

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.

Ответ: 23.

1 2 3

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 связей (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).

2. 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 $A = 1, B = 0$).

3. 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 $(A \vee B) \vee C$.

4. Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.



Часть 1

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

1

Укажите наименьшее четырёхзначное шестнадцатеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 5 нулей. В ответе запишите только само шестнадцатеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: _____.

2

Логическая функция F задаётся выражением $(\neg x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg z)$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

Перем.1	Перем.2	Перем.3	Функция
???	???	???	F
0	0	0	1
1	0	0	1
1	1	0	1

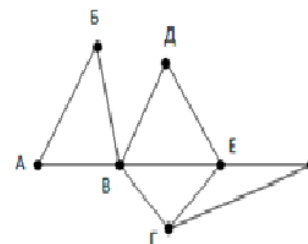
В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

Ответ: _____.

3

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3		П4	П5	П6	П7
П1		45			10			
П2	45				40		55	
П3						15	60	
П4	10	40					20	35
П5			10				50	
П6		55	60		20	55		45
П7					35		45	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Г в пункт Е.

Ответ: _____.

4

В каталоге находится 6 файлов:

maveric.map
maveric.mp3
taverna.mp4
revolver.mp4
vera.mp3
zveri.mp3

Ниже представлено восемь масок. Сколько из них таких, которым соответствуют ровно четыре файла из данного каталога?

ver.mp* *?ver?*.mp? ?*ver*.mp?*
*v*r*?.m?p*
???*???.mp* ???*???.m* *a*.a* *a*.p*

Ответ: _____.



5

Для передачи данных используется 5-битный код. Сообщение содержит только буквы А, Б и В, которые кодируются следующими кодовыми словами:

А – 11111, Б – 00011, В – 00100

Любые два кодовых слова отличаются друг от друга не менее, чем в трёх позициях. Поэтому если при передаче кода буквы произошла одна ошибка, можно считать, что передавалась буква, код которой отличается от принятого в одной позиции. Если принятое кодовое слово отличается от кодовых слов букв А, Б и В более, чем в одной позиции, считается, что произошла ошибка, которую обозначают символом «*».

Декодируйте сообщение

00110 00000 11111 11010

Ответ: _____.

6

У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2,
2. умножь на 5.

Запишите порядок команд в программе, которая преобразует **число 2** в **число 24** и содержит не более четырёх команд. Указывайте лишь номера команд.

Ответ: _____.

7

Дан фрагмент электронной таблицы.

	А	В	С
1	???	6	10
2	$=(A1-3)/(B1-1)$	$=(A1-3)/(C1-5)$	$=C1/(A1-3)$



Какое целое число должно быть записано в ячейке А1, чтобы диаграмма, построенная по значениям ячеек диапазона А2:С2, соответствовала рисунку? Известно, что все значения ячеек из рассматриваемого диапазона неотрицательны.

Ответ: _____.

8

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

Паскаль	Python	Си
<pre>var k, s: integer; begin k:= 5; s:= 2; while k < 120 do begin s:= s + k; k:= k + 2; end; write(s); end.</pre>	<pre>k = 5 s = 2 while k < 120: s = s + k k = k + 2 print(s)</pre>	<pre>#include <stdio.h> int main() { int k = 5, s = 2; while (k < 120) { s = s + k; k = k + 2; } printf("%d", s); return 0; }</pre>

Ответ: _____.

9

Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 24 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 4 раза выше и частотой дискретизации в 1,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.

Ответ: _____.

10

Сколько слов длины 5, начинающихся с гласной буквы, можно составить из букв Е, Г, Э? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

Ответ: _____.





11

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число,

задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) * n, \text{ при } n > 1$$

Чему равно значение функции $F(5)$?

Ответ: _____

12

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

IP-адрес: 10.8.248.131

Маска: 255.255.224.0

При записи ответа выберите из приведенных в таблице чисел 4 фрагмента четыре элемента IP-адреса и запишите в нужном порядке соответствующие им буквы без точек.

A	B	C	D	E	F	G	H
8	131	255	224	0	10	248	92

Ответ: _____

13

В школьной базе данных хранятся записи, содержащие информацию об учениках:

<Фамилия> – 16 символов: русские буквы (первая прописная, остальные строчные),

<Имя> – 12 символов: русские буквы (первая прописная, остальные строчные),

<Отчество> – 16 символов: русские буквы (первая прописная, остальные строчные),

<Год рождения> – числа от 1992 до 2003.

Каждое поле записывается с использованием минимально возможного количества бит. Определите минимальное количество байт, необходимое для кодирования одной записи, если буквы е и ё считаются совпадающими.

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 247 идущих подряд цифр 5? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (555)

ЕСЛИ нашлось (222)

ТО заменить (222, 5)

ИНАЧЕ заменить (555, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

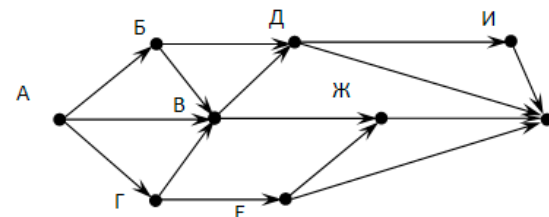
КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: _____

15

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



Ответ: _____



- 16** Запись числа 30 в системе счисления с основанием N оканчивается на 0 и содержит 4 цифры. Чему равно основание этой системы счисления N?

