

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

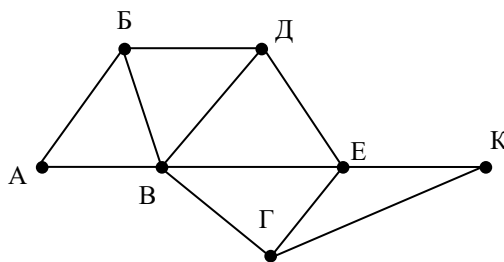
3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.

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. Определите длину кратчайшего пути между пунктами Б и Д. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		40		15			
П2	40			35		50	
П3					10	65	8
П4	15	35				22	33
П5			10			50	
П6		50	65	22	50		40
П7			8	33		40	



Ответ: _____.

- 2 Логическая функция F задаётся выражением $(x \rightarrow y \wedge \neg z) \vee w$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w.

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

В ответе напишите буквы x, y, z, w 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 детей родилось, когда их матерям было более 24 лет, а отцам – менее 26 лет?

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год рожд.
2011	Ковач Л.П.	Ж	1941
2012	Данзас К.К.	М	1942
2024	Павлова В.А.	Ж	1978
2045	Лесных Л.А.	Ж	1991
2056	Данзас Е.Ф.	Ж	1972
2077	Ларина Т.Д.	Ж	1989
2083	Данзас И.К.	М	1970
2094	Данзас Е.К.	Ж	1966
2115	Лесных А.П.	М	1967
2140	Данзас Т.И.	Ж	1999
2162	Данзас П.И.	М	1999
2171	Гиппиус З.А.	Ж	1943
2186	Петрова С.А.	Ж	1989
2201	Лесных П.А.	М	1996

Таблица 2

ID Родителя	ID Ребенка
2094	2045
2115	2045
2011	2083
2012	2083
2011	2094
2012	2094
2056	2140
2083	2140
2056	2162
2083	2162
2094	2186
2115	2186
2094	2201
2115	2201

Ответ: _____.

- 4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, Д, О, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б – 010, В – 011. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ВОДООТВОД?

Ответ: _____.

- 5 Автомат обрабатывает натуральное число N ($0 \leq N \leq 255$) по следующему алгоритму:

- 1) Строится восьми битная двоичная запись числа N.
- 2) Удаляются средние 4 цифры.
- 3) Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

Какое наибольшее число, меньшее 110, после обработки автоматом даёт результат 7?

Ответ: _____.

- 6 Определите, при каком наименьшем целом введённом значении переменной d программа выведет число 192.

C++	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int d, s = 0, n = 0; cin >> d; while (n < 200) { s = s + 64; n = n + d; } cout << s << endl; return 0; }</pre>	<pre>var s, n, d: integer; begin readln (d); s := 0; n := 0; while n < 200 do begin s := s + 64; n := n + d end; writeln(s) end.</pre>
Python	Алгоритмический язык
<pre>d = int(input()) s = 0 n = 0 while n < 200: s = s + 64 n = n + d print(s)</pre>	<pre>алг нач цел n, s, d ввод d n := 80 s := 0 нц пока n < 200 s := s + 64 n := n + d кц вывод s кон</pre>

Ответ: _____.

- 7 Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла с использованием сжатия данных. При этом производилось сжатие данных, объем сжатого фрагмента стал равен 40% от первоначальной записи. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 8 раз выше и частотой дискретизации в 2 раз выше, чем в первый раз. При этом производилось сжатие данных, объем сжатого фрагмента стал равен 60% от повторной записи. Во сколько раз размер повторной записи будет больше изначальной?

Ответ: _____.

- 8 Все пятибуквенные слова, составленные из букв В, Е, Н, О, К, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Начало списка выглядит так:

1. ВВВВВ
2. ВВВВЕ
3. ВВВВК
4. ВВВВН
5. ВВВВО
6. ВВВЕВ

...

