

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

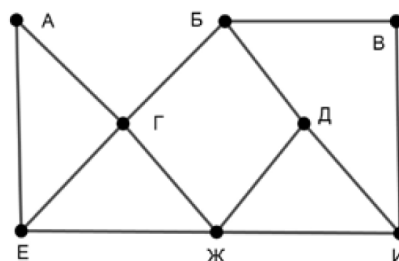
3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$. Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ 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 П8: сначала букву, соответствующую П1, затем букву, соответствующую П2, и т. д.

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



Ответ: _____.

2

Две логические функции заданы выражениями:

$$F_1 = (x \vee \neg y) \rightarrow (w \equiv z)$$

$$F_2 = (x \vee \neg y) \equiv (z \rightarrow w)$$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности обеих функций.

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

???	???	???	???	F_1	F_2
0		0	0	0	0
	1	1		0	
	0	0	0		0

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 задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности для одной функции:

Переменная 1	Переменная 2	Функция
???	???	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» 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 июня 2021 г., а также информацию о проданных товарах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* занесена 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, шт.	Цена, руб./шт.
-------------	------	-------------	---------	--------------	--------------------------	----------------

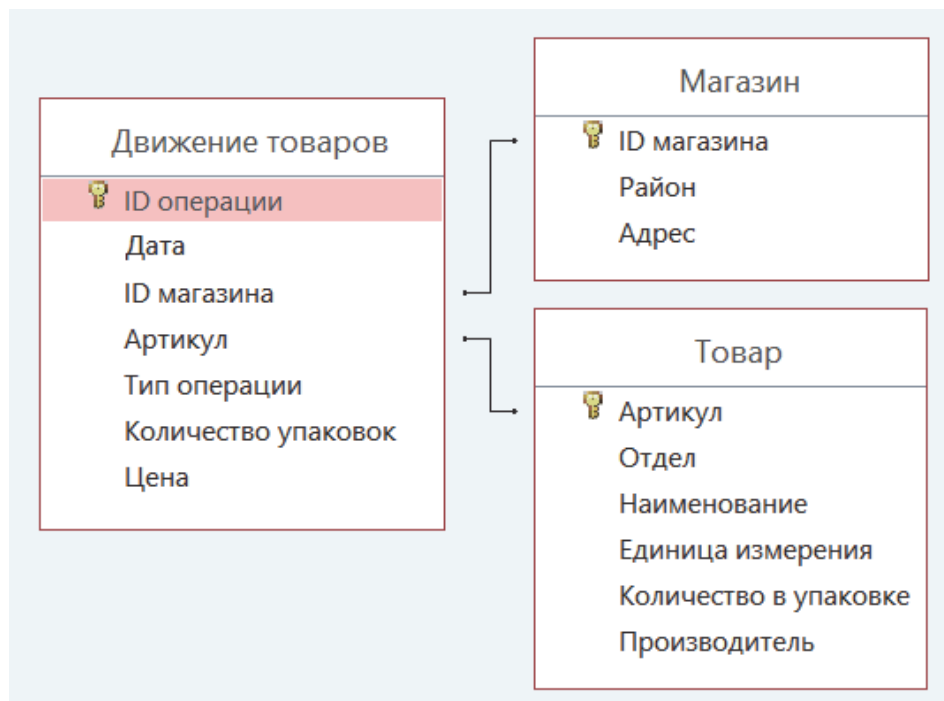
Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование	Единица измерения	Количество в упаковке	Поставщик
---------	-------	--------------	-------------------	-----------------------	-----------

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, сколько килограмм макарон спагетти поступило в магазины Первомайского района за период с 1 по 10 июня включительно. В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только заглавные русские буквы. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 000, Б – 01, В – 1101, Г – 111, Д – 0010, Е – 100. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КОКОС?

Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

Ответ: _____.

5

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

1. Если исходное число кратно 2, оно делится на 2, в противном случае из него вычитается 1.
2. Если полученное на предыдущем шаге число кратно 3, оно делится на 3, в противном случае из него вычитается 1.
3. Если полученное на предыдущем шаге число кратно 7, оно делится на 7, в противном случае из него вычитается 1.
4. Число, полученное на шаге 3, считается результатом работы алгоритма.

Пример. Дано число $N = 44$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Число 44 кратно 2, оно делится на 2, получается 22.
2. Число 22 не кратно 3, из него вычитается 1, получается 21.
3. Число 21 кратно 7, оно делится на 7, получается 3.
4. Результат работы алгоритма $R = 3$.

