

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

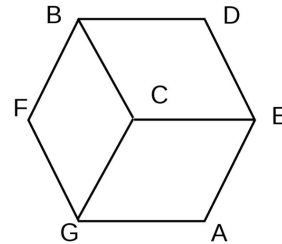
Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ вместо $(A \wedge B) \wedge C$. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись $A \vee B \vee C$ вместо $(A \vee B) \vee C$.

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. В таблице в левом столбце указаны номера пунктов, откуда совершается движение, в первой строке – куда.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1				37			41
П2					23		19
П3				31	29		
П4	37		31			11	
П5		23	29			13	
П6				11	13		17
П7	41	19				17	



Определите сумму длин дорог СВ, СG и СЕ. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

Ответ: _____.

2

Логическая функция F задаётся выражением $(w \equiv (z \rightarrow x)) \wedge y$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий **неповторяющиеся строки**. Определите, какой столбец в таблице каждой переменной в выражении.

				F
	0		0	1
1		1	1	0
		0	0	1

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 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 августа 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
-------------	------	-------------	---------	--------------	---------------------	------

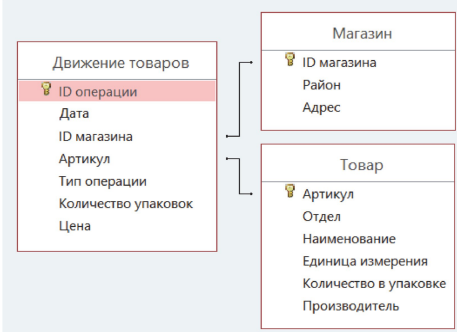
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

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 насколько увеличились запасы колбасы (в кг) в магазинах Октябрьского района за период с 1 по 8 июня включительно. В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв кириллицы решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Известно, что слово СПОРТЛОТО закодировано с помощью битовой последовательностью минимальной длины. Укажите эту длину.

Примечание: под условием Фано понимается такой метод кодирования, при котором ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова. Такой способ кодирования позволяет получить однозначно декодируемый код.

Ответ: _____.

5 На вход алгоритма подаётся натуральное 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 сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то 4 младших бита инвертируются, т.е. 0 изменяется на 1, а 1 на 0;
 - б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то инвертируются 4 младших бита, за исключением самого младшего разряда
3. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R

Например, для исходного числа $36_{10} = 100100_2$. результатом является число $43_{10} = 101011_2$ а для исходного числа $37_{10} = 100101_2$ результатом является число $59_{10} = 111011_2$

Укажите число N, большее 63, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается минимальное число R. В ответе запишите 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 5 команд:

Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования;

Опустить хвост, означающая переход в режим рисования;

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

Назад n (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлению;

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

Налево m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись

Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]

означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

повтори 7

```
[ вперед 20 направо 240 вперед 10 направо 240
  вперед 20 направо 120 вперед 10 направо 120]
```

Сколько точек с целочисленными координатами расположены внутри замкнутых областей?

Ответ: _____.

7

Алексей написал генератор серии картинок в разрешении 4к (3840 x 2160) на 16 млн цветов, которые сохраняются без сжатия на 1ТБ SSD для дальнейшего сжатия в видеопоток 60 FPS (Гц). Известно, что память TLC SSD не переживет 1000 циклов полной перезаписи. Посчитайте суммарное время всех сгенерируемых фрагментов видео за ожидаемое время жизни SSD. Ответ дайте в часах, округляя часы в меньшую сторону. (1ТБ у производителей неравен 1 Тебибайту, а равен 10^{12} байт)

Ответ: _____.

8

Определите количество шестизначных чисел, записанных в системе счисления с основанием 42, в записи которых только одна цифра 6, при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 6.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9

В каждой строке электронной таблицы содержится четыре целых числа. Первые два столбца это координаты пересечения прямой с осями ($X,0$) и ($0,Y$). Вторые два столбца это координаты некоторой точки на плоскости (X,Y). Определите количество строк таблицы, в которых точки лежат над своей прямой. В ответе запишите только число.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

Ознакомительный фрагмент текста Ника Горькавого «Астровитянка» представлен в виде текстового файла (plain text, кодировка windows-1251). Откройте файл и определите, как зовут носимый компьютер главной героини, подключенный к её импланту. Ответ запишите заглавными (большими) буквами.

