

Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1 Даны 4 целых числа, записанные в двоичной системе:
10111010, 10110100, 10101111, 10101100.

Сколько среди них чисел, меньших, чем $9C_{16} + 37_8$?

Ответ: _____.

2 Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	F
0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	0	1

Укажите максимально возможное число различных строк полной таблицы истинности этого выражения, в которых значение x_6 не совпадает с F.

Ответ: _____.

3 Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		3				
B	3		7	4	7	
C		7			5	
D		4			2	
E		7	5	2		3
F					3	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

Ответ: _____.

4 В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите ID дедушки Корзуна П.А.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол
1072	Онищенко А.Б.	Ж
1028	Онищенко Б.Ф.	М
1099	Онищенко И.Б.	М
1178	Онищенко П.И.	М
1156	Онищенко Т.И.	Ж
1065	Корзун А.И.	Ж
1131	Корзун А.П.	М
1061	Корзун Л.Г.	М
1217	Корзун П.А.	М
1202	Зельдович М.А.	Ж
1027	Витюк Д.К.	Ж
1040	Лемешко В.А.	Ж
1046	Месяц К.Г.	М
1187	Лукина Р.Г.	Ж
1093	Фокс П.А.	Ж
1110	Друк Г.Р.	Ж

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
1027	1072
1027	1099
1028	1072
1028	1099
1072	1040
1072	1202
1072	1217
1099	1156
1099	1178
1110	1156
1110	1178
1131	1040
1131	1202
1131	1217
1187	1061
1187	1093

Ответ: _____.

5 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А и Б используются такие кодовые слова: А – 1; Б – 011. Укажите сумму длин кратчайших кодовых слов для букв В и Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование.

Ответ: _____.

6 У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 3
2. умножь на 2

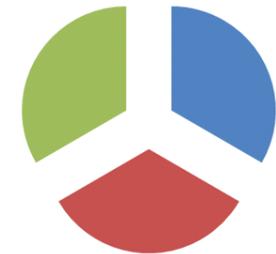
Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 3, выполняя вторую – умножает его на 2. Запишите порядок команд в программе получения из числа 11 числа 103, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд.

Ответ: _____.

7 Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	2	???	44
2	=C1-B1*B1*5	=(B1*B1+C1)/A1	=C1-20

Какое целое число должно быть записано в ячейке B1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:C2 соответствовала рисунку? Известно, что все значения диапазона A1:C2 имеют один и тот.



Ответ: _____.

8 Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

С++	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main(){ int n = 1, s = 0; while (n <= 300) { s = s + 30; n = n * 5; } cout << s << endl; return 0; }</pre>	<pre>var n, s: integer; begin n := 1; s := 0; while n <= 300 do begin s := s + 30; n := n * 5 end; write(s) end.</pre>
Python	Бейсик
<pre>n = 1 s = 0 while n <= 300: s = s + 30 n = n * 5 print(s)</pre>	<pre>DIM S, N AS INTEGER S = 0 N = 1 WHILE N <= 300 S = S + 30 N = N * 5 WEND PRINT S</pre>

Ответ: _____.

9 Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 2 раз меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 12 секунд; пропускная способность канала связи с городом Б в 5 раз выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город А? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

10 Все четырёхбуквенные слова, составленные из букв В, И, Н, О, Г, Р, А, Д записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Начало списка выглядит так:

1. АААА
2. АААВ
3. АААГ
4. АААД
5. АААИ
6. АААН
7. АААО
8. АААР
9. ААВА

...
Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с ИР?

Ответ: _____.

11 Дан рекурсивный алгоритм. Сколько символов "звездочка" будет напечатано на экране при выполнении вызова F(7)?

С++	Паскаль
<pre>using namespace std; void F(n){ cout << "*" << endl; if(n>0){ F(n - 3); F(n / 2); } }</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin writeln('*'); if n > 0 then begin F(n - 3); F(n div 2); end end;</pre>
Python	Бейсик
<pre>def F(n): print("*") if n > 0: F(n - 3) F(n // 2)</pre>	<pre>SUB F(N) PRINT "*" IF N > 0 THEN F(N - 3) F(N DIV 2) END IF END SUB</pre>

Ответ: _____.

12 Если маска подсети 255.255.255.248 и IP-адрес компьютера в сети 156.128.0.227, то номер компьютера в сети равен _____

Ответ: _____.

