

**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).

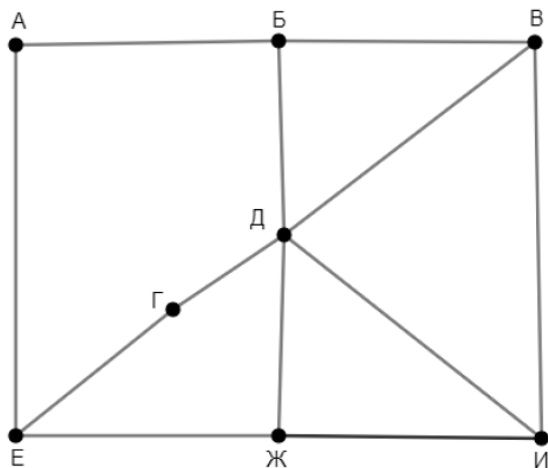
2. Два логических выражения, содержащие переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения $A \rightarrow B$ и $(\neg A) \vee B$ равносильны, а $A \vee B$ и $A \wedge B$ неравносильны (значения выражений разные, 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 звёздочкой отмечено наличие дороги между двумя населёнными пунктами. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Кроме того, при заполнении таблицы одну дорогу случайно пропустили. Определите два населённых пункта, дорога между которыми есть на графе, но не отмечена в таблице. В ответе запишите буквенные обозначения этих пунктов в алфавитном порядке.



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

Ответ: _____.

2

Логическая функция F задаётся выражением:

$$(x \rightarrow (y \equiv w)) \wedge (y \equiv (w \rightarrow z))$$

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции F . Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

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

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», содержащей информацию о поставках товаров и их продаже. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение товаров» содержит записи о поставках товаров в магазины города в первой декаде июня 2021 г. и о продаже товаров в этот же период. Таблица «Товар» содержит данные о товарах. Таблица «Магазин» содержит адреса магазинов. На рисунке приведена схема базы данных, содержащая все поля каждой таблицы и связи между ними.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую выручку от продажи всех видов кофе в магазинах Октябрьского района за указанный период. В ответе запишите целое число – найденную общую стоимость в рублях.

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. Кодовые слова для некоторых букв известны: П – 00, Е – 01, Н – 110. Какое наименьшее количество двоичных знаков может содержать код слова ПАНАМА?

Ответ: _____.

5

Алгоритм получает на вход натуральное число $N \geq 10$ и строит по нему новое число R следующим образом:

1. Все пары соседних цифр в десятичной записи N рассматриваются как двузначные числа (возможно, с ведущим нулём).
2. Из списка полученных на предыдущем шаге двузначных чисел выделяются наименьшее и наибольшее.
3. Результатом работы алгоритма становится сумма найденных на предыдущем шаге двух чисел.

Пример. Дано число $N = 2022$. Алгоритм работает следующим образом:

1. В десятичной записи выделяем двузначные числа: 20, 02, 22.
2. Наименьшее из найденных чисел 02, наибольшее 22.
3. $02 + 22 = 24$.

Результат работы алгоритма $R = 24$.

При каком наименьшем N в результате работы алгоритма получится $R = 137$?

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 4 [Вперёд 5 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90]** Определите количество точек с целочисленными координатами, лежащих внутри и на границе области, которую ограничивает заданная алгоритмом линия.

Ответ: _____.

7

Музыкальный фрагмент был записан в формате квадро (четырёхканальная запись), оцифрован с частотой дискретизации 44 кГц и разрешением 16 бит и сохранён без использования сжатия данных. Получился файл размером 160 Мбайт. Затем тот же фрагмент был записан в формате моно с разрешением 8 бит и тоже сохранён без сжатия, при этом получился файл размером 10 Мбайт. С какой частотой дискретизации проводилась вторая запись? В ответе укажите целое число – частоту в кГц, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

8

Определите количество чисел, для записи которых в восьмеричной системе счисления требуется ровно 12 цифр, ровно 3 из которых – нечётные, и никакие две нечётные цифры не стоят рядом.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9

В каждой строке электронной таблицы записаны четыре натуральных числа. Определите, сколько в таблице таких четвёрок, из которых можно выбрать три числа, которые не могут быть сторонами никакого треугольника, в том числе вырожденного (вырожденным называется треугольник, у которого сумма длин двух сторон равна длине третьей стороны).

