

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 Сколько значащих нулей в двоичной записи восьмеричного числа 7512₈?

Ответ: _____.

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.

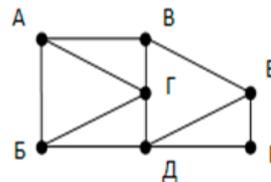
?	?	?	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

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

Ответ: _____.

3

На рисунке справа схема дорог изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). 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 В в пункт Е.



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		28		32		25	
П2	28		25	12	27		
П3		25			16		
П4	32	12				34	14
П5		27	16				36
П6				34			30
П7				14	36	30	

Определите, какова длина дороги из пункта В в пункт Е.

Ответ: _____.

4

В каталоге находятся файлы со следующими именами:
 astarta.doc catarsis.dat catarsis.doc
 plataria.docx start.doc tartar.docx

Определите, сколько масок из списка:
 tar?.d ; ?*tar*?.doc* ; *?tar*?.do* ; *tar?.doc*

позволяют выбрать указанную группу файлов:
 astarta.doc catarsis.doc
 plataria.docx start.doc

Ответ: _____.





5 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность. Вот этот код:
 А – 00; Б – 101; В – 011; Г – 111; Д – 110.

Как можно сократить длину кодового слова для одной из букв В, Г или Д так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно? Коды остальных букв меняться не должны. Если есть несколько вариантов, выберите кодовое слово с минимальным значением.

Ответ: _____.

6 Автомат получает на вход пятизначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются отдельно первая, третья и пятая цифры, а также вторая и четвертая цифры.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания без разделителей.

Пример. Исходное число: 63179. Суммы: 6 + 1 + 9 = 16; 3 + 7 = 10. Результат: 1016. Укажите наименьшее число, при обработке которого автомат выдаёт результат 723.

Ответ: _____.

7 Дан фрагмент электронной таблицы. Из одной из ячеек диапазона В1:В4 в одну из ячеек диапазона А1:А4 была скопирована формула. При этом адреса в формуле автоматически изменились и числовое значение в ячейке, куда производилось копирование, стало равным 42. В какую ячейку была скопирована формула? В ответе укажите только одно число – номер строки, в которой расположена ячейка.

	A	B	C	D	E
1		=D\$1+\$D1	2	20	100
2		=D\$2+\$D2	52	40	200
3		=D\$3+\$D3	152	60	300
4		=D\$4+\$D4	252	80	400

Ответ: _____.

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>

Ответ: _____.

9 После преобразования растрового 256-цветного графического файла в 16-цветный формат его размер уменьшился на 15 Кбайт. Каков был размер исходного файла в Кбайтах?

Ответ: _____.

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

1. УУУУУ
 2. УУУУО
 3. УУУУА
 4. УУУОУ
-

Запишите слово, которое стоит на 240-м месте от начала списка.

Ответ: _____.



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

Паскаль procedure F(n): integer; begin writeln(n); if n < 5 then begin F(n + 1); F(n + 3) end end; end;	Python def F(n): print(n) if n < 5: F(n + 1) F(n + 3)	Си void F(int n) { printf("%dn",n); if (n < 5) { F(n + 1); F(n + 3); } }
---	--	--

Найдите сумму чисел, которые будут выведены при вызове $F(1)$.

Ответ: _____.

12 Для узла с IP-адресом 111.81.200.27 адрес сети равен 111.81.192.0. Чему равно наибольшее возможное значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

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.

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.

