

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

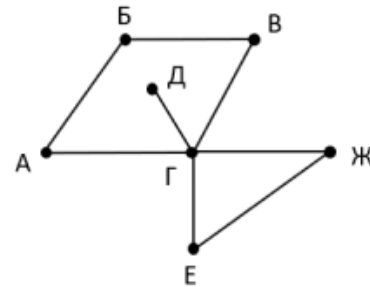
3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.

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 дороги между пунктами Е и Ж. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		12				7	
П2	12				8		
П3						11	14
П4						5	
П5		8				15	
П6	7		11	5	15		9
П7			14			9	



Ответ: _____.

2 Логическая функция F задаётся выражением $((\neg x \wedge y) \equiv z) \wedge w$. 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
	0			1
			0	1
0	0			1
0	0			1

В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы

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 файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой декады июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок внесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Тип операции	Количество упаковок	Цена
-------------	------	-------------	---------	--------------	---------------------	------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Единица измерения	Количество в упаковке	Производитель
---------	-------	--------------	-------------------	-----------------------	---------------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок всех видов риса, имеющихся в наличии в магазинах Октябрьского района, за период с 1 по 8 июня включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, Г, И, М, Р, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А — 010, Б — 00, Г — 101. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова МАГИЯ?

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

Ответ: _____.

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

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

Пример. Исходное число: 5431. Произведения: $5 * 4 = 20$; $3 * 1 = 3$. Результат: 320.

Укажите максимальное число, в результате обработки которого, автомат выдаст число 1214.

Ответ: _____.

6 Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды:

Вперёд n (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова,

Направо m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 10 [Вперёд 15 Направо 60].

Сколько существует точек с целочисленными координатами, лежащими на полувывшемся контуре?

Ответ: _____.

7 Музыкальный фрагмент длительностью 2 минуты записали в формате стерео. Размер полученного файла составил 20 Мбайт. После чего музыкальный фрагмент перевели в формат моно, при этом уменьшив частоту дискретизации вдвое и удалив из фрагмента 24 секунды записи. Полученный фрагмент также сохранили в виде файла. Методы сжатия в обоих случаях не применялись.

Найдите размер полученного после преобразования файла в Мбайт.

Ответ: _____.

8 Вася составляет 3-буквенные слова, в которых есть только буквы К, А, Т, Е, Р, причём буква Р используется в каждом слове хотя бы 2 раза. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, в которых среднее значение элементов меньше среднего значения между максимальным и минимальным значениями.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «Кругом», написанное с заглавной буквы, в тексте поэмы А.С.Пушкина «Руслан и Людмила». В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 252 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1700-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 4096 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Кбайт

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.

Дана программа для Редактора:

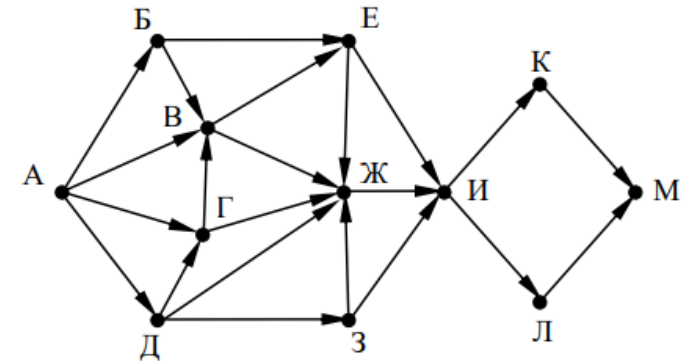
```

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>1)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
    ЕСЛИ нашлось (>3)
        ТО заменить (>3, 1>)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
    
```

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 15 цифр 1, 20 цифр 2 и 25 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 50 цифр 4, то верным ответом было бы число 200.

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 Значение арифметического выражения $5 \cdot 216^{3031} + 4 \cdot 36^{3042} - 3 \cdot 6^{3053} - 3064$ записали в системе счисления с основанием 6. Определите сумму цифр в записи этого числа.

Ответ: _____.

15 Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A выражение $(x + y \leq 22) \vee (y \leq x - 6) \vee (y \geq A)$ тождественно истинно (т.е. принимает значение 1) при любых целых положительных x и y ?

Ответ: _____.

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

$$F(n) = -n \text{ при } n < 0$$

$$F(n) = 2n + 1 + F(n-3), \text{ если } n \text{ чётно,}$$

$$F(n) = 4n + 2 \cdot F(n-4), \text{ если } n \text{ нечётно.}$$

Чему равно значение функции $F(33)$?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17 В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -10000 до 10 000 включительно. Определите пары, среднее арифметическое в которых больше, чем количество чисел в последовательности, абсолютное значение которых меньше 100. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – максимальную сумму элементов таких пар.

