



**Межрегиональная олимпиада школьников
«Высшая проба»**

2015-2016 учебный год

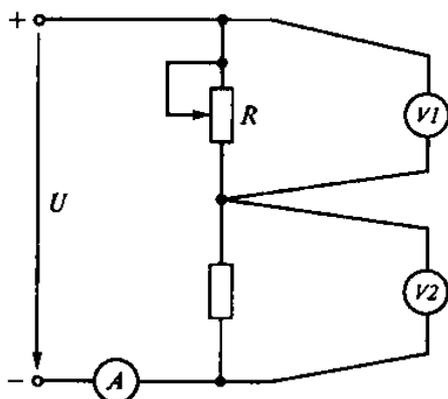
**МАТЕРИАЛЫ ЗАДАНИЙ ОТБОРОЧНОГО И
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПОВ ОЛИМПИАДЫ,
ОТВЕТЫ НА ЗАДАНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА**

**ПЕРВЫЙ (ОТБОРОЧНЫЙ) ЭТАП
ЭЛЕКТРОНИКА**

11 класс

1. Задача 1

В электронных схемах для настройки режимов работы электронных приборов часто используют переменные резисторы R , позволяющие установить необходимые напряжения и токи. Как изменятся сопротивление R , показания амперметра A , вольтметров V_1 и V_2 при перемещении подвижного контакта резистора R вниз по схеме?



В ответе укажите цифру или возрастающую последовательность цифр через запятую без пробелов, соответствующую выбранному пункту(-ам):

1. сопротивление R уменьшается
2. сопротивление R увеличивается
3. сопротивление R не меняется
4. ток в цепи уменьшается
5. ток в цепи увеличивается
6. ток в цепи не меняется
7. напряжение V_1 уменьшается
8. напряжение V_1 увеличивается
9. напряжение V_1 не меняется
10. напряжение V_2 уменьшается
11. напряжение V_2 увеличивается
12. напряжение V_2 не меняется

2. Задача 2

Принцип действия некоторых электронных датчиков основан на свойствах плоских воздушных конденсаторов. Плоский воздушный конденсатор заряжен от источника постоянного тока. Как изменится напряжение между пластинами конденсатора, если, отключив конденсатор от источника постоянного тока, расстояние между пластинами увеличить в два раза?

В ответе укажите цифру без пробелов и знаков препинания, соответствующую выбранному пункту:

1. увеличится в $\sqrt{2}$ раз
2. уменьшится в $\sqrt{2}$ раз
3. увеличится в 2 раза
4. уменьшится в 2 раза
5. увеличится в 4 раза
6. уменьшится в 4 раза
7. не изменилась

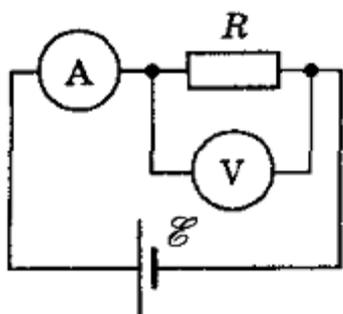
3. Задача 3

Сравните электростатическое и вихревое поля и укажите, какие из перечисленных свойств относятся только к электростатическому полю

1	работа сил поля по перемещению электрического заряда по любому замкнутому пути равна нулю
2	силовые линии электрического поля непрерывны в пространстве
3	линии напряженности электрического поля обязательно связаны с электрическими зарядами
4	поле обладает запасом энергии
5	работа сил поля по перемещению электрического заряда по замкнутой траектории не равна нулю

4. Задача 4

Как известно, любое измерение физической величины возможно с определенной погрешностью. Поэтому вопросы точности измерений параметров электронных схем являются важными при работе с ними. На рисунке составлена схема для определения неизвестного сопротивления резистора R . Амперметр A показывает силу тока $I_A = 1$ А, вольтметр V показывает напряжение $U_V = 100$ В. Внутреннее сопротивление вольтметра $R_V = 1000$ Ом. Чему равно сопротивление резистора R ? Оцените ошибку измерения, если считать вольтметр идеальным.



