

Демонстрационный вариант 11 класс зимняя сессия

1 Сколько единиц в двоичной записи шестнадцатеричного числа $4FA7_{16}$?

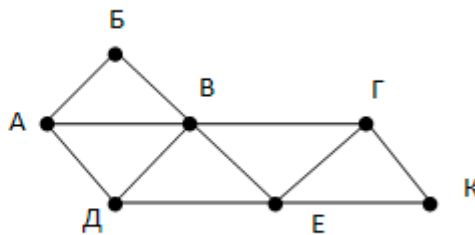
2 Логическая функция F задаётся выражением $(a \wedge \neg c) \vee (\neg b \wedge \neg c)$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c .

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

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			30		25		18
п2			17	12			
п3	30	17		23		34	15
п4		12	23			46	
п5	25						37
п6			34	46			18
п7	18		15		37	18	



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 А в пункт Д.

4 В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведенных данных определите, сколько всего двоюродных братьев и сестер есть у Сухорук П.И. Двоюродный брат (сестра) – это сын (дочь) родного брата или сестры матери или отца.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол
2052	Пузач Л.П.	Ж
2053	Сухоруж К.К.	М
2065	Лопухова В.А.	Ж
2086	Зарецкий А.А.	М
2097	Сухоруж Е.К.	Ж
2118	Ларина О.Д.	Ж
2124	Сухоруж И.К.	М
2135	Кольцова Т.Х.	Ж
2156	Рац А.П.	М
2181	Сухоруж Т.Н.	М
2203	Сухоруж П.И.	Ж
2212	Тесленко А.А.	Ж
2227	Зарецкая С.А.	Ж
2242	Рац П.А.	Ж

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
2052	2097
2052	2124
2053	2097
2053	2124
2097	2065
2097	2227
2097	2242
2124	2203
2135	2203
2156	2065
2156	2227
2156	2242
2212	2086
2212	2118
2052	2097
2052	2124

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

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите такое наименьшее число N , для которого результат работы алгоритма больше 125. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

7

Дан фрагмент электронной таблицы.

	A	B	C
1	4	???	=A1*25
2	=B1/A1	=C1/B1	=B2+C1/20



Какое целое число должно

быть записано в ячейке В1, чтобы диаграмма, построенная по значениям ячеек диапазона А2:С2, 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 s < 111 do begin s := s + 8; n := n + 2 end; writeln(n) end.</pre>	<pre> s = 0 n = 0 while s < 111: s = s + 8 n = n + 2 print(n)</pre>	<pre> #include <stdio.h> int main() { int s = 0, n = 0; while (s < 111) { s = s + 8; n = n + 2; } printf("%d", n); return 0; }</pre>

9 Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 66 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза ниже и частотой дискретизации в 4 раз выше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 22 секунды. Во сколько раз скорость пропускная способность канала в город Б больше пропускной способности канала в город А?

10 Все 5-буквенные слова, составленные из 5 букв А, К, Л, О, Ш, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААЛ
4. ААААО
5. ААААШ
6. АААКА

...

На каком месте от начала списка стоит слово ШКОЛА?

11 Функция $F(n)$, где n – натуральное число, задана следующим образом:

Паскаль	Python	Си
---------	--------	----

function	def	int
F(n:	F(n):	F(int
integer):	if n	n) {
	< 5:	if (n
integer;		< 5)
begin	return	return
if n < 5	F(n+3)	F(n+3)
then	+ \	+ F(n+3)
F :=	F(2*n)	+ F(2*n)
F(n+3) +	+ \	+ F(2*n)
F(2*n) +	F(3*n	+ F(3*n
F(3*n div	// 2)	// 2);
2)		else
else	else:	return
F := n		n + 2;
+ 2;	return	}
end;	n + 2	

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(3)?

12 Два узла, находящиеся в одной сети, имеют IP-адреса 161.158.136.231 и 161.158.138.65. Укажите наибольшее возможное значение третьего слева байта маски сети. Ответ запишите в виде десятичного числа.

13 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: A, B, C, D, E, F, G, H. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 300 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе?

