

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):
 - а) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);
 - б) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
 - в) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
 - г) *следование* (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);
 - е) *тождество* обозначается \equiv (например, $A \equiv B$); выражение $A \equiv B$ истинно тогда и только тогда, когда значения A и B совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
 - ф) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).
2. Два логических выражения, содержащие переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения $A \rightarrow B$ и $(\neg A) \vee B$ равносильны, а $A \vee B$ и $A \wedge B$ – нет (значения выражений разные, например при $A = 1, B = 0$).
3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование). Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ совпадает с $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$. Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ вместо $(A \wedge B) \wedge C$. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись $A \vee B \vee C$ вместо $(A \vee B) \vee C$.
4. Везде в задачах 1 Кбайт = 1024 байт; 1 Мбайт = 1024 Кбайт.

Часть 1

При выполнении заданий этой части в бланке ответов № 1 под номером выполняемого Вами задания (A1–A13) поставьте знак «X» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.

A1 Даны 4 целых числа, записанные в двоичной системе:

10101011, 11001100, 11000111, 11110100.

Сколько среди них чисел, меньших, чем $BC_{16} + 20_8$?

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 0

A2 Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, Z построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице (отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет).

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	9				21
B	4		3				
C	9	3		2		11	20
D			2		4		
E				4			4
F			11				2
Z	21		20		4	2	

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

- 1) 15 2) 17 3) 19 4) 21

A3 Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	F
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1

Каким выражением может быть F?

- 1) $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7 \wedge x8 \wedge \neg x9 \wedge x10$
- 2) $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee x5 \vee \neg x6 \vee x7 \vee x8 \vee \neg x9 \vee x10$
- 3) $\neg x1 \vee x2 \vee \neg x3 \vee x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8 \vee x9 \vee \neg x10$
- 4) $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge \neg x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge \neg x8 \wedge x9 \wedge \neg x10$

A4 Для групповых операций с файлами используются **маски имён файлов**. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы:

символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

В каталоге находятся 6 файлов:

corvin.doc
escorte.dat
escorte.doc
record.docx
score5.docx
side-core.doc

Определите, по какой маске из каталога будет отобрана указанная группа файлов:

escorte.doc
record.docx
score5.docx
side-core.doc

- 1) *cor?*.*d* 2) ?cor*.doc
3) *?cor*.*do* 4) *cor?*.doc*

A5 Учитель предложил детям потренироваться в действиях с шестнадцатеричными цифрами и поиграть в такую игру. Он предлагает детям три шестнадцатеричные цифры, следующие в порядке невозрастания. Ученики должны сначала найти разность первой и второй цифр, потом – разности второй и третьей цифр. Обе разности должны быть записаны как десятичные числа. Затем эти числа записываются друг за другом в порядке убывания (левое число меньше или равно правому).

Пример.

Исходные цифры: В, 3, 3. Разности: $В-3=8_{10}$; $3-3=0$. Результат: 08.

Укажите, какая из следующих последовательностей символов может быть получена в результате.

- 1) 122 2) 212 3) 313 4) 3А

A6 В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите фамилию и инициалы дяди Корзуна П.А. (дядя – это родной брат матери или отца).

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.А.	Ж
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
...

ID Родителя	ID Ребёнка
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
...	...

- 1) Корзун А.П. 2) Корзун Л.А.
3) Онищенко Б.Ф. 4) Онищенко И.Б.

A7 В ячейке B11 электронной таблицы записана формула. Эту формулу скопировали в ячейку A10. В результате значение в ячейке A10 вычисляется по формуле $x-3y$, где x – значение в ячейке C22, а y – значение в ячейке D22. Укажите, какая формула могла быть написана в ячейке B11.

- 1) =C22-3*D22 2) =\$C22-3*\$D22
3) =C\$22-3*\$D\$22 4) =D\$22-3*\$D23

A8 В течение трёх минут производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением. Сжатие данных не производилось. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к размеру полученного файла?

- 1) 25 Мбайт 2) 35 Мбайт 3) 45 Мбайт 4) 55 Мбайт

A9 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы: П, О, Р, Т. Для кодирования букв П, О, Р используются 5-битовые кодовые слова: П – 11111, О – 11000, Р – 00100.