13 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только символы из 12-символьного набора: А, В, С, D, E, F, G, H, K, L, M, N. 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 50 пользователях потребовалось 700 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Ответ: _____.

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.

заменить (*v*, *w*)
нашлось (*v*)

Если при выполнении команды *заменить* цепочка, которую нужно заменить, не найдена, то строка не изменяется. Дана программа для исполнителя Редактор:

Редактор:
НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222)
 заменить (22, 7)
 заменить (77, 2)

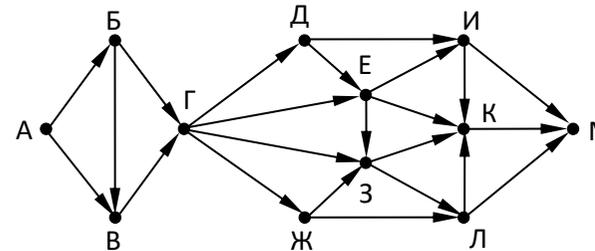
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 103 цифр 2?

Ответ: _____.

15 На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, **не проходящих через город Е**?



Ответ: _____.

16 Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых запись числа 35 оканчивается на 8

Ответ: _____.

17 В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашёл поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

<i>Запрос</i>	<i>Количество страниц (тыс.)</i>
<i>Маркиз & Виконт</i>	<i>320</i>
<i>Маркиз & Граф</i>	<i>575</i>
<i>Маркиз & Граф & Виконт</i>	<i>55</i>

*Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу
Маркиз & (Граф | Виконт)*

Ответ: _____.

18 Элементами множества A являются натуральные числа. Известно, что выражение $\neg(x \in A) \rightarrow (\neg(x \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}) \wedge (x \in \{3, 5, 15\})) \vee \neg(x \in \{3, 5, 15\})$ истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной x . Определите наименьшее возможное количество элементов множества A .

Ответ: _____.

19 В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив. В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились двухзначные натуральные числа. Какое наибольшее значение может иметь переменная s после выполнения данной программы?

С++	Паскаль
<pre>s = 0; n = 10; for(i = 0; i < n - 1; i = i + 1) s = s + A[i] - A[i + 2];</pre>	<pre>s := 0; n := 10; for i := 0 to n - 2 do s := s + A[i] - A[i + 2];</pre>
Python	Бейсик
<pre>s = 0 n = 10 for i in range(9): s = s + A[i] - A[i + 2]</pre>	<pre>S = 0 N = 10 FOR I = 0 TO N - 2 S = S + A(I) - A(I + 2) NEXT I</pre>

Ответ: _____.

20 Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: L и M . Укажите наибольшее число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 5, а потом 8.

С++	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main(){ int x, L, M; cin >> x; L = 0; M = 0; while(x > 0){ M = M + 1; if(x % 2 != 0) L = L + 1; x = x / 2; } cout << L << endl << M; }</pre>	<pre>var x, L, M: longint; begin readln(x); L := 0; M := 0; while x > 0 do begin M := M + 1; if x mod 2 <> 0 then L := L + 1; x := x div 2; end; writeln(L); writeln(M); end.</pre>
Python	Бейсик
<pre>x = int(input()) L, M = 0, 0 while x > 0: M = M + 1 if x % 2 != 0: L = L + 1 x = x // 2 print(L); print(M);</pre>	<pre>DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0 M = 0 WHILE X > 0 M = M + 1 IF X MOD 2 <> 0 THEN L = L + 1 END IF X = X \ 2 WEND PRINT L PRINT M</pre>

Ответ: _____.

21 Определите, количество чисел K , для которых следующая программа выведет такой же результат, что и для $K = 28$:

С++	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int F(int n){ return x*x*x+x*x+2*x; } int main(){ int i, K; i = 0; cin >> K; while(F(i) < K) i = i + 1; cout << i << endl; }</pre>	<pre>var i, k: integer; function F(x:integer):integer; begin F:=x*x*x+x*x+2*x; end; begin i := 0; readln(K); while F(i) < K do i:=i+1; writeln(i); end.</pre>
Python	Бейсик
<pre>def F(x): return x*x*x+x*x+2*x i = 0 K = int(input()) while F(i) < K: i = i + 1 print(i)</pre>	<pre>DIM I, K AS INTEGER I = 0 INPUT K WHILE F(I) < K I = I + 1 WEND PRINT I FUNCTION F(x) F = X*X*X + X*X + 2*X END FUNCTION</pre>

Ответ: _____.

