

**Тренировочная работа в формате ЕГЭ
по ИНФОРМАТИКЕ**

11 КЛАСС

Дата: ____ ____ 20__ г.

Вариант №: ____

Выполнена: ФИО _____

Инструкция по выполнению работы

Тренировочная работа по информатике и ИКТ состоит из 27 заданий с кратким ответом, выполняемых с помощью компьютера.

На выполнение тренировочной работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Тренировочная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения испытания в компьютерной форме. При выполнении заданий Вам будут доступны на протяжении всей работы 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 выполнения тренировочной работы 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.

Вариант сгенерирован единой системой универсального образования на esuo.ru и соответствует последним изменениям ЕГЭ на **текущий учебный год**.

Желаем успеха!

В 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).

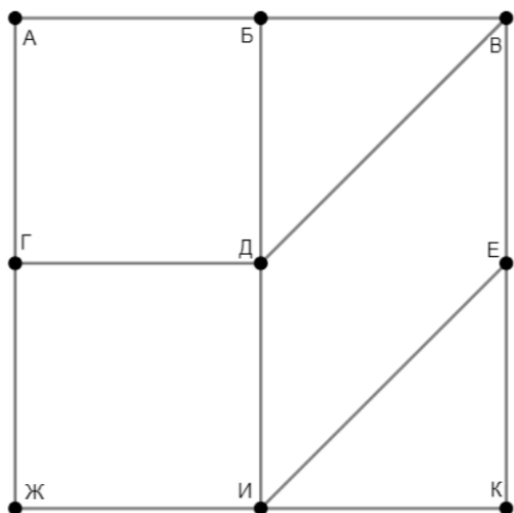
2. Два логических выражения, содержащие переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения $A \rightarrow B$ и $(\neg A) \vee B$ равносильны, а $A \vee B$ и $A \wedge B$ неравносильны (значения выражений разные, 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, соотношение которых с единицей «байт» выражается степенью двойки.

1

На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице звёздочками обозначено наличие дороги между населёнными пунктами. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Выпишите последовательно без пробелов и знаков препинания указанные на графе буквенные обозначения пунктов от П1 до П9: сначала букву, соответствующую П1, затем букву, соответствующую П2, и т. д.



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9
П1		*			*	*	*		
П2	*								*
П3				*					*
П4			*			*		*	
П5	*						*	*	
П6	*			*				*	*
П7	*				*				
П8				*	*	*			
П9		*	*			*			

Ответ: _____.

2

Две логические функции заданы выражениями:

$$((x \equiv z) \rightarrow (\neg y \vee w)) \equiv \neg((w \rightarrow z) \vee (x \rightarrow y))$$

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

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

Определите, какому столбцу таблицы истинности 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 пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

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

???	???	F
0	1	0

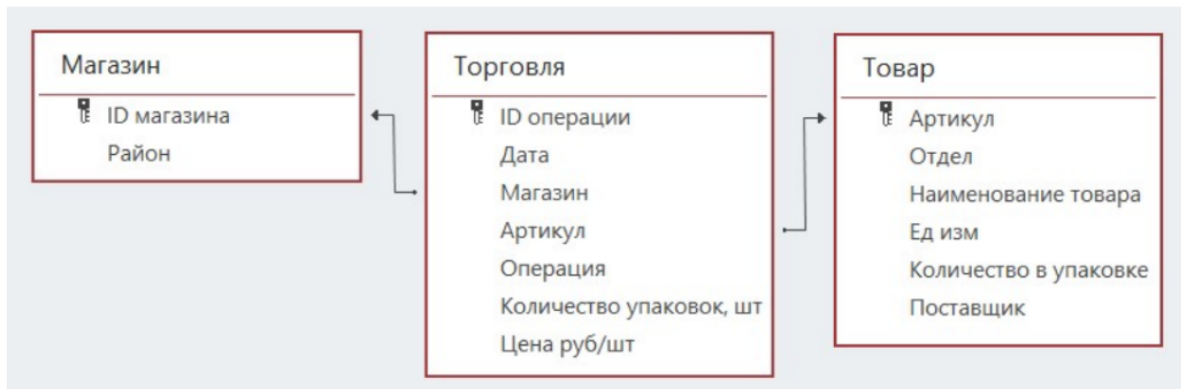
Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе нужно написать: yx .

