

**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

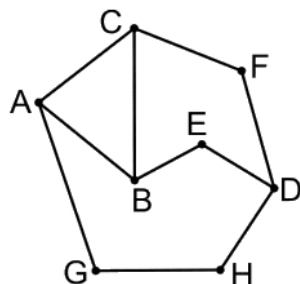
Желаем успеха!

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 N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1					43	25		
	2			15				39	18
	3		15				53		
	4					24			13
	5	43						17	
	6	25		53	24				
	7		39			17			32
	8		18		13			32	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённости дорог из пункта В в пункт Е и из пункта С в пункт F.

В ответе запишите целое число.

Ответ: _____.

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

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

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Ответ: _____.

3 В файле приведён фрагмент базы данных «Кондитерские изделия» о поставках конфет и печенья в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины в течение первой половины августа 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт 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	Количество упаковок, шт	Тип операции
-------------	------	-------------	---------	-------------------------	--------------

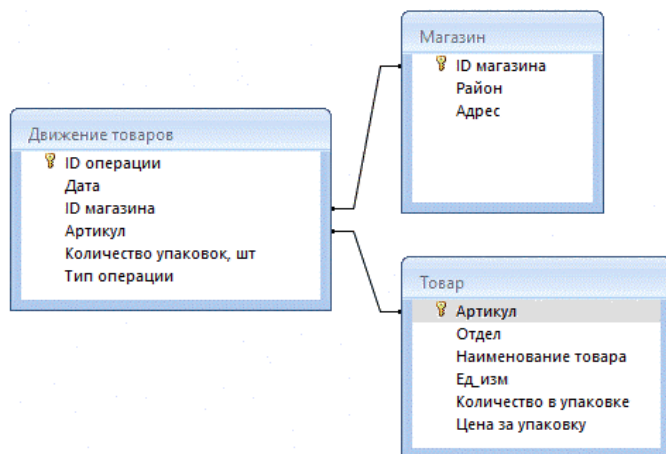
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование товара	Единица измерения	Количество в упаковке	Цена за упаковку
---------	-------	---------------------	-------------------	-----------------------	------------------

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 какую сумму (в руб.) было продано сахара всех видов в магазинах Заречного района за период с 1 по 10 августа включительно.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв Д, И, Н, А, М, К решили использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Для букв К и Д использовали соответственно кодовые слова 00, 011. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова ДИНАМИКА.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

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

1. Строится троичная запись числа N.
 2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N делится на 3, то к этой записи дописываются две первые троичные цифры;
 - б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа.
 Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R.
 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.
- Например, для исходного числа 11 результатом является число 307, а для исходного числа 12 это число 112.
- Укажите минимальное число R, большее 64, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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 104 [Вперёд 50 Направо 288]

Определите, сколько раз Черепаха пройдёт через начало координат - точку (0; 0)?

Примечание: начальное положение Черепахи не учитывается при подсчёте.

Ответ: _____.

7

Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 48 кГц и 8-битным разрешением. В результате был получен файл размером 5 Гбайт, без учёта размера заголовка и без сжатия данных. Определите длительность звукозаписи (в часах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.

Ответ: _____.

8

Все пятибуквенные слова, составленные из букв слова ШКОЛА, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААЛ
4. ААААО
5. ААААШ

Под каким номером стоит слово ШАЛАШ?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите сумму номеров строк таблицы, для чисел которой выполнено хотя бы одно условие:

- числа в строке расположены в порядке возрастания;
- в строке есть повторяющиеся числа.

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается слово «свет» со строчной буквы в тексте IV главы повести А.И. Куприна «Поединок». Другие слова, содержащие сочетание букв «свет», такие как «света» и тд., учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается 256-символьный идентификатор, состоящий из 53 латинских букв (верхнего и нижнего регистра), десятичных цифр (от 0 до 9) и знака подчеркивания. Все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. База данных использует минимальное количество байт для хранения каждого идентификатора с посимвольным кодированием.

Определите объем памяти (в Кбайтах), необходимый для хранения 65536 идентификаторов. Ответ представьте в виде целого числа - 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.

1. заменить (v, w)
2. 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 исполнителя Редактор:

ПОКА нашлось(55555)

 заменить(55555, 88)

 заменить(888, 55)

КОНЕЦ ПОКА

Известно, что начальная строка состоит более чем из 50 цифр 5 и не содержит других цифр. При какой наименьшей длине исходной строки результат работы этой программы будет содержать наибольшее возможное число цифр 5?

Ответ: _____.

13

В терминологии сетей TCP/IP маска сети – это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес – в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Для узла с IP-адресом 175.122.80.13 адрес подсети равен 175.122.80.0. Сколько существует различных возможных значений маски, если известно, что в этой сети не менее 28 узлов? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

14

Дано арифметическое выражение:

$$73x1y67 + 49y6x$$

В записи чисел переменными x и y обозначены неизвестная цифра из допустимого алфавита для указанных систем счисления. Определите, сколько различных значений может принимать выражение при всех возможных x и y .

Ответ: _____.

