

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

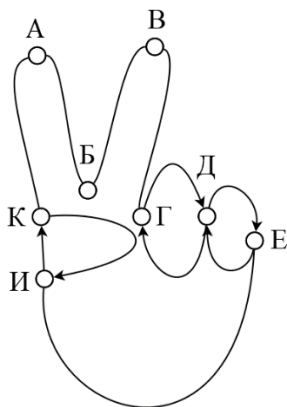
3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.

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 слева 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 кольцевого маршрута, проходящего через все пункты и оканчивающемся в пункте, из которого было начато движение. Передвигаться можно только по указанным дорогам. В ответе запишите целое число – длину пути в километрах.



	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4	Π_5	Π_6	Π_7	Π_8
Π_1			9				8	
Π_2			7					10
Π_3	9	7						
Π_4					20	11		
Π_5				17				12
Π_6				11			8	
Π_7	9					7		
Π_8		10			12			

ОТВЕТ: _____.

Вариант 19102020

2

Логическая функция F задаётся выражением

$$a \equiv b \vee c \equiv b$$

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция F истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c .

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

В ответе напишите буквы a , b , c 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 Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о сыгранной в рамках турнира по шахматам партии. Значение 1 в столбце очков обозначает победу Игрока1, -1 – Игрока2. Таблица 1 содержит информацию об участнике турнира. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Найдите город, в котором проживает победитель турнира. Турнирная таблица выглядит аналогично рисунку ниже.

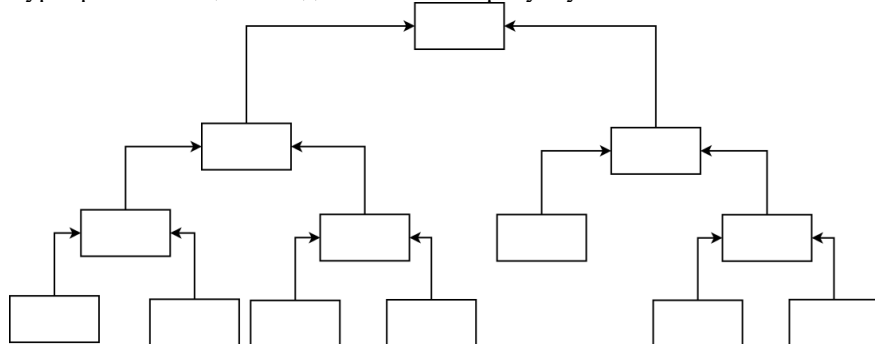


Таблица 1

ID	ФИО	Город
10	Петро О.О.	Москва
21	Шахма А.А.	Липецк
33	Мотин В.В.	Орск
34	Остро В.Е.	Иркутск
42	Конев К.Е.	Томск
56	Сонг С.С.	Киров
64	Клетин П.А.	Сочи
66	Слоно Ф.А.	Ачинск
73	Ладев Л.А.	Ялта
77	Пешин О.Г.	Абакан
82	Доско Д.А.	Чита
89	Турин З.А.	Курск
92	Стрело Р.Р.	Пермь
94	Липин Д.А.	Уфа

Таблица 2

ID_Игрок1	ID_Игрок2	Балл
10	33	1
92	21	-1
66	21	-1
66	42	1
89	73	-1
21	10	1
66	73	1
34	56	1
56	94	1
34	21	-1
73	82	1
64	89	-1
77	42	-1

Ответ: _____.

- 4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только заглавные буквы русского алфавита. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Укажите минимальную возможную длину закодированной последовательности АТТЕСТАТ.

Примечание. Условие Фано означает, что соблюдается одно из двух условий. Либо никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова, либо никакое кодовое слово не является окончанием другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

- 5 Автомат обрабатывает четырехзначное десятичное число N.

Из цифр числа строятся все возможные двузначные числа путем перестановки цифр числа.

Пример.

Дано число 1223.

Из него можно построить следующие числа: 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32.

