

**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 $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.

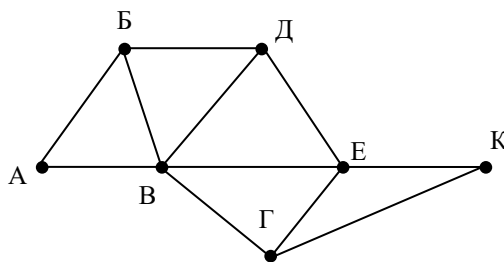
Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ вместо $(A \wedge B) \wedge C$. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись $A \vee B \vee C$ вместо $(A \vee B) \vee C$.

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

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 | |



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: _____.

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><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> n, s, d <u>ввод</u> d n := 80 s := 0 <u>нц пока</u> n < 200 s := s + 64 n := n + d <u>кц</u> <u>вывод</u> s <u>кон</u></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. BBBBB
2. BBBBE
3. BBBBK
4. BBBBH
5. BBBVO
6. BBVEB

...

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

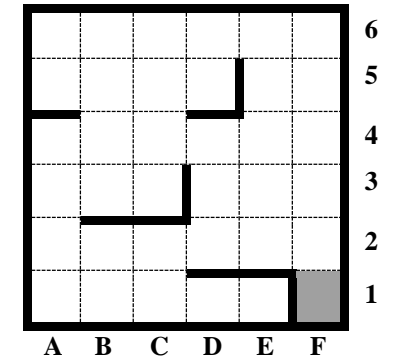
Для кодирования нотной записи используется 7 значков-нот. Каждая нота кодируется одним и тем же минимально возможным количеством бит. Чему равен информационный объем в битах сообщения, состоящего из 180 нот?

Ответ: _____.

12

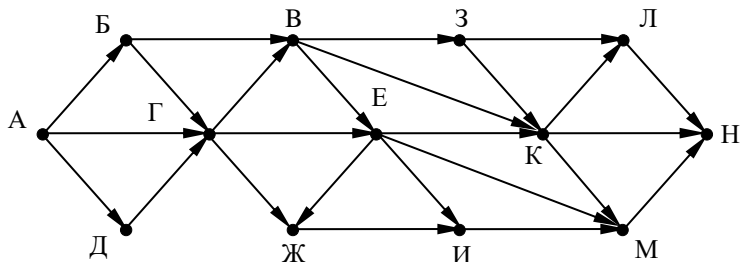
Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка F1)?

**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><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> a, b, x <u>ввод</u> x a := 0 b := 1 <u>нц пока</u> x > 0 <u>если</u> mod(x, 2) > 0 <u>то</u> a := a + mod(x, 11) <u>иначе</u> b := b * mod(x, 11) <u>конец если</u> x := div(x, 11) <u>кц</u> <u>вывод</u> a <u>вывод</u> b <u>кон</u></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.

— — — — —