

**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

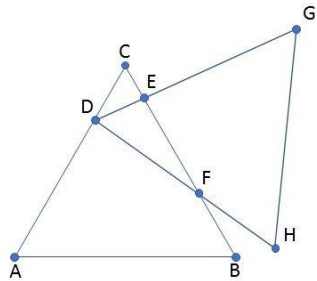
Желаем успеха!

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (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 схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в км).



	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7	п8
п1		12		7	24			14
п2	12					31		
п3					19		8	
п4	7				16			
п5	24		19	16				20
п6		31						27
п7			8					10
п8	14				20	27	10	

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 из G в H, если известно, что она больше, чем длина дороги из A в B.

Ответ: _____.

2

Логическая функция F задаётся выражением

$$x \rightarrow (y \equiv w) \wedge z$$

Дан заполненный фрагмент, содержащий строки таблицы истинности функции F.

Var. 1	Var. 2	Var. 3	Var. 4	F
0	0	1	0	0
1	1	1	0	0
0	0	1	0	0
1	0	1	1	0

Сколько существует вариантов расстановки переменных, соответствующих данной таблице?

Пример:
Для функции

$$x \equiv y$$

и таблицы ниже существует 2 таких варианта: xy и yx.

Var. 1	Var. 2	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

3

В файле приведён фрагмент базы данных "Genshin Impact".
 В таблице "Персонажи" содержатся сведения о стихии, оружии, редкости и родной локации (регионе) каждого персонажа.
 В таблице "Боссы" содержатся сведения о родной локации и очках здоровья каждого босса.

Схема базы данных:



Используя информацию из приведённой базы данных, определите суммарное количество очков здоровья у боссов, чья родная локация - родная и для большинства персонажей стихий Пиро и Электро, имеющих редкость 5 и не владеющих двуручным мечом.
 В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4

По каналу связи передаётся сообщение, содержащее только буквы А, Г, К, Н, О, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Известно, что для кодирования слова НОГА потребовалось 11 двоичных знаков, а для кодирования слова ТОК - 8. Также известно, что ни одна буква не кодируется более, чем тремя знаками. Какое **наименьшее** количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова НОГОТОК?

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

Ответ: _____.

5

На вход алгоритма подаётся натуральное чётное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N.
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) Если, при делении на 4, у числа есть остаток, то последний разряд двоичной записи меняется на 1.
 - б) Иначе двоичная запись переворачивается.
 Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R.
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, число $20_{10} = 10100_2$, при делении на 4, не имеет остатка, поэтому двоичная запись переворачивается: $00101_2 = 101_2 = 5_{10}$.

Число $22_{10} = 10110_2$, при делении на 4, даёт остаток 2, поэтому последний разряд двоичной записи меняется на 1: $10111_2 = 23_{10}$.

Сколько существует N **не более** 1000, для которых R является двузначным числом?

Ответ: _____.

- 6 Исполнитель Черепаха передвигается по плоскости и оставляет след в виде линии. Черепаха может выполнять три команды:
По команде **Вперёд n** Черепаха перемещается вперёд на n единиц.
По команде **Направо m** Черепаха поворачивается на месте на m градусов по часовой стрелке, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения.
По команде **Налево m** Черепаха поворачивается на месте на m градусов против часовой стрелки, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения.
В начальный момент Черепаха находится в начале координат и направлена вверх (вдоль положительного направления оси ординат), хвост опущен.
Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]** означает, что заданная последовательность из S команд повторится k раз.
Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:
Повтори 8 [Направо 90 Вперёд 3 Повтори 4 [Направо 90 Повтори 4 [Вперёд 3 Направо 90]]]
Сколько точек с **положительными** целочисленными координатами будет находиться внутри области, ограниченной заданной алгоритмом линией? Точки на линии учитывать не следует.
Ответ: _____.

- 7 Аудиозапись длительностью 216 секунд была записана в стереоканальном (2-канальном) режиме с частотой дискретизации 44,1 кГц. Определите **минимально возможное** разрешение данной аудиозаписи, если её итоговый размер, без учёта сжатия, оказался более 56 мегабайт.
Ответ: _____.