Найдите разницу между минимальным и максимальным числами N, из цифр которых можно составить максимально возможное количество двузначных чисел.

Ответ: _____.

6

Найдите минимальное значение d , при котором в результате работы программы на экране будет напечатано число 50. Для Вашего удобства программа представлена на четырех языках программирования.

C++	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int d; cin >> d; int n = 50, s = 101; while (n + d < s) { s = s + 50; n = n - 10; } cout << n << endl; return 0; }</pre>	<pre>var n, s, d: integer; begin readln(d); n := 50; s := 101; while n + d < s do begin s := s + 50; n := n - 10 end; write(n) end.</pre>
Python	Алгоритмический язык
<pre>d = int(input()) n = 50 s = 101 while n + d < s: s = s + 50 n = n - 10 print(n)</pre>	<pre>алг нач цел n, s, d ввод d n := 50 s := 101 нц пока n + d < s s := s + 50 n := n - 10 кц вывод n кон</pre>

Ответ: _____.

7

Известно, что для сохранения изображения выделяется не более 320 Кбайт. Изображение кодируется без сжатия, каждый пиксель может быть окрашен в один из 4096 цветов.

Укажите максимальное количество пикселей, содержащихся в изображении, если известно, что отношение сторон изображения 4:3.

Ответ: _____.

8

Все 4-буквенные слова, составленные из букв П, Р, А, В, Д, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. АААА
2. АААВ
3. АААД
4. АААП
5. АААР
6. ААВА
- ...

Найдите номер первого слова в этом списке, которое не содержит гласных и одинаковых букв.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9

В электронной таблице приведена ведомость расходов и доходов физических лиц. Слева перечислены фамилии. Для каждого лица в первой строке указана сумма доходов за период, во второй – сумма расходов.

Найдите двух людей – с наибольшей разницей доходов и расходов за весь период. Первого – с наибольшей прибылью, второго – с наибольшим долгом.

В качестве ответа приведите два целых положительных числа – прибыль первого и долг второго.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «Олимп» в различных падежах в первой книге Николая Куна «Легенды и мифы Древней Греции».

Ответ: _____.

11

В одной знаменитой игре про танки есть ряд служебных команд. 6 команд используется для быстрой коммуникации во время боя, еще 100 команд используются для указания, в каком квадрате карты необходима поддержка союзника.

Известно, что за проведенный бой игроки отправили 250 таких сообщений. Какой минимальный объем памяти в Байтах можно использовать, чтобы сохранить лог служебных команд, отправленных в этом бою, если каждая команда кодируется с помощью одинакового и минимально возможного числа бит?

Ответ: _____.

12

Исполнитель Редактор получает на вход строку латинских символов 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(AA) ИЛИ нашлось(BB) ИЛИ нашлось(AB)

 заменить (AA, B)

 заменить (BB, A)

 заменить (AB, BA)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

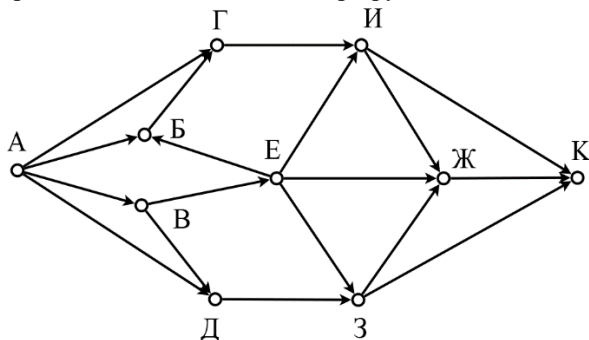
На вход приведённой ниже программе поступает строка из 52 подряд идущих комбинаций «AB».

Определите строку, которая получится после выполнения алгоритма.

Примечание: буквы вводятся в латинице, английская раскладка.

Ответ: _____.

- 13** На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Укажите сколько маршрутов идет из В в Ж.



Ответ: _____.

- 14** Значение арифметического выражения:
 $5^{94} + 25^{49} - 130$
 записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр «4» в этой записи?

