

Демонстрационный вариант и методические рекомендации  
по направлению «Электроника и нанoeлектроника»

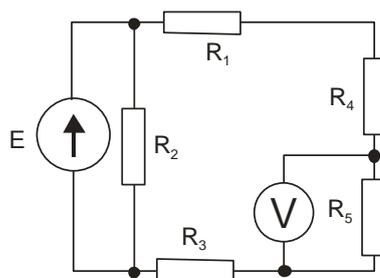
Профиль:  
«Электроника и нанoeлектроника»

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ

Время выполнения задания – 180 мин.

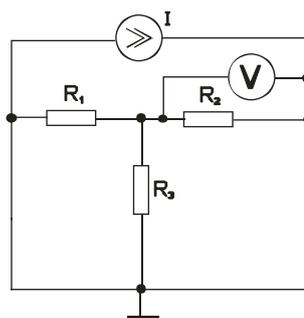
**Предварительные критерии оценивания работ участников олимпиадных состязаний**  
Все задачи оцениваются в 100 баллов. Каждая задача оценивается из 10 баллов.

Задача №1



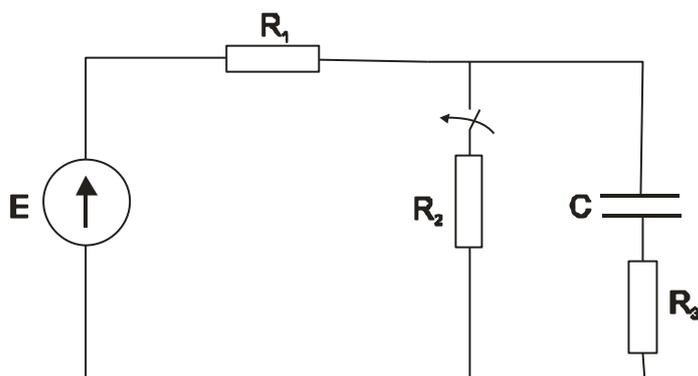
Дано:  $E=100\text{В}$ ;  $R_1=70\ \text{Ом}$ ;  $R_2=80\ \text{Ом}$ ;  $R_3=120\ \text{Ом}$ ;  $R_4=40\ \text{Ом}$ ;  $R_5=20\ \text{Ом}$ .  
Найти показание вольтметра. ( $V=8\text{В}$ )

Задача №2



Дано: Ток источника тока равен 1 А;  $R_1=150\ \text{Ом}$ ;  $R_2=30\ \text{Ом}$ ;  $R_3=200\ \text{Ом}$ .  
Найти показание вольтметра. ( $V=0\text{В}$ ).

Задача №3

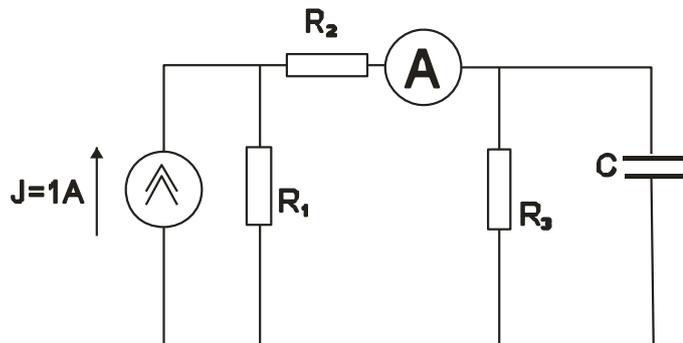


Дано:  $E=200\text{В}$ ;  $R_1=150\ \Omega$ ;  $R_2=50\ \Omega$ ;  $R_3=250\ \Omega$ ;  $C=500\ \mu\text{Ф}$ .

Найти начальное и конечное значение напряжения на конденсаторе  $C$  и нарисовать качественную зависимость этого напряжения от времени с момента коммутации.

