

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):

- а) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);
- б) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
- в) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
- г) *следование* (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);
- д) *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);
- е) 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 $(A \vee B) \vee C$.

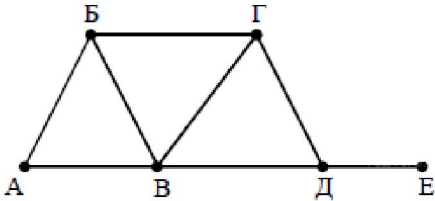
4. Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

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 На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6
п1		10			8	5
п2	10			20	12	
п3				4		
п4		20	4		15	
п5	8	12		15		7
п6	5				7	



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 Б в пункт В. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

2 Миша заполнял таблицу истинности функции $(x \vee \neg y) \wedge \neg(x \equiv z) \wedge w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

				$(x \vee \neg y) \wedge \neg(x \equiv z) \wedge w$
		0	0	1
1	0	0	1	1
1	0			1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Ответ: _____.

3 Ниже представлены две таблицы 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. Определите на основании приведённых данных количество внуков мужского пола Черных А.И.

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребёнка
13	Колос А.А.	Ж	82	13
23	Петренко А.И.	М	10	85
42	Цейс А.И.	Ж	13	42
71	Петренко И.А.	М	23	10
82	Черных А.И.	Ж	82	71
85	Петренко И.И.	М	23	13
95	Гуревич А.И.	Ж	13	95
10	Черных И.А.	М	82	10
	...		23	71
		

Ответ: _____.

4

Для кодирования растрового рисунка, напечатанного с использованием шести красок, применили неравномерный двоичный код. Для кодирования цветов используются кодовые слова.

Цвет	Кодовое слово	Цвет	Кодовое слово
Белый	0	Синий	
Зелёный	11111	Фиолетовый	11110
Красный	1110	Чёрный	10

Укажите кратчайшее кодовое слово для кодирования синего цвета, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

5

Автомат получает на вход трёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Складываются первая и вторая, а также вторая и третья цифры исходного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 348. Суммы: $3 + 4 = 7$; $4 + 8 = 12$. Результат: 127.

Укажите наименьшее число, в результате обработки которого автомат выдаст число 1712.

Ответ: _____.

6

Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Определите, при каком наибольшем введённом значении переменной s программа выведет число 165. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

С++	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n; cin >> s; n = 0; while (s - n > 0) { s = s - 10; n = n + 15; } cout << n << endl; return 0; }</pre>	<pre>var s, n: integer; begin readln(s); n := 0; while s - n > 0 do begin s := s - 10; n := n + 15 end; writeln(n) end.</pre>
Python	Алгоритмический язык
<pre>s = int(input()) n = 0 while s - n > 0: s = s - 10 n = n + 15 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s ввод s n := 0 нц пока s - n > 0 s := s - 10 n := n + 15 кц вывод n кон</pre>

Ответ: _____.

7

Какой минимальный объём памяти (в Мбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 1024 на 2048 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цвета? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

8

Сколько существует различных символьных последовательностей длины 4 в четырехбуквенном алфавите {B, E, G, K}, которые содержат ровно две буквы E?

Ответ: _____.

9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа – результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите количество дней с отрицательной и положительной температурой. В ответе запишите их произведение

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 «царь» или «Царь» в тексте романа в стихах А.С. Пушкина «Сказка о царе Салтане, о сыне его славном и могучем богатыре князе Гвидоне Салтановиче и о прекрасной царевне Лебеди». Другой формы слова «царь», такие как «цари», «царя» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 12 символов. Из соображений информационной безопасности каждый пароль должен содержать хотя бы одну десятичную цифру, как прописные, так и строчные латинские буквы, а также не менее одного символа из 6-символьного набора: «&», «#», «\$», «*», «!», «@». Таким образом, для формирования пароля используют 68-символьный алфавит.

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. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные

сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 30 пользователях потребовалось 750 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

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.

