

**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.

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).

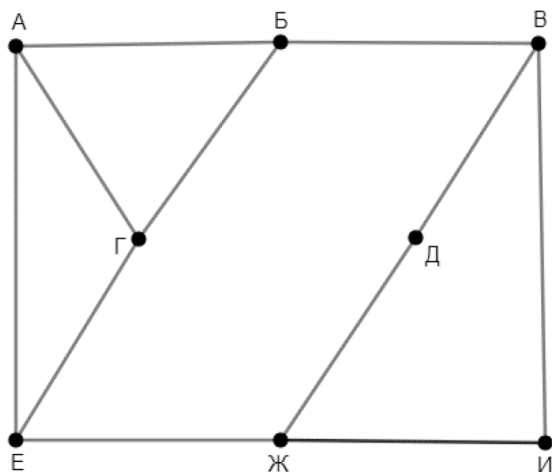
2. Два логических выражения, содержащие переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения $A \rightarrow B$ и $(\neg A) \vee B$ равносильны, а $A \vee B$ и $A \wedge B$ неравносильны (значения выражений разные, 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 содержатся сведения о длине этих дорог в километрах. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Кроме того, при построении графа одну дорогу случайно пропустили. Определите длину этой пропущенной дороги. В ответе запишите целое число – длину дороги в километрах.



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1			16		20		15	
П2				22	24	21		
П3	16							14
П4		22				23	19	18
П5	20	24				26		
П6		21		23	26			
П7	15			19				17
П8			14	18			17	

Ответ: _____.

2

Логическая функция F задаётся выражением:

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

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
0		0		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:

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 .

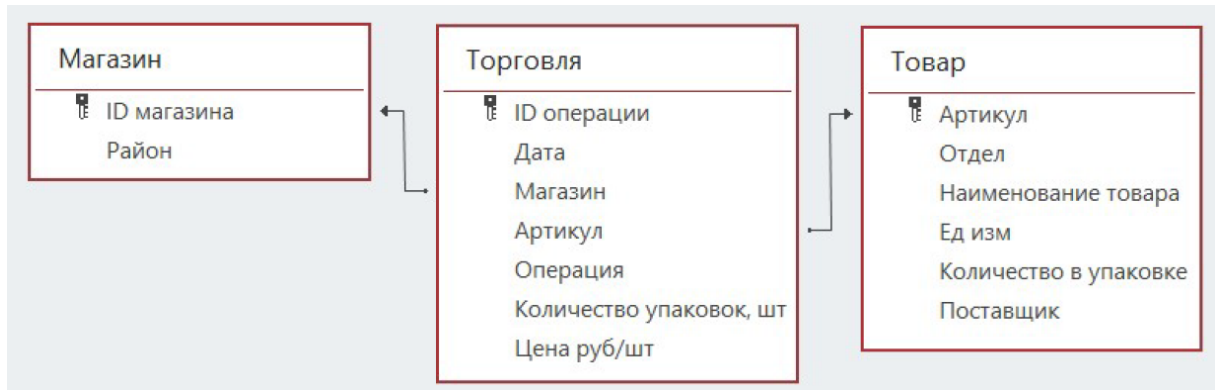
Ответ: _____.

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 «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, магазины какого района в период с 28 по 30 июня получили наименьшее количество товаров отдела «Мясная гастрономия». В ответе запишите число – найденное наименьшее 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. Известно, что слову КАША соответствует код 011011010. Какое наименьшее количество двоичных знаков может содержать сообщение, кодирующее слово ОСОКА?

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 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 7 [Вперёд 10 Направо 120]**.

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

Ответ: _____.

7

Для хранения произвольного растрового изображения размером 256×640 пк отведено 160 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество битов, коды пикселей записываются в файл один за другим, без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: _____.

8

Определите количество шестизначных чисел, записанных в девятеричной системе счисления, в записи которых ровно одна цифра 4 и ровно две нечётные цифры.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9

В каждой строке электронной таблицы записаны три натуральных числа. Определите сколько среди заданных троек чисел таких, которые могут быть сторонами остроугольного треугольника.

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

Каждый объект, зарегистрированный в информационной системе, получает уникальный код из трёх частей. Первая часть кода определяет категорию объекта. Всего выделяется 7 категорий, которые обозначаются латинскими буквами A, B, C, D, E, F, G. Вторая часть кода описывает группу, к которой принадлежит объект. Эта часть состоит из 10 символов, каждый из которых может быть любой из 19 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 2999. 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 34 объектов потребовалось 918 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 НЕ нашлось (00)

заменить (011, 20)

заменить (022, 10)

заменить (01, 220)

заменить (02, 110)