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

10

Определите, сколько раз в сносках приложенного издания произведения А.С. Пушкина «Капитанская дочка» встречается слово «царский» в любой форме.

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 35 символов каждое и три сообщения по 28 символов. При этом всего было передано 227 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)

ЕСЛИ **нашлось** (011)

ТО

заменить (011, 101)

ИНАЧЕ

заменить (01, 40)

заменить (02, 20)

заменить (0222, 1401)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

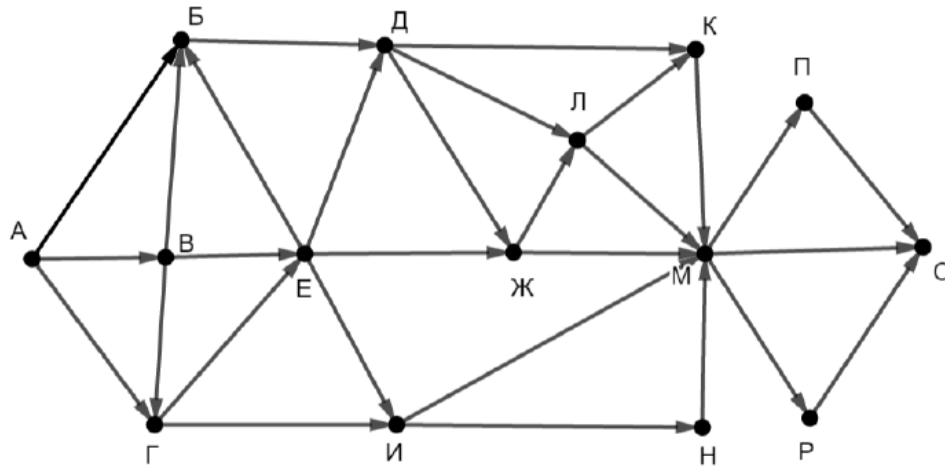
КОНЕЦ

Известно, что исходная строка А содержала ровно два нуля – на первом и на последнем месте, а также поровну единиц и двоек. После выполнения данной программы получилась строка В, содержащая 8 единиц и 13 двоек. Какое наименьшее количество четвёрок может быть в строке В?

Ответ: _____.

13

На рисунке представлена схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л, М, Н, П, Р, С. По каждой дороге можно передвигаться только в направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт С, проходящих через пункт Л?



Ответ: _____.

14

Значение выражения $4^{34} + 5 \cdot 4^{22} + 4^{13} + 2 \cdot 4^9 + 82$ записали в системе счисления с основанием 16. Сколько разных цифр встречается в этой записи?

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

$$x \& 105 = 0 \rightarrow (x \& 58 \neq 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$$

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

Ответ: _____.

16

Алгоритм вычисления значения функции $F(a, b)$, где a и b – целые неотрицательные числа, задан следующими соотношениями:

$$F(0, 0) = 0;$$

$$F(a, b) = F(a-1, b) + b, \text{ если } a > b;$$

$$F(a, b) = F(a, b-1) + a, \text{ если } a \leq b \text{ и } b > 0.$$

Укажите количество таких целых неотрицательных чисел a , для которых можно подобрать такое b , что $F(a, b) = 1\,048\,576$.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17

Файл содержит последовательность целых чисел, по модулю не превышающих 10 000. Назовём парой два идущих подряд элемента последовательности. Определите количество пар, для которых выполняются следующие условия:

- запись элементов пары заканчивается одной и той же цифрой;
- ровно один элемент из пары делится без остатка на 3;
- сумма квадратов элементов пары не превышает квадрат наименьшего из элементов последовательности, запись которых заканчивается цифрой 3. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, затем максимальную величину суммы квадратов элементов этих пар.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Робот стоит в левом нижнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано целое положительное число. За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо, вверх, по диагонали вправо-вверх или по диагонали влево-вверх. Числа показывают расход энергии робота на прохождение клетки. Определите максимальный расход энергии при переходе робота в правую верхнюю клетку поля и количество клеток с нечётными числами, через которые робот проходит на пути с максимальным расходом энергии. В ответе запишите два числа: сначала максимальный расход энергии, затем – количество пройденных клеток с нечётными значениями.

