

Тренировочная работа № 2

по ИНФОРМАТИКЕ

15 февраля 2013 года

11 класс

Вариант 1

Район.

Город (населённый пункт).

Школа

Класс

Фамилия.

Имя

Отчество

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 235 минут. Экзаменационная работа состоит из 3 частей, содержащих 32 задания.

Рекомендуем не более 1,5 часов (90 минут) отвести на выполнение заданий частей 1 и 2, а остальное время – на часть 3.

Часть 1 содержит 13 заданий (A1–A13). К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный

Часть 2 состоит из 15 заданий с кратким ответом (B1–B15). К этим заданиям Вы должны самостоятельно сформулировать и записать ответ.

Часть 3 состоит из 4 заданий (C1–C4). Для выполнения заданий этой части Вам необходимо написать развёрнутый ответ в произвольной форме.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

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, $A \& B$);

с) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);

д) *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:

10001011, 10111000, 10011011, 10110100.

Сколько среди них чисел, больших, чем $A4_{16} + 20_8$?

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

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	6				27
B	4		1				
C	6	1		2		11	20
D			2		4		
E				4		2	5
F			11		2		
Z	27		20		5		

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

- 1) 13 2) 16 3) 18 4) 27

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	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0

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:
omerta.doc
chimera.dat
chimera.doc
izmeren.doc
mesmer.docx
k-mer-list.doc

Определите, по какой маске из каталога будет отобрана указанная группа файлов:
omerta.doc
chimera.doc
izmeren.doc
k-mer-list.doc

- 1) *mer?*.d*
- 2) ?mer*.doc
- 3) *?mer*?.do*
- 4) *mer?.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 невозрастания (правое число меньше или равно левому).

Пример.
Исходные цифры: А, А, 3. Разности: $A-A=0_{10}$; $A-3=10_{10}-3_{10}=7_{10}$.
Результат: 70.

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

1) 131

2) 133

3) 212

4) D1

A6 В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведённых данных определите фамилию и инициалы родной сестры Лемешко В.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.А.	Ж
1217	Корзун П.А.	М
1202	Зельдович М.А.	Ж
1027	Лемешко Д.А.	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_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) Онищенко А.Б.
- 2) Лемешко Д.А.
- 3) Корзун П.А.
- 4) Зельдович М.А.

A7 В ячейке D5 электронной таблицы записана формула. Эту формулу скопировали в ячейку C4. В результате значение в ячейке C4 вычисляется по формуле $3x+y$, где x – значение в ячейке C22, а y – значение в ячейке D22. Укажите, какая формула могла быть написана в ячейке D5.

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

A8 Производилась четырёхканальная (квадро) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 48 Мбайт, сжатие данных не производилось. Какая из приведённых ниже величин наиболее близка к времени, в течение которого проводилась запись?

- 1) 1 мин.
- 2) 2 мин.
- 3) 3 мин.
- 4) 4 мин.

A9

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы: Е, Н, О, Т. Для кодирования букв Е, Н, О используются 5-битовые кодовые слова: Е – 00000, Н – 00111, О – 11011.

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) 11111

2) 11100

3) 00011

4) не подходит ни одно из указанных выше слов

A10

На числовой прямой даны два отрезка: P = [3, 13] и Q = [7, 17]. 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 х.

1) [5, 20]

2) [10, 25]

3) [15, 30]

4) [20, 35]

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 30 паролей.

1) 180 байт

2) 210 байт

3) 240 байт

4) 270 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, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, т.е. A[0]=0, A[1]=10 и т.д. Чему будет равно значение переменной s после выполнения данной программы?

1) 60

2) 100

3) 150

4) 550

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 →.

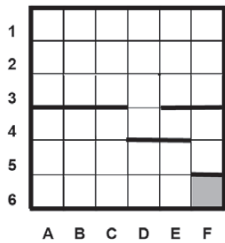
Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

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) 14
- 3) 18
- 4) 30

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 Троечник две команды, которым присвоены номера:
1. прибавь 2,
2. умножь на 3.

Первая из этих команд увеличивает число на экране на 2, вторая – умножает его на 3. Программа для исполнителя Троечник – это последовательность номеров команд.
Например, 1211 – это программа
прибавь 2
умножь на 3
прибавь 2
прибавь 2
Эта программа преобразует, например, число 2 в число 16.

Запишите программу, которая преобразует число 12 в число 122 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

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

Паскаль

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

Си

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

Алгоритмический

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

Ответ:

В3

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

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 **четыре или пять** сигналов (точек и тире)?

Ответ:

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

Бейсик

```
DIM N, S AS INTEGER
N = 0
S = 0
WHILE S <= 365
  S = S + 36
  N = N + 5
WEND
PRINT N
```

Паскаль

```

var n, s: integer;
begin
  n := 0;
  s := 0;
  while s <= 365 do
  begin
    s := s + 36;
    n := n + 5
  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 + 5;
  }
  printf("%d", n);
}

```

Алгоритмический

```

алг
нач
  цел n, s
  n := 0
  s := 0
  нц пока s <= 365
    s := s + 36
    n := n + 5
  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 $F(7)$? В ответе запишите только натуральное число.

Ответ:**В7**

Решите уравнение $100_7 + x = 200_5$.

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

Ответ:**В8**

Ниже на 4-х 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 5.

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

```

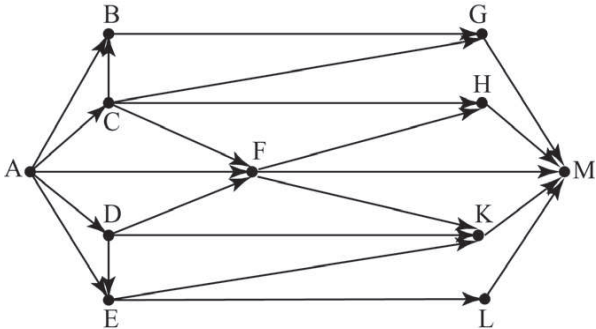
Паскаль

```

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.

