

**Единый государственный экзамен
по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ**

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из 27 заданий с кратким ответом, выполняемых с помощью компьютера.

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

Экзаменационная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения экзамена в компьютерной форме. При выполнении заданий Вам будут доступны на протяжении всего экзамена текстовый редактор, редактор электронных таблиц, системы программирования. Расположение указанного программного обеспечения на компьютере и каталог для создания электронных файлов при выполнении заданий Вам укажет организатор в аудитории.

На протяжении сдачи экзамена доступ к сети Интернет запрещён.

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.

1. Обозначения для логических связей (операций):
 - a) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);
 - b) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
 - c) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
 - d) *следование* (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);
 - e) *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);
 - f) 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 Таблица стоимости перевозок устроена следующим образом: числа, стоящие на пересечениях строк и столбцов таблиц, означают стоимость проезда между соответствующими соседними станциями. Если пересечение строки и столбца пусто, то станции не являются соседними.

Стоимость проезда по маршруту складывается из стоимостей проезда между соответствующими соседними станциями.

Укажите таблицу, для которой выполняется условие: “Минимальная стоимость проезда по маршруту из С в D не больше 5”.

1.

	A	B	C	D	E
A		3	2		7
B	3			2	
C	2			7	
D		2	7		1
E	7			1	

2.

	A	B	C	D	E
A		2	3	4	6
B	2			1	
C	3			7	
D	4	1	7		
E	6				

3.

	A	B	C	D	E
A		1	3		7
B	1			1	
C	3				
D		1			1
E	7			1	

4.

	A	B	C	D	E
A		2	3		6
B	2			1	
C	3			6	
D		1	6		3
E	6			3	

Ответ: _____.

2 Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

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

Каким выражением может быть F?

- $\neg x1 \wedge x2 \wedge \neg x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge \neg x6 \wedge x7 \wedge x8$
- $\neg x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee \neg x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$
- $x1 \wedge \neg x2 \wedge x3 \wedge \neg x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge \neg x7 \wedge x8$
- $x1 \vee \neg x2 \vee x3 \vee \neg x4 \vee \neg x5 \vee x6 \vee \neg x7 \vee \neg x8$

Ответ: _____.

3 Даны фрагменты двух таблиц из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. На основании имеющихся данных определите, у скольких людей из списка первый внук или внучка появились до достижения 50 полных лет. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1				Таблица 2	
ID	Фамилия И.О.	Пол	Год рождения	ID Родителя	ID Ребенка
127	Петренко А.В.	М	1935	127	212
148	Петренко Д.И.	М	2000	182	212
182	Петренко Е.П.	Ж	1942	212	148
212	Петренко И.А.	М	1974	243	148
243	Петренко Н.Н.	Ж	1975	254	314
254	Штейн А.Б.	М	1982	127	404
314	Косых Е.А.	М	2006	182	404
404	Дулевич М.А.	Ж	1970	404	512
512	Тишко О.К.	Ж	1991	404	517
517	Дулевич В.К.	М	1996	630	254
630	Штейн Б.В.	М	1954	741	254
741	Петрова А.Е.	Ж	1958	830	314
830	Штейн А.Н.	Ж	1980	849	243
849	Косых Н.Н.	М	1939	849	830

Ответ: _____.



4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, Г, Е, И, М, Р, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

Буква	Кодовое слово
А	0101
Б	101
Г	
Е	011
И	00
М	0100
Р	11
Т	

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

Ответ: _____.

5 У исполнителя Квадратор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1
2. возведи в квадрат

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая – возводит его в квадрат. Запишите порядок команд в программе получения из 3 числа 19, содержащей не более 5 команд, указывая лишь номера команд. (Например, 21211 – это программа:

возведи в квадрат
 прибавь 1
 возведи в квадрат
 прибавь 1
 прибавь 1,

которая преобразует число 1 в 6).

(Если таких программ более одной, то запишите любую из них.)

Ответ: _____.

6 Определите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы.

С++	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0; int n = 76; while(s < 71) { s = s + 8; n = n - 3; } cout << n; return 0; }</pre>	<pre>var s, n: integer; begin n := 76; s := 0; while s < 71 do begin s := s + 8; n := n - 3; end; writeln(n) end.</pre>
Python	Алгоритмический язык
<pre>s = 0 n = 76 while s < 71: s = s + 8 n = n - 3 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s n := 76 s := 0 нц пока s < 71 s := s + 8 n := n - 3 кц вывод n кон</pre>

Ответ: _____.

