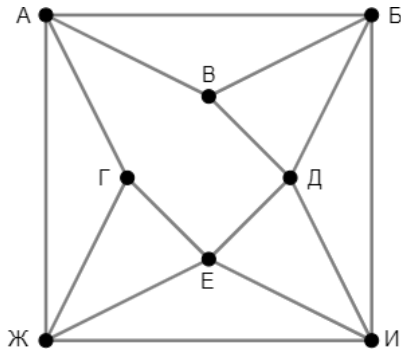


1

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. Известно, что дорога АБ длиннее дороги ЖИ. Определите длину дороги ВД.



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1			8	11		20		
П2			19	28			29	15
П3	8	19		12				9
П4	11	28	12			26		
П5						18	16	14
П6	20			26	18		32	
П7		29			16	32		17
П8		15	9		14		17	

Ответ: _____.

2

Логическая функция F задаётся выражением:

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

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

???	???	???	???	???	F
0		0	0	0	0
0			0	0	0
	0	0	0		0
	0			0	0

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

В ответе напишите буквы u, 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.

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 магазин, продавший за месяц наибольшее количество лапши гречневой.

В ответе запишите ID магазина – так, как он указан в базе.

Ответ: _____.

4 По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы, входящие в слово ИНФОРМАТИКА. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано: никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Ф – 010, Р – 011, М – 101, Т – 1101, К – 111.

Какое **наименьшее** число двоичных знаков может содержать код слова ИНФОРМАТИКА?

Ответ: _____.

Алгоритм получает на вход натуральное число N и строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. В конец двоичной записи добавляется двоичный код остатка от деления числа N на 4.
3. Результатом работы алгоритма становится десятичная запись полученного числа R .

Пример 1. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Строим двоичную запись: $13_{10} = 1101_2$.
2. Остаток от деления 13 на 4 равен 1, добавляем к двоичной записи цифру 1, получаем $11011_2 = 27_{10}$.
3. Результат работы алгоритма $R = 27$.

Пример 2. Дано число $N = 14$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Строим двоичную запись: $14_{10} = 1110_2$.
2. Остаток от деления 14 на 4 равен 2, добавляем к двоичной записи цифры 10 ($10_2 = 2_{10}$), получаем $111010_2 = 58_{10}$.
3. Результат работы алгоритма $R = 58$.

Назовем доступными числа, которые могут получиться в результате работы этого алгоритма. Например, числа 27 и 58 – доступные.

Какое **наибольшее** количество доступных чисел может быть на отрезке, содержащем 49 натуральных чисел?

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 [Вперёд 14 Направо 90]

Повтори 5 [Вперёд 5 Направо 45]

Определите, сколько различных точек с целочисленными координатами будет находиться на линиях, полученных при выполнении данной программы.

Ответ: _____.

7

Камера наблюдения каждые n секунд (n – целое число) делает фотографию с разрешением 1024×768 пикселей и палитрой 4096 цветов. Фотографии передаются по каналу с пропускной способностью 200 Кбайт/сек, при этом используются методы сжатия, позволяющие уменьшить размер изображения в среднем на 20 %.

Определите минимально возможное значение n , при котором возможна передача в режиме реального времени.

Ответ: _____.

8

Сколько существует 11-значных девятеричных чисел, в записи которых не встречается цифра 0, любые две соседние цифры имеют разную чётность, и никакая цифра не повторяется больше 4 раз?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 9** Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел.
Определите количество строк таблицы, для чисел которых одновременно выполнены все следующие условия:
- в строке есть повторяющиеся числа;
 - максимальное число в строке не повторяется;
 - сумма всех повторяющихся чисел в строке больше максимального числа этой строки. При подсчёте суммы повторяющихся чисел каждое число учитывается столько раз, сколько оно встречается.
- В ответе запишите число – количество строк, удовлетворяющих заданным условиям.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10** Повесть братьев Стругацких «Понедельник начинается в субботу» состоит из трёх историй. Определите, сколько раз во второй истории, включая заголовки, эпиграфы и сноски, встречаются слова из трёх букв, включая трёхбуквенные сокращения и аббревиатуры. В этом задании части слова, разделённые дефисом, рассматриваются как отдельные слова. Например, слово «кто-то» учитывается как два отдельных слова: трёхбуквенное и двухбуквенное.

