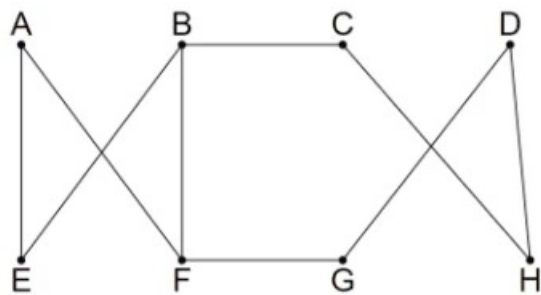


Вариант 23

ID: 65

1.

На рисунке схема дорог Н-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						10	12	
	2				15		5		
	3				7				20
	4		15	7		8			
	5				8			13	14
	6	10	5						
	7	12				13			
	8			20		14			

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяжённости дорог из пункта В в пункт С и из пункта F в пункт G. В ответе запишите целое число.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции $(F = (\neg x \wedge y \wedge z \wedge \neg w) \vee (\neg x \wedge y \wedge \neg z \wedge \neg w) \vee (x \wedge y \wedge z \wedge \neg w))$, 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
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.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок клюквы в сахаре, имеющих в наличии в магазинах Прибрежного района, за период с 8 по 17 августа включительно.
В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У.
Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	00	Л	1001
Б	1000	Р	
Е	010	С	1010
И	011	Т	1101
К	1011	У	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Р, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.
Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

5.

Автомат производит первичную проверку правильности номера банковской карты. Он получает на вход число N из 16 цифр и обрабатывает его по следующему правилу (вариант алгоритма Луна):

1. Цифры числа нумеруются справа налево с нуля;
2. Цифры, оказавшиеся на нечётных позициях, увеличиваются в два раза. Если при этом получается двузначное число, его цифры складываются;
3. Складываются все цифры на чётных позициях и преобразованные числа на нечётных позициях;
4. Если полученная сумма кратна 10, считается, что номер корректный.

Например, для числа 4096 8308 0309 8323 сумма цифр на чётных позициях (с конца) $3+3+9+3+8+3+6+0=35$, сумма преобразованных цифр на нечётных позициях $4+7+0+0+0+7+9+8=35$. Общая сумма 70, значит номер корректен.

Определите наименьшее число N , большее 1234 5678 9101 1121, которое может быть корректным номером согласно указанному алгоритму. Укажите в ответе последние 8 цифр числа.

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 ... КомандаS]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Налево 40 Повтори 5 [Налево 95 Вперёд 12 Налево 45 Вперёд 8 Налево 40]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри полученного контура. Точки на линии не следует учитывать.

7.

При кодировании произвольного сжатого растрового изображения размером 1280×1024 пикселей используется палитра из 2^{32} цветов. Коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. После сохранения информации о пикселях изображение сжимается. Размер итогового файла после сжатия на 40% меньше исходного. Определите, какой минимальный объем памяти в Мбайт необходимо выделить для хранения такого изображения без учета заголовка файла.

8.

В классе учатся 12 девочек и 5 мальчиков. Сколько вариантов для того, чтобы сделать танцевальную пару на выпускной, состоящую из 1 мальчика и 1 девочки?

9.

Откройте файл электронной таблицы содержащий в каждой строке восемь натуральных чисел.

Определите сумму всех чисел в строке с наименьшим номером, для чисел которой выполнены оба условия: 1. В строке есть два числа, каждое из которых повторяется трижды, остальные два числа различны. 2. Минимальное число в строке не повторяется.

В ответе запишите только сумму чисел в соответствующей строке.

[9.xlsx](#)

[9.csv](#)

10.

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 маске сети.

Для узла с IP адресом 174.213.57.95 адрес сети равен 174.213.0.0. Для скольких различных значений маски, состоящих из чётного количества единиц, это возможно?

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, содержащий десятичные цифры и символы из 17-символьного специального алфавита. В базе данных каждый серийный номер занимает 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 7 564 230 серийных номеров требуется более 31 Мбайт памяти.

Определите минимально возможную длину серийного номера.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 570 символов, включающая только нули и единицы. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности. Программа работы исполнителя:

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1
q ₀	λ, L, q ₁		
q ₁	λ, S, q ₁	1, L, q ₁	0, S, q ₁

После выполнения программы на ленте осталось ровно 220 единиц. Определите максимально возможное число нулей в исходной последовательности.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Вычесть 1

B. Вычесть 4

C. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 2, при этом траектория вычислений не содержит числа 8 и содержит 14?

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

Например, для программы **СВА** при исходном числе 22 траектория состоит из чисел 7, 3, 2.

14.

Значение арифметического выражения

$$7 \cdot 512^{120} - 6 \cdot 64^{100} + 8^{210} - 255$$

записали в некой системе счисления. Определите **наибольшее** основание этой системы счисления, при котором запись числа будет оканчиваться на 001.

15.

Для какого наименьшего целого числа A формула

$$(-(x-2)^2 + 3 < y) \vee ((x-1)^2 + y^2 < 7) \vee (5x + A > y)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1) при любых положительных x и y?

16.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$ задан следующими соотношениями:

$F(n) = 1$ при $n < -100000$;

$F(n) = F(n - 1) + 3 \cdot F(n - 3) + 2$ при $n > 10$;

$F(n) = -F(n - 1)$ для остальных случаев.

Чему равно значение функции $F(20)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -10 000 до 10 000 включительно.

Определите количество троек элементов, в которых только 2 числа в квадрате больше, чем квадрат минимального трёхзначного числа в последовательности, оканчивающегося на 8, а также в тройке есть хотя бы одно трёхзначное число. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных троек, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

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.