- 8 Арья составляет слова, переставляя буквы в слове ВИНТЕРФЕЛЛ. Сколько слов, в которых количество букв справа и слева от буквы В отличается на 1, может составить Арья?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 9 Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных **двухзначных** чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:
– разница между максимальным и минимальным числами в строке более 30;
– сумма чисел в строке кратна сумме цифр в строке
.В ответе запишите число – количество строк, для которых выполнены эти условия.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10 В файле представлен текст произведения Герберта Уэллса "Машина времени". С помощью поисковых средств текстового редактора определите, сколько раз в тексте встречается сочетание букв "аши" но не в слове "машина".
В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

11 Отделением ГАИ проводится регистрация транспортных средств жильцов микрорайона Садовый, в котором находится 12 шестиэтажных домов. На каждом этаже по 4 квартиры.

Как известно, автомобильный номер состоит из трёх русских букв (за исключением букв Ё, Й, Ь, Ы, Ъ) и трёх десятичных цифр (например, Е023ГЭ). В базе данных для хранения сведений об одном номере отведено одинаковое целое количество байт. При этом используют посимвольное кодирование, **каждую букву и каждую цифру** кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений обо всех номерах, если доля автовладельцев среди всех жильцов - 50% (считать, что у каждого автовладельца в распоряжении один автомобиль и все квартиры заняты).

Примечание: всего в русском алфавите 33 буквы.

Ответ: _____.

12 Дана программа для редактора:

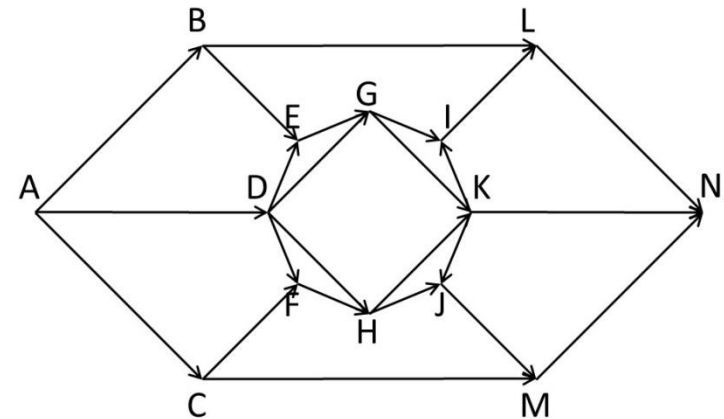
```

НАЧАЛО
ПОКА нашлось (01) ИЛИ нашлось (02) ИЛИ нашлось (03)
    ЕСЛИ нашлось (01)
        ТО заменить (01, 210)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
    ЕСЛИ нашлось (02)
        ТО заменить (02, 330)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
    ЕСЛИ нашлось (03)
        ТО заменить (03, 302)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
    
```

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры "0", а затем содержащая 4 единицы, 5 двоек и N троек, идущих подряд. Определите наименьшее значение N, при котором в строке, получившейся в результате выполнения программы, сумма цифр **не менее** 150.

Ответ: _____.

13 На рисунке представлена схема дорог, связывающая города А, В, С, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Определите количество различных путей, которые начинаются в пункте А и заканчиваются в пункте N. Через каждый пункт можно пройти не более чем один раз.



Ответ: _____.

14 Сколько чисел меньших 20000_{10} в шестнадцатеричной системе счисления оканчиваются на ABC?

Ответ: _____.

- 15 Для какого **наименьшего** двузначного положительного целого числа A формула

$$(x > 1305 - y) \vee (y < 15 * A)$$

тождественно истинна (т.е. принимает значение 1) при любых натуральных значениях переменных x и y ?

Ответ: _____.

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

$$F(1) = 1$$
$$F(n) = f(n \operatorname{div} 2) + 2$$

Чему равно значение выражения $F(1024) - F(512)$?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых ровно одно число кратно числу, состоящему из двух последних цифр максимального трёхзначного числа, находящегося в файле (порядок записи тот же). В ответе запишите сначала количество таких пар, а затем - максимальную разность, между элементами таких пар.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). 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. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

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 клеткам маршрута Робота.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

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 **два** или **пять** камней либо увеличить количество камней в куче **в два раза**. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 144.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 144 камней или больше.