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

3

В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты», содержащей информацию о поставках товаров и их продаже. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Торговля» содержит записи о поставках и продажах товаров в магазинах города в июне 2021 г. Таблица «Товар» содержит данные о товарах. Таблица «Магазин» содержит данные о магазинах. На рисунке приведена схема базы данных, содержащая все поля каждой таблицы и связи между ними.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общее количество (в килограммах) всех видов паштета, полученных магазинами Первомайского района с 22 по 28 июня.

В ответе запишите число – найденное количество в килограммах.

Ответ: _____.

4

Все заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, в котором никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Известны кодовые слова первых букв алфавита: А – 11, Б – 0110, В – 001. Какую наименьшую длину может иметь код слова СТРАТОСТАТ?

Ответ: _____.

5

Алгоритм получает на вход натуральное число $N > 1$ и строит по нему новое число R следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Вычисляется количество единиц, стоящих на чётных местах в двоичной записи числа N без ведущих нулей, и количество нулей, стоящих на нечётных местах. Места отсчитываются слева направо (от старших разрядов к младшим, начиная с единицы).
3. Результатом работы алгоритма становится модуль разности полученных двух чисел.

Пример. Дано число $N = 39$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Строится двоичная запись: $39_{10} = 100111_2$.
2. Выделяем единицы на чётных и нули на нечётных местах: 100111. На чётных местах стоят две единицы, на нечётных – один ноль.
3. Модуль разности равен 1.

Результат работы алгоритма $R = 1$.

При каком наименьшем N в результате работы алгоритма получится $R = 4$??

Ответ: _____.

6

Исполнитель Черепаха передвигается по плоскости и оставляет след в виде линии.

Черепаха может выполнять две команды: **Вперёд n** (n – число) и **Направо m** (m – число). По команде **Вперёд n** Черепаха перемещается вперёд на n единиц. По команде **Направо m** Черепаха поворачивается на месте на m градусов по часовой стрелке, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения.

В начальный момент Черепаха находится в начале координат и направлена вверх (вдоль положительного направления оси ординат).

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S]** означает, что заданная последовательность из S команд повторится k раз.

Черепаха выполнила следующую программу:

Повтори 4 [Повтори 4 [Вперёд 8 Направо 90] Вперёд 13 Направо 90 Вперёд 4]

Определите количество различных точек с целочисленными координатами, в которых при выполнении этой программы Черепаха побывала более одного раза.

Ответ: _____.

7

Книгу объёмом 1 Мбайт записали как аудиокнигу. Запись велась в формате стерео (2 канала) с частотой 48 кГц и разрешением 24 бит. За одну минуту записывалось в среднем 1,5 Кбайт текста. Сжатие данных позволило сократить размер полученного звукового файла на 84 %. Для удобства использования запись разделили на фрагменты со средним размером 15 Мбайт. Определите количество полученных фрагментов.

Ответ: _____.

8

Регина составляет 5-буквенные коды из букв Р, Е, Г, И, Н, А. Буквы Р и Г нужно обязательно использовать ровно по одному разу, букву Н можно использовать один раз или не использовать совсем, остальные буквы можно использовать произвольное количество раз или не использовать совсем. Сколько различных кодов может составить Регина?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел.

Будем считать две заполненные ячейки соседними, если у них есть общая сторона или угол. У каждой ячейки в углах таблицы – три соседние, у неугловых ячеек в первых и последних строках и столбцах – по пять соседних, у внутренних ячеек таблицы – по восемь соседей.

Назовём ячейку таблицы интересной, если выполняются следующие условия:

- число в данной ячейке больше не встречается в данной строке;
- в соседних ячейках есть хотя бы одно число, большее, чем число в данной ячейке.

Определите количество строк таблицы, для которых выполнены следующие условия:

- строка содержит не менее трёх интересных ячеек;
- в строке есть повторяющиеся числа.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

Определите, сколько раз **в тексте** произведения А.С. Пушкина «Капитанская дочка» встречается имя Емельян в любом падеже.

Ответ: _____.