заменить (v, w)

нашлось (v)

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (333) ИЛИ нашлось (999)

ЕСЛИ нашлось (999)

ТО заменить (999, 3)

ИНАЧЕ заменить (333, 9)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

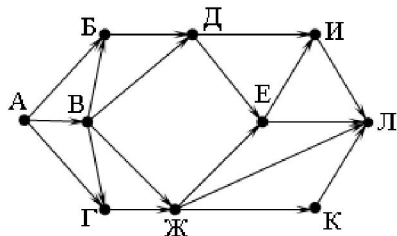
КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 95 идущих подряд цифр 3? В ответе запишите полученную строку.

Ответ: _____.

- 13 На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Какова длина самого длинного пути из города А в город Л? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.



Ответ: _____.

- 14 Сколько единиц в двоичной записи следующего числа

$$8^{2014} - 2^{614} + 45$$

Ответ: _____.

- 15 Укажите **наименьшее** значение **A**, при котором выражение

$$(y + 3x < A) \vee (x > 20) \vee (y > 40)$$

истинно для любых целых положительных значений **x** и **y**.

Ответ: _____.

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

$$F(n) = 2 \times n + 3 \text{ при } n \leq 3;$$

$$F(n) = F(n - 1) + 5 \times F(n - 2), \text{ если } n > 3.$$

Чему равно значение функция $F(10)$?

Ответ: _____.

- 17 Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[1024; 616521]$, которые в восьмеричной системе счисления оканчиваются 3, в троичной системе счисления оканчиваются на 0.

Найдите сумму таких чисел и минимальное из них.

В ответе запишите два целых числа: сначала сумму, затем минимальное число.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

Ответ: _____.

- 18 Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 17$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: влево или вниз. По команде влево Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из правой верхней клетки в левую нижнюю. В ответе укажите одно число – разность максимальной и минимальной сумм. Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должен быть чисел 20.

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 два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 56. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 56 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 55$.

Укажите минимальное значение S , когда Петя может выиграть в один ход.

Ответ: _____.

20

Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите 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.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ: _____.

21

Два 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;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: _____.

22

Укажите наибольшее натуральное число, при вводе которого эта программа напечатает сначала 3, потом – 12.

Python	Паскаль
<pre>x = int(input()) a, b = 0, 0 while x > 0: a = a + 1 b = b + (x % 8) x = x // 8 print(a); print(b);</pre>	<pre>var x, a, b: longint; begin readln(x); a := 0; b := 0; while x > 0 do begin a := a + 1 b := b + (x mod 8); x := x div 8; end; writeln(a); write(b); end.</pre>
Алгоритмический язык	C++
<pre>алг начало цел x, a, b ввод x a := 0 b := 0 нц пока x > 0 a := a + 1 b := b + mod(x, 8) x := div(x, 8) кц вывод a, nc, b кон</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main(){ int x, a, b; cin >> x; a = 0 ; b = 0; while(x > 0){ a = a + 1; b = b + (x % 8) x = x / 8; } cout << a << endl << b; }</pre>

Ответ: _____.

23

Исполнитель Вычислитель преобразует число, записанное на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

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

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая умножает его на 2, третья увеличивает его на 3.

Программа для Вычислителя – это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное **число 2** в **число 21** и при этом траектория вычислений программы содержит **число 10**?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **123** при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 9, 18, 21.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 символов X, Y и Z.

Определите сколько раз встречаются комбинации «XYZ» и «ZYX».

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [1024; 28921], числа, которые делятся на сумму всех своих цифр. Запишите в ответе сумму всех таких чисел.

Например, в диапазоне [12; 20] есть следующие числа: 12, 18, 20. Поэтому для этого диапазона ответом является $12+18+20=50$.

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.

Администратор хочет сэкономить место на диске для хранения архивов. Из-за этого он выбирает 10 наименьших по объёму архивов и удаляет их. Тем самым сэкономив место на диске.

Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя.

По заданной информации об объёме файлов пользователей, определите сэкономленное администратором место.

Входные данные.

В первой строке входного файла находится число N – количество пользователей (натуральное число большее 10, не превышающее 1000000). В следующих N строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе одно число: сэкономленное администратором место.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Имеется набор данных, состоящих из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел была четна и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

Программа должна напечатать одно число – максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные.

Даны два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6

1 3

5 12

6 9

5 4

3 3

1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 32.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

Предупреждение: для обработки файла *B* **не следует** использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Ответ: _____.