Ответ: _____.

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

Запрос	Количество страниц(тыс.)
конь	50
конь бык	80
конь лось	100
Бык	60
Лось	70
Лось & (конь бык)	20

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу
бык & (конь | лось)?

Ответ: _____.

- 18** На числовой прямой даны три интервала: $P=[10,15]$, $Q=[5,20]$ и $R=(15,25]$. Определите наибольшую возможную длину отрезка A, при выборе которого выражения

$$(x \notin A) \rightarrow (x \in P) \text{ и } (x \in Q) \rightarrow (x \in R)$$

принимают различные значения при любых x.

Ответ: _____.

- 19** В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 7; 3; 4; 8; 6; 9; 5; 2; 0; 1 соответственно, т.е. $A[0]=7$; $A[1]=3$ и т. д. Определите значение переменной j после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Паскаль	Python	Си
<pre> j := 0; for k := 1 to 9 do begin if A[k] <= A[1] then begin A[1] := A[k]; j := j + k end end; </pre>	<pre> j = 0; for k in range(1,10): if A[k] <= A[1]: A[1] = A[k] j = j + k </pre>	<pre> j = 0; for (k = 1; k <= 9; k++) { if (A[k] <= A[1]) { A[1] = A[k]; j = j + k; } } </pre>

Ответ: _____.

20

Укажите наибольшее из таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 120.

Паскаль	Python	Си
<pre> var x, L, M: integer; begin readln(x); L:=0; M:=1; while x > 0 do begin L:=L+1; M:= M*(x mod 8); x:= x div 8; end; writeln(L); write(M); end. </pre>	<pre> x = int(input()) L = 0 M = 1 while x > 0 : L = L+1 M = M*(x % 8) x = x // 8 print(L) print(M) </pre>	<pre> #include <stdio.h> int main(void) { int L, M, x; scanf("%d", &x); L = 0; M = 1; while (x > 0) { L = L + 1; M = M*(x % 8); x = x / 8; } printf("%d\n%d", L, M); } </pre>

Ответ: _____.



21

Напишите в ответе наименьшее значение входной переменной k , при котором программа выдаёт ответ 21.

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

Ответ: _____.

22

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

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 21 и при этом траектория вычислений содержит число 10?

Ответ: _____.

23

Сколько существует различных наборов значений логических переменных x_1, x_2, \dots, x_{10} , которые удовлетворяют всем перечисленным ниже условиям?

$$(\neg x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3) \vee (\neg x_1 \wedge x_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3) = 0$$

$$(\neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4) \vee (\neg x_2 \wedge x_3 \wedge x_4) \vee (x_2 \wedge \neg x_3 \wedge \neg x_4) = 0$$

...

$$(\neg x_8 \wedge x_9 \wedge \neg x_{10}) \vee (\neg x_8 \wedge x_9 \wedge x_{10}) \vee (x_8 \wedge \neg x_9 \wedge \neg x_{10}) = 0$$

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

На обработку поступает положительное целое число, не превышающее 10^9 . Нужно написать программу, которая выводит на экран количество цифр в десятичной записи этого числа. Программист написал программу неправильно.

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

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 148.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа, при вводе которого программа выдаёт верный ответ.
3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:

- 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
- 2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

25

Дан целочисленный массив из 40 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Опишите на естественном языке или на одном из языков программирования алгоритм, позволяющий найти и вывести максимальное значение среди двузначных элементов массива, не делящихся на 3. Если в исходном массиве нет элемента, значение которого является двузначным числом и при этом не кратно трём, то выведите сообщение «Не найдено».

Паскаль	Python	Си
<pre>const n = 40; var a: array [1..n] of integer; i, j, max: integer; begin for i := 1 to n do readln(a[i]); ... end.</pre>	<pre># допускается также # использовать две # целочисленные # переменные j и max a = [] n = 40 for i in range(n): a.append(int(input())) ...</pre>	<pre>#include <stdio.h> #define n 40 int main() { int a[n]; int i, j, max; for (i = 0; i < n; i++) scanf("%d", &a[i]); ... return 0; }</pre>



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 **один или три камня** или увеличить количество камней в куче **в два раза**. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее **33**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 33 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 32$.

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 выигрывающий ход для каждого указанного значения S .

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

Задание 2. Укажите 3 таких значения S , при которых у Паши 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 Паши, 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

Последовательность натуральных чисел характеризуется числом X – наибольшим числом, кратным 14 и являющимся произведением двух элементов последовательности с различными номерами. Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), находящую число X для последовательности натуральных чисел, значение каждого элемента которой не превосходит 1000. Программа должна напечатать найденное число, если оно существует для заданной последовательности, или ноль в противном случае. На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N . В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

Пример входных данных:

```
5
40
1000
7
28
55
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
28000
```