Под каким номером в списке идёт последнее слово, в котором буквы Н и К встречаются ровно по два раза?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9

В электронной таблице содержатся результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Определите наибольшие суточные колебания температуры (разность между максимальной и минимальной температурой в течение суток). В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

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 «Хорошо» или «хорошо» в тексте произведения И.С.Тургенева «Записки охотника». В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11

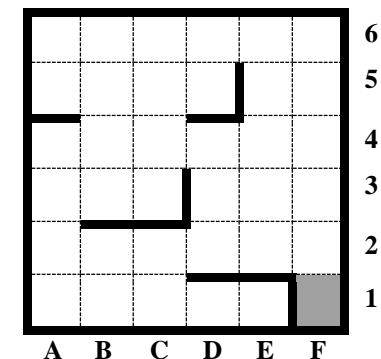
Для кодирования нотной записи используется 7 значков-нот. Каждая нота кодируется одним и тем же минимально возможным количеством бит. Чему равен информационный объем в битах сообщения, состоящего из 180 нот?

Ответ: _____.

12

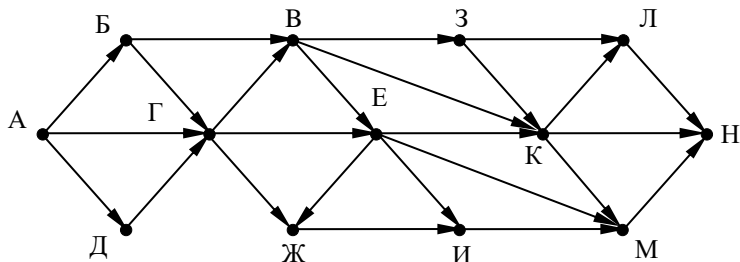
Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка F1)?

ПОКА снизу свободно ИЛИ
справа свободно
ЕСЛИ снизу свободно
ТО вниз
ИНАЧЕ вправо
КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА



Ответ: _____

- 13** На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Н и проходящих через пункт Г или через пункт Е, но не через оба этих пункта?



Ответ: _____.

- 14** Значение арифметического выражения: $9^7 + 3^{21} - 8$ записали в системе счисления с основанием 3. Найдите сумму цифр в этой записи. Ответ запишите в десятичной системе.

Ответ: _____.

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

$$(6x + 4y \neq 34) \vee (A > 5x + 3y) \wedge (A > 4y + 15x - 35)$$

истинно для любых целых положительных значений x и y .

Ответ: _____.

- 16** Алгоритм вычисления функции $F(n)$ задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 1;$$

$$F(n) = n \cdot F(n - 1) \text{ при чётных } n > 1;$$

$$F(n) = n + F(n - 2) \text{ при нечётных } n > 1;$$

Определите значение $F(84)$.

Ответ: _____.

- 17** Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[2568; 7858]$, которые удовлетворяют следующим условиям:
- делятся на 4 или на 5;
 - не делятся на 11, 20, 27.

Найдите минимальное и максимальное из таких чисел.

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

--	--

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Исходные данные для Робота записаны в файле в виде электронной таблицы прямоугольной формы. Робот может двигаться только вверх и вправо. Робот может брать монеты **только с тех клеток, где количество монет чётно**. Если количество монет нечётно, то Робот не берёт в этой клетке ни одной монеты. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой НИЖНЕЙ клетки в правую ВЕРХНЮЮ. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

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

- а) добавить в кучу два камня;
- б) увеличить количество камней в куче в три раза.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 36. Если при этом в куче оказалось не более 85 камней, то победителем считается игрок, сделавший последний ход. В противном случае победителем становится его противник. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 35$.

У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 30, 32$? В качестве ответа укажите два имени – сначала для $S = 30$, затем для $S = 32$.

Ответ:

--	--

20

Для условия игры из задания 19, ответьте на вопрос.

У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 8, 10$? В качестве ответа укажите два имени – сначала для $S = 8$, затем для $S = 10$.

Ответ:

--	--

21

Для условия игры из задания 19, ответьте на вопрос.

У кого из игроков есть выигрышная стратегия при $S = 6$?

Ответ: _____.

22

Получив на вход натуральное число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите наибольшее трёхзначное натуральное число, при вводе которого алгоритм печатает сначала 1, а потом 8.