Ответ: _____.

- 15** Укажите минимально допустимую длину отрезка A , при котором выражение

$$((x^2 + x - 20 \geq 0) \vee (x \in A)) \wedge ((x^2 - 3x - 18 \leq 0) \vee (x \in A))$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1) хотя бы для 10 целых значений x ?

Ответ: _____.

- 16** Алгоритмы вычисления функций $F(n)$ и $G(n)$ заданы следующими соотношениями ($//$ - операция деления нацело):

$$F(n) = n, \text{ при } n < 50,$$

$$F(n) = 2 * G(50 - n // 2), \text{ при } n > 49,$$

$$G(n) = 10, \text{ при } n > 40,$$

$$G(n) = 30 + F(n + 600 // n), \text{ при } n < 41$$

Чему равно значение функции $F(80)$?

Ответ: _____.

- 17** Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[1032; 8415]$, которые удовлетворяют следующим условиям:

- младшая и старшая пары разрядов представляют два двухразрядных десятичных числа; например, для числа 1234 составляется два числа – 12 и 34, а из числа 1209 нельзя составить искомую пару, так как 09 не является двузначным числом;
- разность наибольшего и наименьшего из полученных в предыдущем пункте значений больше 70.

Найдите наибольшее число из представленного диапазона, подходящее под условия, и количество таких чисел.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

--	--

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($2 < N < 20$), N – нечетное число. В каждой клетке лежат монеты, количество которых соответствует записанному числу. Количество монет не может быть меньше 10.

Два исполнителя – ПРАВО и ЛЕВО – существуют в рамках одного поля. Первый имеет две команды – вверх и вправо, второй – вверх и влево, которые, соответственно, перемещают исполнитель на одну клетку вверх, вправо или влево. Исполнитель ПРАВО начинает движение в левой нижней ячейке, исполнитель ЛЕВО – в правой нижней.

Исполнители обязательно встречаются в одной из клеток, находящихся в среднем столбце. При этом движение вверх по данному столбцу запрещено. Например, при работе в квадрате 5×5 исполнители встречаются в одной из клеток третьего столбца.

Какую максимальную сумму монет могут собрать исполнители.

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

Пример входных данных:

1	4	3	1	2
10	1	1	3	2
1	3	13	10	8
2	3	5	6	11
3	19	14	11	5

Для указанных входных данных ответом является число 75 ($3+19+3+3, 5+11+8+10, 13$)

Ответ: _____.

19

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит две кучи камней. Первый ход делает Петя, игроки ходят по очереди один за другим. Игрок может либо увеличить количество камней в любой из куч на 3, либо увеличить количество вдвое. Игра завершается, когда хотя бы в одной из куч количество камней становится не менее 21.

Обозначим, как (x, y) игровую позицию, когда в первой куче x камней, во второй – y . Количество камней в обеих кучах в начале игры положительное.

Так, если игрок делает ход из позиции $(3, 6)$, то он может получить одну из трех позиций $(6, 6)$, $(3, 9)$, $(3, 12)$.

Известно, что игра началась из позиции $(5, S)$. Найдите все значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия в два хода.

В качестве ответа укажите наименьшее и наибольшее значения S .

Ответ: _____.

20

Для условия игры из задания 19, ответьте на вопрос.

Известно, что в начале игры в первой куче было 4 камня. Укажите минимальное количество камней во второй куче, если известно, что в таком случае Ваня имеет выигрышную стратегию в два или три хода.

Ответ: _____.

21

Для условия игры из задания 19, ответьте на вопрос.

Известно, что Петя имеет выигрышную стратегию при игре из позиции $(3, S)$. Найдите все возможные значения S , если известно. Известно, что Петя не может выиграть первым ходом. Найденные значения перечислите в порядке возрастания без разделителей.

Ответ: _____.

22

Ниже на четырех языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное десятичное число x , этот алгоритм печатает число S .

Сколько существует чисел x , не превышающих 500, при вводе которых результате работы программы на экране будет выведено число 13.

