлена цепь, состоящая из резистора $R = 100$ Ом, индуктивности $L = 0,51$ Гн и конденсатора $C = 2$ мкФ. Цепь подключена к источнику переменного тока напряжением $U = 220$ В, частотой $\nu = 50$ Гц. Определите силу тока в цепи и падения напряжений на ее элементах. При какой емкости C в цепи наступит резонанс напряжений?



(Максимум - 10 баллов).

6. Для многоканальной аудиосистемы, монтируемой в концертном зале, большие расстояния до акустических систем не позволяют использовать проводные линии связи. Предложите как минимум два варианта построения беспроводной аудиосистемы для данного случая.

(Максимум - 10 баллов).

7. При разработке четырехколесной машины-робота возникла задача определения ситуации, когда машина упирается в неподвижное препятствие. Использование дальномеров, сонаров не дает должного эффекта, поскольку препятствие может быть низким (ступенька). Предложите альтернативное решение.

(Максимум - 20 баллов).