

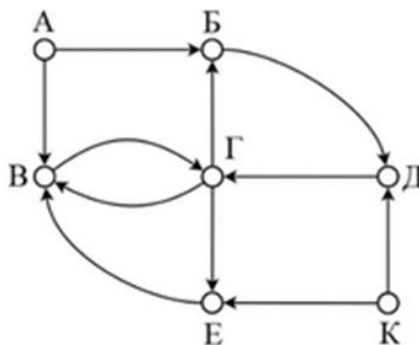
ПРОБНЫЙ ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ: 3 ЧАСА 55 МИНУТ. ДАТА: 9 НОЯБРЯ 2023

Задание 1

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. В таблице в левом столбце указаны номера пунктов, откуда совершается движение, в первой строке – куда. Определите длину дороги между пунктами Г и Е. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1				8			
п2			7				
п3				8			
п4		10	6		5		
п5	7						
п6			10		5		
п7	8	7					



Задание 2

Логическая функция F задаётся выражением:

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

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
1	1	0	1	1
0	1	1	1	1
0			0	1

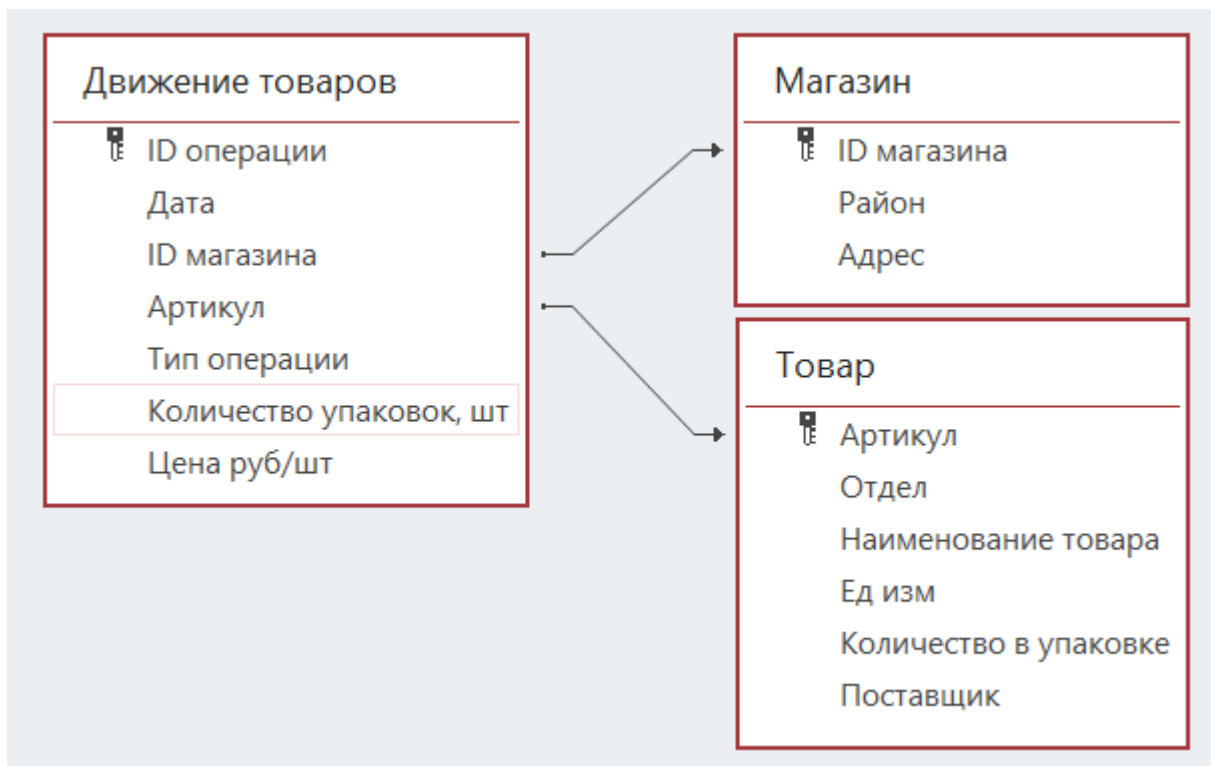
В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Задание 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, сколько килограммов сахара всех видов поступило за указанный период в магазины Заречного района.

