

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

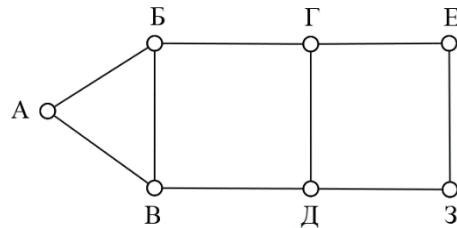
3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.

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.

1 На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. В таблице в левом столбце указаны номера пунктов, откуда совершается движение, в первой строке – куда. Сумму длин дорог из пункта Г в пункт Е и из пункта Д в З.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1						12	7
П2					10	11	9
П3				5	6	3	
П4			5		15		
П5		10	6	15			
П6	12	11	3				
П7	7	9					



Ответ: _____.

2 Логическая функция F задаётся выражением $(\neg a \wedge \neg b) \vee (b \equiv c) \vee d$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c, d .

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

В ответе напишите буквы a, b, c, d в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Функция задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных,

а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$\neg x \vee y$
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе следует написать yx .

Ответ: _____.

- 3** В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. На основании приведенных данных определите, сколько людей родилось в том же городе, что и один из их внуков или одна из их внучек?

Таблица 1

ID	Фамилия И.О.	Пол	Город
127	Височко Г.Г.	М	Брянск
148	Январин З.И.	М	Тула
182	Феврина М.А.	Ж	Тула
212	Мартшейн А.В.	М	Курск
243	Апрелько Е.С.	Ж	Москва
254	Май Н.А.	М	Курск
314	Июнина П.Е.	Ж	Тула
412	Июлон Л.Е.	Ж	Ижевск
543	Августович Т.О.	Ж	Тула
544	Сентябин О.С.	М	Курск
545	Окто Е.Н.	М	Брянск
750	Нояркина Б.Р.	Ж	Тула
830	Декабрь З.М.	Ж	Курск
849	Годин Ф.Ф.	М	Тула

Таблица 2

ID Родителя	ID Ребенка
127	182
212	412
314	212
412	543
314	243
148	243
182	412
148	212
849	544
849	545
243	849
750	830
254	314

Ответ: _____.

- 4** Для кодирования некоторой последовательности используют следующую кодировочную таблицу.

А	00
Б	1001
В	1010
Г	110
Д	0101

Е	
Ж	011
З	111
И	0100
К	1000

Примечание: условие Фано выполняется, когда ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

Ответ: _____.

- 5** Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Если N четное, то в конец полученной записи (справа) дописывается 0, в начало – 1; если N – нечётное в конец и начало дописывается по две единицы.
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа N : 1101.
2. Число нечетное, следовательно по две единицы по краям – 11110111.
3. На экран выводится число 247.

Укажите наименьшее число, большее 52, которое может являться результатом работы автомата.

Ответ: _____.

6 Какое максимальное значение переменной *s*, подаваемое на вход программе, для которого в результате работы программы на экран будет выведено значение 64? Для Вашего удобства программа представлена на нескольких языках программирования.

C++	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int n, s; n = 1024; cin >> s; while(s >= 5) { s = s - 5; n = n / 2; } cout << n; return 0; }</pre>	<pre>var n, s: integer; begin n := 1024; readln(s); while s >= 5 do begin s := s - 5; n := n div 2 end; write(n) end.</pre>
Python	Алгоритмический язык
<pre>n = 1024 s = int(input()) while s >= 5: s = s - 5 n = n // 2 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел s, n n := 1024 ввод s нц пока s >= 5 s := s - 5 n := div(n, 2) кц вывод n кон</pre>

Ответ: _____.

7 Изображение размером 315x3072 пикселей сохраняется в памяти компьютера. Для его хранения выделяется не более 735 Кбайт без учёта заголовка файла. Все пиксели кодируются одинаковым количеством бит и записываются в файл один за другим. Какое максимальное количество цветов может использоваться для хранения такого изображения?

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

8 Ученица составляет 5-буквенные слова из букв ГЕПАРД. При этом в каждом слове ровно одна буква Г, слово не может начинаться на букву А и заканчиваться буквой Е. Какое количество слов может составить ученица?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9 Откройте файл электронной таблицы, содержащей результаты метеорологических наблюдений. Найдите разницу между максимальной температурой в июле и минимальной температурой в октябре.