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 9 цифр – восьмёрки, а остальные – пятерки? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (555) ИЛИ нашлось (888)

ПОКА нашлось (555)

заменить (555, 8)

КОНЕЦ ПОКА

ПОКА нашлось (888)

заменить (888, 5)

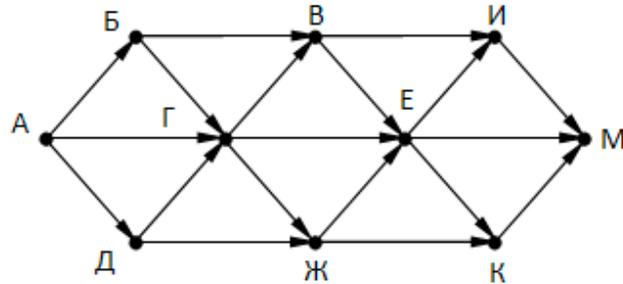
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: _____.

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



Ответ: _____.

- 16** Сколько единиц в двоичной записи числа $4^{2016} + 2^{2018} - 8^{600} + 6$

Ответ: _____.

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

Запрос	Количество страниц (тыс.)
театр & комедия	315
театр & Москва	225
театр & Москва & комедия	110

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу (Москва | комедия) & театр?

Ответ: _____.

- 18** Элементами множеств A, P, Q являются натуральные числа, причём $P = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $Q = \{3, 5, 15\}$. Известно, что выражение $(x \notin A) \rightarrow ((x \notin P) \wedge (x \in Q)) \vee (x \notin Q)$

истинно (т.е. принимает значение 1 при любом значении переменной x). Определите наименьшее возможное количество элементов в множестве A.

Ответ: _____.

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

Паскаль	Python	Си
<pre>s := 0; n := 10; for i:=0 to n-3 do begin s:=s+A[i]-A[i+3] end;</pre>	<pre>s = 0 n = 10 for i in range(n-2): s=s+A[i]-A[i+3]</pre>	<pre>s = 0; n = 10; for (i=0; i<n-2; i++) s=s+A[i]-A[i+3];</pre>

Ответ: _____.



20 Ниже записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 100$. Укажите наименьшее такое (т.е. большее 100) число x , при вводе которого алгоритм печатает 2.

<pre> Паскаль var x, L, M: integer; begin readln(x); L := x - 12; M := x + 12; while L <> M do if L > M then L := L - M else M := M - L; writeln(M); end </pre>	<pre> Python x = int(input()) L = x - 12 M = x + 12 while L != M: if L > M: L = L - M else: M = M - L print(M) </pre>	<pre> Си #include <stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = x - 12; M = x + 12; while (L != M) { if(L > M) L = L - M; else M = M - L; } printf("%d", M); } </pre>
--	--	--

Ответ: _____.

21 Напишите в ответе наибольшее значение входной переменной k , при котором программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении $k = 16$.

<pre> Паскаль var k, i : longint; function f(n: longint): longint; begin f := n * n * n; end; function g(n: longint): longint; begin g := 3*n + 3; end; begin readln(k); i := 1; while f(i) < g(k) do i := i+1; writeln(i) end. </pre>	<pre> Python def f(n): return n * n * n def g(n): return 3*n + 3 k = int(input()) i = 1 while f(i) < g(k): i+=1 print (i) </pre>	<pre> Си #include <stdio.h> long f(long n) { return n * n * n; } long g(long n) { return 3*n + 3; } int main() { long k, i; scanf("%ld", &k); i = 1; while(f(i) < g(k)) i++; printf("%ld", i); return 0; } </pre>
---	---	--

Ответ: _____.

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

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 18, предпоследней командой которых является команда «2»?

Ответ: _____.



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?

$$(x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_4 \rightarrow x_5) \wedge (x_5 \rightarrow x_6) = 1$$

$$(y_1 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_4) \wedge (y_4 \rightarrow y_5) \wedge (y_5 \rightarrow y_6) = 1$$

$$x_1 \rightarrow y_1 = 1$$

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 На обработку поступает положительное целое число, не превышающее 10^9 . Нужно написать программу, которая выводит на экран сумму цифр этого числа, меньших 7. Если в числе нет цифр, меньших 7, требуется на экран вывести 0. Программист написал программу неправильно.