Задание 4

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 все кодовые слова содержат не меньше двух и не больше трёх двоичных знаков, а слову НОРМА соответствует код 01010100010011. Какой код соответствует слову РОМ?

Задание 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, иначе из него вычитается 1.
- 2) Если полученное на предыдущем шаге число кратно 3, оно делится на 3, иначе из него вычитается 1.
- 3) Если полученное на предыдущем шаге число кратно 7, оно делится на 7, иначе из него вычитается 1.
- 4) Число, полученное на шаге 3, считается результатом работы алгоритма.

Сколько существует различных натуральных чисел N , при обработке которых получится $R=2$?

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

Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]

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

Повтори 14 [Повтори 3 [Вперёд 3 Направо 90] Налево 180]

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

Задание 7

Во время эксперимента автоматическая фотокамера каждые n секунд (n – целое число) делает чёрно-белые снимки с разрешением 320×240 пикселей и использованием 256 оттенков цвета. Известно, что для хранения полученных в течение часа фотографий (без учёта сжатия данных и заголовков файлов) достаточно 27 Мбайт. Определите минимально возможное значение n .

Задание 8

Вася составляет 5-буквенные коды из букв М, А, Н, О, К. Каждую букву нужно использовать ровно 1 раз, при этом код не может начинаться с буквы О и не может содержать сочетания АО. Сколько различных кодов может составить Вася?

Задание 9 (используйте файл)

В файле электронной таблицы 9-var1.xls в каждой строке содержатся пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, в которых есть среднее арифметическое максимального и минимального элемента этой строки.

Задание 10 (используйте файл)

В файле **10.docx** приведена книга Н.В. Гоголя «Вечера на хуторе близ Диканьки». Сколько раз слово «жена» (во всех формах единственного и множественного числа) встречается в тексте повести «Страшная месть» (не считая сносок)? Регистр написания слова не имеет значения. В ответе укажите только число.

Задание 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.

Задание 12

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

заменить (v, w)

нашлось (v)

Первая 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 цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку.

Вторая 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:

ПОКА нашлось (01) ИЛИ нашлось (02) ИЛИ нашлось (03)

 Заменить (01, 30)

 Заменить (02, 3103)

 Заменить (03, 1201)

КОНЕЦ ПОКА

Известно, что исходная строка начиналась с нуля, а далее содержала только единицы, двойки и тройки. После выполнения данной программы получилась строка, содержащая 31 единицу, 24 двойки и 46 троек. Сколько троек было в исходной строке?

Задание 13

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места – нули. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, – в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске. Например, если IP-адрес узла равен 131.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 131.32.240.0.

Для узла с IP адресом 51.93.89.221 адрес сети равен 51.93.64.0. Найдите наименьшее возможное количество единиц в двоичной записи маски подсети.

Задание 14

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15:

$$123x5_{15} + 1x233_{15}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 14. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 14 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Задание 15

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наименьшего натурального числа A формула

$$\text{ДЕЛ}(A, 7) \wedge (\text{ДЕЛ}(240, x) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(A, x) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(780, x)))$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом натуральном x ?

Задание 16

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

$$F(n) = 1, \text{ если } n < 3$$

$$F(n) = F(n - 1) + n - 1, \text{ если } n > 2 \text{ и число } n \text{ чётное,}$$

$$F(n) = F(n - 2) + 2 \cdot n - 2, \text{ если } n > 2 \text{ и число } n \text{ нечётное.}$$

Вычислите значение $F(34)$.