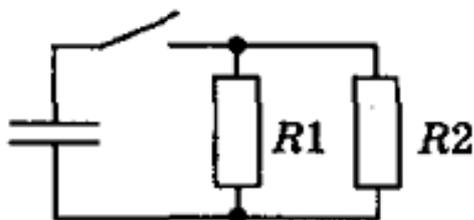
В ответе укажите цифру без пробелов и знаков препинания, соответствующую выбранному пункту:

1. согласно закону Ома сопротивление резистора $R = 100$ без ошибки
2. т.к. сопротивление вольтметра $R_V = 1000$ Ом, а ток в цепи $I_A = 1$ А, то через вольтметр течет ток $0,1$ А, значит, сопротивление R в 10 раз меньше R_V , т.е. $R = 100$ Ом без ошибки.
3. расчеты показывают, что сопротивление $R = 111,11$ Ом, ошибка $11,11$ Ом
4. расчеты показывают, что сопротивление $R = 90,9$ Ом, ошибка $9,1$ Ом
5. расчеты показывают, что сопротивление $R = 101,01$ Ом, ошибка $1,01$ Ом
6. расчеты показывают, что сопротивление $R = 98,99$ Ом, ошибка $1,01$ Ом
7. погрешности приборов, как правило, очень маленькие, поэтому ими можно пренебречь, значит, сопротивление $R = 100$ Ом, ошибка пренебрежимо мала

5. Задача 5

Соединения конденсаторов и резисторов можно увидеть во многих электронных схемах. Эти элементы во многом определяют важнейшие технические

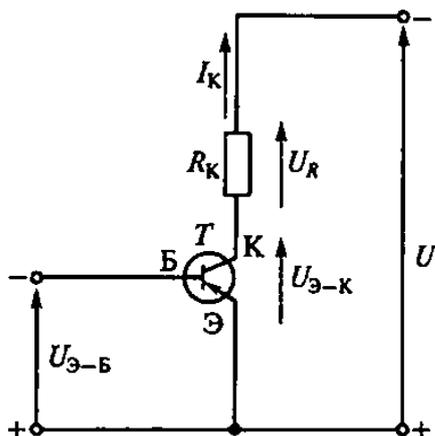
характеристики электронных устройств. На рисунке конденсатор емкостью $C = 200 \text{ мкФ}$, заряженный до напряжения $U = 100 \text{ В}$, подключается к резисторам $R_1 = 10 \text{ Ом}$ и $R_2 = 20 \text{ Ом}$. Какое количество энергии W приходится на каждый резистор при полной разрядке конденсатора?



1	$W_1 = 0,8 \text{ Дж}, W_2 = 0,2 \text{ Дж}$
2	$W_1 = 1,6 \text{ Дж}, W_2 = 0,8 \text{ Дж}$
3	$W_1 = 0,2 \text{ Дж}, W_2 = 0,8 \text{ Дж}$
4	$W_1 = 16 \text{ мДж}, W_2 = 4 \text{ мДж}$
5	$W_1 = 67 \text{ мДж}, W_2 = 33 \text{ мДж}$
6	$W_1 = 0,67 \text{ Дж}, W_2 = 0,33 \text{ Дж}$

6. Задача 6

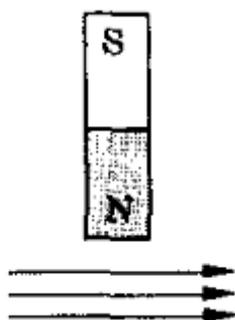
Открытие транзистора произвело настоящую революцию в радиоэлектронике. Сегодня просто невозможно представить нашу жизнь без этих полупроводниковых приборов. На рисунке показан транзистор, включенный по схеме с общим эмиттером (ОЭ). Увеличение управляющего напряжения между базой (Б) и эмиттером (Э) приводит к увеличению тока коллектора I_k , протекающего через резистор нагрузки R_k . Изменятся ли при этом падения напряжения U_R на резисторе R_k и $U_{Э-к}$ между базой (Б) и эмиттером (Э), полагая, что напряжение источника питания U постоянно?