```

В9 На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, В, С, 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 А в город М?



Ответ:

В10 Документ объёмом 10 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 30% 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:

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, b
кон
```

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: 224.24.254.134
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	254	244	224	134	24	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)
Пекин & (Москва Токио)	338
Пекин & Москва	204
Пекин & Москва & Токио	50

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Пекин & Токио?

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 2 преобразуют в число 15?

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 = -20: B = 20
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 = 16*(9+x)*(9+x)+127
END FUNCTION
```

Паскаль

```
var a,b,t,M,R :integer;
Function F(x: integer):integer;
begin
    F := 16*(9+x)*(9+x)+127;
end;
BEGIN
    a := -20; b := 20;
    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.
```

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?

$$\begin{aligned}(x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_4 \rightarrow x_5) &= 1 \\ (y_1 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_4) \wedge (y_4 \rightarrow y_5) &= 1 \\ x_5 \rightarrow y_5 &= 1\end{aligned}$$

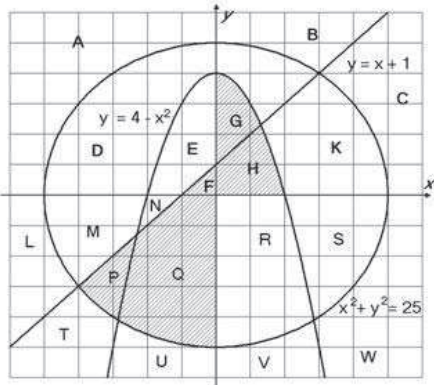
В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

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).



Си

```
#include<stdio.h>
int F(int x)
{
    return 16*(9+x)*(9+x)+127;
}
void main()
{
    int a, b, t, M, R;
    a = -20; b = 20;
    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 := -20; b := 20
    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 := 16*(9+x)*(9+x)+127
кон
```

Ответ:

Ученик написал такую программу:

Бейсик

```
INPUT x, y
IF x*x + y*y <= 25 THEN
  IF y <= 4-x*x THEN
    IF y <= x+1 THEN
      PRINT "принадлежит"
    ELSE
      PRINT "не принадлежит"
    END IF
  END IF
END IF
END
```

Паскаль

```
var x, y: real;
begin
  readln(x, y);
  if x*x + y*y <= 25 then
    if y <= 4-x*x then
      if y <= x+1 then
        write('принадлежит')
      else
        write('не принадлежит')
      end.
end.
```

Си

```
#include <stdio.h>
void main() {
  float x, y;
  scanf("%f %f", &x, &y);
  if (x*x + y*y <= 25)
    if (y <= 4-x*x)
      if (y <= x+1)
        printf("принадлежит");
    else
      printf("не принадлежит");
}
```

Алгоритмический язык

```
алг
нач
  вещ x, y
  ввод x, y
  если x*x + y*y <= 25 то
    если y <= 4-x*x то
      если y <= x+1 то
        вывод 'принадлежит'
      иначе
        вывод 'не принадлежит'
    все
  все
все
кон
```

При проверке работы программа выполнялась по шагам для некоторых контрольных значений x и y , при этом был заполнен протокол тестирования, содержащий следующую информацию.

Область – часть плоскости, которой принадлежит проверяемая точка (все возможные области отмечены на рисунке буквами А, В, С, ... W).

Условие 1, Условие 2, Условие 3 – результат проверки соответствующего условия (да или нет). Если условие не проверялось, в протокол записывался прочерк.

Вывод – сообщение, которое вывела программа. Если программа ничего не вывела, в протокол записывался прочерк.

Верно – итоговое заключение (да или нет) о правильности результата работы программы при данных значениях x и y .

В результате неаккуратного обращения протокол был испорчен, частично сохранились только три строки:

Область	Условие 1 ($x^2 + y^2 \leq 25$)	Условие 2 ($y \leq 4 - x^2$)	Условие 3 ($y \leq x + 1$)	Вывод	Верно
	да			—	
				принадлежит	нет
			нет		нет

Последовательно выполните следующее.

1. Восстановите уцелевшие строки протокола, заполнив все клетки таблицы. Там, где содержание восстанавливается неоднозначно, запишите любое возможное значение. Например, если для нескольких областей получается одинаковая строка таблицы, укажите в графе «Область» любую из этих областей.
2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы (это можно сделать несколькими способами, достаточно указать любой способ доработки исходной программы).

С2 Дан массив, содержащий 70 целых чисел. Опишите на одном из языков программирования *эффективный* алгоритм, позволяющий найти и вывести наибольшую разность двух чисел, содержащихся в массиве. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из описанных переменных.

Паскаль	<pre>const N=70; var a: array [1..N] of integer; i, j, x, y: integer; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>
----------------	---

Бейсик	<pre>N=70 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, X, Y AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>
---------------	--

Си	<pre>#include <stdio.h> #define N 70 void main(){ int a[N]; int i, j, x, y; for (i=0; i<N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>
-----------	--

Алгоритмический язык	<u>алг</u>
	<u>нач</u>
	<u>цел</u> N=70
	<u>целтаб</u> a[1:N]
	<u>цел</u> i, j, x, y
	<u>нц для</u> i <u>от</u> 1 <u>до</u> N
	<u>ввод</u> a[i]
	<u>кц</u>
	...
	<u>кон</u>

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии.

С3

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 камень** или **увеличить количество камней в куче в пять раз**. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 50 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится более 100. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 101 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 100$.

Говорят, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

1. а) При каких значениях числа S Петя может выиграть первым ходом?

Укажите все такие значения и выигрывающий ход Пети.

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.

2. Укажите два значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Для указанных значений S опишите выигрышную стратегию Пети.

3. Укажите такое значение S , при котором

– у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом

– у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани.

Представьте его в виде рисунка или таблицы. Для каждого ребра дерева укажите, кто делает ход, для каждого узла – количество камней в позиции.

С4

Соревнования по игре «Тетрис-онлайн» проводятся по следующим правилам.

