

**Единый государственный экзамен
по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ**

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 27 заданий. Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом, часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–23 записываются в виде числа, последовательности букв или цифр. Ответы запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: 23.

	1	2	3																						
--	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк

Задания 24–27 требуют развёрнутого ответа. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

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

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

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.

- Обозначения для логических связок (операций):
 - отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);
 - конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо & (например, $A \& B$);
 - дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо | (например, $A | B$);
 - следование (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);
 - 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);
 - символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).
- Два логических выражения, содержащих 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 $A \wedge B$ неравносильны (значения выражений разные, например, при $A = 1, B = 0$).
- Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.
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 $(A \vee B) \vee C$.
- Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 200622



Часть 1

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

- 1** Сколько единиц в двоичной записи восьмеричного числа 6543_8 ?
Ответ: _____.

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

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

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

Ответ: _____.

3

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

	A	B	C	D	E	F
A		2	4	8		16
B	2				3	
C	4				3	
D	8	3	3		5	3
E				5		5
F	16			3	5	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F, проходящего через пункт E и не проходящего через пункт B. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

Ответ: _____.

4

В каталоге находятся файлы со следующими именами:

work2.dot
woo.dat
walk2.doc
ww2w.docx
ww2.doc
w2f.dll
wood.d

Определите, по какой из перечисленных масок будет отобрана указанная группа файлов:

work2.dot walk2.doc ww2w.docx ww2.doc

Маски:

- 1) w*2*.d* 2) w*.do?
3) w?2*.? 4) w?*2.*d*

Ответ: _____.



5 В сообщении встречается 7 разных букв. При его передаче использован неравномерный двоичный код. Известны коды двух букв: 10, 111. Коды остальных пяти букв имеют одинаковую длину. Какова минимальная суммарная длина всех семи кодовых слов?

Ответ: _____.

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

1. Строится двоичная запись числа N.

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R. Укажите такое наименьшее число R, которое превышает 180 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

7 Дан фрагмент электронной таблицы. Из одной из ячеек диапазона B1:B4 в одну из ячеек диапазона A1:A4 была скопирована формула. При этом адреса в формуле автоматически изменились и числовое значение в ячейке, куда производилось копирование, стало равным 42. В какую ячейку была скопирована формула? В ответе укажите только одно число – номер строки, в которой расположена ячейка.

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

Ответ: _____.

8 Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

СИ	Python	Паскаль
#include <stdio.h> int main() { int n = 0, s = 0; while (s <= 365) { s = s + 33; n = n + 5; } printf("%d", n); return 0; }	n = 0 s = 0 while s <= 365: s = s + 33 n = n + 5 print(n)	var n, s: integer; begin n:= 0; s:= 0; while s <= 365 do begin s:= s + 33; n:= n + 5 end; write(n) end.

Ответ: _____.



9 Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 75 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза выше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 90 секунд. Во сколько раз скорость пропускная способность канала в город Б больше пропускной способности канала в город А?

Ответ: _____.

10 Все 4-буквенные слова, составленные из букв М, А, Р, Т, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. АААА
2. АААМ
3. АААР
4. АААТ

...
Какое количество слов находится между словами МАРТ и РАМТ (включая эти слова)?

Ответ: _____.

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

СИ	Python	Паскаль
int F(int n) { if (n > 1) return 2*n + F(n- 2)+F(n-3); else return n + 5; }	def F(n): if n > 1: return 2*n + F(n- 2)+F(n-3) else: return n + 5	function F(n: integer): integer; begin if n > 1 then F := 2*n + F(n-2)+F(n-3) else F := n + 5; end;

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(6)?

Ответ: _____.

12 Два узла, находящиеся в одной сети, имеют IP-адреса 11.156.152.142 и 11.156.157.39. Укажите наибольшее возможное значение третьего слева байта маски сети. Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

13 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов латинского алфавита. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Система хранит помимо пароля дополнительные данные о пользователе, которые занимают 6 байт на 1 пользователя. Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 30 пользователях.