1	U_R уменьшится
2	U_R не изменится
3	U_R увеличится
4	$U_{Э-К}$ уменьшится
5	$U_{Э-К}$ не изменится
6	$U_{Э-К}$ увеличится

7. Задача 7

Явление прохождения потоков ускоренных заряженных частиц в магнитных полях широко используется в различных электронных приборах. На рисунке показан поток положительных ионов, над которым находится плоский постоянный магнит. Будут ли ионы отклоняться и если будут, то в какую сторону относительно плоскости рисунка?

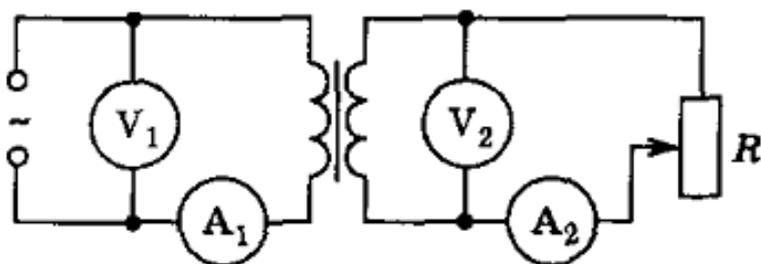


1	при таком расположении магнита ионы не отклоняются
2	ионы будут отклоняться вверх
3	ионы будут отклоняться вниз
4	ионы будут отклоняться на нас перпендикулярно плоскости рисунка
5	ионы будут отклоняться от нас перпендикулярно плоскости рисунка
6	ионы будут вращаться вокруг магнита как вокруг оси

8. Задача 8

Одним из наиболее простых, а поэтому широко применяемых устройств для преобразования напряжений переменного тока одной частоты, в различных электронных приборах является трансформатор.

На рисунке показан трансформатор, включенный в сеть переменного тока. Как изменятся показания приборов, если ползунок реостата R перемещать вниз по рисунку?

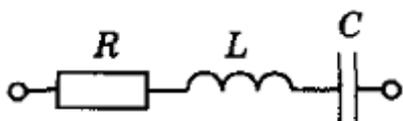


В ответе укажите цифру или возрастающую последовательность цифр через запятую без пробелов, соответствующую выбранному пункту (-ам):

1. показания амперметра A_2 уменьшаются
2. показания амперметра A_2 не меняются
3. показания амперметра A_2 увеличиваются
4. показания вольтметра V_2 уменьшаются
5. показания вольтметра V_2 не меняются
6. показания вольтметра V_2 увеличиваются
7. показания амперметра A_1 уменьшаются
8. показания амперметра A_1 не меняются
9. показания амперметра A_1 увеличиваются
10. показания вольтметра V_1 уменьшаются
11. показания вольтметра V_1 не меняются
12. показания вольтметра V_1 увеличиваются

9. Задача 9

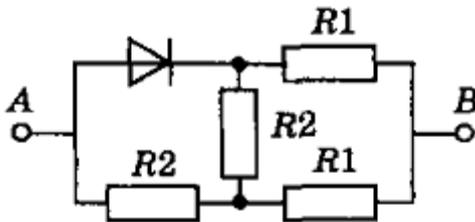
Цепь, представленная на рисунке, состоит резистора R , сопротивлением 20 Ом, индуктивности L 200 мГн и конденсатора C емкостью 100 мкФ. Цепь подключена к источнику переменного тока частотой $\nu = 50$ Гц эффективным напряжением $U = 75$ В. Найти падения эффективного напряжения на каждом элементе цепи



1	$U_R = 40 \text{ В}$
2	$U_R = 60 \text{ В}$
3	$U_L = 90 \text{ В}$
4	$U_L = 126 \text{ В}$
5	$U_C = 62,6 \text{ В}$
6	$U_C = 100 \text{ В}$

10. Задача 10

Определите электрическое сопротивление цепи для двух направлений тока: от А к В и от В к А, полагая что в цепь включен идеальный диод. Сопротивления резисторов равны: $R_1 = 30 \text{ Ом}$, $R_2 = 60 \text{ Ом}$.