Ответ: _____.

11 Деду Морозу в декабре 2022г выдали на флешке информацию о всех жителях Земли (для упрощения, ровно 8 млрд жителей). Каждая запись содержит четыре поля: широта ($\pm 180^\circ$), долгота ($\pm 90^\circ$), дата и время рождения в секундах от начала XX века и закодированное имя. Широта и долгота были указаны с точностью до секунды ($1/3600$ градуса). Все поля записываются как двоичные числа целым количеством байт. Сколько байт остается на закодированное имя, если известно, что на флешке все данные заняли ровно 240ГБ (ГБ = 10^{**9} байт, по данным производителей SSD/HDD).

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 цифр)

А) **заменить**(v, w).

Эта команда заменяет в строке первое **слева** вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды

заменить(111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0512750.

Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды

заменить(v, w)

не меняет эту строку.

Б) **нашлось**(v).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл выполняется, пока условие истинно.

ПОКА условие

 последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

В конструкции

ЕСЛИ условие

 ТО команда1

 ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с символов «>2», затем n раз цифры «12» и в конце символ «<». Определите наименьшее значение n , при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, будет больше 103.

НАЧАЛО

 ПОКА НЕ нашлось (>2<)

 заменить (>1 , >2)

 заменить (12< , 1<2)

 заменить (>21 , 1>)

 заменить (1< , <2)

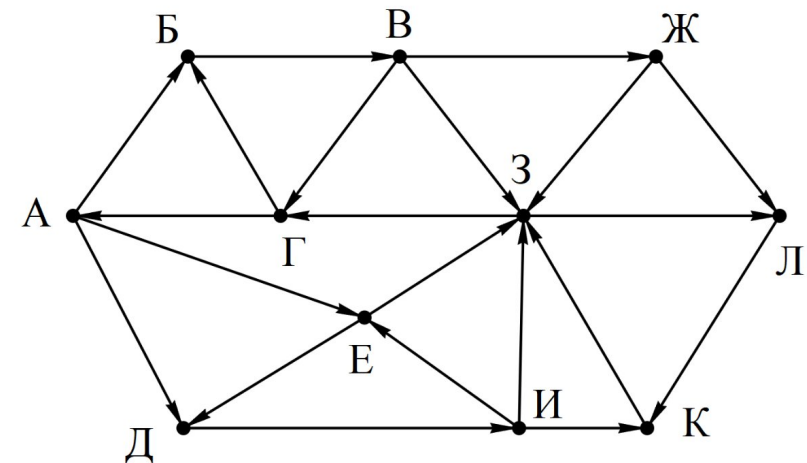
 КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: _____.

13

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Определите количество различных путей ненулевой длины, которые начинаются и заканчиваются в городе Г, не содержат этот город в качестве промежуточного пункта и проходят через промежуточные города не более одного раза.



Ответ: _____.

14 Дано арифметическое выражение::

$$3x15x_{15} + 123_{3x51} + x^x + 1x3_{1x3} + 1x2_{x+1}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 13. Для найденного значения x вычислите значение арифметического выражения и укажите его в ответе в системе счисления с основанием 13. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ответ: _____.

15 Обозначим через ТРЕУГ(n, m, k) утверждение «существует невырожденный треугольник с длинами сторон n, m и k ». Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\text{ТРЕУГ}(A, 5, x) \rightarrow ((\text{МАКС}(x, 11) \leq 19) \equiv \neg \text{ТРЕУГ}(23, 13, x))$$

тождественно истине (т.е. принимает значение 1) при любом натуральном значении переменной x ?

Ответ: _____.

16 Обозначим частное от деления натурального числа a на натуральное число b как $a//b$, а остаток как $a\%b$. Например, $17//3 = 5$, $17\%3 = 2$. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – целое неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 0, \text{ если } n \text{ меньше } 10$$

$$F(n) = F(n//10) + (n//10\%10) - (n\%10), \text{ если } n \text{ не меньше } 10$$

Укажите количество таких чисел n не превышающих 10^{10} , для которых $F(n)$ равно 9

