

**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.

vk.com/ege100ballov

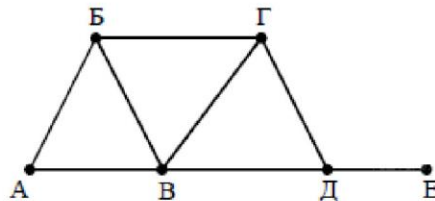


Часть 1

Ответами к заданиям 1–23 являются число, последовательность букв или цифр, которые следует записать в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1 На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6
П1		10			8	5
П2	10			20	12	
П3				4		
П4		20	4		15	
П5	8	12		15		7
П6	5				7	



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, какова длина дороги из пункта Б в пункт В. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

2 Миша заполнял таблицу истинности функции $(\neg x \vee \neg y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

				$(\neg x \vee \neg y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$
1		0	0	1
	1			1
1	0	1	0	1

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

В ответе напишите буквы w, x, y, z 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 пишете подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Ответ: _____.

3 Ниже представлены две таблицы из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Определите на основании приведённых данных ID тёти Гончаровой В.А. В ответе запишите только цифры ID.

Пояснение: тётей считается сестра матери или отца.

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребёнка
2111	Зверь А.Г.	М	2111	2125
2113	Пучков П.Р.	М	2111	2216
2121	Зверь К.А.	Ж	2111	2121
2123	Петросян Е.Е.	Ж	2121	2113
2125	Гончарова В.А.	Ж	2123	2121
2141	Петросян Е.Н.	М	2123	2216
2175	Альберт Р.Д.	Ж	2123	2125
2179	Пущина В.Д.	Ж	2141	2276
2214	Булочкин Д.Н.	М	2141	2123
2216	Зверь Д.А.	М	2179	2218
2218	Сачко Г.Л.	Ж	2179	2123
2224	Винникова В.Ф.	Ж	2214	2175
2276	Ким К.Е.	М	2224	2214
...

Ответ: _____.





4 По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	00	Л	1001
Б	1000	Р	1110
Е	010	С	1010
И	011	Т	1111
К		У	110

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы К, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

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

Ответ: _____.

5 Автомат получает на вход четырёхзначное число. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

Складываются первая и вторая, а также третья и четвёртая цифры исходного числа. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке возрастания (без разделителей).
 Пример. Исходное число: 4268. Суммы: $4 + 2 = 6$; $6 + 8 = 14$. Результат: 614.

Укажите минимальное число, в результате обработки которого, автомат выдаст число 1113.

Ответ: _____.

6 Определите число, которое будет напечатано в результате выполнения программы. Для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.

С++	Паскаль
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 10; int n = 90; while(s + n < 135) { s = s + 20; n = n - 10; } cout << s; return 0; }</pre>	<pre>var s, n: integer; begin s := 10; n := 90; while s + n < 135 do begin s := s + 20; n := n - 10 end; writeln(s) end.</pre>
Python	Алгоритмический язык
<pre>s = 10 n = 90 while s + n < 135: s = s + 20 n = n - 10 print(s)</pre>	<pre>алг нач цел n, s s := 10 n := 90 нц пока s + n < 135 s := s + 20 n := n - 10 кц вывод s кон</pre>

Ответ: _____.

7 Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 120 кГц и 256-битным разрешением. В результате был получен файл размером 60 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в секундах) производилась запись. В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число, кратное 5.

Ответ: _____.



8 Вася составляет трехбуквенные слова, в которых встречаются только буквы Е, Ж, З, И, К, причём в каждом слове есть ровно одна согласная буква. Каждая из допустимых гласных букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

Ответ: _____.

9 Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа – результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между максимальным и минимальным значениями температуры в апреле во второй половине дня (с 12:00). В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «была» в тексте романа в стихах А.С. Пушкина «Сказка о царе Салтане, о сыне его славном и могучем богатыре князе Гвидоне Салтановиче и о прекрасной царевне Лебеди». Другой формы слова «была» учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: _____.