- 15 Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\neg(\text{ДЕЛ}(x, 263) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, A)) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 71)$$

тождественно ложно (т.е. принимает значение 0) при любом натуральном значении переменной x ?

Ответ: _____.

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

$$G(n) = n, \text{ если } n < 3;$$

$$G(n) = n - 1 + G(n - 1), \text{ если } n > 2.$$

Чему равно значение $G(4044)$?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 17 В файле содержится последовательность целых чисел, по модулю не превышающих 100 000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых только одно число является простым, а сумма элементов пары кратна максимальному элементу последовательности, оканчивающемуся на 17. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальное произведение элементов пары. 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 ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из трех команд: вправо, вниз или вправо-вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю **правую** клетку, по команде вниз – в соседнюю **нижнюю**, по команде вправо-вниз - движется **по диагонали** вправо-вниз или вниз-вправо. 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. В «угловых» клетках поля - тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться. Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. 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. 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 от 1 до 5 камней либо увеличить количество камней в куче в 2 раза. Для того, чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 100.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, состоящую из 100 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 99$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое 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 наименьшее и наибольшее 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.

Если найдено несколько значений S , в ответе запишите наименьшее из них.

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 максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Ответ: _____.

23

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

- А. Прибавить 2
- В. Прибавить 3
- С. Умножить на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 5 результатом является число 30, а первая в них команда - А или В?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл состоит не более, чем из 7 200 000 прописных символов латинского алфавита. Определите в прилагаемом файле наибольшую длину подстроки, которая начинается и заканчивается на одну и ту же букву и содержит в себе чётное количество гласных и чётное количество согласных букв.

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.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{12} , найдите все числа, соответствующие маске $1*28?64$ и делящиеся на 596 без остатка.

В ответе запишите количество подходящих чисел и целую часть их среднего арифметического.

Ответ:

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Проспект длиной K метров освещён N фонарями, стоящими вдоль него. Администрация города выяснила, что количество включённых фонарей избыточно для освещения всего проспекта – какие-то из них можно выключить, чтобы сэкономить на тратах электроэнергии, таким образом, что проспект все равно останется освещён полностью. Входной файл содержит данные о метках начала и конца отрезков, освещаемых фонарями. Определите, какое максимальное количество фонарей можно выключить так, чтобы проспект остался освещён полностью, а также общее количество фонарей, которые, если их включить, освещают K -й метр проспекта.

Примечание: начало проспекта определено 1-м метром, конец – K -м метром.

Входные данные

В первой строке входного файла находится два натуральных числа: N ($N \leq 10\,000$) – количество фонарей, стоящих вдоль проспекта, и K ($K \leq 10\,000$) – длина проспекта. Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих метку начала и метку конца отрезка проспекта, освещаемого фонарем. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 10 000.

Запишите в ответе два числа: максимальное количество фонарей, которые можно выключить, и количество фонарей, которые, если их включить, освещают K -й метр проспекта.

Типовой пример организации данных во входном файле

5 50

1 30

28 50

20 40

1 10

15 50

При таких исходных данных можно выключить 3 фонаря: второй, третий и четвёртый. K -й метр может быть освещен 2 фонарями (если они включены): фонарь {28, 50} и фонарь {15, 50}. Ответ: 3 2.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Ответ:

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

По каналу связи передаётся последовательность целых чисел – показания прибора, полученные с интервалом в 1 мин. в течение N мин. (N – целое число). Прибор измеряет количество атмосферных осадков, полученное регистратором за минуту, предшествующую моменту регистрации, и передаёт это значение в условных единицах измерения.

Определите количество таких пятёрок измерений, что между моментами передачи каждого из них прошло **не менее** K мин., а в их двоичной записи содержится одинаковое количество единиц. В качестве ответа укажите остаток от деления получившегося числа на $2^{61}-1$.

Входные данные

Даны два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число K – количество минут, которое должно пройти между пятью передачами показаний, а во второй – количество переданных показаний N ($1 \leq N \leq 10\,000\,000$, $N > K$). В каждой из следующих N строк находится одно целое число, не превышающее $2\,000\,000$, обозначающее количество осадков за соответствующую минуту.

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла A , затем – для файла B .

Типовой пример организации данных во входном файле

2
11
8
10
64
16
30
15
4
17
2
9
4

При таких исходных данных максимально возможное суммарное количество подходящих пятёрок равно $2 - \{8, 64, 4, 2, 4\}$ и $\{8, 16, 4, 2, 4\}$.

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://disk.yandex.ru/d/VJYpcpAm67WVBA>

Ссылка на тест в эмуляторе: <https://kompege.ru/variant?kim=25028622>

Информация об авторе

Автор	Лёня Шастин VK vk.com/leonid_shastin Telegram https://t.me/infkege Youtube https://www.youtube.com/@leoshastin Варианты и полезности https://vk.com/shastin_ege P.s: автор выражает благодарность Семёну Чайкину за помощь в составлении варианта.
Автор эмулятора	Алексей Кабанов ВК vk.com/cabanovalexey Youtube www.youtube.com/user/axelofan2010