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

42	90	2	45
72	30	36	63
62	6	61	42
21	84	49	50

При указанных входных данных максимальный расход получится при движении по маршруту $21 + 84 + 49 + 50 + 61 + 42 + 36 + 90 + 2 + 45 = 480$. При этом робот проходит через 4 клетки с нечётными числами (21, 49, 61, 45).

В ответе в данном случае надо записать числа 480 и 4.

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. За один ход игрок может **добавить** в кучу **один камень**, **добавить два камня** или увеличить количество камней в куче **в два раза**. При этом не разрешается делать ход, после которого количество камней в куче будет делиться на 3. Например, если в начале игры в куче 4 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 5 или из 8 камней. Добавить два камня Петя не может, так как в этом случае в куче станет 6 камней, а 6 делится на 3. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 103. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 103 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 101$, S не делится на 3. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 103. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 103 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 101$, S не делится на 3. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Укажите такое значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня сможет выиграть своим первым ходом.

Ответ: _____.

20. Для игры, описанной в задании 19, укажите **два 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: сначала меньшее, затем большее.

Ответ:

--	--

21. Для игры, описанной в задании 19, найдите такое 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 позволяла 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

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

- 1. Прибавить 1**
- 2. Приписать 1**

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая приписывает 1 в конец десятичной записи числа. Программа для исполнителя — это последовательность команд. Например, если в начальный момент на экране находится число 1, то программа 212 последовательно преобразует его в 11, 12, 121. Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 333?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл содержит только буквы А, С, D, F, О. Определите максимальное количество идущих подряд групп символов вида

гласная + гласная + согласная.

Ответ: _____.

25

Пусть $M(k) = 7\,000\,000 + k$, где k – натуральное число. Найдите пять наименьших значений k , при которых $M(k)$ **нельзя** представить в виде произведения **трёх различных** натуральных чисел, не равных 1. В ответе запишите найденные значения k в порядке возрастания.

Ответ:

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

На складе хранятся кубические контейнеры двух цветов различного размера. Чтобы сократить занимаемое при хранении место, контейнеры вкладывают друг в друга. Чтобы вложенные контейнеры было лучше видно, их цвета при вложении обязательно должны чередоваться, то есть нельзя вкладывать контейнер в контейнер такого же цвета. Один контейнер можно вложить в другой, если размер стороны внешнего контейнера превышает размер стороны внутреннего на 7 и более условных единиц. Группу вложенных друг в друга контейнеров называют блоком. Количество контейнеров в блоке может быть любым. Каждый блок, независимо от количества и размера входящих в него контейнеров, а также каждый одиночный контейнер, не входящий в блоки, занимает при хранении одну складскую ячейку. Зная размеры и цвета всех контейнеров, определите максимально возможное количество контейнеров в одном блоке и минимальное количество ячеек для хранения всех контейнеров.

Входные данные

Каждая строка входного файла содержит натуральное число и букву А или В. Число обозначает размер контейнера в условных единицах, буква – цвет этого контейнера (буквами А и В условно обозначены два цвета). В ответе запишите два целых числа: сначала максимально возможное количество контейнеров в одном блоке, затем минимальное количество ячеек для хранения всех контейнеров.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Дана последовательность целых чисел. Необходимо найти максимально возможную сумму её непрерывной подпоследовательности, в которой количество положительных чётных элементов кратно $k = 30$.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N – общее количество чисел в наборе. Каждая из следующих N строк содержит одно число. Гарантируется, что общая сумма любой выборки заданных чисел не превышает $2 \cdot 10^9$ по абсолютной величине.

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

Ответ:

--	--