

Вариант 2

1 Сколько значащих нулей в двоичной записи шестнадцатеричного числа 1253_{16} ?

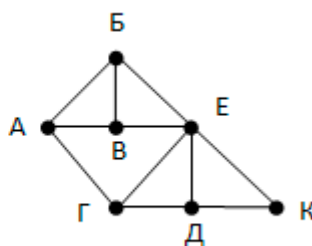
2 Логическая функция F задаётся выражением $(a \wedge c) \vee (\neg a \wedge (b \vee \neg c))$.
 Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c .

?	?	?	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

В ответе напишите буквы a, b, c в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

3 На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1			11		13		16
п2				10		18	12
п3	11			25			14
п4		10	25			15	
п5	13						18
п6		18		15			20
п7	16	12	14		18	20	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Д в пункт Е.

4 В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите на основании приведённых данных идентификатор

бабушки Сабо С.А.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол
1243	Бесчастных П.А.	М
1248	Попович А. А.	М
1250	Ан Н.А.	Ж
1251	Ан В. А.	Ж
1257	Фоменко П.И.	М
2230	Фоменко Е.А.	Ж
2300	Фоменко И.А.	М
3252	Фоменко Т.Х.	Ж
3293	Поркуян А. А.	Ж
3319	Сабо С.А.	Ж
5215	Фоменко А.К.	М
6214	Попович Л.П.	Ж
6258	Фоменко Т.И.	Ж
9252	Бесчастных А.П	М

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
2230	1243
2230	1251
2230	3319
2300	6258
2300	1257
3252	6258
3252	1257
5215	2230
5215	2300
6214	2230
6214	2300
9252	1243
9252	1251
9252	3319

5

По каналу связи с помощью равномерного двоичного кода передаются сообщения, содержащие только 4 буквы П, Р, С, Т. Каждой букве соответствует своё кодовое слово, при этом для набора кодовых слов выполнено такое свойство: любые два слова из набора отличаются не менее чем в трёх позициях. Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Для кодирования букв П, Р, С используются 5-битовые кодовые слова:

П – 01111, Р – 00001, С – 11000

5-битовый код для буквы Т начинается с 1 и заканчивается на 0. Определите кодовое слово для буквы Т.

6

У исполнителя Аккорд две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 3,
2. умножь на x

где x – неизвестное положительное число. Программа для исполнителя Аккорд – это последовательность номеров команд. Известно, что программа 12112 переводит **число 3 в число 36**. Определите значение x.

7

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	3	???	=A1*9
2	=B1/A1	=C1/B1	=B2+A1



Какое целое число должно быть записано в ячейке B1, чтобы диаграмма, построенная по значениям ячеек диапазона A2:C2, соответствовала рисунку? Известно, что все значения ячеек из рассматриваемого диапазона неотрицательны.

- 8 Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

Паскаль	Python	Си
<pre>var s, n: integer; begin s := 0; n := 0; while 2*s*s < 123 do begin s := s + 1; n := n + 2; end; writeln(n) end.</pre>	<pre>s = 0 n = 0 while 2*s*s < 123: s = s + 1 n = n + 2 print(n)</pre>	<pre>#include <stdio.h> int main() { int s = 0, n = 0; while (2*s*s < 123) { s = s + 1; n = n + 2; } printf("%d", n); return 0; }</pre>

- 9 После преобразования растрового графического файла его объем уменьшился в 2 раза. Сколько цветов было в палитре первоначально, если после преобразования было получено растровое изображение того же разрешения в 16-цветной палитре?
- 10 Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует 4-буквенные слова, в которых есть только буквы А, В, С, D, X, причём буква X появляется ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?
- 11 Процедура $F(n)$, где n – натуральное число, задана следующим образом:

Паскаль	Python	Си
<pre>procedure F(n: integer); begin writeln('*'); if n > 0 then begin F(n-2); F(n div 2) end end;</pre>	<pre>def F(n): print("*") if n > 0: F(n-2) F(n // 2)</pre>	<pre>void F(int n) { printf("*"); if (n > 0) { F(n-2); F(n / 2); } }</pre>

Сколько звездочек напечатает эта процедура при вызове $F(7)$?