Для этого 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.

Какое из перечисленных ниже кодовых слов можно использовать для буквы Т, чтобы указанное свойство выполнялось для всех четырёх кодовых слов?

- 1) 00000 2) 11100
3) 00011 4) не подходит ни одно из указанных выше слов

A10 На числовой прямой даны два отрезка: P = [5, 15] и Q = [11, 21]. Выберите такой отрезок А, что формула

$$((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee \neg(x \in Q)$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x.

- 1) [2, 22] 2) [3, 13] 3) [6, 16] 4) [17, 27]

A11 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы Е, Г, Э, 2, 0, 1, 3. Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит).

Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 25 паролей.

- 1) 150 байт 2) 175 байт 3) 200 байт 4) 225 байт

A12 В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Ниже представлен записанный на разных языках программирования фрагмент одной и той же программы, обрабатывающей данный массив.

Бейсик	<pre>s = 0 n = 10 FOR i = 0 TO n IF A(n-i)-A(i) > A(i) THEN s = s+A(i) END IF NEXT i</pre>
---------------	---

Паскаль	<pre>s:=0; n:=10; for i:=0 to n do begin if A[n-i]-A[i] > A[i] then s:=s+A[i]; end;</pre>
----------------	--

Си	<pre>s = 0; n=10; for (i = 0; i <= n; i++) if(A[n-i]-A[i] > A[i]) s=s+A[i];</pre>
-----------	---

Алгоритмический язык	<pre>s:=0 n:=10 нц для i от 0 до n если A[n-i]-A[i] > A[i] то s:=s+A[i] все кц</pre>
-----------------------------	---

В начале выполнения этого фрагмента в массиве находились числа 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, т. е. A[0]=0, A[1]=2 и т.д. Чему будет равно значение переменной s после выполнения данной программы?

- 1) 12 2) 20 3) 30 4) 110

A13 Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости, состоит из 8 команд. Четыре команды – это команды-приказы:

вверх	вниз	влево	вправо
--------------	-------------	--------------	---------------

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →.

Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно	снизу свободно	слева свободно	справа свободно
------------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------

Цикл
ПОКА *условие*
последовательность команд
КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции
ЕСЛИ *условие*
ТО команда1
ИНАЧЕ команда2
КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если условие истинно) или *команда2* (если условие ложно)

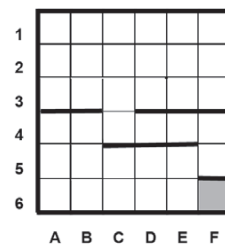
В конструкциях ПОКА и ЕСЛИ *условие* может содержать команды проверки, а также слова И, ИЛИ, НЕ, обозначающие логические операции.

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним стены, то он разрушится и программа прервётся.

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в данной клетке и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка F6)?

НАЧАЛО

ПОКА **снизу свободно** ИЛИ **справа свободно**
ПОКА **снизу свободно**
вниз
КОНЕЦ ПОКА
ЕСЛИ **справа свободно**
ТО
вправо
КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ



- 1) 6 2) 10 3) 13 4) 18

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B1–B15) является число, последовательность букв или цифр. Впишите ответы сначала в текст работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждую букву или цифру пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

B1 У исполнителя Квадратор две команды, которым присвоены номера:

- 1. прибавь 2,**
- 2. возведи в квадрат.**

Первая из этих команд увеличивает число на экране на 2, вторая – возводит в квадрат. Программа для исполнителя Квадратор – это последовательность номеров команд.

Например, 12211 – это программа

прибавь 2
возведи в квадрат
возведи в квадрат
прибавь 2
прибавь 2

Эта программа преобразует, например, число 1 в число 85.

Запишите программу, которая преобразует **число 1 в число 123** и содержит не более 5 команд. Если таких программ более одной, то запишите любую из них.

Ответ:

В2 Определите значение переменной **c** после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования). Ответ запишите в виде целого числа.