7 Цвет пикселя монитора определяется тремя составляющими: зеленой, синей и красной. Под красную и синюю составляющие одного пикселя отвели по пять бит. Сколько бит отвели под зеленую составляющую одного пикселя, если растровое изображение размером 8 на 8 пикселей занимает 128 байт памяти?

Ответ: _____.



- 8 Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, К, П, записаны в алфавитном порядке и перенумерованы, начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААП
4. АААКА

...

Под каким номером в списке идёт последнее слово, которое оканчивается на букву А?

Ответ: _____.

- 9 Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа – результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между максимальным и минимальным значениями температуры в июне во второй половине дня (с 12:00). В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «Ты» (с заглавной буквы) в тексте романа в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «Ты», такие как «Тебе», «Тобой» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

- 11 В марафонском забеге участвуют 12 человек. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым участником некоторой промежуточной отметки, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого участника. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если данную промежуточную отметку миновали только 8 из 12 вышедших на старт участников? (Ответ дайте в байтах.)

Ответ: _____.

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

А) заменить (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды

заменить (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды заменить (v, w) не меняет эту строку.

Б) нашлось (v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

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).

На вход приведенной ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа ">", а затем содержащая 20 цифр 1, 30 цифр 2 и 10 цифр 3, расположенных в произвольном порядке.

Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы.

Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, состоящую из 20 цифр 3, то верным ответом бы было число 60.



НАЧАЛО

ПОКА нашлось (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>3)

ЕСЛИ нашлось (>1)

ТО заменить (>1, 22>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>2)

ТО заменить (>2, 2>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (>3)

ТО заменить (>3, 1>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

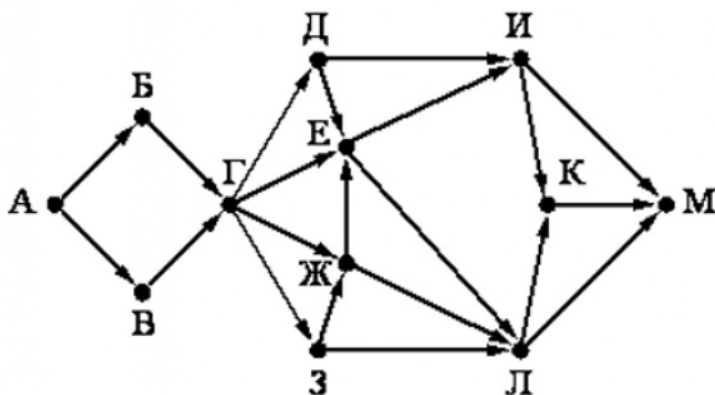
КОНЕЦ

Ответ: _____.

- 13 На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М.

По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город М?



Ответ: _____.

- 14 Укажите наибольшее основание системы счисления, в которой запись числа 64 содержит не менее 4 знаков.

Ответ: _____.

- 15 Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$. Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \& 39 = 0 \vee (x \& 41 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

Ответ: _____.

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

$$F(n) = n \text{ при } n \leq 2;$$

$$F(n) = F(n-1) + 3 \cdot F(n-2) \text{ при } n > 2.$$

Чему равно значение функции $F(6)$? В ответе запишите только натуральное число.

Ответ: _____.

- 17 Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[88; 899]$, которые удовлетворяют следующим условиям:

- число в шестнадцатеричной записи оканчивается цифрой «А»;
- число в девятеричной записи оканчивается на цифру «6».

В ответ запишите через пробел сумму таких чисел и их количество. В ответе запишите сначала сумму, а потом количество.

Ответ: _____.



18 Дана последовательность вещественных чисел. Из неё необходимо выбрать несколько подряд идущих чисел так, чтобы каждое следующее число было меньше предыдущего. Какую максимальную сумму могут иметь выбранные числа?

В ответе запишите только целую часть максимально возможной суммы. Исходная последовательность записана в виде одного столбца электронной таблицы.

Пример входных данных:

5,2
3,1
1,2
2,3
7,1
3,3

Для указанных входных данных максимально возможная сумма равна 10,4, в ответе надо записать число 10.

Ответ: _____.

19 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или два камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 34. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 34 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 33$.

Будем говорить, 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.

Укажите минимальное значение числа S , при котором Петя может выиграть в один ход.

Ответ: _____.