КОНЕЦ ПОКА

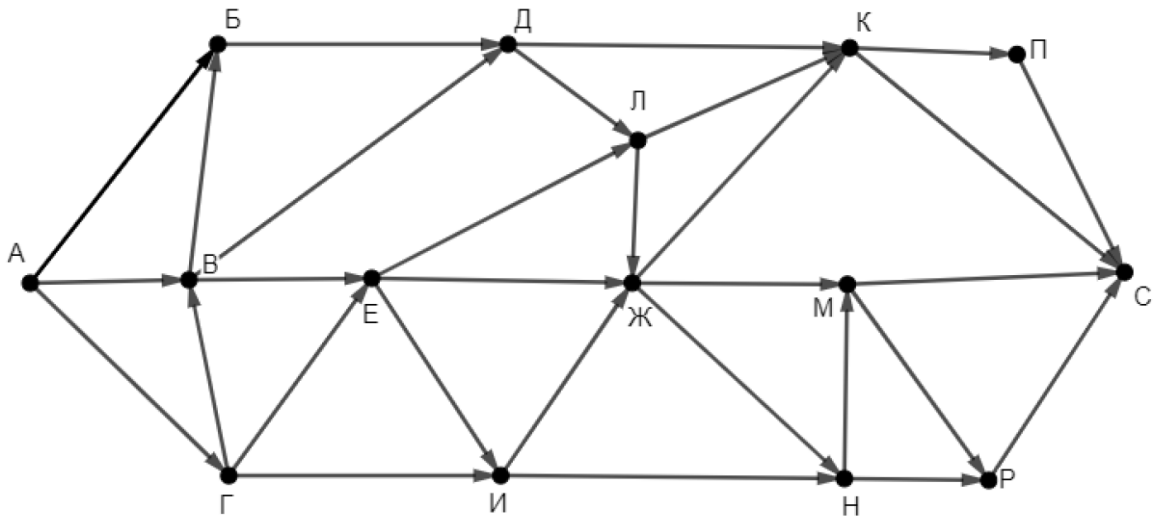
КОНЕЦ

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 40 единиц и больше 50 двоек. Какое наименьшее количество двоек 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 пункты Е и М?



Ответ: _____.

14

Значение выражения $5 \cdot 729^8 + 7 \cdot 81^{12} + 3^{16} - 171$ записали в системе счисления с основанием 9 без незначащих нулей. Сколько **чётных цифр** встречается в этой записи?

Ответ: _____.

15

Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Укажите **наименьшее** целое значение A , для которого формула

$$(\text{ДЕЛ}(108, x) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, y)) \vee (x + y > 80) \vee (A - y > x)$$

тождественно истинна при любых натуральных значениях переменных x и y .

Ответ: _____.

16

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

$$F(0) = 0;$$

$$F(n) = F(n/2), \text{ если } n > 0 \text{ и при этом } n \text{ чётно};$$

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

Сколько существует таких чисел n , что $1 \leq n \leq 900$ и $F(n) = 9$?

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 хотя бы один из двух элементов делится на 3 и хотя бы один из двух элементов меньше среднего арифметического всех чётных элементов последовательности. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – максимальную сумму элементов таких пар. Например, в последовательности (3 8 9 4) есть две подходящие пары: (3 8) и (9 4), в ответе для этой последовательности надо записать числа 2 и 13.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Робот стоит в левом верхнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано натуральное число. За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вниз. Выходить за пределы поля робот не может. Между некоторыми клетками находятся стены, проходить сквозь стены робот не может. В начальный момент запас энергии робота равен числу, записанному в стартовой клетке. При каждом шаге робот расходует энергию. При шаге вправо расход энергии равен числу, записанному в клетке, в которую переходит робот, при шаге вниз – удвоенному числу, записанному в клетке, в которую переходит робот. Определите максимальный и минимальный запас энергии, который может быть у робота после перехода в правую нижнюю клетку поля. В ответе запишите два числа: сначала максимально возможное значение, затем минимальное.

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

500	8	69	50
30	35	57	17
32	1	9	32
44	12	80	43

При указанных входных данных максимальное значение получается при движении по маршруту $500 - 8 - 2 \cdot 35 - 2 \cdot 1 - 2 \cdot 12 - 80 - 43 = 273$, а минимальное при движении по маршруту $500 - 8 - 69 - 2 \cdot 57 - 17 - 2 \cdot 32 - 2 \cdot 43 = 142$.

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**. Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Общий запас игроков составляет 60 камней (включая те, что уже лежат в куче). Например, если в куче уже есть 40 камней, то следующим ходом выполнять удвоение нельзя – камней не хватит. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 51. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 51 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 50$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Укажите такое значение S , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: _____.

20. Для игры, описанной в задании 19, укажите **два значения** S , при которых у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть третьим ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть первым или вторым ходом. 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 Пети нет стратегии, позволяющей ему гарантированно выиграть первым ходом, но у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Вани, и при этом у Пети есть два разных первых хода, обеспечивающих выигрыш.

Ответ: _____.

22

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . 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 B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(ов) A
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 четыре команды, которым присвоены номера:

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

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 2, третья — умножает на 2, четвёртая — умножает на 3. Программа для исполнителя — это последовательность команд. Например, если в начальный момент на экране находится число 1, то программа 213 последовательно преобразует его в 3, 4, 8. Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 10 и при этом содержат ровно одну команду умножения?

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 буквы С и D в общей сложности встречаются не более трёх раз.

Ответ: _____.

25

Маска числа – это последовательность цифр, в которой могут встречаться специальные символы «?» и «*». Символ «?» означает ровно одну произвольную цифру, символ «*» означает произвольную (в том числе пустую) последовательность цифр.

Пример. Маске 123*4?5 соответствуют числа 123405 и 12376415. Найдите все натуральные числа, не превышающие 10^9 , которые соответствуют маске 12*93?1? и при этом без остатка делятся на 3127. В ответе запишите все найденные числа 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 натуральных чисел. Рассматриваются все её непрерывные подпоследовательности, состоящие более чем из ста элементов. Необходимо определить количество таких подпоследовательностей, сумма элементов которых кратна 1111.

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 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 значение искомой суммы для файла A, затем – для файла B.

Ответ:

--	--