Задание 17 (используйте файл)

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 3, а другой 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 (1 3 8 9 4) есть две подходящие пары: (1 3) и (9 4), в ответе для этой последовательности надо записать числа 2 и 13.

Задание 18 (используйте файл)

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 20$), в каждой клетке записано целое число. В правом нижнем углу квадрата стоит Робот. За один ход Робот может переместиться в пределах квадрата на одну клетку влево или на одну клетку вверх. Выходить за пределы квадрата робот не может. При этом ведётся подсчёт суммы по следующим правилам: число в очередной клетке, через которую проходит робот, включается в сумму, если оно больше числа в предыдущей клетке на пути робота. Если число в очередной клетке не больше числа в предыдущей, сумма не изменяется. Число в начальной клетке всегда включается в сумму. Определите минимальную и максимальную сумму, которую может получить Робот при перемещении из правого нижнего угла в левый верхний. Исходные данные записаны в файле **18.xls** в виде электронной таблице размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. В ответе запишите сначала максимальную сумму, потом минимальную.

Задание 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 одну из куч (по своему выбору) три камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 79. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 79 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 9 камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 69$.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

Задание 20

Найдите минимальное значение S , при котором 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.

Задание 21

Найдите два значения S , при которых 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.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Задание 22 (используйте файл)

В файле **22-вар1.xls** 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 первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце 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.

Задание 23

Исполнитель Вычислитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

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

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

Программа для исполнителя Вычислитель — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное **число 2 в число 12** и при этом траектория вычислений **содержит числа 9 и 11**?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 132 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 10, 30.

Задание 24 (используйте файл)

Текстовый файл содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z).

Определите количество групп из идущих подряд не менее 12 символов, которые начинаются и заканчиваются буквой E и не содержат других букв E (кроме первой и последней) и букв F.

Задание 25

Найдите все натуральные числа, N , принадлежащие отрезку $[100\,000\,000; 300\,000\,000]$, которые можно представить в виде $N = 2^m \cdot 5^n$, где m – чётное число, n – нечётное число. В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания, а справа от каждого числа через пробел сумму $m+n$.

Задание 26 (используйте файл)

Полина хранит на компьютере картинки и видео различного размера. Она хочет поместить как можно больше картинок и видео на флеш-накопитель, объём которого равен M Кбайт. Сначала она сохраняет самые маленькие видеозаписи до тех пор, пока они не займут не менее половины от общей памяти. В оставшееся место Полина сохраняет как можно больше картинок, стремясь занять весь оставшийся объём. Определите максимальное количество файлов (картинок и видео), которое Полина может сохранить на флеш-накопителе, и максимальный объём сохранённой картинки.

Входные данные представлены в файле 26.txt следующим образом. В первой строке записаны два числа: N – количество всех изображений и видео, M – объём флеш-накопителя (N и M – натуральные числа, не превышающие 10^6). В следующих N строках находятся значения объёмов картинок и видео в Кбайтах. Информационный объём каждой картинки не более 100 Кбайт, объём видео – не менее 101 Кбайт.

Запишите в ответе два числа: сначала общее количество картинок и видео, которые могут быть сохранены, затем – максимальный объём сохранённой картинки.

Пример входного файла:

8 150

20

101

15

400

5

900

10

9

При таких исходных данных можно сохранить 4 картинки и 1 видео объёмом 101, всего $4 + 1 = 5$ элементов. При этом максимальный объём сохранённой картинки равен 20 (например, $20 + 10 + 9 + 5$). Ответ: 5 20.

Задание 27 (используйте файлы)

Дана последовательность натуральных чисел. Необходимо определить количество её непрерывных подпоследовательностей, сумма элементов которых кратна 999.

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 всех чисел и число в ответе не превышают $2 \cdot 10^9$.

Вам даны два входных файла (A и B), каждый из которых имеет описанную выше структуру.

В ответе укажите два числа: сначала искомое количество для файла A , затем – для файла B .