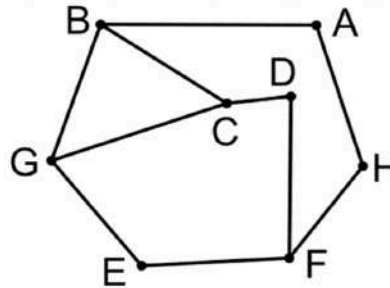


Задание 1

На рисунке схема дорог *N*-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1				16			8	
	2				23	7			15
	3						19	26	
	4	16	23			25			
	5		7		25		38		
	6			19		38			
	7	8		26					19
	8		15					19	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённости дорог из пункта *B* в пункт *A* и из пункта *H* в пункт *A*.

В ответе запишите целое число.

Задание 2

Миша заполнял таблицу истинности логической функции *F*

$$(x \wedge \neg z \wedge \neg w) \vee (x \wedge \neg z \wedge y),$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных *w*, *x*, *y*, *z*.

				<i>F</i>
1				1
0		1		1
		0	0	1

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

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. Функция *F* задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		<i>F</i>
0	1	0

В этом случае первому столбцу соответствует переменная *y*, а второму столбцу – переменная *x*. В ответе следует написать: *yx*.

Задание 3

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях), вырученную за билеты на все комедии У. Шекспира, проданные взрослым посетителям театра, имеющим льготы, по тарифу дневного или утреннего спектакля летнего сезона.

В ответе запишите только число.

Задание 4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, Н, Р, С, Т, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: С – 00, Р – 010, Н – 11. Для оставшихся букв А, Т и Я кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков требуется для кодирования слова ТАРАНТАС, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Задание 5

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится троичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N делится на 3, то к этой записи справа дописываются две последние троичные цифры;
 - б) если число N на 3 не делится, то вычисляется сумма цифр полученной троичной записи, эта сумма умножается на 2, переводится в троичную систему счисления и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $8_{10} = 22_3$ результатом является число $2222_3 = 80_{10}$, а для исходного числа $9_{10} = 100_3$ это число $10000_3 = 81_{10}$.

Укажите **минимальное** нечётное число R , большее 520, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке; **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 6 [Вперёд 71 Направо 90 Вперёд 73 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд 18 Направо 90 Вперёд 22 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 6 [Вперёд 45 Направо 90 Вперёд 58 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами находятся внутри пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на границах этого пересечения.

Задание 7

Маша скачивает из Интернета альбом любимой музыкальной группы, оцифрованный в формате стерео с частотой дискретизации 20 000 Гц и разрешением 32 бит без использования сжатия. В альбоме 13 треков общей длительностью 35 минут 50 секунд. Каков максимально возможный объём заголовка трека в Кбайт, если известно, что общий объём альбома не превышает 339 Мбайт?

В ответе запишите целое число.

Задание 8

Все пятибуквенные слова, составленные из букв С, И, М, В, О, Л, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ВВВВВ
2. ВВВВИ
3. ВВВВЛ
4. ВВВВМ
5. ВВВВО
6. ВВВВС

.....

Определите, под каким номером в этом списке стоит последнее слово с нечётным номером, которое не начинается с букв О или С и при этом содержит в своей записи ровно одну букву В и не более одной буквы С.

Примечание. Слово – последовательность идущих подряд букв, не обязательно осмысленная.

Задание 9



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять целых чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

- в строке все числа расположены в порядке возрастания;
- сумма минимального и максимального чисел строки не больше суммы оставшихся трёх её чисел.

В ответе запишите только число.

Задание 10



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается сочетание букв «Да» или «да» в составе других слов, но не как отдельное слово в тексте **глав IV и V** романа И.С. Тургенева «Отцы и дети». В ответе укажите только число.

Задание 11

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 65 символов. В базе данных каждый серийный номер занимает одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 131 072 серийных номеров отведено менее 9 Мбайт памяти. Определите максимально возможную мощность алфавита, используемого для записи серийных номеров. В ответе запишите только целое число.

Задание 12

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление числа 2027 без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей слева к последовательности ячейке.

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1
q_0	λ, R, q_1		
q_1	1, R, q_2	0, R, q_1	1, R, q_1
q_2	1, R, q_3		
q_3	λ, S, q_3		

Определите результат работы программы. В ответе запишите получившееся на ленте число в десятичной системе счисления.

Задание 13

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Адрес сети и широковещательный адрес не могут быть использованы для адресации сетевых устройств.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в неё узлов 191.89.109.206 и сетевой маской 255.255.224.0.

Найдите наибольший в данной сети IP-адрес, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите сумму числовых значений октетов найденного IP-адреса.

Например, если бы найденный адрес был равен 100.20.3.4, то в ответе следовало бы записать: 127.

Задание 14

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 23.

$$761x035_{23} + 338x932_{23}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 23-ричной системы счисления. Определите **наименьшее** значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 22. Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 22 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Задание 15

Для какого наименьшего целого неотрицательного числа A выражение

$$(x \cdot y < A) \vee (5 \cdot x < y) \vee (486 \leq x)$$

истинно (т.е. принимает значение 1) при любых целых неотрицательных x и y ?

Задание 16

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

$$F(n) = F(n - 8) + 1095, \text{ если } n \geq 21;$$

$$F(n) = 10 \times (G(n - 7) - 36), \text{ если } n < 21;$$

$$G(n) = n / 23 + 33, \text{ если } n \geq 22\ 560;$$

$$G(n) = G(n + 11) - 4, \text{ если } n < 22\ 560.$$

Чему равно значение функции $F(548)$?