<pre> Паскаль var N, digit, sum: longint; begin readln(N); sum := 0; while N > 0 do begin digit := N mod 10; if digit < 7 then sum := sum + 1; N := N div 10; end; writeln(digit) end. </pre>	<pre> Python N = int(input()) sum = 0 while N > 0: digit = N % 10 if digit < 7: sum = sum + 1 N = N // 10 print(digit) </pre>	<pre> Си #include <stdio.h> int main() { int N, digit, sum; scanf("%d", &N); sum = 0; while (N > 0) { digit = N % 10; if (digit < 7) sum = sum + 1; N = N / 10; } printf("%d", digit); return 0; } </pre>
---	---	---

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 456.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа, при вводе которого программа выдаёт верный 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 неотрицательные целые числа, не превышающие 10 000. Необходимо вывести: минимальный чётный элемент, если количество чётных элементов не больше, чем нечётных, или минимальный нечётный элемент, если количество нечётных элементов меньше, чем чётных. Например, для массива из шести элементов, равных соответственно 4, 6, 12, 17, 9, 8, ответом будет 9 – наименьшее нечётное число, поскольку нечётных чисел в этом массиве меньше.

<pre> Паскаль const n = 20; var a: array [0..n-1] of integer; i, j, k, m: integer; begin for i := 0 to n-1 do readln(a[i]); ... end. </pre>	<pre> Python # допускается также # использовать две # целочисленные # переменные j, k, m a = [] n = 20 for i in range(n): a.append(int(input())) ... </pre>	<pre> Си #include <stdio.h> #define n 20 int main() { int a[n]; int i, j, k, m; 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 лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. 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 кучах становится не менее **30**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в куче всего будет 30 камней или больше. В начальный момент в куче было S камней $1 \leq S \leq 29$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения S , при которых Петя 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 Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Вани.

Задание 2. Укажите 3 таких значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причем Петя не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани (в виде рисунка или таблицы).

27

Последовательность натуральных чисел характеризуется числом X – наибольшим числом, кратным 26 и являющимся произведением двух элементов последовательности с различными номерами. Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), находящую число X для последовательности натуральных чисел, значение каждого элемента которой не превосходит 1000. Программа должна напечатать найденное число, если оно существует для заданной последовательности, или ноль в противном случае.

На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N . В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

Пример входных данных:

```
5
40
100
130
28
51
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
13000
```



Система оценивания экзаменационной работы по информатике и ИКТ

Часть 1

За правильный ответ на задания 1–23 ставится 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ
1	5
2	cab
3	36
4	2
5	01
6	50979
7	2
8	16
9	30
10	АААОА
11	49
12	240
13	180
14	858
15	16
16	221
17	430
18	2
19	267
20	106
21	20
22	377
23	43

Часть 2

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

24

На обработку поступает положительное целое число, не превышающее 10^9 . Нужно написать программу, которая выводит на экран сумму цифр этого числа, меньших 7. Если в числе нет цифр, меньших 7, требуется на экран вывести 0. Программист написал программу неправильно.

<pre> Паскаль var N, digit, sum: longint; begin readln(N); sum := 0; while N > 0 do begin digit := N mod 10; if digit < 7 then sum := sum + 1; N := N div 10; end; writeln(digit) end. </pre>	<pre> Python N = int(input()) sum = 0 while N > 0: digit = N % 10 if digit < 7: sum = sum + 1 N = N // 10 print(digit) </pre>	<pre> Си #include <stdio.h> int main() { int N, digit, sum; scanf("%d", &N); sum = 0; while (N > 0) { digit = N % 10; if (digit < 7) sum = sum + 1; N = N / 10; } printf("%d",digit); return 0; } </pre>
---	---	--

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 456.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа, при вводе которого программа выдаёт верный 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.



Программа работает неправильно из-за неверной выводимой на экран переменной и неверного увеличения суммы. Соответственно, программа будет работать верно, если в числе старшая цифра (крайняя левая) равна сумме цифр, меньших 7.