1. Каждый участник регистрируется на сайте игры под определённым игровым именем. Имена участников не повторяются.

2. Чемпионат проводится в течение определённого времени. В любой момент этого времени любой зарегистрированный участник может зайти на сайт чемпионата и начать зачётную игру. По окончании игры её результат (количество набранных очков) фиксируется и заносится в протокол.

3. Участники имеют право играть несколько раз. Количество попыток одного участника не ограничивается.

4. Окончательный результат участника определяется по одной игре, лучшей для данного участника.

5. Более высокое место в соревнованиях занимает участник, показавший лучший результат.

6. При равенстве результатов более высокое место занимает участник, раньше показавший лучший результат.

В ходе соревнований заполняется протокол, каждая строка которого описывает одну игру и содержит результат участника и его игровое имя. Протокол формируется в реальном времени по ходу проведения чемпионата, поэтому строки в нём расположены в порядке проведения игр: чем раньше встречается строка в протоколе, тем раньше закончилась соответствующая этой строке игра.

Напишите эффективную, в том числе по памяти, программу, которая по данным протокола определяет победителя и призёров. Гарантируется, что в чемпионате участвует не менее трёх игроков.

Перед текстом программы кратко опишите алгоритм решения задачи и укажите используемый язык программирования и его версию.

Описание входных данных

Первая строка содержит число N – общее количество строк протокола.

Каждая из следующих N строк содержит записанные через пробел результат участника (целое неотрицательное число, не превышающее 100 миллионов) и игровое имя (имя не может содержать пробелов). Строки исходных данных соответствуют строкам протокола и расположены в том же порядке, что и в протоколе.

Гарантируется, что количество участников соревнований не меньше 3.

Описание выходных данных

Программа должна вывести имена и результаты трёх лучших игроков по форме, приведённой ниже в примере.

Пример входных данных:

```
9
69485 Jack
95715 qwerty
95715 Alex
83647 M
197128 qwerty
95715 Jack
93289 Alex
95715 Alex
95715 M
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
1 место. qwerty (197128)
2 место. Alex (95715)
3 место. Jack (95715)
```

Тренировочная работа № 2

по ИНФОРМАТИКЕ

15 февраля 2013 года

11 класс

Вариант 2

Район.

Город (населённый пункт).

Школа

Класс

Фамилия.

Имя

Отчество

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 235 минут. Экзаменационная работа состоит из 3 частей, содержащих 32 задания.

Рекомендуем не более 1,5 часов (90 минут) отвести на выполнение заданий частей 1 и 2, а остальное время – на часть 3.

Часть 1 содержит 13 заданий (A1–A13). К каждому заданию даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный

Часть 2 состоит из 15 заданий с кратким ответом (B1–B15). К этим заданиям Вы должны самостоятельно сформулировать и записать ответ.

Часть 3 состоит из 4 заданий (C1–C4). Для выполнения заданий этой части Вам необходимо написать развёрнутый ответ в произвольной форме.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

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, $A \& B$);

с) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);

д) *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 неубывания (левое число меньше или равно правому).

Пример.

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

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.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
...

Таблица 2	
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

© СтатГрад 2013 г.

Информатика. 11 класс. Вариант 2

8

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

© СтатГрад 2013 г.

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

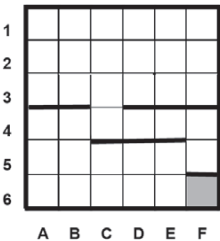
выполняется, пока условие истинно.

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

```
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
```

Паскаль

```
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);
```

Си

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

Алгоритмический

```
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
```

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

```
DIM N, S AS INTEGER
N = 0
S = 0
WHILE S <= 365
  S = S + 36
  N = N + 10
WEND
PRINT N
```

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

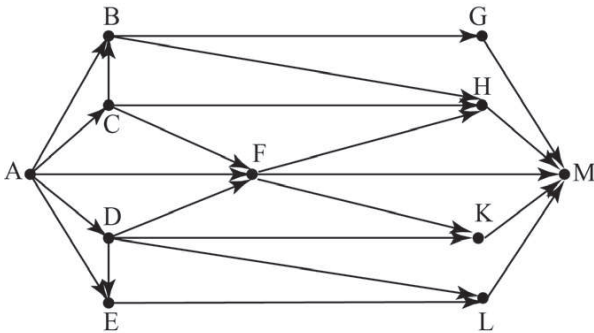
```
#include<stdio.h>
void main()
{
    int x, a, b;
    scanf("%d", &x);
    a=0; b=0;
    while (x>0){
        a = a+2;
        b = b +(x%10);
        x = x/10;
    }
    printf("%d\n%d", a, b);
}
```

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, b
кон
```

Ответ:

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



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.
```

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?

$$(x_1 \rightarrow x_2) \wedge (x_2 \rightarrow x_3) \wedge (x_3 \rightarrow x_4) \wedge (x_4 \rightarrow x_5) = 1$$
$$(y_1 \rightarrow y_2) \wedge (y_2 \rightarrow y_3) \wedge (y_3 \rightarrow y_4) \wedge (y_4 \rightarrow y_5) = 1$$
$$y_5 \rightarrow x_5 = 1$$

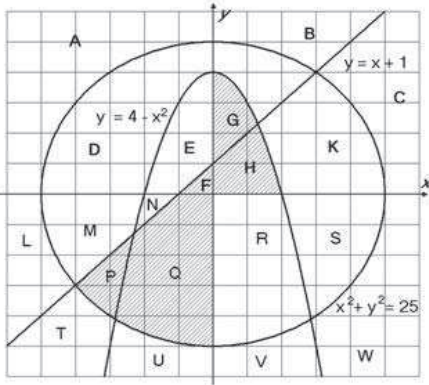
В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений переменных $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, y_1, y_2, y_3, y_4, y_5$, при которых выполнена данная система равенств. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

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).