В ответе запишите только целую часть полученного результата.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10 В файле дан текст поэмы Н.А.Некрасова «Кому на Руси жить хорошо». Сколько раз в тексте поэмы встречается слово «Мой» написанное с прописной буквы. Другие формы слова «Мой», такие как «Мои», «Моего» и пр. не учитывать.

В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдается идентификатор из 101 символа, каждый из которых может быть десятичной цифрой или одним из 4090 символов из специального набора. Каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимального количества бит. Идентификатор же записывается в памяти с помощью минимально возможного целого количества байт.

Сколько килобайт потребуется для хранения идентификаторов 2048 пользователей?

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 символов.

заменить (v, w)

нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

На выполнение Редактору дана следующая программа:

ПОКА нашлось (111) или нашлось (88888)

ЕСЛИ нашлось (111)

ТО заменить (111, 88)

ИНАЧЕ заменить (88888, 8)

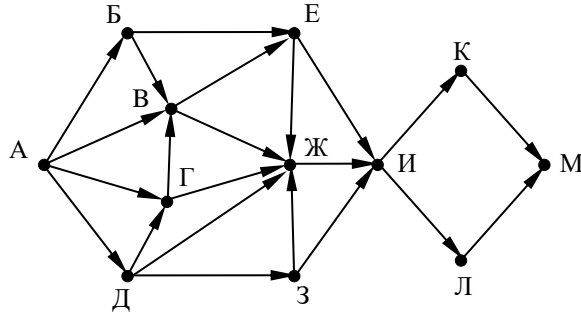
КОНЕЦ ПОКА

На вход программе подана строка из 100 единиц.

Какая строка будет получена исполнителем после выполнения данного алгоритма?

Ответ: _____.

- 13** На рисунке – 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, проходящих через Г?



Ответ: _____.

- 14** Результат выражения

$$4 \cdot 625^9 - 25^{15} + 2 \cdot 5^{11} - 7$$

записали в 5-ричной системе счисления. Сколько цифр 4 в получившейся записи?

Ответ: _____.

- 15** Найдите максимальное значение параметра A , при котором выражение

$$(2x + y \neq 70) \vee (x < y) \vee (A < x)$$

истинно (т.е. принимает значение 1) при любых неотрицательных значениях x и y .

Ответ: _____.

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

$$F(n) = 0, \text{ при } n \leq 1$$

$$F(n) = F(n-1) + 3n^2, \text{ при } n > 1 \text{ и } n - \text{нечетно}$$

$$F(n) = n/2 + F(n-1) + 2, \text{ при } n > 1 \text{ и } n - \text{четно}$$

Чему равно значение функции $F(49)$? В ответе запишите только целое число.

Ответ: _____.

- 17** Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[12972; 89322]$, которые при делении на 13 дают остаток 7, при этом не делятся ни на 7, ни на 11.

Найдите наибольшее из таких чисел и их количество.

В ответе укажите два числа – сначала количество найденных чисел, затем наибольшее найденное число.

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

--	--

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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: **вправо** или **вниз**. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается, при столкновении со стеной робот разрушается. В каждой клетке записано число – количество монет, которое добавляется к счету робота.

Определите максимальное и минимальное значения счёта, которые может получить робот после окончания работы в лабиринте.

Начальным значением счёта является значение стартовой клетки. Робот движется из левой верхней в правую нижнюю клетки.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

Пример входных данных:

5	10	7	6
15	4	15	20
2	22	5	3
3	5	7	16

Для указанных входных данных ответом должна быть пара чисел

78	53
----	----

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 четыре камня, или увеличить количество камней в куче вдвое. Например, из кучи в 15 камней игрок может получить кучу из 16, 19 или 30 камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в кучах становится не менее 40. Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 39$.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что Петя не может выиграть своим первым ходом, однако после любого хода Пети Ваня может выиграть. При каком значении S это возможно?

Ответ: _____.

20

Известно, что Петя имеет выигрышную стратегию в два хода, при этом Петя не может выиграть первым ходом. Укажите два значения S , при которых это возможно. Значения укажите в порядке возрастания.