11 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора прописных латинских букв. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

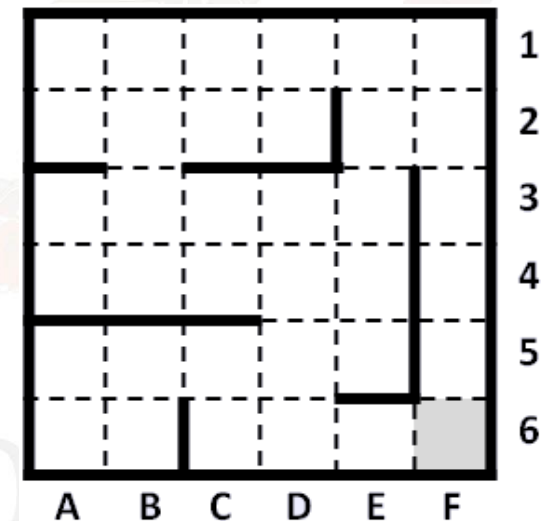
Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 400 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Ответ: _____.

12 Сколько клеток приведенного лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет и остановится в закрашенной клетке (клетка F6)?

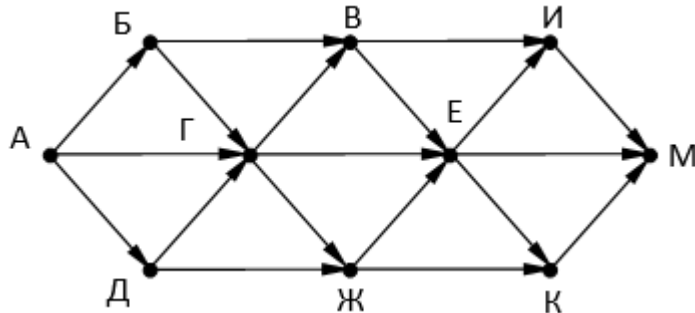
```

НАЧАЛО
ПОКА < снизу свободно ИЛИ справа свободно >
    ЕСЛИ < справа свободно >
        ТО вправо
    КОНЕЦ ЕСЛИ
ПОКА < снизу свободно >
    вниз
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
    
```



Ответ: _____.

- 13 На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город М и проходящих через город Г?



Ответ: _____.

- 14 Значение арифметического выражения

$$9^8 + 3^5 - 2$$

записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

- 15 Для какого наибольшего целого неотрицательного числа А выражение

$$(2x + y \neq 100) \vee (x < y) \vee (A < x)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любых целых неотрицательных x и y?

Ответ: _____.

- 16 Алгоритм вычисления значения функций F(n) и G(n), где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n, \text{ при } n < 3;$$

$$F(n) = F(n - 1) + G(n - 2), \text{ при } n > 2;$$

$$G(n) = n + 1, \text{ при } n < 3;$$

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

Чему равно значение функция F(28)?

Ответ: _____.

- 17 Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [1016; 7937], которые делятся на 3 и не делятся на 7, 17, 19, 27. 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.

Ответ: _____.

- 18 Квадрат разлинован на N×N клеток (1 < N < 17). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: влево или вверх. По команде влево Робот перемещается в соседнюю левую 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.

Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из правой нижней клетки в левую верхнюю. В ответе укажите одно число – сумму максимальной и минимальной сумм.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером N×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 должен быть чисел 63.

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 один или три камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 18 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 54. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 54 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 53$.

Укажите минимальное значение S , когда Петя может выиграть в один ход.

Ответ: _____.

- 20** Для игры, описанной в предыдущем задании, найдите три 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.

Ответ: _____.

- 21** Два 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: _____.

- 22** Укажите наибольшее натуральное число, при вводе которого эта программа напечатает сначала 3, потом – 24.