Бейсик	<pre>a = 30 b = 6 a = a * 3 / b IF a < b THEN c = 2*a - 5 * (b+3) ELSE c = 2*a + 5 * (b+3) END IF</pre>
---------------	--

Паскаль	<pre>a := 30; b := 6; a := a * 3 / b; if a < b then c := 2*a - 5 * (b+3) else c := 2*a + 5 * (b+3);</pre>
----------------	--

Си	<pre>a = 30; b = 6; a = a * 3 / b; if (a < b) c = 2*a - 5 * (b+3); else c = 2*a + 5 * (b+3);</pre>
-----------	---

Алгоритмический	<pre>a := 30 b := 6 a := a * 3 / b если a < b то c := 2*a - 5*(b+3) иначе c := 2*a + 5*(b+3) все</pre>
------------------------	---

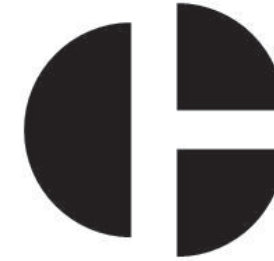
Ответ:

В3

	A	B	C
1	5		=A1*2
2	=B1/5	=A1/B1	=B2+C1/10

Дан фрагмент электронной таблицы (см. выше).

Какое 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, по которым построена диаграмма, имеют один и тот же знак.

Ответ:

В4 Азбука Морзе позволяет кодировать символы для сообщений по радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т. д.) можно закодировать, используя код азбуки Морзе длиной **не менее трёх** и **не более пяти** сигналов (точек и тире)?

Ответ:

В5 Определите, что будет напечатано в результате выполнения следующей программы (записанной ниже на разных языках программирования):

Бейсик	<pre>DIM N, S AS INTEGER N = 0 S = 0 WHILE S <= 365 S = S + 36 N = N + 10 WEND PRINT N</pre>
---------------	---

Паскаль

```
var n, s: integer;
begin
  n := 0;
  s := 0;
  while s <= 365 do
  begin
    s := s + 36;
    n := n + 10
  end;
  write(n)
end.
```

Си

```
#include<stdio.h>
void main()
{
  int n, s;
  n = 0;
  s = 0;
  while (s <= 365)
  {
    s = s + 36;
    n = n + 10;
  }
  printf("%d", n);
}
```

Алгоритмический

```
алг
нач
  цел n, s
  n := 0
  s := 0
нц пока s <= 365
  s := s + 36
  n := n + 10
кц
вывод n
кон
```

Ответ:

В6

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$F(1) = 1$; $F(2) = 1$;

$F(n) = F(n-2) * (n-1)$, при $n > 2$.

Чему равно значение функции $F(8)$? В ответе запишите только натуральное число.

Ответ:

В7

Решите уравнение $60_8 + x = 100_7$.

Ответ запишите в шестеричной системе (основание системы счисления в ответе писать не нужно).

Ответ:

В8

Ниже на 4 языках записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа a и b . Укажите наименьшее из таких чисел x , при вводе которых алгоритм печатает сначала 6, а потом 9.

Бейсик

```
DIM X, A, B AS INTEGER
INPUT X
A=0: B=0
WHILE X > 0
  A = A+2
  B = B + (X MOD 10)
  X = X \ 10
WEND
PRINT A
PRINT B
```

Паскаль

```
var x, a, b: integer;
begin
  readln(x);
  a:=0; b:=0;
  while x>0 do
  begin
    a:=a + 2;
    b:=b + (x mod 10);
    x:=x div 10;
  end;
  writeln(a); write(b);
end.
```

Си

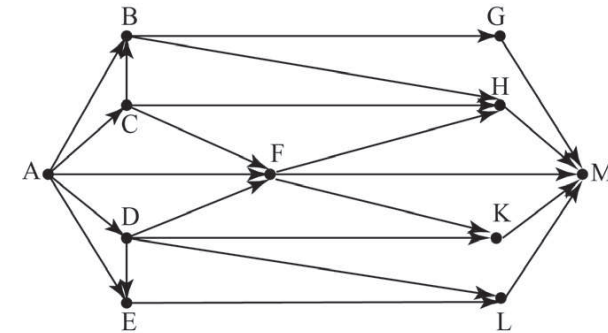
```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int x, a, b;
    scanf("%d", &x);
    a=0; b=0;
    while (x>0){
        a = a+2;
        b = b +(x%10);
        x = x/10;
    }
    printf("%d\n%d", a, b);
}
```