1. Программа выведет число 4.
2. Пример числа, при вводе которого программа выдаёт верный ответ: 835.
3. В программе есть две ошибки.

1) Неверное увеличение суммы. Строка с ошибкой:

```
sum := sum + 1;
```

Верное исправление:

```
sum := sum + digit;
```

2) Неверный вывод ответа на экран. Строка с ошибкой:

```
writeln(digit)
```

Верное исправление:

```
writeln(sum)
```

25

Дан массив, содержащий неотрицательные целые числа, не превышающие 10 000. Необходимо вывести: минимальный чётный элемент, если количество чётных элементов не больше, чем нечётных, или минимальный нечётный элемент, если количество нечётных элементов меньше, чем чётных. Например, для массива из шести элементов, равных соответственно 4, 6, 12, 17, 9, 8, ответом будет 9 – наименьшее нечётное число, поскольку нечётных чисел в этом массиве меньше.

Паскаль const n = 20; var a: array [0..n-1] of integer; i, j, k, m: integer; begin for i := 0 to n-1 do readln(a[i]); ... end.	Python # допускается также # использовать две # целочисленные # переменные j, k, m a = [] n = 20 for i in range(n): a.append(int(input())) ...	Си #include <stdio.h> #define n 20 int main() { int a[n]; int i, j, k, m; for (i = 0; i < n; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; }
---	--	--

Решение:

Паскаль	Python	Си
j:=0; k:=10001; m:=10001; for i:=0 to n do begin if a[i] mod 2 = 0 then begin j:=j + 1; if a[i] < k then k:=a[i]; end else if a[i] < m then m:=a[i]; end; if j <= n-j then writeln(k) else writeln(m);	j = 0 k = 10001 m = 10001 for i in range(n): if a[i] % 2 == 0: j += 1; if a[i] < k: k = a[i] else: if a[i] < m: m = a[i] if j <= n-j: print(k) else: print(m)	j = 0; k = 10001; m = 10001; for (i=0; i<n; i++) { if (a[i] % 2 == 0) { j ++; if (a[i] < k) k = a[i]; } else if (a[i] < m) m = a[i]; } if (j <= n-j) printf("%d", k); else printf("%d", m);



26

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. 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 кучах становится не менее **30**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в куче всего будет 30 камней или больше. В начальный момент в куче было S камней $1 \leq S \leq 29$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения S , при которых Петя 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 Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом. опишите выигрышную стратегию Вани.

Задание 2. Укажите 3 таких значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причем Петя не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Для каждого указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани (в виде рисунка или таблицы).

Ответы:

Задание 1. А) $S=15...29$ б) $S=14$

Задание 2. $S=7,12,13$

Задание 3. $S=11$

27

Последовательность натуральных чисел характеризуется числом X – наибольшим числом, кратным 26 и являющимся произведением двух элементов последовательности с различными номерами. Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), находящую число X для последовательности натуральных чисел, значение каждого элемента которой не превосходит 1000. Программа должна напечатать найденное число, если оно существует для заданной последовательности, или ноль в противном случае.

На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N . В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

Пример входных данных:

```
5
40
100
130
28
51
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
13000
```

Решение:

```
var M13,M2,M26,MAX,dat,res,i,N: longint;
begin
M13 := 0;
M2 := 0;
M26 := 0;
MAX := 0;
readln(N);
for i := 1 to N do begin
readln(dat);
if (dat mod 13=0) and (dat mod 2>0) and (dat>M13) then
M13 := dat;
if (dat mod 2=0) and (dat mod 13>0) and (dat>M2) then
M2 := dat;
if (dat mod 26=0) and (dat>M26) then begin
if M26 > MAX then MAX := M26;
M26 := dat
end
else
if dat > MAX then
MAX := dat;
end;
if M13*M2 < M26*MAX then
res := M26*MAX
else
res := M13*M2;
writeln(res);
end.
```