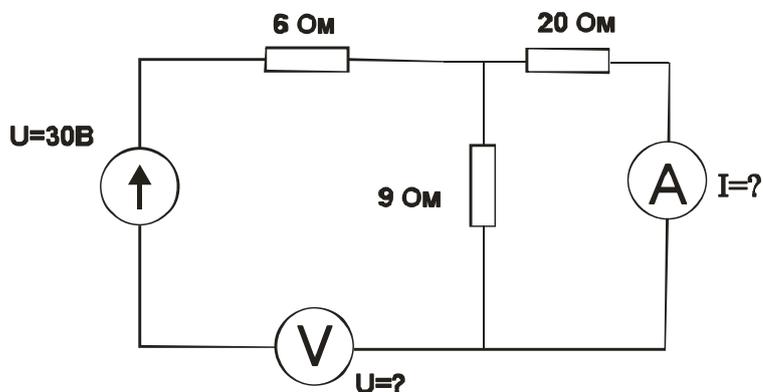
$V_c(0)=200\text{В}$ ,  $V_c(\infty)=50\text{В}$

**Задача №4**



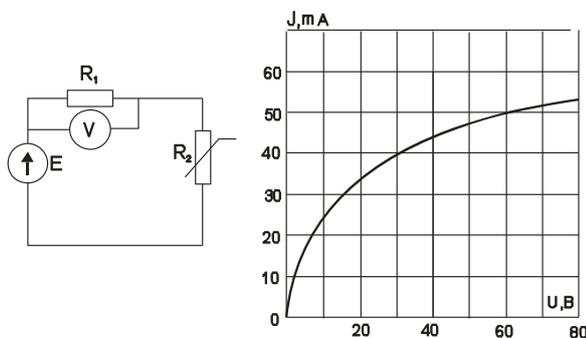
Дано:  $R_1=300\ \Omega$ ;  $R_2=200\ \Omega$ ;  $R_3=100\ \Omega$ ;  $C=500\ \mu\text{Ф}$ . Найти показания амперметра. ( $J=0,5\ \text{А}$ )

**Задача №5**



Найти показания приборов. ( $J=0\ \text{А}$ ,  $V=30\text{В}$ )

**Задача № 6**



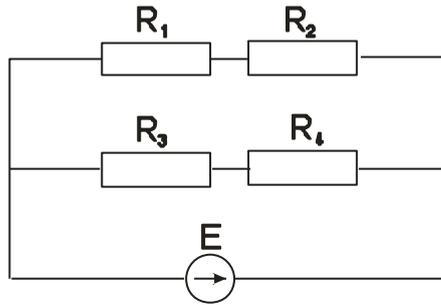
Для схемы, изображенной на рисунке, определить показания вольтметра. Дано:  $E = 70\text{В}$ ;  $R_1=1\ \text{к}\Omega$ ;  $R_2$  -нелинейное сопротивление, вольтамперная характеристика которого изображена на рисунке. ( $V=40\text{В}$ )

**Задача № 7.** Напряженность электрического поля между обкладками воздушного конденсатора, площадь пластин которого  $=10^{-2} \text{ м}^2$ , равна  $E=2 \cdot 10^3 \text{ В/м}$ . Определить заряд конденсатора. ( $Q=1,77 \cdot 10^{-10} \text{ Кл}$ )

**Задача № 8.** Из проволоки сопротивлением 90 Ом сделан правильный треугольник. Чему равно его сопротивление между любыми двумя вершинами? (20 Ом)

**Задача № 9.** Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено тремя слоями диэлектриков одинаковой толщины  $d = 2 \text{ мм}$  но разной диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_1 = 7$ ,  $\epsilon_2 = 2$ ,  $\epsilon_3 = 5$ . Разность потенциалов между обкладками  $U = 200 \text{ В}$ . Построить график зависимости напряженности электрического поля от координаты. Координатная ось перпендикулярна пластинам конденсатора.

**Задача № 10.**



Дано:  $E=100\text{В}$ ;  $R_1=3 \text{ Ом}$ ;  $R_2=5 \text{ Ом}$ ;  $R_3=3 \text{ Ом}$ ;  $R_4=1 \text{ Ом}$ .

На каком из сопротивлений выделится наибольшая мощность? ( $R_3$ )

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

### Перечень и содержание тем олимпиадных состязаний

1. Общая физика (раздел: электричество: электростатика, напряженность электрического поля, электрический потенциал, напряжение)
2. Электротехника и электроника (постоянный и переменный ток, переходные процессы, законы Ома, законы Кирхгофа, цепи с нелинейными элементами, диоды, транзисторы)

### Список рекомендуемой литературы

1. Трофимова Т.И., Курс физики, М., изд. Цент «Академия», 2012
2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. – М.: Гардарики, 2007
3. В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин, А.Д. Полупроводниковые приборы. СПб.: Лань, 2003.