Ответ: _____.

- 11** В информационной системе хранится информация об объектах определённой структуры. Каждый объект описывается как последовательность блоков. Для каждого блока указываются его код и тип. Код блока состоит из 15 символов, каждый из которых может быть заглавной латинской буквой или цифрой. Каждый символ кода кодируется минимально возможным количеством битов. Тип блока – это целое число от 1 до 2000, которое кодируется минимально возможным количеством битов. Блок в целом кодируется минимально возможным целым количеством байтов.
Для хранения информации о каждом объекте выделяется одинаковое для всех объектов минимальное количество байтов, достаточное для описания 40 блоков.
Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения информации о 32768 объектах. В ответе запишите число – количество Кбайт.

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 (01, 220)

заменить (02, 1013)

заменить (03, 120)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Известно, что в исходной строке A было ровно два нуля – на первом и на последнем месте, а после выполнения данной программы получилась строка B , содержащая 13 единиц и 18 двоек.

Какое **наибольшее** количество цифр могло быть в строке A ?

Ответ: _____.

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. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Узлы с IP-адресами 120.91.176.213 и 120.91.174.205 находятся в разных сетях. Укажите наименьшее возможное значение третьего слева байта маски этой сети. Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

14 В числе $57x692y19_{40}$ x и y обозначают некоторые цифры из алфавита системы счисления с основанием 40. Определите такие значения x и y , при которых приведённое число кратно 39, а число yx_{40} является полным квадратом. В ответе запишите значение числа yx_{40} 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

$$((x \& 57 > 0) \vee (x \& 99 > 0)) \rightarrow (x \& A > 0)$$

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

Ответ: _____.

16 Обозначим через $a \% b$ остаток от деления натурального числа a на натуральное число b , а через $a // b$ – целую часть от деления a на b .

Функция $F(n)$, где n – неотрицательное целое число, задана следующими соотношениями:

$$F(n) = 0, \text{ если } n = 0;$$

$$F(n) = F(n // 10) + n \% 10, \text{ если } n > 0 \text{ и } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = F(n // 10), \text{ если } n \text{ нечётно}.$$

Определите количество таких целых k , что $10^9 \leq k \leq 2 \cdot 10^9$ и $F(k) = 0$.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

17

Файл содержит последовательность натуральных чисел, не превышающих 100 000. Назовём тройкой три идущих подряд элемента последовательности. Определите количество троек, для которых выполняются следующие условия:

- хотя бы два числа в тройке пятизначные;
- ровно одно число в тройке делится на 3;
- сумма элементов тройки больше максимального элемента последовательности, запись которого заканчивается на 123. (Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы один элемент, запись которого заканчивается на 123.)

В ответе запишите два числа: сначала количество найденных троек, затем максимальную величину суммы элементов этих троек.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18

Робот стоит в левом верхнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано целое число. В некоторых клетках записано число -1 , в эти клетки роботу заходить нельзя. Для вашего удобства такие клетки выделены тёмным фоном. В остальных клетках записаны положительные числа.

За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вниз. Клетка, из которой робот не может сделать допустимого хода (справа и снизу находятся границы поля или запрещённые клетки), называется финальной. На поле может быть несколько финальных клеток.

В начальный момент робот обладает некоторым запасом энергии. Расход энергии на запуск робота равен числу, записанному в стартовой клетке. В дальнейшем расход энергии на шаг из одной клетки в другую равен абсолютной величине разности чисел, записанных в этих клетках.

Задание 1. Определите минимальный начальный запас энергии, который позволит роботу добраться до какой-нибудь финальной клетки.

Задание 2. Определите минимальный начальный запас энергии, который позволит роботу добраться до любой финальной клетки.