С++	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, a, b; cin >> x; a = 0; b = 1; while (x > 0) { if (x%2 > 0) a += x%11; else b *= x%11; x = x / 11; } cout << a << endl << b; return 0; }</pre>	<pre>var x, a, b: longint; begin readln(x); a := 0; b := 1; while x > 0 do begin if x mod 2 > 0 then a := a + x mod 11 else b := b * (x mod 11); x := x div 11; end; writeln(a); write(b); end.</pre>
Python	Алгоритмический язык
<pre>x = int(input()) a = 0 b = 1 while x > 0: if x % 2 > 0: a = a + x % 11 else: b = b * (x % 11) x = x // 11 print(a) print(b)</pre>	<pre>алг нач цел a, b, x ввод x a := 0 b := 1 нц пока x > 0 если mod(x, 2) > 0 то a := a + mod(x, 11) иначе b := b * mod(x, 11) конец если x := div(x, 11) кц вывод a вывод b кон</pre>

Ответ: _____.

23

Исполнитель A23S преобразует целое число, записанное на экране. У исполнителя три команды, каждой команде присвоен номер:

1. Прибавь 2
2. Прибавь 3
3. Прибавь предыдущее

Первая команда увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает это число на 3, третья прибавляет к числу на экране число, меньшее на 1 (к числу 3 прибавляется 2, к числу 11 прибавляется 10 и т. д.). Программа для исполнителя A23S – это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 2 преобразуют в число 11?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл содержит последовательность из строчных и заглавных букв английского алфавита и цифр, всего не более 10^6 символов. Запишите в ответе номер символа, с которого начинается наибольшая убывающая подпоследовательность. Нумерация символов начинается с 1.

Ответ: _____.

25

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [6638225; 6638322], простые числа. Выведите все найденные простые числа в порядке возрастания, слева от каждого числа выведите его номер по порядку.

Ответ:

...	...



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Спутник «Фотон» проводит измерения солнечной активности, результат каждого измерения представляет собой натуральное число. Перед обработкой серии измерений из неё исключают K наибольших и K наименьших значений (как недостоверные). По заданной информации о значении каждого из измерений, а также количестве исключаемых значений, определите наибольшее достоверное измерение, а также целую часть среднего значения всех достоверных измерений.

Входные и выходные данные.

В первой строке входного файла находятся два числа, записанные через пробел: N – общее количество измерений (натуральное число, не превышающее 10 000) и K – количество исключаемых минимальных и максимальных значений. В следующих N строках находятся значения каждого из измерений (все числа натуральные, не превышающие 1000), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее достоверное измерение, а затем целую часть среднего значения всех достоверных измерений.

Пример входного файла:

10 2
34
50
43
44
23
9
39
5
38
36

При таких исходных данных ответ должен содержать 2 числа – 43 и 35. Пояснение: будут отброшены значения 5, 9, 44, 50. Тогда наибольшее оставшееся значение равно 43, а среднее значение из оставшихся равно $(23+34+36+38+39+43):6 = 35,5$.

Ответ:

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Имеется набор данных, состоящий из положительных целых чисел, не превышающих 10000. Необходимо найти количество троек, в которых сумма первых двух элементов равна третьему элементу. Порядок элементов тройки должен соответствовать порядку в последовательности.

Входные данные:

Даны два входных файла: файл А и файл В, каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($1 \leq N \leq 100000$). Каждая из следующих N строк содержит одно натуральное число, не превышающее 10 000.

Пример входного файла:

7
1
2
3
5
8
7
9

Для указанных входных данных таких троек 6: $\{ 1 + 2 = 3, 1 + 8 = 9, 2 + 3 = 5, 2 + 5 = 7, 2 + 7 = 9, 3 + 5 = 8 \}$.

В ответе укажите два числа: сначала количество троек 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/aCyKwL>

Ссылка на тест в эмуляторе: <https://vk.cc/aCzMoV>

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	Алексей Кабанов vk.com/cabanovalexey
Канал на youtube	www.youtube.com/user/axelofan2010