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:

Ученик написал такую программу:

Бейсик

```
INPUT x, y
IF x*x + y*y <= 25 THEN
  IF y <= 4-x*x THEN
    IF y <= x+1 THEN
      PRINT "принадлежит"
    ELSE
      PRINT "не принадлежит"
    END IF
  END IF
END IF
END
```

Паскаль

```
var x, y: real;
begin
  readln(x, y);
  if x*x + y*y <= 25 then
    if y <= 4-x*x then
      if y <= x+1 then
        write('принадлежит')
      else
        write('не принадлежит')
      end
    end
  end.
end.
```

Си

```
#include <stdio.h>
void main() {
  float x, y;
  scanf("%f %f", &x, &y);
  if (x*x + y*y <= 25)
    if (y <= 4-x*x)
      if (y <= x+1)
        printf("принадлежит");
      else
        printf("не принадлежит");
}
```

Алгоритмический язык

```
алг
нач
  вещ x, y
  ввод x, y
  если x*x + y*y <= 25 то
    если y <= 4-x*x то
      если y <= x+1 то
        вывод 'принадлежит'
      иначе
        вывод 'не принадлежит'
    все
  все
все
кон
```

При проверке работы программа выполнялась по шагам для некоторых контрольных значений x и y , при этом был заполнен протокол тестирования, содержащий следующую информацию.

Область – часть плоскости, которой принадлежит проверяемая точка (все возможные области отмечены на рисунке буквами А, В, С, ... W).

Условие 1, Условие 2, Условие 3 – результат проверки соответствующего условия (да или нет). Если условие не проверялось, в протокол записывался прочерк.

Вывод – сообщение, которое вывела программа. Если программа ничего не вывела, в протокол записывался прочерк.

Верно – итоговое заключение (да или нет) о правильности результата работы программы при данных значениях x и y .

В результате неаккуратного обращения протокол был испорчен, частично сохранились только три строки:

Область	Условие 1 ($x*x + y*y \leq 25$)	Условие 2 ($y \leq 4-x*x$)	Условие 3 ($y \leq x+1$)	Вывод	Верно
	да			—	
				принадлежит	нет
			нет		нет

Последовательно выполните следующее.

1. Восстановите уцелевшие строки протокола, заполнив все клетки таблицы. Там, где содержание восстанавливается неоднозначно, запишите любое возможное значение. Например, если для нескольких областей получается одинаковая строка таблицы, укажите в графе «Область» любую из этих областей.
2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы (это можно сделать несколькими способами, достаточно указать любой способ доработки исходной программы).

С2 Дан массив, содержащий 70 целых чисел. Опишите на одном из языков программирования *эффективный* алгоритм, позволяющий найти и вывести наибольшую разность двух чисел, содержащихся в массиве. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из описанных переменных.

Паскаль	<pre>const N=70; var a: array [1..N] of integer; i, j, x, y: integer; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>
----------------	---

Бейсик	<pre>N=70 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, X, Y AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>
---------------	--

Си	<pre>#include <stdio.h> #define N 70 void main(){ int a[N]; int i, j, x, y; for (i=0; i<N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>
-----------	--

Алгоритмический язык	<pre><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> N=70 <u>целтаб</u> a[1:N] <u>цел</u> i, j, x, y <u>нц для</u> i <u>от</u> 1 <u>до</u> N <u>ввод</u> a[i] <u>кц</u> ... <u>кон</u></pre>
-----------------------------	---

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии.

С3 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 камень** или **увеличить количество камней в пять раз**. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 50 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится более 100. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 101 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 100$.

Говорят, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

1. а) При каких значениях числа S Петя может выиграть первым ходом? Укажите все такие значения и выигрывающий ход Пети.

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.

2. Укажите два значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Для указанных значений S опишите выигрышную стратегию Пети.

3. Укажите такое значение S , при котором – у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом

– у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани. Представьте его в виде рисунка или таблицы. Для каждого ребра дерева укажите, кто делает ход, для каждого узла – количество камней в позиции.

С4 Соревнования по игре «Тетрис-онлайн» проводятся по следующим правилам.

1. Каждый участник регистрируется на сайте игры под определённым игровым именем. Имена участников не повторяются.

2. Чемпионат проводится в течение определённого времени. В любой момент этого времени любой зарегистрированный участник может зайти на сайт чемпионата и начать зачётную игру. По окончании игры её результат (количество набранных очков) фиксируется и заносится в протокол.

3. Участники имеют право играть несколько раз. Количество попыток одного участника не ограничивается.

4. Окончательный результат участника определяется по одной игре, лучшей для данного участника.

5. Более высокое место в соревнованиях занимает участник, показавший лучший результат.

6. При равенстве результатов более высокое место занимает участник, раньше показавший лучший результат.

В ходе соревнований заполняется протокол, каждая строка которого описывает одну игру и содержит результат участника и его игровое имя. Протокол формируется в реальном времени по ходу проведения чемпионата, поэтому строки в нём расположены в порядке проведения игр: чем раньше встречается строка в протоколе, тем раньше закончилась соответствующая этой строке игра.

Напишите эффективную, в том числе по памяти, программу, которая по данным протокола определяет победителя и призёров. Гарантируется, что в чемпионате участвует не менее трёх игроков.

Перед текстом программы кратко опишите алгоритм решения задачи и укажите используемый язык программирования и его версию.

Описание входных данных

Первая строка содержит число N – общее количество строк протокола.

Каждая из следующих N строк содержит записанные через пробел результат участника (целое неотрицательное число, не превышающее 100 миллионов) и игровое имя (имя не может содержать пробелов). Строки исходных данных соответствуют строкам протокола и расположены в том же порядке, что и в протоколе.

Гарантируется, что количество участников соревнований не меньше 3.

Описание выходных данных

Программа должна вывести имена и результаты трёх лучших игроков по форме, приведённой ниже в примере.