С++	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, S; S = 0; while (x > 0) { if (x % 5 > 0) S = S + (x % 5); else S = S * (x % 5); x = x / 5; } cout << S; return 0; }</pre>	<pre>var x, S: integer; begin readln(x); S := 0; while x > 0 do begin if x mod 5 > 0 then S := S + (x mod 5) else S := S * (x mod 5); x = x div 5; end; write(S); end.</pre>
Python	Алгоритмический язык
<pre>x = int(input()) S = 0 while x > 0: if x % 5 > 0: S = S + (x % 5) else: S = S * (x % 5) x = x // 5 print(S)</pre>	<pre><u>алг</u> <u>нач</u> <u>цел</u> x, S <u>ввод</u> x S := 0 <u>нц пока</u> x > 0 <u>если</u> mod(x, 5) > 0 <u>то</u> S := S + mod(x, 5) <u>иначе</u> S := S * mod(x, 5) <u>конец если</u> x = div(x, 5) <u>кц</u> <u>вывод</u> S <u>кон</u></pre>

Ответ: _____.

23

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

1. Прибавить 2
2. Прибавить 3
3. Дописать к числу справа 1

Первая команда увеличивает число на 2, вторая – на 3, третья – приписывает к текущему значению цифру 1 (например, для 10 результатом выполнения данной команды будет 101).

Сколько существует таких программ, которые исходное число 3 преобразуют в число 25, при этом траектория вычислений содержит число 12?

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 десятичных цифр. Найдите максимальную длину последовательности, каждые две соседние цифры в которой в сумме дают значение не меньше 10.

Например, в последовательности 1567543853 есть две такие последовательности 5675 и 385.

В качестве ответа укажите максимальную длину найденной последовательности.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [25317; 51237], которые имеют хотя бы 6 различных простых делителей. Делители 1 и само число не учитываются.

В качестве результата работы программы приведите найденное число и максимальный простой делитель этого числа.

Ответ:

...	...



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

В магазине Пятэльдоео на черную пятницу решено провести одну из двух акций.

Первая акция – 30% скидки на 70% самых дешевых товаров, 40% процентов скидки на оставшиеся товары.

Вторая акция – 40% скидки на 50% самых дешевых товаров, 35% процентов скидки на оставшиеся товары.

Определить, какая акция принесет больше прибыли, если предположить, что все товары будут проданы.

В качестве ответа привести разницу в прибыли двух акций и стоимость самого дорогого товара, реализованного при её проведении. В форму записать целые части найденных чисел.

Входные данные.

В первой строке входного файла находится число N – количество товаров кратное 20 (натуральное число, $20 \leq N \leq 10000$). В следующих N строках находятся значения – стоимость товаров (целое число не большее 1000).

Пример входного файла (все значения с новой строки):

20
4 13 4 23 22 20 8 6 5 12 48 22 50 12 63 23 4 8 9 11

При таких исходных данных ответ должен содержать 2 числа – 1 и 40.

Ответ:

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Дана последовательность N целых положительных чисел, не превышающих 100. Необходимо определить количество уникальных четверок элементов, два элемента в которых четные и два нечетные. Например, четверки (13 10 43 32) и (10 13 32 43) в рамках задачи считаются одной четверкой.

Входные данные:

В первой строке записано натуральное число N ($1 < N < 10000$) – количество чисел в последовательности. В следующих N строках записаны числа, входящие в последовательность, по одному в каждой строке.

Пример входных данных:

6
10
11
10
12
13
10

Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:

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 1–24 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.

Файлы к варианту: <https://vk.cc/aBaCfN>

Ссылка на тест в эмуляторе: <https://vk.cc/aBbhly>

Информация об авторе

Автор	Евгений Джобс vk.com/eugenyjobs
Группа проекта	vk.com/inform_web
Канал на youtube	www.youtube.com/c/EvgenijJobs
Автор эмулятора	Алексей Кабанов vk.com/cabanovalexey
Канал на youtube	www.youtube.com/user/axelofan2010