

Электроника и вычислительная техника, 10 класс, демоверсия

Задача 1

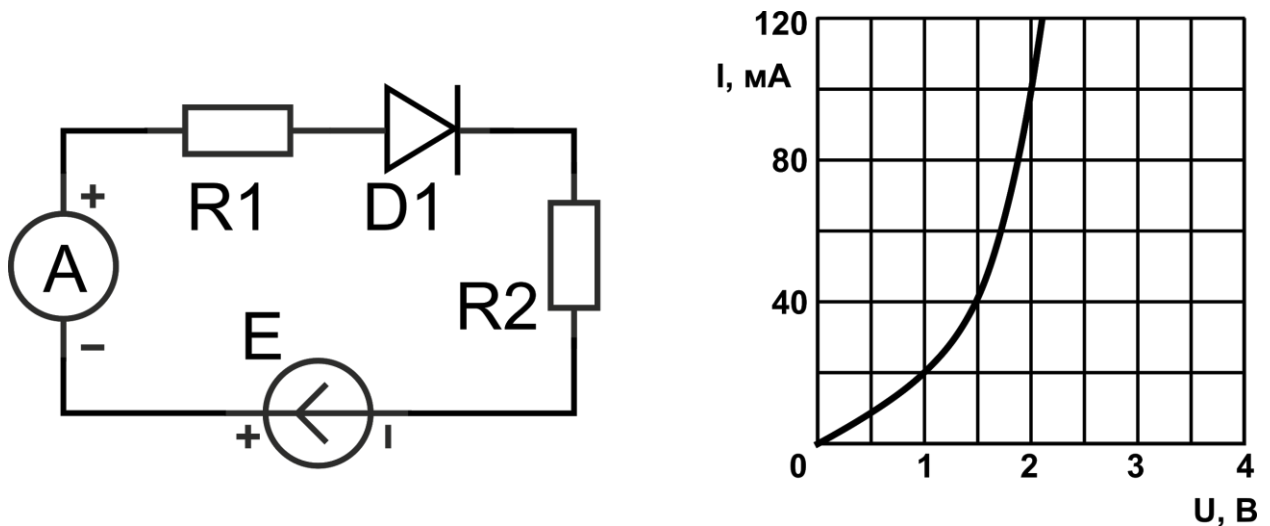
В каких средах при прохождении электрического тока не происходит переноса вещества? Выберите все верные ответы. Пример ответа: 123

- 1) металлах;
- 2) растворах электролитов и газах;
- 3) только газах;
- 4) только растворах электролитов;
- 5) полупроводниках.

Ответ: 15

Задача 2

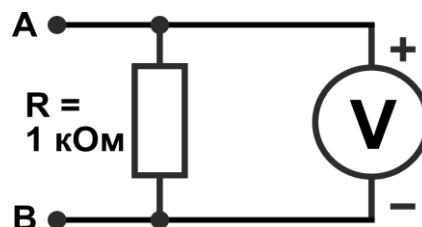
В заданной схеме $E = 3$ В; $R_1 = 5,5$ Ом; $R_2 = 32$ Ом; вольт-амперная характеристика диода показана на графике. Показание миллиамперметра равно: ____ мА.



Ответ: 40

Задача 3

Участок цепи имеет сопротивление $R = 1$ кОм. Ток, втекающий в узел А, поддерживается постоянным. Для измерения падения напряжения к участку подключают вольтметр с внутренним сопротивлением 33 кОм, при этом напряжение U_{AB} увеличивается на ____% (ответ округлить до целых).