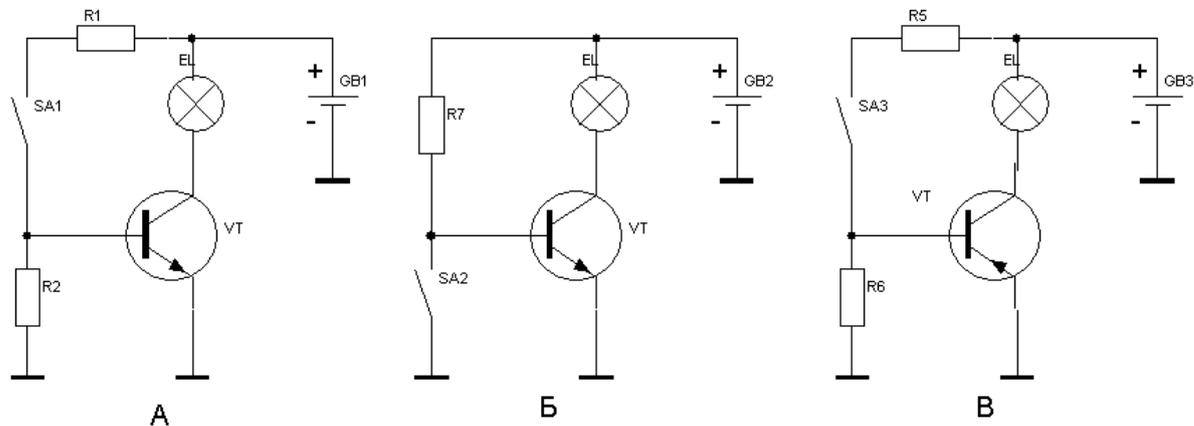
1	$R_{AB} = 20 \text{ Ом}, R_{BA} = 82,5 \text{ Ом}$
2	$R_{AB} = 40 \text{ Ом}, R_{BA} = 45 \text{ Ом}$
3	$R_{AB} = 15 \text{ Ом}, R_{BA} = 55 \text{ Ом}$
4	$R_{AB} = 180 \text{ Ом}, R_{BA} = 30 \text{ Ом}$
5	$R_{AB} = 30 \text{ Ом}, R_{BA} = 60 \text{ Ом}$

11. Задача 11

Какую логическую функцию реализует приведенная схема?

13. Задача 13

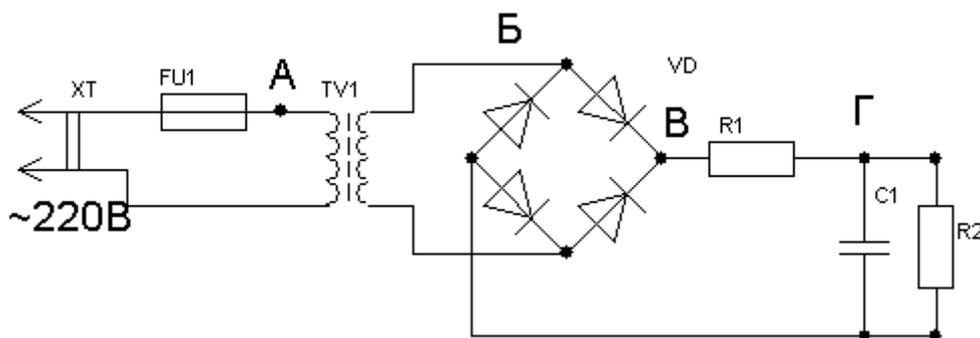
В какой из приведенных схем включение выключателя SA приведет к погасанию лампочки?

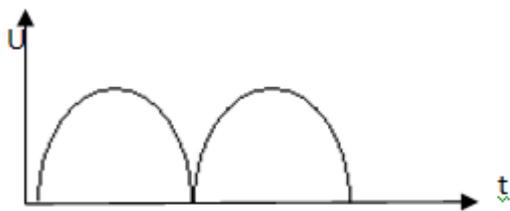


1	В схеме А
2	В схеме Б
3	В схеме В
4	В схемах А и Б
5	Ни в одной из приведенных

14. Задача 14

Какой точке на приведенной схеме соответствует диаграмма напряжения?