Алгоритмический

```
алг
нач
    цел x, a, b
    ввод x
    a:=0; b:=0
    нц пока x>0
        a:=a+2
        b:=b+mod(x,10)
        x:=div(x,10)
    кц
    вывод a, нс, b
кон
```

Ответ:

В9 На рисунке изображена схема дорог, связывающих города A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, M. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города A в город M?



Ответ:

В10 Документ объёмом 5 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:

- А) сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать;
 Б) передать по каналу связи без использования архиватора.

Какой способ быстрее и насколько, если

- средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет 2^{20} бит в секунду;
- объём сжатого архиватором документа равен 20% от исходного;
- время, требуемое на сжатие документа, – 18 секунд, на распаковку – 2 секунды?

В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите, на сколько секунд один способ быстрее другого.

Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.

Слов «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.

Ответ:

В11 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданным IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 224.37.249.32

Маска: 255.255.224.0

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

A	B	C	D	E	F	G	H
255	249	240	224	37	32	8	0

Пример.

Пусть искомый IP-адрес 192.168.128.0 и дана таблица

A	B	C	D	E	F	G	H
128	168	255	8	127	0	17	192

В этом случае правильный ответ будет записан в виде HBAF.

Ответ:

В12 В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&».

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

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Москва & (Париж Лондон)	427
Москва & Париж	222
Москва & Париж & Лондон	50

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

Москва & Лондон?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ:

В13 У исполнителя Арифметик две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1,

2. прибавь 3.

Первая из них увеличивает на 1 число на экране, вторая увеличивает это число на 3.

Программа для Арифметика – это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 7 преобразуют в число 20?

Ответ:

В14 Определите, какое число будет напечатано в результате выполнения следующего алгоритма (для Вашего удобства алгоритм представлен на четырёх языках).

Бейсик

```
DIM A, B, T, M, R AS INTEGER
A = -25: B = 25
M = A: R = F(A)
FOR T = A TO B
    IF F(T) > R THEN
        M = T
        R = F(T)
    END IF
NEXT T
PRINT M
FUNCTION F(x)
    F = 15*(5+x)*(5+x)+125
END FUNCTION
```

Паскаль

```
var a,b,t,M,R :integer;
Function F(x: integer):integer;
begin
    F := 15*(5+x)*(5+x)+125;
end;
BEGIN
    a := -25; b := 25;
    M := a; R := F(a);
    for t := a to b do begin
        if (F(t) > R) then begin
            M := t;
            R := F(t);
        end;
    end;
    write(M);
END.
```


Си

```
#include<stdio.h>
int F(int x)
{
    return 15*(5+x)*(5+x)+125;
}
void main()
{
    int a, b, t, M, R;
    a = -25; b = 25;
    M = a; R = F(a);
    for (t=a; t<=b; t++){
        if (F(t) > R) {
            M = t; R = F(t);
        }
    }
    printf("%d", M);
}
```

Алгоритмический

```
алг
нач
    цел a, b, t, R, M
    a := -25; b := 25
    M := a; R := F(a)
    нц для t от a до b
        если F(t) > R
            то
                M := t; R := F(t)
            все
    кц
    вывод M
кон
алг цел F(цел x)
нач
    знач := 15*(5+x)*(5+x)+125
кон
```

Ответ:

В15 Сколько существует различных наборов значений логических переменных $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

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

$$(y_1 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow 4) \wedge (y_4 \rightarrow y_5) = 1$$

$$y_5 \rightarrow x_5 = 1$$

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

Ответ:

Часть 3

Для записи ответов к заданиям этой части (C1–C4) используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер задания (C1 и т. д.), а затем полное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

C1 Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считываются координаты точки на плоскости (x, y – действительные числа) и определяется принадлежность этой точки заданной закрашенной области (включая границы).