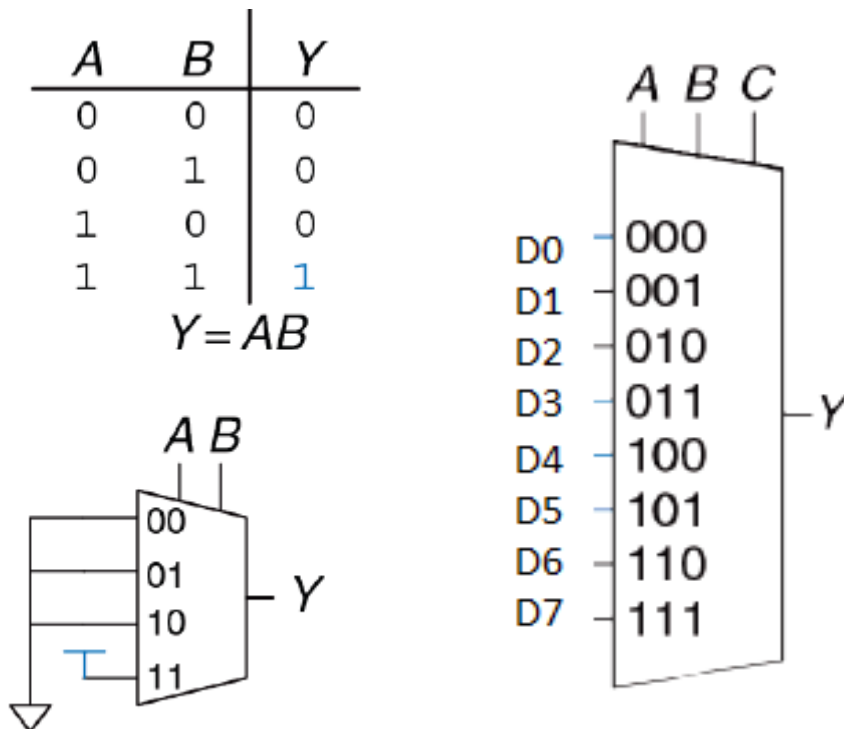
Ответ: -3

Задача 4

Мультиплексоры могут использоваться как таблицы преобразования (lookup tables) для выполнения логических функций. На рисунке ниже показан четырехходовой мультиплексор, используемый для реализации двухвходового элемента И.

Входы А и В служат управляющими линиями и комбинация, подаваемая на них, выбирает с какого информационного входа данные поступят на выход Y. Входы данных мультиплексора подключены к 0 и 1 согласно соответствующей строке таблицы истинности.

Какую комбинацию из 0 и 1 надо подать на вход мультиплексора на 8 входов, чтобы реализовать логическую функцию $Y = A\bar{B} + \bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC$? Ответ записать в двоичном виде без пробелов и других знаков в формате D7D6D5D4D3D2D1D0.



Ответ: 00111001

Задача 5

Современные операционные системы представляют собой системы реального времени. Основная идея их функционирования состоит в том, чтобы со стороны пользователя создавалось впечатление, что все запущенные программы работают одновременно. На самом деле это не совсем так: центральный процессор хоть и является сейчас в большинстве случаев многоядерным, но на самом деле многие задачи может выполнять только последовательно. Эффект «реального времени» достигается тем, что на выполнение всех программ (представленных в виде множества процессов) выделяются короткие интервалы времени, после выполнения на которых происходит переключение между процессами. Поскольку тактовая частота велика, достигается эффект «одновременного» выполнения всех задач. Чтобы более важные задачи выполнялись быстрее, существует система приоритетов.

Вам предлагается решить задачу, в упрощенном виде описывающую систему реального времени. В таблице представлено описание девяти процессов. Процессы используют метод приоритетного планирования: процесс с меньшим индексом приоритета означает более

высокий приоритет. Если два процесса имеют одинаковый приоритет, то первым выполняется процесс с меньшим порядковым номером. Начальная точка 0 мс. Определите среднее время ожидания для всех процессов в мс (округленное до 2 знака после запятой).

Процесс	Длительность, мс	Индекс приоритета
P1.CounterStrike	18	5
P2.Chrome.Mail	8	3
P3.Word	21	3
P4.Excel	12	4
P5.System	9	1
P6.Chrome.Search	22	6
P7.Svchost	13	2
P8.Chrome.VK	15	2
P9.Chrome.Youtube	8	3

Ответ: 49,22

Задача 6

Сегодня утром Петя попросил у своего друга решение задачи на подсчёт количества конечных нулей в десятичной записи факториала некоторого натурального числа num . Для числа 13 функция возвращает значение 2, так как $13! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots 12 \cdot 13 = 6227020800$. К сожалению, позже он обнаружил, что нечаянно пролил напиток на листок с кодом на языке C++ и просит вас помочь ему восстановить запись. В поле запишите только пропущенные символы.

```

1  int count_fact_zeros(int num){
2      int n = 0;
3      for (int i = 5; num / i >= 1; i *= ) {
4          n += num / i;
5      }
6      return n;
7  }
```