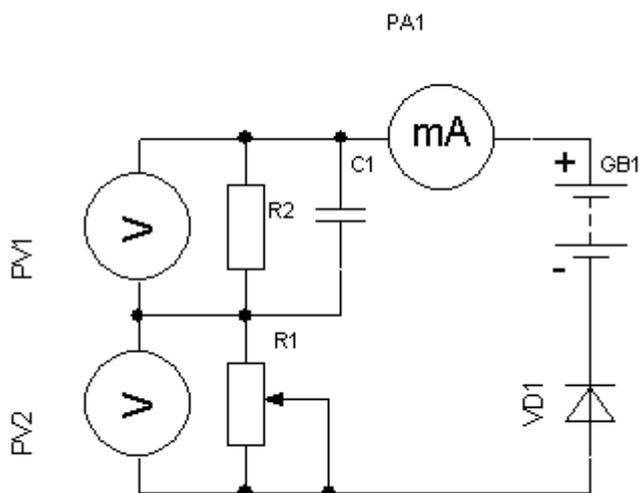




1	Точке А
2	Точке Б
3	Точке В
4	Точке Г
5	Точкам А и Б

15. Задача 15

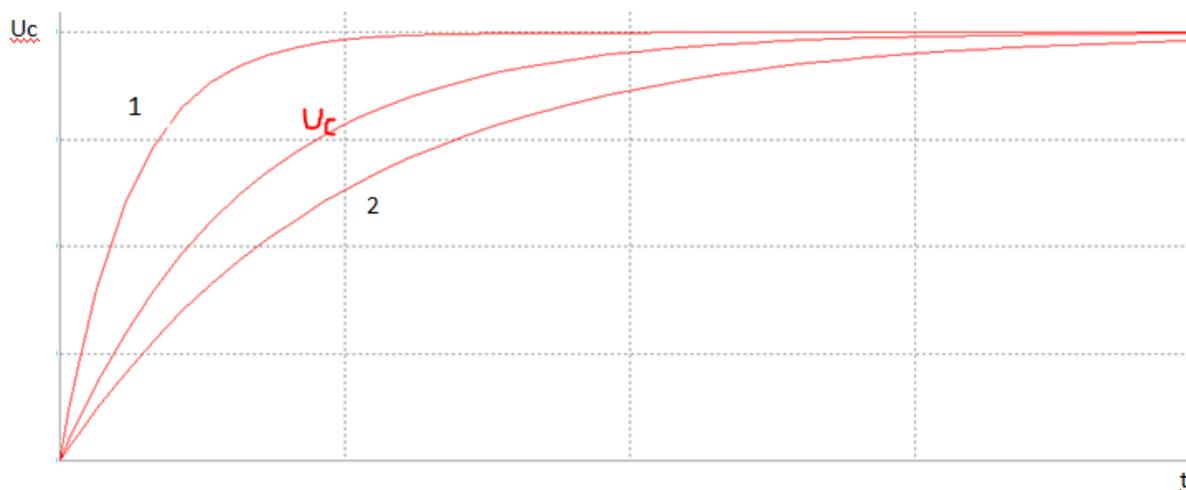
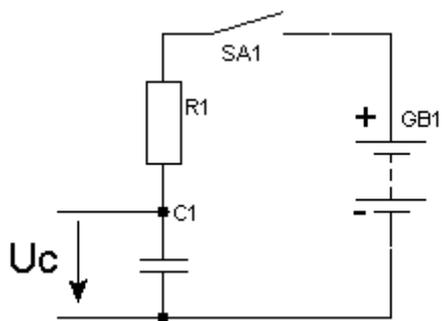
Как изменятся показания измерительных приборов в приведенной схеме, при движении ползунка резистора R1 по схеме вверх? Элементы считать идеальными.



1	Показания PV1 и PV2 уменьшатся, показание PA1 – увеличится
2	Показания PV1 и PA1 увеличатся, показание PV2 – уменьшится
3	Показания PV1 и PA1 уменьшатся, показание PV2 – увеличится
4	Показания PV1 и PV2 увеличатся, показание PA1 – уменьшится
5	Показания приборов не изменятся

16. Задача 16

Как изменится кривая заряда конденсатора C1 (U_c) при замыкании ключа SA1, если увеличить сопротивление резистора R1?



1	Сместится в сторону кривой 1
2	Сместится в сторону кривой 2
3	Не изменится
4	Для ответа недостаточно данных
5	Нет верного ответа