

Вариант № 9169597

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 27 заданий. Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–23 нужно записать в виде числа, последовательности букв или цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: 23.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Бланк

Задания 24–27 требуют развёрнутого решения. В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Справочные материалы

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, чье соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

1. Задание 1 № 7750

Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, G построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.

	A	B	C	D	E	F	G
A		2		6			
B	2		5	3			
C		5		1			8
D	6	3	1		9	7	
E				9			5
F				7			7
G			8		5	7	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и G. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

2. Задание 2 № 15939

Логическая функция F задаётся выражением $(z \wedge y) \vee ((x \rightarrow z) \equiv (y \rightarrow w))$.

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F .

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных x , y , z , w .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
			1	0
1			1	0
1		1	1	0

В ответе напишите буквы x , y , z , w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала — буква, соответствующая первому столбцу; затем — буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности:

Переменная 1	Переменная 1	Функция
???	???	F
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

3. Задание 3 № 1413

Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных некоторой коммерческой компании. В первой таблице отражены фамилии сотрудников и номера их личных автомобилей, во второй — фамилии сотрудников, число и время их очередного заезда на территорию автостоянки предприятия.

Сотрудник	Номер машины	Сотрудник	Число	Время
Громов Е. Ж.	24355	Громов Е. Ж.	3 июня	10:20
Васильев Н. В.	26777	Громов Е. Ж.	1 июня	09:20
Бурьянов Н. Д.	11111	Громов Е. Ж.	2 июня	09:02
Авдеев С. И.	22222	Бурьянов Н. Д.	1 июня	11:24
Поклов К. М.	12212	Усов А. А.	1 июня	11:52
Николаев А. М.	59875	Поклов К. М.	2 июня	09:52
Смирнов П. С.	11133	Кир Т. О.	2 июня	09:12
Усов А. А.	75444	Бурьянов Н. Д.	2 июня	15:20
Кир Т. О.	34543	Кир Т. О.	3 июня	12:42

Руководствуясь приведенными таблицами, определите максимально возможное число сотрудников, приехавших на автомобилях с четными номерами 2 июня с 9:00 до 10:00.

4. Задание 4 № 1108

Для кодирования букв О, Ч, Б, А, К решили использовать двоичное представление чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Закодируйте последовательность букв КАБАЧОК таким способом и результат запишите шестнадцатеричным кодом.

5. Задание 5 № 3413

Имеется исполнитель Кузнечик, который живет на числовой оси. Система команд Кузнечика:
 Вперед N (Кузнечик прыгает вперед на N единиц);
 Назад M (Кузнечик прыгает назад на M единиц).

Переменные N и M могут принимать любые целые положительные значения. Известно, что Кузнечик выполнил программу из 50 команд, в которой команда “Назад 2” на 12 больше, чем команда “Вперед 3”. Других команд в программе не было. На какую одну команду можно заменить эту программу, чтобы Кузнечик оказался в той же точке, что и после выполнения программы?

6. Задание 6 № 9643

Определите значение переменной *c* после выполнения следующего фрагмента программы (записанного ниже на разных языках программирования). Ответ запишите в виде целого числа.

Бейсик	Паскаль
<pre>a = 20 b = 15 b = 3 * b - a IF a > b THEN c = 2 * a + b ELSE c = 2 * a - b END IF</pre>	<pre>a := 20; b := 15; b := 3 * b - a; if a > b then c := 2 * a + b else c := 2 * a - b;</pre>
Си++	Алгоритмический язык
<pre>a = 20; b = 15; b = 3 * b - a; if (a > b) c = 2 * a + b; else c = 2 * a - b;</pre>	<pre>a := 20 b := 15 b := 3 * b - a если a > b то c := 2 * a + b иначе c := 2 * a - b все</pre>
Python	
<pre>a = 20 b = 15 b = 3 * b - a if a > b: c = 2 * a + b else: c = 2 * a - b</pre>	

7. Задание 7 № 13593

Производится звукозапись музыкального фрагмента в формате стерео (двухканальная запись) с частотой дискретизации 32 кГц и 32-битным разрешением. Результаты записываются в файл, сжатие данных не производится; размер полученного файла 40 Мбайт. Затем производится повторная запись этого же фрагмента в формате моно (одноканальная запись) с частотой дискретизации 16 кГц и 16-битным разрешением. Сжатие данных не производилось.

Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

8. Задание 8 № 4790

Шахматная доска состоит из 8 столбцов и 8 строк. Какое минимальное количество бит потребуется для кодирования координат одной шахматной клетки?