Пример входных данных:

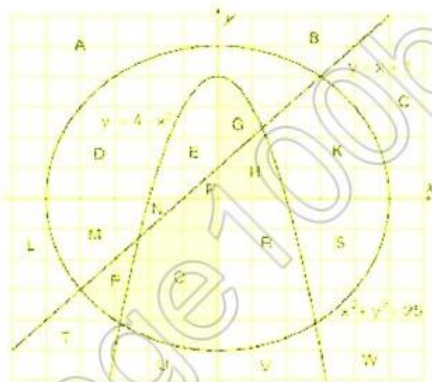
```
9
69485 Jack
95715 qwerty
95715 Alex
83647 M
197128 qwerty
95715 Jack
93289 Alex
95715 Alex
95715 M
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
1 место. qwerty (197128)
2 место. Alex (95715)
3 место. Jack (95715)
```

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

- 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).



Ученик написал такую программу:

Бейсик

```
INPUT x, y
IF x*x + y*y <= 25 THEN
  IF y <= 4-x*x THEN
    IF y <= x+1 THEN
      PRINT "принадлежит"
    ELSE
      PRINT "не принадлежит"
    END IF
  END IF
END IF
END IF
END
```

Паскаль

```
var x, y: real;
begin
  readln(x, y);
  if x*x + y*y <= 25 then
    if y <= 4-x*x then
      if y <= x+1 then
        write('принадлежит')
      else
        write('не принадлежит')
      end if
    end if
  end if
end.
```

Cп

```
#include <stdio.h>
void main(){
  float x, y;
  scanf("%f %f",&x, &y);
  if (x*x + y*y <= 25)
    if (y <= 4-x*x)
      if (x*x + y*y <= 25)
        if (y <= x+1)
          printf("принадлежит");
        else
          printf("не принадлежит");
    }
}
```

Алгоритмический язык

```
алг
нач
  вещ x, y
  ввод x, y
  если x*x + y*y <= 25 то
    если y <= 4-x*x то
      если y <= x+1 то
        вывод 'принадлежит'
      иначе
        вывод 'не принадлежит'
      все
    все
  все
кон
```

При проверке работы программа выполнялась по шагам для некоторых контрольных значений x и y , при этом был заполнен протокол тестирования, содержащий следующую информацию.

Область – часть плоскости, которой принадлежит проверяемая точка (все возможные области отмечены на рисунке буквами А, В, С, ... W).

Условие 1, Условие 2, Условие 3 – результат проверки соответствующего условия (да или нет). Если условие не проверялось, в протокол записывался прочерк.

Вывод – сообщение, которое вывела программа. Если программа ничего не вывела, в протокол записывался прочерк.

Верно – итоговое заключение (да или нет) о правильности результата работы программы при данных значениях x и y .

В результате неаккуратного обращения протокол был испорчен, частично сохранились только три строки:

Область	Условие 1 ($x*x + y*y \leq 25$)	Условие 2 ($y \leq 4 - x*x$)	Условие 3 ($y \leq x+1$)	Вывод	Верно
	да			—	
				принадлежит	нет
			нет		нет

Последовательно выполните следующее.

1. Восстановите уцелевшие строки протокола, заполнив все клетки таблицы. Там, где содержание восстанавливается неоднозначно, запишите любое возможное значение. Например, если для нескольких областей получается одинаковая строка таблицы, укажите в графе «Область» любую из этих областей.

2. Укажите, как нужно доработать программу, чтобы не было случаев её неправильной работы (это можно сделать несколькими способами, достаточно указать любой способ доработки исходной программы).

Элементы ответа:

Правильно заполненная таблица:

Область	Условие 1 ($x*x + y*y \leq 25$)	Условие 2 ($y \leq 4 - x*x$)	Условие 3 ($y \leq x+1$)	Вывод	Верно
D K M P S	да	нет	—	—	нет
R	да	да	да	принадлежит	нет
G	да	да	нет	не принадлежит	нет

Все ячейки таблицы, кроме первой ячейки первой строки, заполняются однозначно. Для этой ячейки в образце перечислены все возможные области. Таким образом, строка таблицы в работе экзаменуемого заполнена верно, если в графе «Область» указана одна из букв, приведённых в образце, а остальные графы полностью совпадают с образцом. Если у экзаменуемого в графе «Область» указано более одной буквы, заполнение считается верным, только если *все* указанные в работе буквы допустимы, то есть присутствуют в соответствующей строке образца. Например, для первой строки допустимыми записями в графе «Область» могут быть «D», «KM», «SPK» и т.д. Примеры ошибочных записей в этой клетке: «A», «DKU», «SG». Обратите внимание: если указано несколько букв, среди которых есть хотя бы одна

часть и описать каждую из них. Например, можно объединить области G, H, ограниченные параболой и осями координат, и области F, P, Q, ограниченные прямой, окружностью и осью ординат. При этом получается такой фрагмент программы (пример на Паскале):

```
if (y<=4-x*x) and (y>=0) and (x>=0) or
   (y<=x+1) and (y<=0) and (x*x+y*y<=25) then
  write('принадлежит')
else
  write('не принадлежит')
```

Возможны и другие способы доработки программы.

Обратите внимание! В задаче требуется выполнить три действия.

1. Заполнить таблицу.
2. Исправить ошибку в условном операторе (отсутствие разбора случая ELSE).
3. Исправить ошибку, связанную с неправильным набором условий.

Баллы за данное задание начисляются как сумма баллов за верное выполнение каждого действия.

Рассмотрим отдельно каждое действие.

1. Действие по заполнению таблицы считается выполненным, если в таблице нет ошибок.

2. В исходной программе неправильно использован условный оператор, в результате чего при невыполнении первого или второго условия программа не выдаёт ничего (отсутствуют случаи ELSE). Исправлением этой ошибки может быть либо добавление случая ELSE к каждому условию IF, либо объединение всех условий IF в одно при помощи конъюнкции.

В сложных случаях это действие считается выполненным, если программа выдает одно из двух сообщений: «принадлежит» или «не принадлежит» для любых пар чисел x, y , и при этом программа не стала работать хуже, чем раньше, т.е. для всех точек, для которых программа ранее выдавала верный ответ, доработанная программа также выдает верный ответ.