20 Для игры, описанной в предыдущем задании, укажите два таких значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Ответ: _____.

21 Для игры, описанной в задании 19, найдите максимальное значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: _____.

22 Ниже на разных языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число M . Известно, что $x > 100$. Укажите наименьшее такое (т.е. большее 100) число x , при вводе которого алгоритм печатает 11.

Python	Паскаль
<pre>x = int(input()) L = x - 21 M = x + 12 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 - 21; M := x + 12; while L <> M do begin if L > M then L := L - M else M := M - L; end; writeln(M); end.</pre>
Алгоритмический язык	C++
<pre>алг начало цел x, L, M ввод x L := x - 21</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, L, M;</pre>



<pre> M := x + 12 нц пока L <> M если L > M то L := L - M иначе M := M - L все кц вывод M кон </pre>	<pre> cin >> x; L = x - 21; M = x + 12; while (L != M) { if(L > M) L = L - M; else M = M - L; } cout << M << endl; return 0; } </pre>
---	--

Ответ: _____.

23

Исполнитель Б16 преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 2
3. Умножить на 2

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 2, третья умножает его на 2.

Программа для исполнителя Б16 – это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые исходное число 4 преобразуют в число 14, и при этом траектория вычислений программы содержит число 11?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 18.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл состоит из строк различной длины. Каждая строка текста вынесена в отдельную строку в файле. Количество символов в файле не превышает 10^6 заглавных латинских букв (A..Z). Определите количество строк, в которых комбинация YZ встречается больше одного раза.

Ответ: _____.

25

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [212189; 212245], числа, имеющие ровно четыре различных чётных натуральных делителя. Для каждого найденного числа запишите эти четыре делителя на одной строке через пробел в порядке возрастания. Делители каждого числа должны идти с новой строки.

Например, в диапазоне [2; 16] ровно четыре чётных различных натуральных делителя имеют числа 12 и 16, поэтому для этого диапазона вывод на экране должна содержать следующие значения:

```

2 4 6 12
2 4 8 16

```

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Системный администратор раз в неделю создаёт архив пользовательских файлов. Однако объём диска, куда он помещает архив, может быть меньше, чем суммарный объём архивируемых файлов. Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя.

По заданной информации об объёме файлов пользователей и свободном объёме на архивном диске определите максимальное число пользователей, чьи файлы можно сохранить в архиве, а также максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Входные данные.

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 10 000) и N — количество пользователей (натуральное число, не превышающее 1000). В следующих N строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа через пробел: сначала наибольшее число пользователей, чьи файлы могут быть помещены в архив, затем максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.



Пример входного файла:

```
100 4
80
30
50
40
```

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

```
2 50
```

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Дан набор из N целых чисел положительных чисел. Из этих чисел формируются всевозможные пары (парой считаются два элемента, которые находятся на разных местах в наборе, порядок чисел в паре не учитывается), в каждой паре вычисляется сумма элементов. Необходимо определить количество пар, для которых полученная сумма делится на 10.

Описание входных и выходных данных

Даны два файла (Файл А и Файл Б). В первой строке файла задаётся количество чисел $N(1 \leq N \leq 1000)$. В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10000. В качестве результата программа должна вывести количество пар, для которых полученная сумма делится на 10.

Пример организации исходных данных во входном файле:

```
5
1
9
1
9
8
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных: 4

В ответ запишите два числа через пробел: первое - число, полученное из первого файла; второе - из второго.

Ответ: _____.



Система оценивания экзаменационной работы по информатике и ИКТ

За правильный ответ на задания 1–24 ставится 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

За верный ответ на задание 25 ставится 2 балла; за ошибочные значения только в одной строке ответа ИЛИ за отсутствие не более одной строки ответа ИЛИ присутствие не более одной лишней строки ответа ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов.

За верный ответ на задание 26 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами ИЛИ в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует) – ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов.

За верный ответ на задание 27 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами ИЛИ в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует) – ставится 1 балл. В остальных случаях – 0 баллов.

№ задания	Ответ
1	3
2	2
3	2
4	1001
5	12111
6	49
7	6
8	241
9	13
10	21
11	4
12	150
13	48
14	4
15	6
16	59
17	2370 5
18	358
19	12
20	910
21	8
22	109
23	75
24	433
25	2 4 106102 212204 2 10 42442 212210 2 58 7318 212222
26	568 50
27	3 50076