Ответ: 5

Задача 7

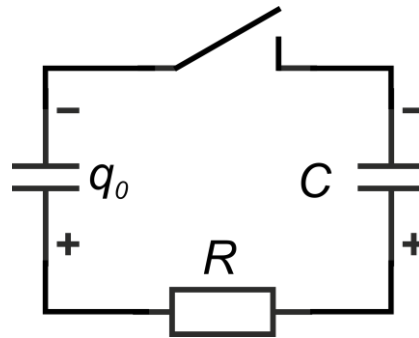
Первая частица массой m и зарядом $q_1 = q$ ускоренная электрическим полем напряженностью E влетает в электрическое поле конденсатора параллельно его обкладкам. Затем ускоренная тем же электрическим полем напряженностью E в электрическое поле конденсатора влетает вторая частица с массой $2m$ и зарядом $q_2 = 6q$. Найдите отношение отклонений частицы с меньшей массой к частице с большей массой. Считать, что электрическая сила много больше силы тяжести.

Найдите $\frac{y_1}{y_2}$, где y_1 и y_2 — отклонение частиц от первоначального направления движения в конденсаторе, для q_1 и q_2 соответственно.

Ответ: 1

Задача 8

Конденсатор ёмкостью 12 пФ, имеющий заряд 2 нКл, подключается ко второму такому же конденсатору, сопротивление $R=15$ Ом. Суммарная энергия конденсаторов увеличится в ___ раза.

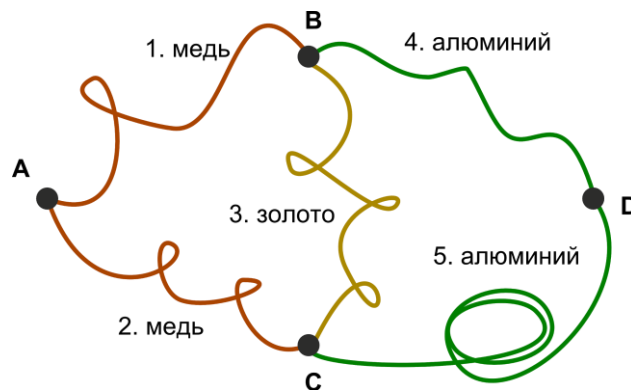


Ответ: 0,5

Задача 9

Из кусков проволоки одинаковой толщины, но различных материалов, для специального опыта спаяли фигуру (см. рис). На отрезках 1 и 2 использовали куски медной проволоки одинарной длины с полным сопротивлением 50 Ом каждый, на отрезке 3 золотую проволоку двойной длины, на отрезках 4 и 5 алюминиевую одинарной длины. Получившееся сопротивление между точками A и D равно ___ Ом (ответ округлите до десятых).

Удельное сопротивление меди, золота и алюминия равно 0,017; 0,023 и 0,026 Ом·мм²/м, соответственно.



Ответ: 63,2

Задача 10

Инопланетные существа путешествуют в космическом корабле, внутри которого для комфортного существования создана специальная среда с показателем преломления среды $n = 2$. В корабле, движущемся с постоянной скоростью $1 \cdot 10^6$ м/с относительно наблюдателя в инерциальной системе отсчета (для упрощения скорость корабля не считать релятивистской), распространяется плоская электромагнитная волна, направление её распространения совпадает с направлением движения корабля. Скорость света считать равной $3 \cdot 10^8$ м/с.

Скорость электромагнитной волны в системе отсчета наблюдателя в среде корабля $V =$ ___ км/с. Ответ округлить до целого.

Ответ: 150748

Задача 11

Дан лог работы утилиты `tracert`, предназначенной для определения маршрутов данных в сетях TCP/IP, от узла сети с номером [9] ко всем остальным. Постройте топологию сети, в ответ запишите количество узлов, имеющих ровно три связи, в виде целого числа.