3. Приведённые в исходной программе ограничения не описывают требуемые области. Исправлением этой ошибки может быть разбиение области на части и использование дизъюнкции либо использование комбинации каскадных условий.

В сложных случаях это действие считается выполненным, если верно определены заштрихованные области, т.е. программа выводит сообщение «принадлежит» для всех точек закрашенных областей и только для них, для точек вне заштрихованных областей программа выводит «не принадлежит» или не выводит ничего.

Указания по оцениванию	Баллы
Выполнены все три действия: верно заполнена таблица, исправлены две ошибки. Программа для всех пар чисел x, y верно определяет принадлежность или непринадлежность точки закрашенной области. Во фрагментах программ допускается наличие отдельных синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора решения. При написании операций сравнения допускается одно неправильное использование строгих/нестрогих неравенств (считается несущественной ошибкой, погрешностью записи). Например, вместо « $y \geq 0$ » используется « $y > 0$ ».	3
Правильно выполнены два действия из трёх: исправлены обе ошибки, но таблица отсутствует либо содержит ошибки, или же приведена верная таблица, но исправлена только одна ошибка программы. Два балла ставятся также в случае, если таблица заполнена верно, а в программе правильно записаны все условия, но логическое выражение получилось неверным из-за ошибки в учёте приоритета операций (не расставлены или неверно расставлены скобки). При оценивании этого задания на 2 балла допускается не учитывать корректность работы программ на точках границ областей (вместо нестрогих в решении были использованы строгие неравенства).	2
Правильно выполнено только одно действие из трёх, то есть не выполнены условия, позволяющие поставить 2 или 3 балла, и имеет место одна из следующих ситуаций. 1. Таблица заполнена и содержит ошибки не более чем в одной строке; ни одна из ошибок не исправлена. 2. Таблица не заполнена (или заполнена и содержит ошибки более чем в одной строке); исправлена ровно одна ошибка программы. При этом допускается не учитывать корректность работы программ на точках границ областей (вместо нестрогих неравенств в решении были использованы строгие).	1
Не выполнены условия, позволяющие поставить 1, 2 или 3 балла, то есть таблица анализа правильности алгоритма не заполнена либо содержит ошибки в двух и более строках; программа не приведена либо приведена, но ни одна из двух ошибок не исправлена).	0
Максимальный балл	3

C2 Дан массив, содержащий 70 целых чисел. Опишите на одном из языков программирования *эффективный* алгоритм, позволяющий найти и вывести наибольшую разность двух чисел, содержащихся в массиве. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из описанных переменных.

Паскаль	<pre> const N=70; var a: array [1..N] of integer; i, j, x, y: integer; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>
Бейсик	<pre> N=70 DIM A(N) AS INTEGER DIM I, J, X, Y AS INTEGER FOR I = 1 TO N INPUT A(I) NEXT I ... END</pre>
Си	<pre> #include <stdio.h> #define N 70 void main() { int a[N]; int i, j, x, y; for (i=0; i<N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>
Алгоритмический язык	<pre> алг нач цел N=70 целтаб a[1:N] цел i, j, x, y нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>

В качестве ответа Вам необходимо привести фрагмент программы, который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например Free Pascal 2.4) или в виде блок-схемы. В этом случае Вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии.

**Содержание верного ответа и указания по оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)**

Максимальная разность двух элементов достигается, когда один из них максимален, а второй минимален. Таким образом, задача сводится к нахождению в массиве минимального и максимального элементов и вычислению их разности.

Пример программы на Паскале

```
x:=a[1]; y:=a[1];
for i:=2 to N do begin
    if a[i]>x then x:=a[i];
    if a[i]<y then y:=a[i];
end;
writeln(x-y);
```

Указания по оцениванию	Баллы
Предложен правильный алгоритм, решающий задачу за один проход по массиву и выдающий верное значение. Допускается запись алгоритма на другом языке, использующая аналогичные переменные. В случае если язык программирования использует типизированные переменные, описания переменных должны быть аналогичны описаниям переменных на языках, использованных в задании. Использование нетипизированных или необъявленных переменных возможно только в случае, если это допускается языком программирования, при этом количество переменных и их идентификаторы должны соответствовать условию задачи. В алгоритме, записанном на языке программирования, допускается наличие отдельных синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора программы.	2
Предложено верное, но недостаточно эффективное решение, например вычисляется разность каждой пары элементов массива и из полученных значений выбирается наибольшее. В любом (эффективном или нет) варианте решения может присутствовать не более одной ошибки из числа следующих. 1. Не инициализируются или неверно инициализируются переменные для хранения минимального и/или максимального значения. 2. Вместо значения элемента проверяется его индекс. 3. При вычислении разности из минимума вычитается максимум. 4. Отсутствует вывод ответа. 5. Используется переменная, не объявленная в разделе описания переменных. 6. Не указано или неверно указано условие завершения цикла. 7. Индексная переменная в цикле не меняется (например, в цикле while) или меняется неверно.	1
Ошибок, перечисленных выше, две или больше, или алгоритм сформулирован неверно.	0
<i>Максимальный балл</i>	2

С3

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 камень или увеличить количество камней в куче в пять раз. Например, имея кучу из 10 камней, за один ход можно получить кучу из 11 или 50 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится более 100. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 101 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 100$.

Говорят, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Выполните следующие задания. Во всех случаях обосновывайте свой ответ.

1. а) При каких значениях числа S Петя может выиграть первым ходом? Укажите все такие значения и выигрывающий ход Пети.

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.

2. Укажите два значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Для указанных значений S опишите выигрышную стратегию Пети.

3. Укажите такое значение S , при котором

– у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом

– у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани. Представьте его в виде рисунка или таблицы. Для каждого ребра дерева укажите, кто делает ход, для каждого узла – количество камней в позиции.

**Содержание верного ответа и указания по оцениванию
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)**

1. а) Петя может выиграть, если $S = 21, \dots, 100$. Пете достаточно увеличить количество камней в 5 раз. При $S < 21$ получить за один ход больше 100 камней невозможно.