Исходные данные записаны в электронной таблице. В ответе запишите два числа: сначала ответ на задание 1, затем ответ на задание 2.

Ответ:

--	--

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:

- добавить в кучу один камень;
- если количество камней в куче чётно, добавить половину имеющегося количества;
- если количество камней в куче кратно трём, добавить треть имеющегося количества;
- если количество камней в куче не кратно ни двум, ни трём, удвоить кучу.

Например, если в куче 5 камней, то за один ход можно получить 6 или 10 камней, а если в куче 6 камней, то за один ход можно получить 7, или 8, или 9 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче достигает 96. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 96 или больше камней.

В начале игры в куче было S камней, $1 \leq S \leq 95$.

Укажите **минимальное** 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 **наибольшее** 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: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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. Если зависимый процесс получает данные от одного или нескольких других процессов (поставщиков данных), то выполнение зависимого процесса не может начаться раньше завершения всех процессов-поставщиков. 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, для зависимых процессов – ID поставщиков данных. Для независимых процессов в качестве ID поставщиков данных указан 0.

Определите максимальную длительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх процессов, при условии, что в эту четвёрку не входит процесс с ID = 2.

Ответ: _____.

23

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены буквами:

А. Вычесть 1

В. Умножить на 2

С. Умножить на 3

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Например, программа **ВАС** при исходном числе 2 последовательно получит числа 4, 3, 9.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 3 в число 20 и при этом не содержат двух команд **А** подряд?

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 каждая из букв А и В встречается не более двух 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.

Например, маске 123*4?5 соответствуют числа 123405 и 12376415.

Найдите все натуральные числа, не превышающие 10^{10} , которые соответствуют маске 1*4302?1 и при этом без остатка делятся на 3147.

В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания.

Ответ:

...

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

В отделении банка работают два окна для обслуживания клиентов. Некоторые услуги могут быть оказаны только при обращении в определённое окно, некоторые – при обращении в любое окно. Клиент входит в отделение и встаёт в очередь к тому окну, которое оказывает необходимую ему услугу. Если услуга может быть оказана в любом окне, клиент выбирает то, в очереди к которому в данный момент меньше людей. Если очереди в оба окна одинаковые, клиент выбирает окно с меньшим номером. При этом если в очереди к выбранному окну уже стоит 12 или более человек (включая человека, которого обслуживают в данный момент), пришедший клиент сразу уходит.

Если момент завершения обслуживания одного или нескольких клиентов совпадает с моментом прихода нового клиента, то можно считать, что новый клиент пришёл после того, как обслуживание ранее пришедшего клиента завершилось и очередь сократилась.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N ($N \leq 1000$) – общее количество клиентов, пришедших в отделение за один рабочий день. Каждая из следующих N строк описывает одного клиента и содержит 3 целых числа: время прихода клиента в отделение (количество минут с начала рабочего дня), время, необходимое для обслуживания данного клиента, и номер окна, в которое ему необходимо обратиться (0 означает, что клиент может обратиться в любое окно). Гарантируется, что никакие два клиента не приходят одновременно.

Определите, сколько клиентов будет обслужено в течение дня в окне номер 1 и сколько клиентов покинет отделение из-за слишком больших очередей. В ответе запишите два целых числа: сначала количество клиентов, обслуженных в окне номер 1, затем количество необслуженных клиентов.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27

Дана последовательность целых чисел. Расстояние между элементами последовательности – это разность их порядковых номеров. Например, если два элемента стоят в последовательности рядом, расстояние между ними равно 1, если два элемента стоят через один – расстояние равно 2 и т. д. Необходимо выбрать из последовательности три числа так, чтобы расстояние между какими-то двумя из них было равно **$3K$** , а сумма всех трёх чисел была максимально возможной. Запишите в ответе найденную сумму.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число K – параметр для определения расстояния, вторая строка содержит число N – общее количество чисел в наборе ($1 < 3K < N$). Каждая из следующих N строк содержит одно число, не превышающее по модулю 10^7 .

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

Ответ

--	--