<pre>user ~ ./tracert 0 Трассировка маршрута к [0]: 1 3 ms 8 ms 1 ms [2] 2 3 ms 7 ms 3 ms [0] Трассировка завершена. user ~ ./tracert 1 Трассировка маршрута к [1]: 1 5 ms 7 ms 7 ms [2] 2 7 ms 3 ms 3 ms [0] 3 3 ms 9 ms 7 ms [1] Трассировка завершена. user ~ ./tracert 2 Трассировка маршрута к [2]: 1 4 ms 1 ms 5 ms [2] Трассировка завершена. user ~ ./tracert 3 Трассировка маршрута к [3]: 1 8 ms 7 ms 1 ms [2] 2 7 ms 7 ms 1 ms [3] Трассировка завершена. user ~ ./tracert 4 Трассировка маршрута к [4]: 1 4 ms 4 ms 3 ms [2] 2 2 ms 3 ms 9 ms [0] 3 8 ms 6 ms 3 ms [4] Трассировка завершена.</pre>	<pre>user ~ ./tracert 5 Трассировка маршрута к [5]: 1 8 ms 8 ms 9 ms [2] 2 2 ms 4 ms 8 ms [0] 3 5 ms 9 ms 1 ms [4] 4 2 ms 4 ms 4 ms [5] Трассировка завершена. user ~ ./tracert 6 Трассировка маршрута к [6]: 1 3 ms 3 ms 3 ms [2] 2 9 ms 8 ms 6 ms [0] 3 5 ms 9 ms 5 ms [4] 4 7 ms 3 ms 6 ms [6] Трассировка завершена. user ~ ./tracert 7 Трассировка маршрута к [7]: 1 5 ms 2 ms 1 ms [2] 2 5 ms 4 ms 7 ms [0] 3 9 ms 9 ms 7 ms [4] 4 2 ms 2 ms 6 ms [6] 5 2 ms 6 ms 9 ms [7] Трассировка завершена. user ~ ./tracert 8 Трассировка маршрута к [8]: 1 4 ms 2 ms 9 ms [2] 2 1 ms 8 ms 6 ms [0] 3 7 ms 8 ms 5 ms [4] 4 5 ms 9 ms 6 ms [6] 5 3 ms 9 ms 4 ms [8] Трассировка завершена.</pre>
--	--

Ответ: 4

Задача 12

Специалист по информационной безопасности перехватил следующий UDP-пакет, который был использован для атаки на информационные системы организации. Специалист вычислил, что IP-адрес отправителя начинается со смещения 001A и занимает 4 байта (используется 16-ричная система счисления). Определите адрес источника пакета.

Смещение	Содержание пакета
0000	02 00 4e 00 10 fc 00 2e 8c 43 2f e1 09 00 45 00
0010	00 36 27 ed 00 00 01 11 72 ad c0 a8 6d 77 e1 00
0020	00 fc 1e fd 14 eb 00 22 6f 22 c9 d3 00 00 00 01
0030	00 00 10 00 00 00 08 64 65 76 79 61 6e 69 6e 00
0040	00 41 00 01

Ответ запишите IP-адрес, состоящих из четырех десятичных чисел, разделенный точкой (например, 0.0.0.0)

Ответ: 192.168.109.119

Задача 13

Учёный изобрел компьютер, работающий в четверичной системе счисления. При проведении эксперимента он обнаружил некоторую константу Y , которая описывается следующим уравнением: $Y = 2000_4 + 2010_4 + 2020_4$

Для того, чтобы рассказать всему миру о своём открытии, учёному понадобилось подключить своё изобретение к сети Интернет. Он придумал специальный шлюз, которые переводит все значения из четверичной системы счисления в двоичную. Расстояние Хэмминга ρ между кодовыми словами x, y определяется как вес ω (количество единиц в записи) выражения $x \text{ XOR } y$: $\rho(x, y) = \omega(x \oplus y)$. Пример: $\rho(0011, 0101) = \omega(0110) = 2$.

Определите наибольшее число, являющееся соседним к Y , которое учёный опубликовал в сети Интернет. Ответ запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: 460