б) Ваня может выиграть первым ходом (как бы ни играл Петя), если исходно в куче будет $S = 20$ камней. Тогда после первого хода Пети в куче будет 21 камень или 100 камней. В обоих случаях Ваня увеличивает количество камней в 5 раз и выигрывает в один ход.

2. Возможные значения S : 4, 19. В этих случаях Петя, очевидно, не может выиграть первым ходом. Однако он может получить кучу из 20 камней (при $S = 4$ он увеличивает количество камней в 5 раз; при $S = 19$ – добавляет 1 камень). Эта позиция разобрана в п. 1 б). В ней игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выиграть не может, а его противник (то есть Петя) следующим ходом выигрывает.

3. Возможное значение S : 18. После первого хода Пети в куче будет 19 или 90 камней. Если в куче станет 90 камней, Ваня увеличит количество камней в 5 раз и выигрывает своим первым ходом. Ситуация, когда в куче 19 камней, разобрана в п. 2. В этой ситуации игрок, который будет ходить (теперь это Ваня), выигрывает своим вторым ходом.

В таблице изображено дерево возможных партий при описанной стратегии Вани. Заключительные позиции (в них выигрывает Ваня) подчеркнуты. На рисунке это же дерево изображено в графическом виде (оба способа изображения дерева допустимы).

Исходная позиция	Положения после очередных ходов			
	1-й ход Пети (разобраны все ходы)	1-й ход Вани (только ход по стратегии)	2-й ход Пети (разобраны все ходы)	2-й ход Вани (только ход по стратегии)
18	$18+1=19$	$19+1=20$	$20+1=21$	$21*5=105$
	$18*5=90$	$90*5=450$	$20*5=100$	$100+1=101$

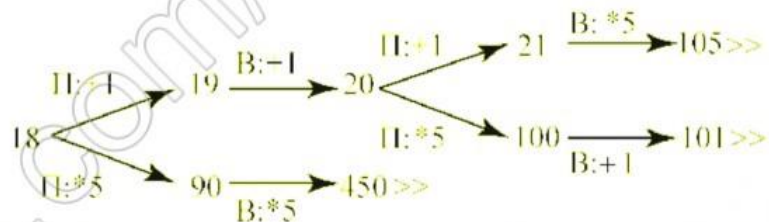


Рис.1. Дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Знаком >> обозначены позиции, в которых партия заканчивается

В задаче от ученика требуется выполнить 3 задания. Их трудность возрастает. Количество баллов в целом соответствует количеству выполненных заданий (подробнее см. ниже).

Ошибка в решении, не искажающая основного замысла и не приведшая к неверному ответу, например арифметическая ошибка при вычислении количества камней в заключительной позиции, при оценке решения не учитывается.

Первое задание считается выполненным полностью, если выполнены полностью оба пункта а) и б). Пункт а) считается выполненным полностью, если правильно указаны все позиции, в которых Петя выигрывает первым ходом, и указано, каким должен быть первый ход. Пункт б) считается выполненным, если правильно указана позиция, в которой Ваня выигрывает первым ходом, и описана стратегия Вани, т.е. показано, как Ваня может получить кучу, в которой содержится нужное количество камней, при любом ходе Пети.

Первое задание считается выполненным частично, если а) правильно указаны все позиции, в которых Петя выигрывает первым ходом, б) правильно указана позиция, в которой Ваня выигрывает первым ходом, и явно сказано, что при любом ходе Пети Ваня может получить кучу, которая содержит нужное для выигрыша количество камней. Отличие от полного решения в том, что явно не указаны ходы, ведущие к выигрышу.

Второе задание выполнено, если правильно указаны обе позиции, выигрышные для Пети, и описана соответствующая стратегия Пети – так, как это написано в примере решения, или другим способом, например с помощью дерева всех партий, возможных при выбранной стратегии Пети.

Третье задание выполнено, если правильно указана позиция, выигрышная для Вани, и построено дерево всех партий, возможных при Ваниной стратегии. Должно быть явно сказано, что в этом дереве в каждой позиции, где должен ходить Петя, разобраны все возможные ходы, а для позиций, где должен ходить Ваня, – только ход, соответствующий стратегии, которую выбрал Ваня.

Во всех случаях стратегии могут быть описаны так, как это сделано в примере решения, или другим способом.

Указания по оцениванию	Баллы
Выполнены второе и третье задания. Первое задание выполнено полностью или частично. Здесь и далее в решениях допускаются арифметические ошибки, которые не искажают сути решения и не приводят к неправильному ответу.	3
Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 балла, и выполнено одно из следующих условий. 1. Задание 3 выполнено полностью. 2. Первое и второе задания выполнены полностью. 3. Первое задание выполнено полностью или частично; для заданий 2 и 3 указаны правильные значения S .	2
Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 или 2 балла, и выполнено одно из следующих условий. 1. Первое задание выполнено полностью. 2. Во втором задании правильно указано одно из двух возможных значений S , и для этого значения указана и обоснована выигрышная стратегия Пети. 3. Первое задание выполнено частично, и для одного из остальных заданий правильно указано значение S . 4. Для второго и третьего заданий правильно указаны значения S .	1
Не выполнено ни одно из условий, позволяющих поставить 3, 2 или 1 балл.	0
Максимальный балл	3

C4

Соревнования по игре «Тетрис-онлайн» проводятся по следующим правилам.

1. Каждый участник регистрируется на сайте игры под определённым игровым именем. Имена участников не повторяются.
 2. Чемпионат проводится в течение определённого времени. В любой момент этого времени любой зарегистрированный участник может зайти на сайт чемпионата и начать зачётную игру. По окончании игры её результат (количество набранных очков) фиксируется и заносится в протокол.
 3. Участники имеют право играть несколько раз. Количество попыток одного участника не ограничивается.
 4. Окончательный результат участника определяется по одной игре, лучшей для данного участника.
 5. Более высокое место в соревнованиях занимает участник, показавший лучший результат.
 6. При равенстве результатов более высокое место занимает участник, раньше показавший лучший результат.
- В ходе соревнований заполняется протокол, каждая строка которого описывает одну игру и содержит результат участника и его игровое имя. Протокол формируется в реальном времени по ходу проведения чемпионата, поэтому строки в нём расположены в порядке проведения игр: чем раньше встречается строка в протоколе, тем раньше закончилась соответствующая этой строке игра.