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 93 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)

 ЕСЛИ нашлось (222)

 ТО заменить (222, 8)

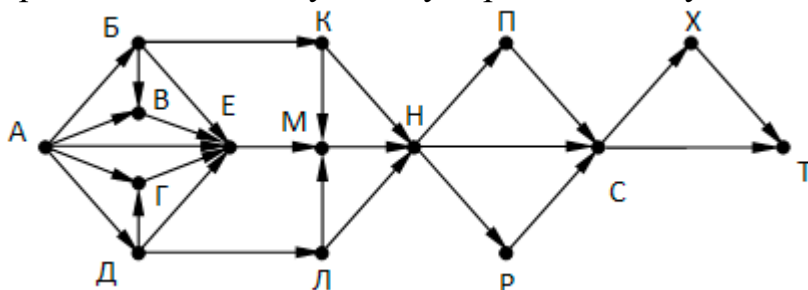
 ИНАЧЕ заменить (888, 2)

 КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

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



- 16** Укажите наименьшее основание системы счисления, в которой запись числа 86 оканчивается на 22.

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

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>Лондон & Манчестер</i>	270
<i>Лондон & (Ливерпуль Манчестер)</i>	470
<i>Лондон & Ливерпуль</i>	355

Какое количество

страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Лондон & Ливерпуль & Манчестер?

- 18** Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(x, 21) \wedge \neg \text{ДЕЛ}(x, 35))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

- 19** В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 7; 3; 4; 8; 6; 9; 5; 2; 0; 1 соответственно, т.е. $A[0]=7$; $A[1]=3$ и т. д. Определите значение переменной j после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Паскаль	Python	Си
---------	--------	----

<pre> j := 0; for k := 1 to 9 do begin if A[k] <= A[1] then begin A[1] := A[k]; j := j + k end end; </pre>	<pre> j = 0; for k in range(1,10): if A[k] <= A[1]: A[1] = A[k] j = j + k </pre>	<pre> j = 0; for (k = 1; k<= 9; k++) { if (A[k] <= A[1]) { A[1] = A[k]; j = j + k; } } </pre>
---	---	---

20 Укажите наименьшее пятизначное число x , при вводе которого алгоритм печатает 26391.

Паскаль	Python	Си
<pre> var x, y, a, b: integer; begin readln(x); a:=0; b:=0; y:=1; while x > 0 do begin if (x mod 10) mod 2 = 0 then a:= a*10 + x mod 10 else begin y:= y*10; b:= b*10 + x mod 10 end; x := x div 10 end; a:= a*y + b writeln(a); end. </pre>	<pre> x = int(input()) a = 0 b = 0 y = 1 while x > 0: if (x % 10) % 2 == 0: a = a*10 + x % 10 else: y = y*10 b = b*10 + x % 10 x = x // 10 a = a*y + b print(a) </pre>	<pre> #include <stdio.h> int main(void) { int a, b, x, y; scanf("%d", &x); a = 0; b = 0; y = 1; while (x > 0) { if ((x % 10) % 2 == 0) a = a*10 + x % 10; else { y = y*10; b = b*10 + x % 10; } x = x / 10; } a = a*y + b; printf("%d", a); } </pre>

21 Напишите в ответе наименьшее значение входной переменной k , при котором программа выдаёт ответ 21.

Паскаль	Python	Си
<pre> var k, i : longint; function f(n: </pre>	<pre> def f(n): return n * n * n def g(n): </pre>	<pre> #include <stdio.h> long f(long n) { </pre>

<pre> longint): longint; begin f := n * n * n; end; function g(n: longint): longint; begin g := n * n; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) <= k*g(i) do i := i+1; writeln(i) end. </pre>	<pre> return n * n k = int(input()) i = 1 while f(i) <= k*g(i): i+=1 print (i) </pre>	<pre> return n * n * n; } long g(long n) { return n * n; } int main() { long k, i; scanf("%ld", &k); i = 1; while(f(i) <= k*g(i)) 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 3 результатом является число 45 и при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит числа 15?

23 Сколько существует различных наборов значений логических переменных x_1, x_2, \dots, x_{10} , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$\begin{aligned}
 &(\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3) \vee (\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3) = 0 \\
 &(\neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4) \vee (\neg x_2 \wedge x_3 \wedge x_4) \vee (x_2 \wedge \neg x_3 \wedge \neg x_4) = 0 \\
 &\dots \\
 &(\neg x_8 \wedge x_9 \wedge \neg x_{10}) \vee (\neg x_8 \wedge x_9 \wedge x_{10}) \vee (x_8 \wedge \neg x_9 \wedge \neg x_{10}) = 0
 \end{aligned}$$

24 Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число X , не превосходящее 1000, и выводится количество единиц в двоичной записи этого числа. Программист написал программу неправильно.