22 У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1
2. увеличь число десятков на 1

Например: при помощи команды 2 число 23 преобразуется в 33. Если перед выполнением команды 2 вторая с конца цифра равна 9, она не изменяется.

Сколько есть программ, которые число 12 преобразуют в число 36?

Ответ: _____.

23 Сколько различных решений имеет система логических уравнений

$$\begin{aligned} (x_1 \wedge y_1) &\neq (\neg x_2 \vee \neg y_2) \\ (x_2 \wedge y_2) &\neq (\neg x_3 \vee \neg y_3) \\ &\dots \\ (x_5 \wedge y_5) &\neq (\neg x_6 \vee \neg y_6) \end{aligned}$$

где $x_1, \dots, x_6, y_1, \dots, y_6$ – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений переменных, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа нужно указать количество таких наборов.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (24–27) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

24 Для заданного положительного вещественного числа A необходимо найти минимальное целое число K , при котором выполняется неравенство

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{K} \geq A$$

Для решения этой задачи ученик написал такую программу:

Бейсик	Паскаль
<pre>DIM A, S AS FLOAT DIM K AS INTEGER INPUT A K = 1 S = 1 WHILE S <= A K = K + 1 S = 1.0/K WEND PRINT K</pre>	<pre>var a, s: real; k: integer; begin read(a); k := 1; s := 1; while s<=a do begin k := k + 1; s := 1.0/k; end; write(k); end.</pre>
Python	C++
<pre>a = int(input()) k = 1 s = 1 while s <= a: k = k + 1 s = 1.0 / k print(k)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main(){ double a, s; int k; cin >> k; while(s <= a){ k = k + 1; s = 1.0/k; } cout << k << endl; }</pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 0.4.
2. Сколько существует натуральных чисел A , при вводе которых программа выведет ответ 2?
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде.

25 Дан целочисленный массив из 40 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 1 до 10000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести количество элементов массива, восьмеричная запись которого содержит ровно две цифры, причём первая (старшая) цифра меньше второй (младшей).

Бейсик	Паскаль
<pre>CONST N=40 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, K AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>	<pre>const N = 40; var a: array [1..N] of integer; i, j, k: integer; begin for i := 1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>
Python	C++
<pre>#допускается также #использовать #две целочисленные #переменные #j и k a = [] n = 40 for i in range(n): a.append(int(input()))</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; const int N = 40; int main() { int a[N]; int i, j, k; for (i = 0; i<N; i++) cin >> a[i]; ... return 0; }</pre>

26 Два игрока, Петя и Ваня играют в следующую игру. Задан некоторый набор символьных цепочек («слов»), в котором ни одно слово не является началом другого. Игра начинается с пустой строки, в конец которой игроки по очереди дописывают буквы, по одной букве за ход так, чтобы полученная цепочка на каждом шаге была началом одного из заданных слов. Первый ход делает Петя. Выигрывает тот, кто первый составит слово из заданного набора.

Задание 1. а) Определите, у кого из игроков есть выигрышная стратегия для набора слов {ГОРА, ГОРНЫЙ, ГОРКА}.

б) Определите, у кого из игроков есть выигрышная стратегия для набора слов {БАРК... БАРК, БАРАН ... БАРАН}. В первом слове 215 раз повторяется слово БАРК, а во втором – 109 раз повторяется слово БАРАН.

Задание 2. В наборе слов, приведённом в задании 1а, поменяйте местами две соседние буквы в любом слове так, чтобы выигрышная стратегия была у другого игрока.

Задание 3. Дан набор слов {НОРКА, НОРМАЛЬ, НОРА, КАНТ, КАНИСТРА, КАНДЕЛЯБР, КАНДАЛЫ }. У кого из игроков есть выигрышная стратегия?

27 На вход программы поступает последовательность из N натуральных чисел. Требуется определить, с какой цифры реже всего (но, по крайней мере, один раз) начинается десятичная запись этих чисел. Если таких цифр несколько, необходимо вывести наименьшую из них.

Входные данные:

На вход программе подаётся натуральное число N ($N \leq 1000$), а затем N натуральных чисел, каждое из которых не превышает 10000.

Пример входных данных:

3

13

214

32

Выходные данные:

Программа должна вывести одну (минимальную) цифру, с которой реже всего начинаются введённые числа.

Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:

1