Задание 17



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от $-100\ 000$ до $100\ 000$ включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых хотя бы один из трёх элементов является трёхзначным числом, а среднее арифметическое элементов тройки положительно и меньше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 28. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек.

В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Задание 18

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вниз**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля – тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем 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 кучу 1 камень;
- добавить в кучу 5 камней;
- увеличить количество камней в куче в 3 раза.

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 21, 25 или 60 камней.

Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 124. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 124 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 123$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Задание 20

Для игры, описанной в задании 19, найдите два наименьших значения S , при которых 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.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Задание 21

Для игры, описанной в задании 19, найдите минимальное значение S , при котором 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.

Задание 22



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостановка выполнения процесса не допускается. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы A и B 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 независим, 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.

Задание 23

Исполнитель преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Вычти 3

B. Вычти 8

C. Найди целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 76 результатом является 12, и при этом траектория вычислений содержит 41 и не содержит 73?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы **СВА** при исходном числе 29 траектория состоит из чисел 14, 6, 3.

Задание 24



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Текстовый файл состоит из *десятичных цифр* и *заглавных букв латинского алфавита*. Определите в прилагаемом файле **минимальное** количество идущих подряд символов, среди которых пара символов «20» (в указанном порядке) встречается ровно 26 раз, гласная буква встречается ровно один раз, искомая последовательность заканчивается этой единственной гласной буквой. В ответе запишите число – количество символов в найденной последовательности.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Примечание. гласные буквы латинского алфавита: A, E, I, O, U, Y .

Задание 25

Напишите программу, которая перебирает целые числа, бóльшие 8 996 452, в порядке возрастания и ищет среди них числа, представленные в виде произведения ровно двух простых множителей, не обязательно различных, каждый из которых содержит в своей записи ровно две цифры 3.

В ответе в первом столбце таблицы запишите первые 5 найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце – для каждого из чисел соответствующий им наибольший из найденных множителей.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Задание 26



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Вдоль дороги длиной 10 км расположены дома. В течение дня жители отправляют в управляющую компанию заявки на уборку снега. В каждой заявке указано, с какой точки (в метрах от начала дороги) нужно начать уборку и какова длина участка (в метрах), который требуется очистить.

Если участки дороги в двух или более заявках имеют общую часть дороги, то можно выполнить не более одной из таких заявок. Если конец одного участка совпадает с началом другого, то нужно убрать оба участка.

Определите, наибольшее количество заявок, которые может выполнить управляющая компания, и в этом случае минимальную длину неубранного участка, расположенного в конце дороги (в метрах).

Задание 26

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N ($N \leq 2000$) – количество заявок на уборку снега. Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих начало участка (в метрах от начала дороги) и его протяжённость. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 10 000. Гарантируется, что конец участка не выходит за пределы дороги.

В ответе запишите два целых числа: сначала наибольшее количество заявок, которые может выполнить управляющая компания, затем – минимально возможную при таком количестве заявок длину неубранного участка, расположенного в конце дороги (в метрах).

Типовой пример организации данных во входном файле

5

1 1000

1001 1000

2001 2500

4501 500

4501 1500

При таких исходных данных будет выполнено не более 4 заявок. Могут быть выполнены заявки с номерами 1, 2, 3 и 4 или заявки с номерами 1, 2, 3 и 5. Ответ: 4 3999.

Задание 27

Фрагмент звёздного неба спроецирован на плоскость с декартовой системой координат. Учёный решил провести кластеризацию полученных точек, являющихся изображениями звёзд, то есть разбить их множество на N непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких, что точки каждого подмножества лежат внутри прямоугольника со сторонами длиной H и W , причём эти прямоугольники между собой не пересекаются. Стороны прямоугольников не обязательно параллельны координатным осям. Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданных размеров прямоугольников.

Будем называть центром кластера точку этого кластера, сумма расстояний от которой до всех остальных его точек минимальна. Для каждого кластера гарантируется единственность его центра. Расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле:

$$d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

В файле А хранятся координаты точек **двух** кластеров, где $H = 6,5$ и $W = 4,5$ для каждого кластера. В каждой строке записана информация о расположении на карте одной звезды: сначала координата x , затем координата y . Известно, что количество точек не превышает 1000.

В файле Б хранятся координаты точек **трёх** кластеров, где $H = 6,5$ и $W = 5$ для каждого кластера. Известно, что количество точек

не превышает 10 000. Структура хранения информации в файле Б аналогична структуре в файле А.

Для файла А определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа: A_1 – в кластере с наибольшим количеством точек число точек, ордината которых меньше ординаты центра этого кластера, и A_2 – расстояние по оси абсцисс между центрами кластеров.

Для файла Б определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа: B_1 – число точек наименьшего по количеству точек кластера, находящихся внутри квадрата с центром в центре этого же кластера, сторонами, параллельными координатным осям, и длиной 1,8, и B_2 – расстояние по оси ординат между центрами кластеров со наибольшим и средним количеством точек.

Гарантируется, что во всех кластерах количество точек различно. В ответе запишите четыре числа: в первой строке – сначала A_1 , затем целую часть произведения $A_2 \times 10\,000$; во второй строке – сначала B_1 , затем целую часть произведения $B_2 \times 10\,000$. Возможные данные одного из файлов проиллюстрированы графиком.

Внимание! График приведён в иллюстративных целях для произвольных значений, не имеющих отношения к заданию. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