11

Каждый объект, зарегистрированный в информационной системе, получает уникальный код из трёх частей. Первая часть кода определяет категорию объекта. Всего выделяется 6 категорий, которые обозначаются латинскими буквами A, B, C, D, E, F. Вторая часть кода описывает группу, к которой принадлежит объект. Эта часть состоит из 11 символов, каждый из которых может быть любой из 20 заглавных латинских букв (буквы, задающие категории, не используются). Третья часть кода задаёт порядковый номер объекта внутри категории и может быть целым числом от 1 до 1999. Каждая из трёх частей кодируется независимо. Для представления категории и группы используют посимвольное кодирование, все символы в пределах каждой части кода кодируют одинаковым минимально возможным количеством битов. Порядковый номер кодируется как двоичное целое число с использованием минимально возможного количества битов. Для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Кроме того, для каждого объекта выделен одинаковый объём памяти для хранения дополнительных регистрационных данных. Для хранения кода и дополнительных регистрационных данных 36 объектов потребовалось 1188 байт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительных регистрационных данных одного объекта? В ответе запишите только целое число – количество байтов.

Ответ: _____.

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует 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 0527150.

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

ПОКА *условие*

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

Дана программа для редактора:

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (1111)

заменить (1111, 22)

заменить (222, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Известно, что исходная строка содержала больше 200 единиц и не содержала других цифр. При какой наименьшей длине исходной строки результат работы данной программы будет содержать наименьшее возможное число единиц?

Ответ: _____.

13

В терминологии сетей TCP/IP маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, определяющее, какие именно разряды IP-адреса компьютера являются общими для всей подсети - в этих разрядах маски стоит 1. Обычно маски записываются в виде четверки десятичных чисел - по тем же правилам, что и IP-адреса. Для некоторой подсети используется маска 255.255.255.128. Сколько различных адресов компьютеров теоретически допускает эта маска, если два адреса (адрес сети и широковещательный) не используют?

Ответ: _____.

14

В системе счисления с основанием p выполняется равенство $y4y + y65 = xz23$. Буквами x , y и z обозначены некоторые цифры из алфавита системы счисления с основанием p . Определите значение числа $xyzp$ и запишите это значение в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

15

При каком наименьшем целом A выражение

$$((x < 10) \rightarrow (y > 40)) \vee \neg((y < A) \rightarrow (x > A))$$

окажется тождественно истинным при любых целых значениях x и y ?

Ответ: _____.

16

Функции $F(n)$ и $G(n)$, где n – натуральное число, заданы следующими соотношениями:

$F(n) = n$, если $n > 1\,000\,000$;

$F(n) = n + F(2n)$, если $n \leq 1\,000\,000$;

$G(n) = F(n) / n$.

Сколько существует таких натуральных чисел n (включая число 1000), для которых $G(n) = G(1000)$?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17

Файл содержит последовательность неотрицательных целых чисел, не превышающих 10 000. Назовём парой два идущих подряд элемента последовательности. Определите количество пар, в которых один из двух элементов делится на 5, а другой меньше среднего арифметического всех нечётных элементов последовательности. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – максимальную сумму элементов таких пар. Например, в последовательности (8 10 2 7 5 1) есть две подходящие пары: (10 2) и (5 1), в ответе для этой последовательности надо записать числа 2 и 12.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Робот стоит в правом верхнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано целое число. За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо, влево, вверх или вниз. Выходить за пределы поля робот не может. Числа показывают расход энергии робота на прохождение клетки. Определите минимальный расход энергии при переходе робота в левую нижнюю клетку поля и минимально возможное количество пройденных клеток при минимальном расходе энергии. В ответе запишите два числа: сначала минимальный расход энергии, затем – количество пройденных клеток.

Исходные данные записаны в электронной таблице. Пример входных данных (для таблицы размером 4×4):

96	95	94	93	1
12	11	10	92	2
13	97	9	91	3
14	98	8	90	4
15	99	7	6	5

При указанных входных данных минимальный расход получится при прохождении по порядку клеток с числами от 1 до 15. Расход энергии в этом случае составит $1 + 2 + \dots + 15 = 120$, будет пройдено 15 клеток. В ответе в данном случае надо записать числа 120 и 15.

Ответ:

--	--

19-21

19. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. В игре разрешено делать следующие ходы:

- убрать из кучи один камень;
- если количество камней в куче чётно, убрать половину имеющегося количества;
- если количество камней в куче кратно трём, убрать треть имеющегося количества.