Ответ:

21

Известно, что Ваня имеет выигрышную стратегию за один или два хода, при этом не имеет выигрышной стратегии в один ход. Найдите минимальное значение S , при котором это возможно.

Ответ: _____.

22 Ниже записана программа. Получив на вход число x , эта программа печатает два числа a и b . При каком наименьшем значении x после выполнения программы на экран будет выведено два числа 10, а затем 6.

C++	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int a = 0, b = 0, x; cin >> x; while (x > 0) { int c = x % 10; a = a + c; if (b < c) b = c; x = x / 10; } cout << a << endl << b; return 0; }</pre>	<pre>var x, c, a, b: longint; begin readln(x); a := 0; b := 0; while x > 0 do begin c := x mod 10; a := a + c; if b < c then c := b; x := x div 10; end; writeln(a); write(b); end.</pre>
Python	Алгоритмический язык
<pre>x = int(input()) a, b = 0, 0 while x > 0: c = x % 10 a = a + c if b < c: b = c x = x // 10 print(a) print(b)</pre>	<pre>алг нач цел x, a, b, c a := 0 b := 0 нц пока x > 0 c := mod(c, 10) a := a + c если b < c то b := c конец если x := div(x, 10) кц вывод a вывод b кон</pre>

Ответ: _____.

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

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

Первая команда увеличивает число на 1, вторая – на 2, третья - втрое.

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует таких программ, которые исходное число 2 преобразуют в число 19 и при этом траектория вычислений программы проходит через 9 и не проходит через 12?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24 Текстовый файл состоит не более, чем из 10^7 строчных букв английского алфавита.

Найдите максимальную длину подстроки, в которой символы a и d не стоят рядом.

Ответ: _____.

25 Найдите 5 чисел больших 500000, таких, что среди их делителей есть число, оканчивающееся на 8, при этом этот делитель не равен 8 и самому числу.

В качестве ответа приведите 5 наименьших чисел, соответствующих условию.

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем минимальный делитель, оканчивающийся на 8, не равный 8 и самому числу.

Ответ:

...	...



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Организация купила для своих сотрудников все места в нескольких подряд идущих рядах на концертной площадке. Известно, какие места уже распределены между сотрудниками. Найдите ряд с наибольшим номером, в котором есть два соседних места, таких что слева и справа от них в том же ряду места уже распределены (заняты). Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий условию. В ответе запишите два целых числа: номер ряда и наименьший номер места из найденных в этом ряду подходящих пар.

Входные данные.

В первой строке входного файла находится одно число:

N – количество занятых мест (натуральное число, не превышающее 10 000).

В следующих N строках находятся пары чисел: ряд и место выкупленного билета (числа не превышают 100 000).

Выходные данные.

Два целых неотрицательных числа:

Максимальный номер ряда, где нашлись обозначенные в задаче места и минимальный номер места.

Пример входного файла:

6
50 12
50 15
60 157
60 160
60 22
60 25

Выходные данные:

60	23
----	----

Ответ:

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

На вход программы поступает последовательность из целых положительных чисел. Необходимо выбрать такую подпоследовательность подряд идущих чисел, чтобы их сумма была максимальной и делилась на 71, а также её длину. Если таких подпоследовательностей несколько, выбрать такую, у которой длина меньше.

Входные данные.

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($2 \leq N \leq 10^8$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10000. Программа должна вывести длину найденной последовательности.

Пример организации исходных данных во входном файле:

8
2
3
4
93
42
34
5
95

Для делителя 50 при указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 100 (3+4+93 или 5+95). Следовательно, ответ на задачу – 2.

В ответе укажите два числа: сначала длину искомой подпоследовательности для файла А, затем для файла В.

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

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.

Файлы к варианту: <https://vk.cc/c3geii>

Ссылка на тест в эмуляторе:

Информация об авторе

Автор	Евгений Джобс vk.com/eugenyjjobs
Группа проекта	vk.com/inform_web
Канал на youtube	www.youtube.com/c/EvgenijJobs
Автор эмулятора	vk.com/cabanovalexey
Канал на youtube	www.youtube.com/user/axelofan2010