Сколько существует различных натуральных чисел N , при обработке которых получится $R = 1$?

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 две команды: **Вперёд n** (где n — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова, и **Направо m** (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке. Запись

Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S]

означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 5 [Вперёд 9 Направо 90 Вперёд 3 Направо 90]

Определите количество точек с целочисленными координатами, лежащих внутри или на границе области, которую ограничивает заданная алгоритмом линия.

Ответ: _____.

7

Интернет-сервис предоставляет возможность скачать музыкальную запись в двух вариантах: А (высокое качество) и В (среднее качество). Оба варианта записаны в формате стерео. Вариант А оцифрован с частотой дискретизации 66 кГц и разрешением 32 бит, вариант В – с частотой дискретизации 44 кГц и разрешением 16 бит. В варианте А использовано сжатие данных без потерь, при этом объём файла уменьшился в 2 раза. В варианте В использовано сжатие с потерями, уменьшающее размер файла в 12 раз. Известно, что размер файла варианта В составляет 11 Мбайт. Определите размер файла для варианта А. В ответе укажите только число – размер файла в Мбайт.

Ответ: _____.

8

Валерьян составляет коды из букв слова ВАЛЕРЬЯН. Код должен состоять из 10 букв, он не может начинаться с буквы Ъ и должен содержать все гласные буквы ровно по одному разу. Сколько различных кодов может составить Валерьян?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9

В каждой строке электронной таблицы записаны шесть натуральных чисел. Назовём ячейку таблицы хорошей, если для неё выполняются следующие условия:

- число в данной ячейке не встречается в других ячейках этой же строки;
- число в данной ячейке ровно 45 раз встречается в других строках таблицы.

Определите количество строк таблицы, содержащих хотя бы одну хорошую ячейку.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

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

Ответ: _____.

11

Система мониторинга формирует и отправляет специальные сообщения, в которые могут входить только следующие символы: русские буквы (33 заглавные и 33 строчные), цифры от 0 до 9, пробел. Количество символов в сообщении может быть любым. При передаче сообщения используется равномерное посимвольное кодирование: каждый символ кодируется одинаковым минимально возможным числом битов. Сообщение в целом кодируется минимально возможным целым числом байтов. Кроме того, к каждому сообщению добавляется заголовок, содержащий целое число байтов, одинаковое для всех сообщений. Система отправила два сообщения по 36 символов каждое и три сообщения по 27 символов. При этом всего было передано 216 байт. Сколько байтов содержит заголовок сообщения? 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.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА НЕ **нашлось** (00)

заменить (02, 101)

заменить (11, 2)

заменить (12, 21)

заменить (010, 00)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

КОНЕЦ

Известно, что исходная строка A содержала ровно два нуля – на первом и на последнем месте, а также поровну единиц и двоек, при этом всего в строке A было более 200 цифр. После выполнения данной программы получилась строка B , сумма цифр которой оказалась простым числом. Какое наименьшее количество единиц могло быть в строке A ?

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 выражении $317x_{37} + 4x29_{37}$ x обозначает некоторую цифру из алфавита системы счисления с основанием 37. Определите **наименьшее** значение x , при котором значение данного выражения кратно 36. Для найденного x вычислите частное от деления данного выражения на 36 и запишите его в ответе в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

15

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Например, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$(x \& 116 \neq 0 \vee x \& 92 \neq 0) \rightarrow (x \& 69 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

Ответ: _____.

16

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1;$$

$$F(n) = n + F(n-2), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ нечётно};$$

$$F(n) = n \times F(n-1), \text{ если } n \text{ чётно}.$$

Чему равно значение функции $F(40)$?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17

В файле содержится последовательность из 10 000 целых положительных чисел. Каждое число не превышает 10 000. Определите и запишите в ответе сначала количество пар элементов последовательности, у которых сумма элементов кратна 126, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два различных элемента последовательности. Порядок элементов в паре не важен.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Дана последовательность вещественных чисел. Из неё необходимо выбрать несколько подряд идущих чисел так, чтобы каждое следующее число было больше предыдущего. Какую максимальную сумму могут иметь выбранные числа? В ответе запишите только целую часть максимально возможной суммы.

Исходная последовательность записана в виде одного столбца электронной таблицы.

Пример входных данных:

5,2
3,1
6,2
2,3
3,1
3,3

Для указанных входных данных максимально возможная сумма равна 9,3, в ответе надо записать число 9.