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17

В файле содержится последовательность целых чисел от $-10\,000$ до $10\,000$ включительно. Определите количество элементов последовательности, в записи которых есть цифра 3 и значение которых не меньше суммы квадратов цифр минимального элемента из всех минимальных элементов пар, в которых только один элемент оканчивается на 3. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных элементов, затем минимальный из них. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Исходные данные для Робота записаны в файле в виде электронной таблицы прямоугольной формы. Роботу нужно перейти через поле с запада (левый столбец) на восток (правый столбец). Он может начать переход с любой клетки левого столбца и закончить на любой клетке правого столбца. С каждым шагом Робот переходит в следующий столбец и может за одно перемещение попасть в одну из трех клеток следующего столбца (на клетку вправо или боковые с ней, вправо-вниз или вправо-вверх). Ходы только вверх или вниз (без смены столбца) и назад (в предыдущий столбец) запрещены.

В каждой клетке поля лежит монета достоинством от 1 до 100. Робот собирает все монеты по пройденному маршруту. Определите максимальный сбор монет при переходе робота к правому краю поля и количество клеток с нечётными числами, через которые робот проходит на пути с максимальным сбором. В ответе запишите два числа: сначала максимальный сбор монет, затем – количество пройденных клеток с нечётными значениями

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 изменить количество камней в куче на 1, 3 или 7, но обязательно в сторону числа 42. Если больше 42, то забирает камни из кучи. Если меньше 42, то добавляет камни. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится ровно 42. Игрок, сделавший ход, который привел к значению 42, считается победителем.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Ответ: _____.

20 Для игры, описанной в предыдущем задании, 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 максимальное 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: _____.



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 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.

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

Ответ: _____.

23

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которые обозначены цифрами:

1. Прибавить 1

2. Умножить на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 или 7 результатом является число 43 или 47, при этом траектория вычислений содержит число 20? Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

В текстовом файле дана последовательность латинских букв. Необходимо найти в этой последовательности самую длинную подстроку, не содержащей подстрок, отличающейся от «DANOV» лишь на одну букву.

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.

Найдите девятизначные числа, отвечающих маске «1*1*1?», которые делятся на 19, 6 и 2023. В ответе запишите пять наибольших найденных чисел в порядке возрастания.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

Транспортная компания владеет автомобилями с грузоподъемность M . Для транспортировки N грузов автомобили загружают предметами по убыванию веса, пока общая масса предметов не превышает грузоподъемность M . И далее процедуру повторяют для другого грузовика, до тех пор, пока все предметы не будут погружены. Нужно определить количество автомобилей для транспортировки всех предметов и общую загрузку предпоследнего автомобиля.

Входные данные: В первой строке N и M и далее N чисел по одному в строке.

Выходные данные: Первое число – количество автомобилей. Второе – общая загрузка предпоследнего автомобиля.

Пример:

6 100
30
10
40
50
10
20

В первый автомобиль возьмут $50+40+10$, во второй $30+20+10$

Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Задана последовательность из N натуральных чисел. Найти непрерывную подпоследовательность с максимальной суммой, в которой сумма элементов на четных позициях равна сумме элементов на нечетных позициях.

Входные данные: в первой строке N и далее N чисел по одному в строке.

Выходные данные: максимальная сумма найденной подпоследовательности

Пример:

Для последовательности из семи чисел $[5, 7, 5, 4, 8, 2, 1]$ такой подпоследовательностью будет $[7, 5, 4, 8, 2]$, потому как $7+4+2 == 5+8 == 13$

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/ckZgR3>

Ссылка на тест в эмуляторе:

<https://kompege.ru/variant?kim=25019141>

Информация об авторе

Группа проекта	vk.com/inform_web
Автор	Алексей Богданов VK https://vk.com/inf_intensive Youtube www.youtube.com/c/AlexDanov Дзен https://dzen.ru/alexdanov TG https://t.me/alex_danov
Автор эмулятора	Алексей Кабанов VK vk.com/cabanovalexey Youtube www.youtube.com/user/axelofan2010

№ задания	Ответ
1	41
2	ywzx
3	1687
4	23
5	94
6	76
7	186
8	218530000
9	2467
10	РОББИ
11	20
12	42
13	14
14	267A030
15	31
16	11111111
17	893 237
18	1616 10
19	28
20	31 37
21	50
22	160
23	184
24	229549
25	174119610
	181499514
	183575112
	195106212
197181810	
26	38 1481
27	27716 1927761574