- 12 По заданным IP-адресу узла сети и маске определите адрес сети:

IP-адрес: 32.130.201.117
 Маска: 255.255.240.0

При записи ответа выберите из приведенных в таблице чисел 4 фрагмента четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы без точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
240	201	192	130	117	32	9	0

13 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы Ш, К, О, Л, А (таким образом, используется 5 различных символов). Каждый такой пароль в компьютерной системе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Укажите объём памяти в байтах, отводимый этой системой для записи 30 паролей.

14 Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

1. заменить (v, w)
2. нашлось (v)

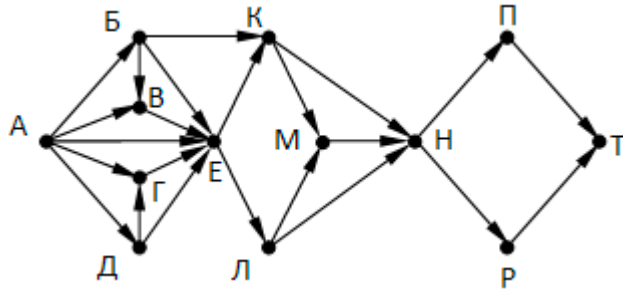
Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w , вторая проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь».

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 21 цифры, причем первые девять цифр – четвёрки, а остальные – пятерки? В ответе запишите полученную строку.
НАЧАЛО

```
ПОКА нашлось (444) ИЛИ нашлось (888)
  ЕСЛИ нашлось (444)
    ТО заменить (444, 8)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
ПОКА нашлось (555)
  заменить (555, 8)
КОНЕЦ ПОКА
ПОКА нашлось (888)
  заменить (888, 3)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

15 На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из

города А в город Т?



16 Укажите наименьшее основание системы счисления, в которой запись числа 71 оканчивается на 13.

17 В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Ухо	35
Подкова	25
Наковальня	40
Ухо Подкова Наковальня	70
Ухо & Наковальня	10
Ухо & Подкова	0

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Подкова & Наковальня?

18 Укажите наименьшее целое значение А, при котором выражение $(y - 2x < A) \vee (x > 15) \vee (y > 20)$

истинно для любых целых положительных значений x и y.

19 Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Известно, что в начале выполнения этого фрагмента в массиве находилась возрастающая последовательность чисел, то есть $A[0] < A[1] < \dots < A[10]$. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

Паскаль	Python	Си
<pre>s := 15; n := 10; for i:=0 to n-1 do begin s:=s+A[i]-A[i+1]+3 end;</pre>	<pre>s = 15 n = 10 for i in range(n): s=s+A[i]-A[i+1]+3</pre>	<pre>s = 15; n = 10; for (i=0; i<n; i++) s=s+A[i]-A[i+1]+3; end;</pre>

20 Сколько существует таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 12.

Паскаль	Python	Си
<pre>var x, a, b: integer; begin readln(x); a:=0; b:=0; while x > 0 do begin a:= a + 1; b:= b + (x mod 10); x:= x div 10; end; writeln(a); write(b); end.</pre>	<pre>x = int(input()) a = 0 b = 0 while x > 0: a = a + 1 b = b + (x % 10) x = x // 10 print(a) print(b)</pre>	<pre>#include <stdio.h> int main(void) { int a, b, x; scanf("%d", &x); a = 0; b = 0; while (x > 0) { a = a + 1; b = b + (x % 10); x = x / 10; } printf("%d\n%d", a, b); }</pre>

- 21 Напишите в ответе наименьшее значение входной переменной k , при котором программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 18$.

Паскаль	Python	Си
<pre>var k, i : longint; function f(n: longint): longint; begin f := n * n; end; function g(n: longint): longint; begin g := 2*n + 5; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < g(k) do i := i+1; writeln(i) end.</pre>	<pre>def f(n): return n * n def g(n): return 2*n + 5 k = int(input()) i = 1 while f(i) < g(k): i+=1 print (i)</pre>	<pre>#include <stdio.h> long f(long n) { return n * n; } long g(long n) { return 2*n + 5; } int main() { long k, i; scanf("%ld", &k); i = 1; while(f(i) < g(k)) i++; printf("%ld", i); return 0; }</pre>

- 22 Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 33 и при этом траектория вычислений содержит число 16 и не содержит числа 30?

- 23 Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, \dots, x_6, y_1, y_2, \dots, y_6$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$\begin{aligned}
&(x_1 \vee x_2) \wedge (x_1 \wedge x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_1 \vee y_1) = 1 \\
