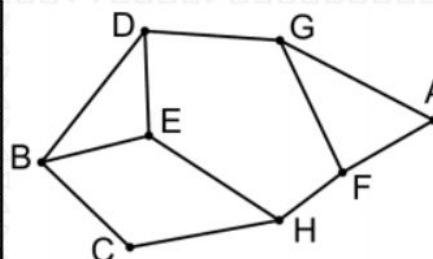


Задание 1

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		9	11	7				
	2	9				14		26	
	3	11			22			18	
	4	7		22					13
	5		14				29		15
	6					29			4
	7		26	18					
	8				13	15	4		



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 A в пункт G и из пункта D в пункт E .

В ответе запишите целое число.

Задание 2

Миша заполнял таблицу истинности логической функции F

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

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

				F
0			1	0
	1			0
1	0			0

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.

		F
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 массу (в кг) всех видов пастилы, проданных магазинами на улице Metallургов за период с 9 по 20 августа включительно. В ответе запишите целую часть полученного числа.

Задание 4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: Е, И, М, Т, О, Р, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Е – 01, И – 001, О – 0001, Я – 101. Для трёх оставшихся букв Т, Р и М кодовые слова неизвестны. Какое **наименьшее** количество двоичных знаков требуется для кодирования слова ТЕРРИТОРИЯ?

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 дописываются две последние троичные цифры;

б) если число N на 3 не делится, то вычисляется сумма цифр полученной троичной записи, эта сумма 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 $11_{10} = 102_3$ результатом является число $10210_3 = 102_{10}$, а для исходного числа $12_{10} = 110_3$ это число $11010_3 = 111_{10}$.

Укажите минимальное чётное число R , большее 220, 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 8 [Вперёд 16 Направо 90 Вперёд 22 Направо 90]

Поднять хвост

Вперёд 5 Направо 90 Вперёд 5 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 8 [Вперёд 52 Направо 90 Вперёд 77 Направо 90]

Определите площадь области пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями.

Задание 7

Фотограф делает цветные фотографии размером 3840×2160 пикселей, используя палитру из 2^{24} цветов. Для сохранения снимков фотограф использует сменные карты памяти, каждая из которых вмещает не более 16 Гбайт данных. Когда на карте памяти остаётся недостаточно места для записи новой фотографии, фотограф заменяет карту на следующую, свободную. Известно, что фотограф сделал 3742 снимка. Сколько снимков оказалось на последней карте памяти из использованных? В ответе запишите целое число.

Задание 8

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы Я, Н, В, А, Р, Б, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ААААА

2. ААААВ

3. ААААН

4. ААААР

5. ААААБ

6. ААААЯ

7. АААВА

...

Под каким номером в списке идёт последнее слово, которое **не** начинается с буквы Я, содержит **не** более одной буквы Б и не содержит букв Я, стоящих рядом?

Задание 9



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке семь натуральных чисел. Определите наибольший номер строки таблицы, для чисел которой выполнены оба условия:

- в строке есть ровно два числа, каждое из которых повторяется трижды, и одно число без повторений;
- среднее арифметическое повторяющихся чисел строки меньше неповторяющегося числа.

В ответе запишите только число.

Задание 10



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается отдельное слово «он» или «Он» в тексте глав V и VI повести А.И. Куприна «Поединок». Другие формы слова учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Задание 11

На предприятии каждой изготовленной детали присваивается серийный номер, состоящий из 377 символов. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 23 155 серийных номеров требуется более 5536 Кбайт памяти. Определите **минимально** возможную мощность алфавита, используемого для записи серийных номеров. В ответе запишите только целое число.

Цикл

ПОКА условие
последовательность команд
КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ условие
ТО команда1
ИНАЧЕ команда2
КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО
ПОКА нашлось (12) ИЛИ нашлось (322) ИЛИ нашлось (222)
ЕСЛИ нашлось (12)
ТО заменить (12, 2)
КОНЕЦ ЕСЛИ
ЕСЛИ нашлось (322)
ТО заменить (322, 21)
КОНЕЦ ЕСЛИ
ЕСЛИ нашлось (222)
ТО заменить (222, 3)
КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «1», а затем содержащая n цифр «2». ($3 < n < 10\,000$).

Определите **наименьшее** значение n , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 15.

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 218.194.82.148 и сетевой маской 255.255.255.192.