9. Задание 9 № 27524

Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев.

Задание 9

Сколько раз встречалась температура, которая была ниже половины от максимального значения?

10. Задание 10 № 27582

С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «дом» или «Дом» в тексте романа в стихах А. С. Пушкина «Евгений Онегин». Другие формы слова «дом», такие как «дома», «домой» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Задание 10

11. Задание 11 № 212

В одной небольшой стране Индивидуальные Номера Налогоплательщиков представляют собой целые числа от 1 до 4000, На некотором предприятии в этой стране работают 300 человек. Главный бухгалтер этого предприятия переписала ИНН всех сотрудников последовательно без разделителей в один файл, при этом использовалось представление целых чисел с одинаковым минимально возможным количеством бит. Оцените объем получившегося файла. (Ответ дайте в байтах.)

12. Задание 12 № 7759

Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **сместиться на (a, b)**, где a, b – целые числа. Эта команда перемещает Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$. Например, если Чертёжник находится в точке с координатами $(4, 2)$, то команда сместиться на $(2, -3)$ переместит Чертёжника в точку $(6, -1)$.

Цикл

ПОВТОРИ число РАЗ

последовательность команд

КОНЕЦ ПОВТОРИ

означает, что *последовательность команд* будет выполнена указанное *число раз* (число должно быть натуральным).

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (буквами n, a, b обозначены неизвестные числа, $n > 1$):

НАЧАЛО

сместиться на $(30, -10)$

ПОВТОРИ n РАЗ

сместиться на (a, b)

сместиться на $(-11, -12)$

КОНЕЦ ПОВТОРИ

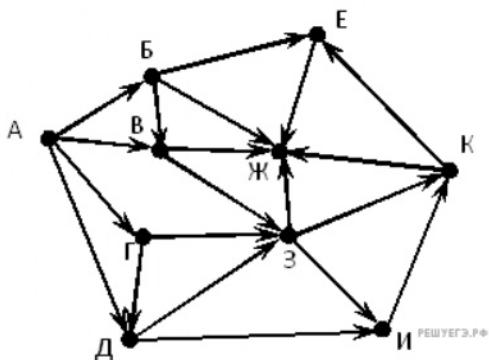
сместиться на $(-3, 100)$

КОНЕЦ

Укажите наименьшее возможное значение числа n , для которого найдутся такие значения чисел a и b , что после выполнения программы Чертёжник возвратится в исходную точку.

13. Задание 13 № 3287

На рисунке — 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. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



14. Задание 14 № 2303

Укажите через запятую в порядке возрастания все десятичные числа, не превосходящие 25, запись которых в системе счисления с основанием четыре оканчивается на 11?

15. Задание 15 № 9202

Элементами множеств А, Р, Q являются натуральные числа, причём Р = {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20}, Q = {3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30}.

Известно, что выражение

$$((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee (\neg(x \in Q) \rightarrow \neg(x \in A))$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной x.

Определите наибольшее возможное количество элементов в множестве А.

16. Задание 16 № 9692

Ниже на четырёх языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Паскаль
<pre>SUB F(n) IF n > 0 THEN F(n - 4) F(n \ 3) PRINT n END IF END SUB</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin if n > 0 then begin F(n - 4); F(n div 3); writeln(n) end end;</pre>
Си++	Алгоритмический язык
<pre>void F(int n) { if (n > 0) { F(n - 4); F(n / 3); cout << n << endl; } }</pre>	<pre>алг F(цел n) нач если n > 0 то F(n - 4) F(div(n, 3)) вывод n, нс все кон</pre>
Python	
<pre>def F(n): if n > 0: F(n - 4) F(n // 3) print(n)</pre>	

Чему равна сумма всех чисел, напечатанных на экране при выполнении вызова F(10)?

17. Задание 17 № 27610

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [4197; 9182], которые делятся на 5 и не делятся на 6, 10, 13, 16. Найдите количество таких чисел и максимальное из них. В ответе запишите два целых числа без пробелов и других дополнительных символов: сначала количество, затем максимальное число.

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

18. Задание 18 № 27666

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 вверх. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вверх — в соседнюю верхнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. 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 клетке маршрута Робота.

Задание 18

Откройте файл. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из **левой нижней** клетки в **правую верхнюю**. В ответ запишите два числа друг за другом без разделительных знаков — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

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

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Для указанных входных данных ответом должно быть пара чисел 35 и 15.