Паскаль	Python	Си
<pre> var x, cnt: integer; begin readln(x); cnt := 0; while x > 0 do begin cnt:= cnt + 1; x := x mod 2 end; writeln(cnt) end. </pre>	<pre> x = int(input()) cnt = 0 while (x > 0): cnt = cnt + 1 x = x % 2 print(cnt) </pre>	<pre> #include <stdio.h> int main() { int x, cnt; scanf("%d", &x); cnt = 0; while (x > 0) { cnt = cnt + 1; x = x % 2; } printf("%d", cnt); return 0; } </pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 6.
2. Приведите пример такого числа X, при вводе которого программа выведет правильный 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 целочисленный массив из 40 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от –100 до 100 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести количество пар элементов массива, произведение которых положительно, а сумма кратна 7. Под парой подразумевается два подряд идущих элемента массива.

Паскаль	Python	Си
<pre> const n = 40; var a: array [0..n-1] of integer; </pre>	<pre> # допускается также # использовать две # целочисленные # переменные j, k a = [] n = 40 </pre>	<pre> #include <stdio.h> #define n 40 int main() { </pre>

<pre> i, j, k: integer; begin for i:=0 to n-1 do readln(a[i]); ... end. </pre>	<pre> for i in range(n): a.append(int(input())) ... </pre>	<pre> int a[n]; int i, j, k; for (i = 0; i < n; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; } </pre>
---	--	---

26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **один** камень или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее **73**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 73 камня или больше.

Задание 1. Для каждой из начальных позиций (6, 33), (8, 32) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. В каждом случае опишите выигрышную стратегию; объясните, почему эта стратегия ведёт к выигрышу, и укажите, какое наибольшее количество ходов может потребоваться победителю для выигрыша при этой стратегии.

Задание 2. Для каждой из начальных позиций (6, 32), (7, 32), (8, 31) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию.

Задание 3. Для начальной позиции (7, 31) укажите, кто из игроков имеет выигрышную стратегию. Постройте дерево всех партий, возможных при указанной вами выигрышной стратегии. Представьте дерево в виде рисунка или таблицы.

27

На плоскости задано множество точек с целочисленными координатами. Необходимо найти максимально возможную площадь невырожденного (то есть, имеющего ненулевую площадь) треугольника, одна вершина которого расположена в начале координат, а две другие лежат на осях координат и при этом принадлежат заданному множеству. Если такого треугольника не существует, необходимо вывести соответствующее сообщение. Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу для решения этой задачи. 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 0
0 8

```

Если искомый треугольник существует, программа должна напечатать одно число: максимально 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:
24

Ключи :

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1:	10	2:	abc	3:	46	4:	3
5:	10110	6:	31	7:	20	8:	28
9:	6	10:	2711	11:	43	12:	252
13:	9	14:	288	15:	66	16:	6
17:	155	18:	7	19:	16	20:	16293
21:	20	22:	36	23:	5		

- 24: 1. При вводе числа 6 программа выведет число 1.
2. Программа выведет правильный ответ при вводе числа 2.
3. В программе есть две ошибки.

1) Неверное увеличение счётчика. Строка с ошибкой:

```
cnt := cnt + 1;
```

Верное исправление:

```
if x mod 2 = 1 then cnt := cnt + 1;
```

2) Неверное изменение переменной x. Строка с ошибкой:

```
x := x mod 2;
```

Верное исправление:

```
x := x div 2;
```

25:

Паскаль	Python	Си
<pre>k := 0; for i:=0 to n-2 do if ((a[i]+a[i+1]) mod 7 == 0) and (a[i]*a[i+1]>0) then k := k + 1; writeln(k);</pre>	<pre>k = 0 for i in range(n- 1): if ((a[i]+a[i+1])%7==0 and (a[i]*a[i+1]>0)): k += 1 print(k)</pre>	<pre>k = 0; for(i=0;i<n-1;i++) if ((a[i]+a[i+1])%7==0 && (a[i]*a[i+1]>0)) k ++; printf("%d", k);</pre>

- 26: **Задание 1.** В начальных позициях (6, 33), (8, 32) выигрышная стратегия есть у Вани.
Задание 2. В начальных позициях (6, 32), (7, 32) и (8, 31) выигрышная стратегия есть у Пети.
Задание 3. В начальной позиции (7, 31) выигрышная стратегия есть у Вани.

```
27: var N: integer; {количество точек}
      x,y: integer; {координаты очередной точки}
      xmax, ymax: integer;
      s: real; {площадь}
      i: integer;
begin
  readln(N);
  xmax:=0; ymax:=0;
  for i:=1 to N do begin
    readln(x,y);
    if (x=0) and (abs(y)>ymax) then ymax:=abs(y);
    if (y=0) and (abs(x)>xmax) then xmax:=abs(x);
  end;
  s:=xmax*ymax/2;
  if (s=0) then
    writeln('Треугольник не существует')
  else writeln(s)
end.
```