Ответ: _____.

14 Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

1. заменить (v, w)
2. нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w, вторая проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь».

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 146 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)

ЕСЛИ нашлось (222)

ТО заменить (222, 8)



ИНАЧЕ заменить (888, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

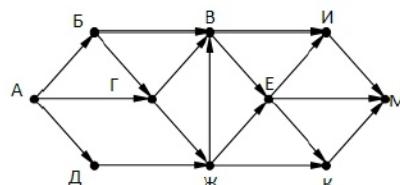
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: _____.

15

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



Ответ: _____.

16

В системе счисления с основанием N запись числа 87 оканчивается на 2 и содержит не более двух цифр. Чему равно число N? Если у задачи есть несколько решений, выберите наименьшее.

Ответ: _____.

17

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

Ключевое слово	Количество страниц(тыс.)
Зима	650
Мороз	500
Жаворонок	380
Зима Мароз Жаворонок	1000
Мороз Жаворонок	880
Зима & Мороз	250

Какое количество страниц будет найдено по запросу Зима & Жаворонок?

Ответ: _____.

18

Введём выражение M & K, обозначающее поразрядную конъюнкцию M и K (логическое «И» между соответствующими битами двоичной записи). Определите наибольшее натуральное число A, такое что выражение $(X \& A \neq 0) \rightarrow ((X \& 20 = 0) \rightarrow (X \& 5 \neq 0))$ тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной X)?

Ответ: _____.

19

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

СИ	Python	Паскаль
$s = 0;$ $n = 10;$ $for (i=0; i<n; i++)$ $\quad s=s+A[i]-A[i+1];$	$s = 0$ $n = 10$ $for i in range(n):$ $\quad s=s+A[i]-A[i+1]$	$s := 0;$ $n := 10;$ $for i:=0 to n-1 do begin$ $\quad s:=s+A[i]-A[i+1]$ $end;$

Ответ: _____.

20

Ниже представлен алгоритм, результатом которого является число M, а исходным данным - x, известно, что $x > 100$. Укажите такое наименьшее x (большее 100), при вводе которого алгоритм выдает число 9.

СИ	Python	Паскаль
<pre>#include <stdio.h> void main() { int x, L, M; scanf("%d", &x); L = x - 18; M = x + 36; while L != M: if L > M: L = L - M else: M = M - L print(M) }</pre>	<pre>x = int(input()) L = x - 18 M = x + 36 while L != M: if L > M: L = L - M else: M = M - L print(M)</pre>	<pre>var x, L, M: integer; begin readln(x); L := x - 18; M := x + 36; while L <> M do if L > M then L := L - M else M := M - L; writeln(M); end.</pre>

Ответ: _____.



- 21** При каком наибольшем значении входной переменной k программа выдаёт тот же ответ, что и при входном значении k = 60?

СИ	Python	Паскаль
#include <stdio.h> long f(long n) { return 2*n*n - 30; } int main() { long k, i; scanf("%ld", &k); i = 15; while (i>0 && f(i)>=k) i--; printf("%ld", i); return 0; }	def f(n): return 2*n*n - 30 int main() { k = int(input()) i = 15 while i>0 and f(i)>=k: i -= 1 print(i)	var k, i : longint; function f(n: longint): longint; begin f := 2*n*n - 30; end; begin begin readln(k); i := 15; while (i>0) and (f(i)>=k) do i := i - 1; writeln(i) end.

Ответ: _____.

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

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 28 и при этом траектория вычислений содержит число 25 и не содержит числа 10?

Ответ: _____.

- 23** Сколько существует различных наборов значений логических переменных x1, x2, ... x4, y1, y2, ... y4, z1, z2, ... z4, которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

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

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

$$(z_1 \rightarrow z_2) \wedge (z_2 \rightarrow z_3) \wedge (z_3 \rightarrow z_4) = 1$$

$$x_4 \wedge y_4 \wedge z_4 = 0$$

Ответ: _____.