Python	Паскаль
<pre>x = int(input()) a, b = 0, 1 while x > 0: a = a + 1 b = b * (x % 9) x = x // 9 print(a) print(b)</pre>	<pre>var x, a, b: longint; begin readln(x); a := 0; b := 1; while x > 0 do begin a := a + 1 b := b * (x mod 9); x := x div 9; end; writeln(a); write(b); end.</pre>
Алгоритмический язык	C++
<pre>алг начало цел x, a, b ввод x a := 0 b := 1 нц пока x > 0 a := a + 1 b := b * mod(x, 9) x := div(x, 9) кц вывод a, nc, b кон</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main(){ int x, a, b; cin >> x; a = 0 ; b = 1; while(x > 0){ a = a + 1; b = b * (x % 9) x = x /9; } cout << a << endl << b; }</pre>

Ответ: _____.



23 Исполнитель Май15 преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя Май15 – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 22 и при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит число 15?

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 Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 символов X, Y и Z. Определите сколько раз встречаются комбинации из 6 подряд стоящих букв X или из 3 подряд стоящих букв Y или из 9 подряд стоящих букв Z. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

25 Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [123; 1234], числа, имеющие ровно четыре различных нечётных натуральных делителя. Для каждого найденного числа запишите эти четыре делителя на одной строке через пробел в порядке возрастания. Делители каждого числа должны идти с новой строки.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26 По итогам проведения олимпиады по программированию каждый участник получил определённое количество баллов, различное для каждого ученика. По регламенту олимпиады победителя присуждают К лучшим участников, а призёра присуждают М лучшим участников, следующих за ними.

По заданной информации о результатах каждого из участников определите минимальный балл призёра и минимальный балл победителя данной олимпиады.

Входные данные.

В первой строке входного файла находятся три числа, записанные через пробел: N – общее количество результатов учащихся (натуральное число, не превышающее 10 000), K – количество победителей, M – количество призёров.

В следующих N строках находятся значения каждого из результатов (все числа натуральные, не превышающие 1000), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа через пробел: сначала минимальный балл призёра, а затем минимальный балл победителя данной олимпиады.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27 На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел, все числа в последовательности различны. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности, находящиеся на расстоянии не меньше, чем b (разница в индексах элементов пары должна быть b или более, порядок элементов в паре неважен). Необходимо определить количество таких пар, для которых произведение элементов делится на 31.

Описание входных и выходных данных.



Даны два входных файла (файл 27-А и файл 27-В). В первой строке файла задаётся количество чисел N ($6 \leq N \leq 1000$). В каждой из последующих N строк записано одно целое положительное число, не превышающее 10000.

В качестве результата программа должна вывести одно число: количество пар элементов, находящихся в последовательности на расстоянии не меньше, чем 6, в которых произведение элементов кратно 31.

В ответе запишите два числа через пробел: ПЕРВОЕ – число, полученное из первого файла; ВТОРОЕ – число, полученное из второго файла.

Ответ: _____.

О проекте «Пробный ЕГЭ каждую неделю»

Данный ким составлен командой всероссийского волонтерского проекта «ЕГЭ 100баллов» <https://vk.com/ege100ballov> и безвозмездно распространяется для любых некоммерческих образовательных целей.

Нашли ошибку в варианте?

Напишите нам, пожалуйста, и мы обязательно её исправим!

Для замечаний и пожеланий: https://vk.com/topic-10175642_41259310

(также доступны другие варианты для скачивания)

СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА:

ФИО:	Дзеранов Иосиф Витальевич
Предмет:	Информатика
Стаж:	5 лет
Регалии:	Основатель онлайн-школы BeeGeek. Преподаватель информатики в онлайн-школе BeeGeek
Аккаунт ВК:	https://vk.com/josefdzeranov
Сайт и доп. информация:	https://stepik.org/users/1825018/teach - все курсы



vk.com/ege100ballov



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.

№ задания	Ответ
1	8
2	zyxw
3	2218
4	1011
5	2949
6	90
7	10
8	36
9	13
10	4
11	14
12	21
13	33
14	4
15	33
16	673135
17	15687935
18	1140
19	27
20	132325
21	24
22	676
23	8
24	33600
25	3 9 27 81 3 9 27 81 5 25 125 625 3 9 27 81
26	519 909
27	14 8654

vk.com/ege100ballov