&(x_2 \vee x_3) \wedge (x_2 \wedge x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_2 \vee y_2) = 1 \\
&\quad \dots \\
&(x_4 \vee x_5) \wedge (x_4 \wedge x_5 \rightarrow x_6) \wedge (x_4 \vee y_4) = 1 \\
&\quad (x_5 \vee x_6) \wedge (x_5 \vee y_5) = 1 \\
&\quad x_6 \vee y_6 = 1
\end{aligned}$$

24 Дано целое положительное число N. Необходимо определить наименьшее целое число K, для которого выполняется неравенство:

$$1 + 2 + \dots + K > N.$$

Программист написал программу неправильно.

Паскаль	Python	Си
<pre> var n, k: integer; begin read(n); k := 1; while n > 0 do begin n := n - k; k := k + 1; end; writeln(k) end.</pre>	<pre> n = int(input()) k = 1 while n > 0: n = n - k k = k + 1 print(k)</pre>	<pre> #include <stdio.h> int main() { int n, k; scanf("%d",&n); k = 1; while (n > 0) { n = n - k; k = k + 1; } printf("%d", k); return 0; }</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Приведите пример числа N, при вводе которого программа выдаёт неверный ответ. Укажите этот ответ.
2. Приведите пример числа N, при вводе которого программа выдаёт верный ответ. Укажите этот ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

25 Дан массив, содержащий 2015 неотрицательных целых чисел. Необходимо найти в этом массиве количество таких элементов, которые равны среднему арифметическому двух элементов, расположенных непосредственно перед ним. Например, в массиве из 6 элементов, равных соответственно 4, 6, 5, 1, 3, 2, есть три таких элемента, они расположены на третьем, пятом и шестом месте и равны 5, 3 и 2.

Паскаль	Python	Си
<pre>const n = 2015; var a: array [0..n-1] of integer; i, k: integer; begin for i:=0 to n-1 do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre># допускается также # использовать # целочисленную # переменную k a = [] n = 2015 for i in range(n): a.append(int(input())) ...</pre>	<pre>#include <stdio.h> #define n 2015 int main() { int a[n]; int i, k; for (i = 0; i < n; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; }</pre>

26 Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу **один или два камня** или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **30**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 30 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 29$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S , при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S , и укажите выигрывающий ход для каждого указанного значения S .

б) Укажите такое значение S , при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паши Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите 3 таких значения S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася.

Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи (в виде рисунка или таблицы).

27 На плоскости задано множество точек с целочисленными координатами. Необходимо найти минимально возможную площадь невырожденного (т.е. имеющего ненулевую площадь) треугольника, одна вершина которого расположена в начале координат, а две другие лежат на биссектрисах углов, образованных осями координат, и при этом принадлежат заданному множеству. Если такого треугольника не существует, необходимо вывести соответствующее сообщение. Напишите эффективную по времени и по используемой памяти программу для решения этой задачи. Программа считается эффективной по времени, если при увеличении количества точек в k раз время работы возрастает не более чем в k раз.

Программа считается эффективной по памяти, если размер памяти для хранения всех необходимых данных не зависит от количества точек и не превышает 1 килобайта. Перед текстом программы кратко опишите алгоритм решения и укажите язык программирования и его версию.

В первой строке задаётся N – количество точек в заданном множестве. Каждая из следующих строк содержит два целых числа – координаты очередной точки.

Пример входных данных:

```
3
6 6
-8 8
9 7
```

Если искомый треугольник существует, программа должна напечатать одно число: минимально возможную площадь треугольника, удовлетворяющего условиям. Если искомый треугольник не существует, программа должна напечатать сообщение: «Треугольник не существует».

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
48
```