В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 142$.

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

Укажите **минимальное** значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Ответ: _____.

20 Для игры, описанной в задании 19, найдите два **наименьших** 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 Для игры, описанной в задании 19, найдите **минимальное** 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

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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 первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

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

Определите количество миллисекунд, в течение которых выполнялось **наибольшее** количество процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы выполняются параллельно и задержек во время выполнения не происходит.

Ответ: _____.

23

У исполнителя Двойка есть две команды:

1. Прибавь 2
2. Умножь на 2

Выполняя первую команду, исполнитель увеличивает число на экране на 2, а выполняя вторую - увеличивает его в 2 раза. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 200, а траектория вычислений обязательно содержит число 20?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл состоит из символов, обозначающих прописные буквы латинского алфавита. Определите наибольшее количество символов В, находящихся в строках длины 12, начинающихся и заканчивающихся символом А.

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 в диапазоне от 10^6 до 10^8 найдите все числа, делящиеся на 1024, чья десятичная запись соответствует маске 13*7??6, а шестнадцатеричная запись - маске cf*.

Найденные числа запишите в порядке возрастания, сначала - их шестнадцатеричную запись, а затем - десятичную.

Количество строк в таблице избыточно.

Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Автопарк некоторой службы такси насчитывает К автомобилей. Каждый день отчётного периода (с 1 апреля) клиенты вызывали такси - и к ним приезжал первый по счёту свободный автомобиль. Известны время вызова и время закрытия заказа (в минутах). Автомобиль доступен для следующего заказа сразу же, после выполнения предыдущего. Если свободных автомобилей нет, клиенту приходит отказ.

Найдите количество заказов, зарегистрированных 6 апреля, и порядковый номер последнего, отправленного на заказ, автомобиля.

Входные данные:

В первой строке файла содержится число К - количество автомобилей в автопарке службы такси. Во второй строке содержится число N - количество заказов, зарегистрированных в отчётный период. Далее, разделённые пробелом, времена регистрации и закрытия каждого заказа.

Выходные данные:

Программа должна вывести два числа - количество заказов, зарегистрированных 6 апреля, и порядковый номер последнего, отправленного на заказ, автомобиля.

Пример

```
3
5
1595 1720
3556 3660
5000 5175
7340 7502
8530 8580
```

Для данного примера ответом будет 2 1, поскольку 2 заказа было зарегистрировано 6 апреля (заказы 4 и 5) и последним на заказ был отправлен автомобиль 1, освободившийся до регистрации заказа 5.

Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

В файле содержится информация о загруженности автобусов на N маршрутах - количестве пассажиров, перевезённых за день. Данное количество выражается трёхзначным числом. Задача диспетчера - определить **наибольшее** количество пассажиров, перевезённых за день, по маршрутам, порядковые номера которых отличаются ровно на K .

Входные данные:

В первой строке файла находится число K - число, на которое должны отличаться номера маршрутов. Во второй строке находится число N - количество маршрутов. В следующих строках, до конца файла - количество пассажиров, перевезённых по определённому маршруту.

Выходные данные:

Программа должна вывести наибольшее количество пассажиров, перевезённых за день, по маршрутам, порядковые номера которых отличаются ровно на K .

Пример:

2
6
14
17
32
56
41
24

Для данного примера ответом будет являться число 80, т.к. именно такое количество пассажиров будет перевезено по маршрутам 4 и 6 (разница 2) и оно максимально.

Примечание: в файле V содержатся 6-значные числа - количество пассажиров, перевезённых за 2 года.

Предупреждение: для обработки файла V **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://clck.ru/34bvFi>

Ссылка на тест в эмуляторе: <https://kompege.ru/variant?kim=25027014>

Информация об авторе

Автор	Сергей Якунин VK: https://vk.com/his_name_is_serгей
Автор эмулятора	Алексей Кабанов VK vk.com/cabanovalexey Youtube www.youtube.com/user/axelofan2010