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

Часть 2

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

- 24** Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N, не превосходящее 10^9 , и выводится сумма цифр этого числа. Программист написал программу неправильно.

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

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 256.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа X, при вводе которого программа выведет правильный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.



25

Дан массив, содержащий 2014 положительных целых чисел. Симметричной парой называются два элемента, которые находятся на равном расстоянии от концов массива. Например, 1-й и 2014-й элементы, 2-й и 2013-й и т. д. Порядок элементов в симметричной паре не учитывается: элементы на 1 и 2014 местах – это та же самая пара, что и элементы на 2014 и 1 местах. Напишите на одном из языков программирования программу, которая подсчитывает в массиве количество симметричных пар, у которых сумма элементов больше 20. Программа должна вывести одно число – количество отобранных симметричных пар.

СИ	Python	Паскаль
#include <stdio.h> #define n 2014 int main() { int a[n]; int i, j, k; for (i = 0; i < n; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; }	# допускается также # использовать две # целочисленные # переменные j, k a = [] n = 2014 for i in range(n): a.append(int(input())) ...	const n = 2014; var a: array [0..n-1] of integer; i, j, k: integer; begin for i := 0 to n-1 do readln(a[i]); ... end.

26

Два игрока, Паша и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в кучу два камня или увеличить количество камней в куче в три раза и затем добавить в кучу два камня. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 60. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 60 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 59$.

Задание 1. а) Укажите все такие значения числа S, при которых Паша может выиграть в один ход. Обоснуйте, что найдены все нужные значения S, и укажите выигрышающий ход для каждого указанного значения S.

б) Укажите такое значение S, при котором Паша не может выиграть за один ход, но при любом ходе Паша Вася может выиграть своим первым ходом. Опишите выигрышную стратегию Васи.

Задание 2. Укажите все значения S, при которых у Паша есть выигрышная стратегия, причём Паша не может выиграть за один ход и может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Вася. Для каждого

указанного значения S опишите выигрышную стратегию Паши.

Задание 3. Укажите хотя бы одно значение S, при котором у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паша, и у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом. Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Васи. Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Васи (в виде рисунка или таблицы).

27

Гоночная Дед Мороз и Снегурочка приходят на детские утренники с мешком конфет. Дед Мороз делит конфеты поровну между всеми присутствующими детьми (детей на утреннике никогда не бывает больше 100), а оставшиеся конфеты отдает Снегурочке. Снегурочка каждый раз записывает в блокнот количество полученных конфет. Если конфеты разделились между всеми детьми без остатка, Снегурочка ничего не получает и ничего не записывает. Когда утренники закончились, Деду Морозу стало интересно, какое число чаще всего записывала Снегурочка. Дед Мороз и Снегурочка – волшебные, поэтому число утренников N, на которых они побывали, может быть очень большим. Напишите программу, которая будет решать эту задачу.

В первой строке вводится одно целое положительное число – количество утренников N.

Каждая из следующих N строк содержит два целых числа: сначала D – количество пришедших на очередной утренник детей, а затем K – количество конфет в мешке Деда Мороза на этом утреннике. Гарантируется выполнение следующих соотношений:

$$1 \leq N \leq 10000$$

$$1 \leq D \leq 100 \text{ (для каждого } D\text{)}$$

$$D \leq K \leq 1000 \text{ (для каждой пары } D, K\text{)}$$

Программа должна вывести одно число – то, которое Снегурочка записывала чаще всего. Если несколько чисел записывались одинаково часто, надо вывести большее из них. Если Снегурочка ни разу ничего не записывала, надо вывести ноль.



Пример входных данных:

7
10 58
15 315
20 408
100 1000
32 63
32 63
11 121

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных
данных:

31