Ответ:

19-21

19. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить** в одну из куч **один камень** или **добавить** столько камней, сколько их в данный момент **в другой куче**. Например, пусть в одной куче 5 камней, а в другой 9 камней; такую позицию мы будем обозначать $(5, 9)$. За один ход из позиции $(5, 9)$ можно получить любую из четырёх позиций: $(6, 9)$, $(14, 9)$, $(5, 10)$, $(5, 14)$. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 67. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в кучах будет 67 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 9 камней, во второй куче – S камней, $1 \leq S \leq 57$. 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. Назовите минимальное значение S , при котором это возможно.

Ответ: _____.

20. Для игры, описанной в задании 19, найдите два таких значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но 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, укажите такое значение S , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: _____.

22

В компьютерной системе необходимо выполнить некоторое количество вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Для запуска некоторых процессов необходимы данные, которые получаются как результаты выполнения одного или двух других процессов — поставщиков данных. Независимые процессы (не имеющие поставщиков данных) можно запускать в любой момент времени. Если процесс *B* (зависимый процесс) получает данные от процесса *A* (поставщика данных), то процесс *B* может начать выполнение не раньше чем через 5 мс после завершения процесса *A*. Любые процессы, готовые к выполнению, можно запускать параллельно, при этом количество одновременно выполняемых процессов может быть любым, длительность процесса не зависит от других параллельно выполняемых процессов.

В таблице представлены идентификатор (ID) каждого процесса, его длительность и ID поставщиков данных для зависимых процессов.

Определите, за какое минимальное время можно выполнить все процессы. В ответе запишите целое число — минимальное время в мс.

Ответ: _____.

23

Исполнитель РазДва 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 РазДва — это последовательность команд. Укажите **наименьшее** натуральное число, которое **нельзя** получить из исходного числа **1**, выполнив программу исполнителя РазДва, содержащую не более четырёх команд.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Определите символ, который чаще всего встречается в файле после двух одинаковых символов. Например, в тексте CCCBBAABAABCC есть комбинации CCC, CCB, BBA и AAB. Чаще всего – 2 раза – после двух одинаковых символов стоит B, в ответе для этого случая надо написать B.

Ответ: _____.

25

Пусть $M(N)$ – пятый по величине делитель натурального числа N без учёта самого числа и единицы. Например, $M(1000) = 100$. Если у числа N меньше 5 различных делителей, не считая единицы и самого числа, считаем, что $M(N) = 0$. Найдите 5 наименьших натуральных чисел, превышающих 460 000 000, для которых $M(N) > 0$. В ответе запишите найденные значения $M(N)$ в порядке возрастания соответствующих им чисел N .

Ответ:

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

При проведении эксперимента заряженные частицы попадают на чувствительный экран, представляющий из себя матрицу размером 1 00 000 на 100 000 точек. При попадании каждой частицы на экран в протоколе фиксируются координаты попадания: номер ряда (целое число от 1 до 100 000) и номер позиции в ряду (целое число от 1 до 100 000). Точка экрана, в которую попала хотя бы одна частица, считается светлой, точка, в которую ни одна частица не попала, – тёмной. При анализе результатов эксперимента рассматривают линии. Линией называют группу светлых точек, расположенных в одном ряду подряд, то есть без тёмных точек между ними. Линия должна содержать не менее 3 светлых точек, слева и справа от линии должна быть тёмная точка или край экрана.

Вам необходимо по заданному протоколу определить наибольшее количество линий, расположенных в одном ряду, и номер ряда, в котором это количество встречается. Если таких рядов несколько, укажите максимально возможный номер.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N – общее количество частиц, попавших на экран. Каждая из следующих N строк содержит 2 целых числа: номер ряда и номер позиции в ряду.

В ответе запишите два целых числа: сначала максимальное количество линий в одном ряду, затем – номер ряда, в котором это количество встречается.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

В текстовом файле записан набор натуральных чисел, не превышающих 108. Гарантируется, что все числа различны. Из набора нужно выбрать три числа, сумма которых делится на 3. Какую наибольшую сумму можно при этом получить?

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N – общее количество чисел в наборе. Каждая из следующих N строк содержит одно число.

Пример входного файла

4
5
8
14
11

В данном случае есть две подходящие тройки: 5, 14 11 (сумма 30) и 8, 14, 11 (сумма 33). В ответе надо записать число 33.

Вам даны два входных файла (А и В), каждый из которых имеет описанную выше структуру. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла А, затем для файла В.

Ответ:

--	--