Найдите наибольший IP-адрес в данной сети, который может быть назначен компьютеру. В ответе укажите найденный IP-адрес без разделителей.

Например, если бы найденный адрес был равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы записать 11122344.

Задание 14

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 25.

$$11353x12_{25} + 135x21_{25}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 25-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 24. Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 24 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

$$(x - 3y < A) \vee (y > 400) \vee (x > 56)$$

тождественно истинно, т.е. принимает значение 1, при любых целых положительных x и y ?

Задание 16

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

$$F(n) = n, \text{ если } n < 5;$$

$$F(n) = 2n \times F(n - 4), \text{ если } n \geq 5;$$

Чему равно значение функции $(F(13766) - 9 \times F(13762)) / F(13758)$?

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 последовательности, в которых хотя бы один элемент является пятизначным числом и оканчивается на 43, а сумма квадратов элементов тройки не больше квадрата максимального элемента последовательности, являющегося пятизначным числом и оканчивающегося на 43. Гарантируется, что такой элемент в последовательности есть. В ответе запишите количество найденных троек, затем минимальную из сумм квадратов элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Задание 18



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Квадрат разбит 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.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

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 3 камня;
- добавить в кучу 6 камней;
- увеличить количество камней в куче в 3 раза.

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 23, 26 или 60 камней.

Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 132. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 132 или более камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 131$.

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 независимый, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
101	4	0
102	3	0
103	1	101; 102
104	7	103

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение максимального количества процессов при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и время окончания работы всех процессов минимально.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Задание 23

Исполнитель Калькулятор преобразует число, записанное на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

A. вычти 1

B. вычти 6

C. найди целую часть от деления на 2

Первая команда уменьшает число на экране на 1, вторая команда уменьшает это число на 6, третья команда делит число нацело на 2. Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые исходное число 34 преобразуют в число 6 и при этом траектория вычислений программы содержит числа 19 и 20 и не содержит числа 24?

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

Например, для программы ABC при исходном числе 14 траектория состоит из чисел 13, 7, 3.

Задание 24



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

Текстовый файл состоит из символов F , G , Q , R , S и W . Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых подстрока $FSRQ$ встречается ровно 80 раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Задание 25

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске $123*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , найдите все числа, соответствующие маске $54?1?3*7$, делящиеся на 18579 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им результаты деления этих чисел на 18579.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Задание 26



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

В банке дистанционной проверяющей системы имеется более 100 000 заданий. Все задачи пронумерованы начиная с единицы. Эти задания в течение учебного периода решают участники различных курсов. Каждому студенту при регистрации присваивается уникальный идентификатор – натуральное число, не превышающее 1 000 000. Студент может сдать несколько различных правильных решений одной задачи, при этом в зачёт идёт только одно из них.

Преподаватель сделал выгрузку результатов за некоторый период времени и выбрал студента, который решил наибольшее количество задач из банка с идущими подряд номерами, не пропустив ни одной. Определите идентификационный номер студента, который решил наибольшее количество задач с идущими подряд номерами, и количество решённых им задач. Если несколько студентов решили одинаковое максимальное количество задач, то укажите наименьший идентификационный номер.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N – количество зачтённых решений (натуральное число, не превышающее 60 000) за некоторый период времени. Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 100 000: идентификатор студента и номер правильно решённой задачи.

Выходные данные

Два целых неотрицательных числа: наименьший идентификационный номер студента и наибольшее количество успешно решённых задач с подряд идущими номерами.

Задание 27



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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 точек кластера 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 $H = 6$, $W = 6$ для каждого кластера. В каждой строке записана информация о расположении на карте одной точки: сначала координата x , затем координата y . Известно, что количество точек не превышает 1000.

В файле Б хранятся координаты точек **трёх** кластеров, где $H = 5$, $W = 5$ для каждого кластера. Известно, что количество точек не превышает 10 000. Структура хранения информации в файле Б аналогична файлу А.

Для каждого файла определите координаты центра каждого кластера, затем вычислите два числа: P_x – среднее арифметическое абсцисс центров кластеров, и P_y – среднее арифметическое ординат центров кластеров.

В ответе запишите четыре числа: в первой строке сначала абсолютное значение целой части произведения $P_x \times 10\,000$, затем абсолютное значение целой части произведения $P_y \times 10\,000$ для файла А, во второй строке – аналогичные данные для файла Б.