Напишите эффективную, в том числе по памяти, программу, которая по данным протокола определяет победителя и призёров. Гарантируется, что в чемпионате участвует не менее трёх игроков.

Перед текстом программы кратко опишите алгоритм решения задачи и укажите используемый язык программирования и его версию.

Описание входных данных

Первая строка содержит число N – общее количество строк протокола.

Каждая из следующих N строк содержит записанные через пробел результат участника (целое неотрицательное число, не превышающее 100 миллионов) и игровое имя (имя не может содержать пробелов). Строки исходных данных соответствуют строкам протокола и расположены в том же порядке, что и в протоколе.

Гарантируется, что количество участников соревнований не меньше 3.

Описание выходных данных

Программа должна вывести имена и результаты трёх лучших игроков по форме, приведённой ниже в примере.

Пример входных данных:

```
9
69485 Jack
95715 qwerty
95715 Alex
83647 M
197128 qwerty
95715 Jack
93289 Alex
95715 Alex
95715 M
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
1 место. qwerty (197128)
2 место. Alex (95715)
3 место. Jack (95715)
```

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Программа читает входные данные, не запоминая в массиве информацию обо всех сделанных попытках. Призёров можно определить непосредственно в процессе ввода, запоминая и обновляя 3 лучших результата, но, в отличие от стандартной задачи поиска в последовательности трёх наибольших значений, здесь нужно фиксировать и правильно обрабатывать ситуацию, когда один из текущих призёров в очередной попытке улучшает свой результат. Пример такого решения приведён ниже на алгоритмическом языке.

Вместо отдельных переменных для хранения имён и результатов призёров допускается использование массивов из 3 элементов.

Пример правильной и эффективной программы на алгоритмическом языке

алг

нач

лит имя1="", имя2="", имя3="" | имена победителей

цел сум1=0, сум2=0, сум3=0 | результаты победителей

цел N

лит имя

цел сум

ввод N

нц N раз

ввод сум, имя

выбор

при имя=имя1:

если сум>сум1 то сум1:=сум все

при имя=имя2:

выбор

при сум>сум1:

имя2:=имя1; сум2:=сум1

имя1:=имя; сум1:=сум

при сум>сум2:

сум2:=сум

все

при сум>сум1:

имя3:=имя2; сум3:=сум2

имя2:=имя1; сум2:=сум1

имя1:=имя; сум1:=сум

при сум>сум2:

имя3:=имя2; сум3:=сум2

имя2:=имя; сум2:=сум

при сум>сум3:

имя3:=имя; сум3:=сум

все

кц

вывод нс, "1 место. ", имя1, " (", сум1, ")"

вывод нс, "2 место. ", имя2, " (", сум2, ")"

вывод нс, "3 место. ", имя3, " (", сум3, ")"

кон

Указания по оцениванию	Баллы
Программа правильно работает для любых входных данных произвольного размера и находит ответ, не сохраняя информацию обо всех попытках. Допускается наличие в тексте программы одной синтаксической ошибки: пропущен или неверно указан знак пунктуации, неверно написано или пропущено зарезервированное слово языка программирования, не описана или неверно описана переменная, применяется операция, недопустимая для соответствующего типа данных (если одна и та же ошибка встречается несколько раз, то это считается за одну ошибку).	4
Программа работает верно, но размер используемой памяти зависит от количества исходных данных. Например, входные данные запоминаются в массиве или другой структуре данных, размер которой соответствует общему количеству попыток. Допускается одна из следующих ошибок (если одна и та же ошибка повторяется несколько раз, она считается за одну). 1. Неверный ввод исходных данных. 2. Неверно или неполно оформляется вывод результатов. 3. Неверно определяется порядок мест при равных результатах. <i>Допускается наличие от одной до трёх синтаксических ошибок, описанных в критериях на 4 балла.</i>	3
Программа работает в целом верно, эффективно или нет. В реализации алгоритма допущено более 1 ошибки из числа перечисленных в предыдущем пункте или допущены другие ошибки, приводящие к неверной работе программы в отдельных случаях. 2 балла также ставятся за программу, которая находит 3 лучших результата, не учитывая, что некоторые из них могут принадлежать одному игроку, то есть в некоторых ситуациях может присвоить одному игроку сразу несколько мест. <i>Допускается наличие от одной до пяти синтаксических ошибок, описанных в критериях на 4 балла.</i>	2
Программа работает в отдельных частных случаях. Один балл также ставится, если программа написана неверно, но из описания алгоритма и общей структуры программы видно, что экзаменуемый в целом правильно представляет путь решения задачи.	1
Максимальный балл	4

Ответы к заданиям с выбором ответа

№ задания	Ответ
A1	1
A2	2
A3	2
A4	3
A5	1
A6	4
A7	4

№ задания	Ответ
A8	4
A9	2
A10	4
A11	1
A12	1
A13	2

Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ
B1	21121
B2	70
B3	4
B4	48
B5	55
B6	48
B7	1
B8	104

№ задания	Ответ
B9	18
B10	A36
B11	DFDH
B12	184
B13	88
B14	20
B15	31

Ответы к заданиям с выбором ответа

№ задания	Ответ
A1	2
A2	2
A3	4
A4	3
A5	2
A6	4
A7	4

№ задания	Ответ
A8	2
A9	3
A10	2
A11	1
A12	1
A13	3

Ответы к заданиям с кратким ответом

№ задания	Ответ
B1	12121
B2	75
B3	5
B4	56
B5	110
B6	105
B7	1
B8	108

№ задания	Ответ
B9	18
B10	A12
B11	DEDH
B12	255
B13	88
B14	25
B15	31