19. Задание 19 № 28248

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 1 камень или 10 камней. Например, имея кучу из 7 камней, за один ход можно получить кучу из 8 или 17 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 31. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 31 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 30$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

20. Задание 20 № 28249

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 1 камень или 10 камней. Например, имея кучу из 7 камней, за один ход можно получить кучу из 8 или 17 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 31. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 31 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 30$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Найдите два таких 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 без разделительных знаков.

21. Задание 21 № [28250](#)

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 1 камень или 10 камней. Например, имея кучу из 7 камней, за один ход можно получить кучу из 8 или 17 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 31. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 31 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 30$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

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.

22. Задание 22 № 14706

Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает два числа: a и b . Укажите **наибольшее** из таких чисел x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 2, а потом 4.

Бейсик	Python
<pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A = 0: B = 0 WHILE X > 0 IF X MOD 2 = 0 THEN A = A + 1 ELSE B = B + X MOD 10 END IF X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre>	<pre>x = int(input()) a=0; b=0 while x > 0: if x%2 == 0: a += 1 else: b += x%10 x = x//10 print(a, b)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var x, a, b: longint; begin readln(x); a := 0; b := 0; while x > 0 do begin if x mod 2= 0 then a := a + 1 else b := b + x mod 10; x := x div 10; end; writeln(a); write(b); end.</pre>	<pre>алг нач цел x, a, b ввод x a := 0; b := 0 нц пока x > 0 если mod(x,2)=0 то a := a+1 иначе b := b + mod(x,10) все x := div(x,10) кц вывод a, nc, b кон</pre>
Си++	
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, a, b; cin >> x; a = 0; b = 0; while (x > 0) { if (x%2 == 0) a += 1; else b += x%10; x = x / 10; } cout << a << endl << b << endl; return 0; }</pre>	

23. Задание 23 № [3607](#)

У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2,
2. умножь на 5.

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая — увеличивает его в 5 раз.

Программа для Калькулятора — это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 2 преобразуют в число 50?

24. Задание 24 № [36879](#)

Текстовый файл содержит строки различной длины. Общий объём файла не превышает 1 Мбайт. Строки содержат только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z).

В строках, содержащих менее 25 букв G, нужно определить и вывести максимальное расстояние между одинаковыми буквами в одной строке.

Пример. Исходный файл:

GIGA
GABLAV
NOTEBOOK
AGAAA

В этом примере во всех строках меньше 25 букв G. Самое большое расстояние между одинаковыми буквами — в третьей строке между буквами O, расположенными в строке на 2-й и 7-й позициях. В ответе для данного примера нужно вывести число 5.

Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

Задание 24

25. Задание 25 № [37130](#)

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 600□ Ответ:

000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, среди делителей которых есть числа, оканчивающиеся на 7, но не равные 7 и самому числу. Необходимо вывести первые 5 таких чисел, и наименьший делитель, оканчивающийся на 7, не равный 7 и самому числу.

Формат вывода: для каждого из 5 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — наименьший делитель, оканчивающийся на 7, не равный 7 и самому числу. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

26. Задание 26 № 27887

Системный администратор раз в неделю создаёт архив пользовательских файлов. Однако объём диска, куда он помещает архив, может быть меньше, чем суммарный объём архивируемых файлов. Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя.

По заданной информации об объёме файлов пользователей и свободном объёме на архивном диске определите максимальное число пользователей, чьи файлы можно сохранить в архиве, а также максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Входные данные.

Задание 26

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 10 000) и N — количество пользователей (натуральное число, не превышающее 2000). В следующих N строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число пользователей, чьи файлы могут быть помещены в архив, затем максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Пример входного файла:

100 4

80

30

50

40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2 50

Ответ:

--	--

27. Задание 27 № 27990

На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности (элементы пары не обязаны стоять в последовательности рядом, порядок элементов в паре неважен). Необходимо определить количество пар, для которых произведение элементов кратно 62.

Входные данные.

[Файл А](#)

[Файл В](#)

В первой строке входных данных задаётся количество чисел N ($1 \leq N \leq 60\,000$). В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 10000. В качестве результата программа должна вывести одно число: количество пар, в которых произведение элементов кратно 62.

Пример организации исходных данных во входном файле:

5
2
6
13
31
93

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

4

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла *A*, затем для файла *B*.

Ответ:

Пояснение. Из 5 чисел можно составить 4 пары, удовлетворяющие условию. Для заданного набора чисел получаем пары (2, 31), (2, 93), (6, 31), (6, 93).