Задача 14

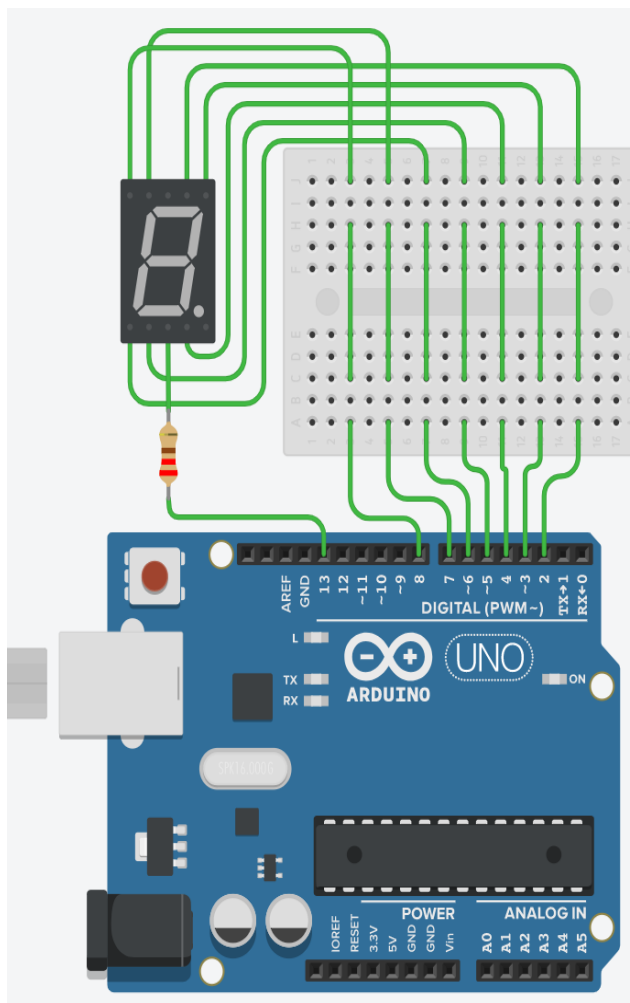
Студент НИУ ВШЭ проводит эксперимент в лаборатории. Он поместил внутрь установки, генерирующей в камере однородное электрическое поле, незаряженную металлическую сферу с радиусом 10 см и постепенно поднимал значение напряженности поля. Когда она достигла 1000 В/м, сфера разлетелась на две полусферы. В лаборатории осталась еще одна металлическая сфера с той же толщиной стенок, но с радиусом 40 см, и студент не хочет, чтобы она тоже сломалась. Минимальная напряженность поля, при которой вторая сфера разлетится на две части, $E = \underline{\hspace{1cm}}$ В/м.

Ответ: 500

Задача 15

Во время разработки цифровой индикационной панели прототипа перспективного электроавтомобиля для запуска в космос в качестве полезного груза была разработана следующая электронная схема с контроллером. Код программы также прилагается.

Напишите, какое число будет выведено на семисегментном индикаторе после выполнения кода. В ответе запишите число без пробелов. Если на семисегментный индикатор ничего не должно выводиться, то в ответ запишите число 99.



```

1  int data[7] = {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1};
2  int pins[7] = {2, 3, 4, 5, 6, 7, 8};
3
4  void create_data()
5  {
6      for(int i = 0; i < 7; i++)
7      {
8          double buffer = sin(i);
9          data[i] = round(buffer);
10     }
11 }
12
13 void setup()
14 {
15     create_data();
16     pinMode(13, OUTPUT);
17     for(int i = 0; i < 7; i++)
18     {
19         pinMode(pins[i], OUTPUT);
20     }
21 }
22
23
24 void loop()
25 {
26     digitalWrite(13, HIGH);
27     for(int i = 0; i < 7; i++)
28     {
29         if(data[i] >= 1)
30         {
31             digitalWrite(pins[i], LOW);
32         }
33         else
34         {
35             digitalWrite(pins[i], HIGH);
36         }
37     }
38 }

```

Ответ: 1

Задача 16

Василий интересуется программированием. В сети Интернет он нашел один интересный и полезный алгоритм, скачал его код, но забыл, как называется алгоритм. При этом Василий помнит, что данный алгоритм лучше аналогов по критерию асимптотической сложности алгоритма, которая равна $O(X)$, где X – неизвестное выражение, которое Василий забыл.

```

struct edge {
    int a, b, cost;
};

int n, m, v;
vector<edge> e;
const int INF = 1000000000;

void solve() {
    vector<int> d (n, INF);
    d[v] = 0;
    for (int i=0; i<n-1; ++i)
        for (int j=0; j<m; ++j)
            if (d[e[j].a] < INF)
                d[e[j].b] = min (d[e[j].b], d[e[j].a] + e[j].cost);
    // вывод d, например, на экран
}

```

Используя скопированный Василием код, определите асимптотическую сложность закодированного алгоритма. В ответе запишите значение выражения X в виде произведения (например, $a*a$).

Ответ: $n*m$