Например, если в куче 4 камня, то за один ход можно получить 2 или 3 камня, а если в куче 6 камней, то за один ход можно получить 3, 4 или 5 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится меньше 10.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет меньше 10 камней.

В начале игры в куче было S камней, $S \geq 10$.

Укажите максимальное значение S , при котором Петя не может выиграть первым ходом, но при любом первом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Ответ: _____.

20. Для игры, описанной в задании 19, найдите два **наибольших** значения S , при которых Петя не может выиграть первым ходом, но у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Вани. В ответе запишите найденные значения в порядке возрастания.

Ответ:

--	--

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите наименьшее значение S , при котором у Вани есть стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволила бы ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: _____.

22

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID), во второй строке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке 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.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(ов) А
1	4	0
2	3	0
3	1	1;2
4	7	3

В данном случае независимые процессы 1 и 2 могут выполняться параллельно, при этом процесс 1 завершится через 4 мс, а процесс 2 — через 3 мс с момента старта. Процесс 3 может начаться только после завершения обоих процессов 1 и 2, то есть, через 4 мс после старта. Он длится 1 мс и закончится через $4 + 1 = 5$ мс после старта. Выполнение процесса 4 может начаться только после завершения процесса 3, то есть, через 5 мс. Он длится 7 мс, так что минимальное время завершения всех процессов равно $5 + 7 = 12$ мс.

Ответ: _____.

23

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Прибавить 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2, третья — увеличивает на 3.

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Например, если в начальный момент на экране находится число 1, то программа 312 последовательно преобразует его в 4, 5, 10.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 3 в число 22 и при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит чисел 13 и 17?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 312 при исходном числе 1 траектория будет состоять из чисел 4, 5, 10.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых ровно по одному разу встречаются буквы X и Y.

Ответ: _____.

25

Назовём **нетривиальным делителем** натурального числа его делитель, не равный единице и самому числу. Например, у числа 6 есть два нетривиальных делителя: 2 и 3. Найдите все натуральные числа, принадлежащие отрезку $[289123456; 389123456]$ и имеющие ровно три нетривиальных делителя. Для каждого найденного числа запишите в ответе его наибольший нетривиальный делитель. Ответы расположите в порядке возрастания.

Ответ:

...

26

Предприятие производит закупку изделий А и В, на которую выделена определённая сумма денег. У поставщика есть в наличии различные модификации этих изделий по различной цене. При покупке необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. Нужно купить как можно больше изделий, независимо от их типа и модификации.
2. Если можно разными способами купить максимальное количество изделий, нужно выбрать тот способ, при котором будет куплено как можно больше изделий В.
3. Если можно разными способами купить максимальное количество изделий с одинаковым количеством изделий В, нужно выбрать тот способ, при котором вся покупка будет дешевле.

Определите, сколько всего будет куплено изделий В и какая сумма останется неиспользованной.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит два целых числа: N – общее количество изделий у поставщика и M – сумма выделенных на закупку денег (в рублях). Каждая из следующих N строк содержит целое число (цена изделия в рублях) и символ (латинская буква А или В), определяющий тип изделия. Все данные в строках входного файла отделены одним пробелом. В ответе запишите два целых числа: сначала количество закупленных изделий типа В, затем оставшуюся неиспользованной сумму денег.

Пример входного файла

130
30 А
50 А
60 В
20 В
70 В
10 А

В данном случае можно купить не более 4 изделий, из них не более 2 изделий В. Минимальная цена такой покупки 120 рублей (покупаем изделия 30А, 60В, 20В, 10А). Останется 10 рублей. В ответе надо записать числа 2 и 10.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Дана последовательность натуральных чисел. Назовём парой любые два числа из последовательности. Необходимо определить количество пар, в которых сумма чисел в паре делится без остатка на 4, а их произведение на 6561.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N – общее количество чисел в наборе. Каждая из следующих N строк содержит одно число, не превышающее 100 000. Гарантируется, что число в ответе не превышает $2 \cdot 10^9$.

Вам даны два входных файла (A и B), каждый из которых имеет описанную выше структуру. В ответе укажите два числа: сначала искомое количество пар для файла A, затем – для файла B.

Ответ:

--	--