В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

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. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата записано число от 10 до 99. Посетив клетку с нечетным значением, Робот увеличивает счет на 1; иначе на 2. Определите максимальное и минимальное значение счета, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала минимальную сумму, затем максимальную.

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

Ответ: _____.

19 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя.

Игрокам доступны следующие ходы:

- Уменьшить количество камней в три раза,
- Убрать из кучи 10 камней

Например, из кучи из 25 камней можно получить кучу из 8 или 15 камней. В таком случае результат кратного уменьшения округляется вниз (берется целая часть).

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не более 10.

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

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного хода Пети. При каком максимальном значении S такое возможно?

Ответ: _____.

20 Для условия из задачи 19 известно, что Петя имеет выигрышную стратегию. Укажите минимальное и максимальное значения при которых:

- Петя не может победить первым ходом
- при любом ходе Вани Петя побеждает своим вторым ходом

Ответ:

21 Для условия из задачи 19 известно, что Ваня имеет выигрышную стратегию за один или два хода, при этом не имеет выигрышной стратегии в один ход. Сколько существует значений s при которых такая стратегия может быть реализована.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

22

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A, если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A. В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID), во второй строке таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

В данном случае независимые процессы 1 и 2 могут выполняться параллельно, при этом процесс 1 завершится через 4 мс, а процесс 2 – через 3 мс с момента старта. Процесс 3 может начаться только после завершения обоих процессов 1 и 2, то есть, через 4 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через $4 + 1 = 5$ мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3, то есть, через 5 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно $5 + 7 = 12$ мс.

Ответ: _____.

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

1. Прибавить 2
2. Прибавить предыдущее
3. Прибавить следующее

Первая команда увеличивает число на 2, вторая – на предыдущее (например, число 5 будет преобразовано по правилу $5 + 4$), третья – на следующее (аналогично, 5 по правилу $5 + 6 = 11$)

Сколько существует таких программ, которые исходное число 7 преобразуют в число 63, при этом траектория вычислений не содержит число 43?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24 Текстовый файл состоит не более чем из 106 символов X, Y, Z.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, расположенных в алфавитном порядке (возможно с повторением символов).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25 Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:– символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;

– символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске $123*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих 109, найдите все числа, соответствующие маске $12345?7?8$, делящиеся на число 23 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на 23.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

...	...



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

В лесополосе осуществляется посадка плодовых деревьев. Причем саженцы высаживают рядами на одинаковом расстоянии. Между соседними саженцами в одном ряду расстояние 10 метров. В каждом ряду сидят разные виды плодовых деревьев.

Через какое-то время осуществляется аэросъемка, в результате которой определяется, какие саженцы прижились. Для успешного перекрестного опыления необходимо, чтобы дерево было на расстоянии не более 20 метров от прижившегося дерева того же вида, иначе оно не будет плодоносить.

Определите, какое минимальное количество деревьев нужно посадить, чтобы все деревья могли плодоносить. И минимальный номер ряда, в котором необходимо посадить максимальное количество деревьев.

Входные данные:

В первой строке входного файла 26.txt находится число N - количество занятых мест (натуральное число, не превышающее 10 000). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 100 000: номер ряда и номер занятого места.

Выходные данные:

Два целых неотрицательных числа: минимальное количество деревьев, необходимое к посадке в лесополосе, и минимальный номер ряда, где нужно посадить максимальное количество деревьев.

Пример входного файла:

```
7
1 3
1 5
1 8
2 2
2 5
3 1
3 9
```

Ответ для примера:

4 3

Ответ:

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности. Необходимо определить количество пар чисел, сумма которых кратна 131.

Входные данные.

Даны два входных файла (файл А и файл В), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N ($2 \leq N \leq 10000$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 100 000.

Программа должна вывести в первой строке одно число: количество пар чисел, сумма которых кратна 131.

Пример организации исходных данных во входном файле:

```
10
13
57
68
63
39
34
68
66
53
66
```

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 2.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы 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 1–25 ставится 1 балл; за неверный ответ или его отсутствие – 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/cgJmG8>

Ссылка на тест в эмуляторе:

<https://kompege.ru/variant?kim=25013091>

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

№ задания	Ответ	
1	14	
2	yzwx	
3	1509	
4	15	
5	7262	
6	16	
7	4	
8	13	
9	2203	
10	6	
11	1388	
12	205	
13	16	
14	30417	
15	9	
16	11612	
17	385	1990
18	23	32
19	98	
20	43	128
21	20	
22	36	
23	116	
24	15	
25	123450798	5367426
	123451718	5367466
	123453788	5367556
	123454708	5367596
	123456778	5367686
123459768	5367816	
26	9990	4902
27	31	381543