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

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

[18.xlsx](#)

[18.xls](#)

[18.ods](#)

19.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками находятся числовая ось. Игроки передвигают две фишки по целочисленным координатам числовой оси. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может сдвинуть одну из фишек (по своему выбору), увеличив ее координату либо на один, либо в два раза.

Игра завершается в тот момент, когда сумма координат двух фишек становится не менее 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший выигрышную позицию.

В начальный момент первая фишка была на координате 7, а вторая — на S ; $1 \leq S \leq 73$.

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

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

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками находятся числовая ось. Игроки передвигают две фишки по целочисленным координатам числовой оси. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может сдвинуть одну из фишек (по своему выбору), увеличив ее координату либо на один, либо в два раза.

Игра завершается в тот момент, когда сумма координат двух фишек становится не менее 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший выигрышную позицию.

В начальный момент первая фишка была на координате 7, а вторая — на S ; $1 \leq S \leq 73$.

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

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.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками находятся числовая ось. Игроки передвигают две фишки по целочисленным координатам числовой оси. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может сдвинуть одну из фишек (по своему выбору), увеличив ее координату либо на один, либо в два раза.

Игра завершается в тот момент, когда сумма координат двух фишек становится не менее 81. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший выигрышную позицию.

В начальный момент первая фишка была на координате 7, а вторая — на S ; $1 \leq S \leq 73$.

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

Найдите 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

Если найдено несколько значений S , в ответе запишите сумму всех.

20.

В файле хранится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостанавливать процесс нельзя. 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 — время его выполнения в миллисекундах, в третьем перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит этот процесс. Если процесс независимый, 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 трёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемого файла.

[22.ods](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L , M) и одно положительное вещественное число (W). L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк в файле равно количеству рёбер в графе. Две вершины графа не могут быть соединены более чем одним ребром.

Найдите и запишите в ответе целую часть длины кратчайшего пути из вершины с номером 1 в вершину с номером 100. Существование хотя бы одного такого пути гарантируется. Под длиной кратчайшего пути понимается минимальная сумма весов рёбер, составляющих путь.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Вершины графа могут быть пронумерованы не подряд. $L \leq 1000$, $M \leq 1000$; $W \leq 10\,000$. Количество строк в файле не превосходит 200. Числа в строках разделены произвольным ненулевым количеством пробелов и/или табуляций.

Типовой пример организации данных во входном файле для графа на рисунке



100 12 1.0 6 7 7.0 6 1 1.0 1 7 5.5 7 100 2.0 4 100 8.0 1 100 12.0 1 4 2.5

Для приведённого примера верным ответом будет 7.

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

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_23_1788520663.txt

22.

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 заглавных букв английского алфавита. Определите в файле количество непрерывных последовательностей длины 5, являющихся палиндромами.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Примечание. Палиндром — это слово или фраза, которые одинаково читаются слева направо и справа налево.

[24.txt](#)

23.

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 $3?12?14*5$, делящиеся на 1917 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 1917.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Логистическая компания решила оптимизировать свои запасы на складе. На заранее известное количество мест будут размещаться самые крупные грузы. Теперь все грузы, сумма измерений которых по длине, ширине и высоте будет составлять определенное значение или больше, принимаются на склад. Такая сумма измерений называется оптимальным размером.

Если после размещения грузов с оптимальным размером на складах остаются свободные места, но грузов, набравших следующую сумму измерений по длине, ширине и высоте, больше чем свободных мест, то сумма измерений этих грузов называется приемлемым размером. Из грузов с приемлемым размером в первую очередь размещают груз большей массы. Если совпадают и они, первыми размещаются грузы с наименьшим ID.

Определите для множества грузов наибольший ID груза оптимального размера и количество грузов приемлемого размера.

Входные данные

В первой строке входного файла два числа N — количество грузов (натуральное число не больше 1000) и S — количество мест на складе. Каждая из следующих N строк содержит пять чисел: ID груза (натуральное число не больше 1 000 000), три результата измерений в сантиметрах (все числа целые, неотрицательные, не больше 100) и масса в килограммах (целое неотрицательное число не больше 10).

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольший ID груза оптимального размера, а затем количество грузов с приемлемым размером.

Типовой пример организации данных во входном файле:

6 3 1 90 90 90 10 3 60 70 80 8 5 63 60 90 6 8 50 80 100 4 4 40 95 80 7 11 80 63 72 6

При таких входных данных оптимальный размер 230 сантиметров, приемлемы 215 сантиметров, на одно свободное место на складе будет размещён груз, сумма измерений которого по длине, ширине и высоте составляет 215 сантиметров и который весит 7 килограммов. Ответ для приведённого примера: 8 2.

Типовой пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемых файлов.

[26.txt](#)

25.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

Рассматриваются частицы на плоскости, обладающие следующими характеристиками: декартовы координаты, вектор скорости, масса, а также признак, характеризующий внутреннее строение частицы, обозначаемый числами от I до VII (в римской системе счисления).

Учёный решил провести кластеризацию частиц по значениям их кинетической энергии, то есть разбить их множество на K непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких, что модуль разности кинетических энергий любых двух частиц каждого подмножества не превосходит значения R . Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданного R .

Будем называть центром кластера такую его частицу, для которой сумма модулей разности кинетических энергий со всеми остальными частицами этого кластера минимальна. Если таких частиц несколько, центром кластера считается та из них, у которой кинетическая энергия наибольшая.

В каждой строке текстового файла хранится информация об одной частице: координаты x и y , проекции вектора скорости V_x и V_y , масса m и признак.

Значения даны в одинаковых для всех частиц единицах измерения, обозначения единиц измерения в файле не приводятся.

Значения в строке разделяются одним или несколькими пробелами и/или символами табуляции. Количество строк в файле не превышает 10 000. Абсолютная величина каждого числового значения не превышает 100,0.

Известно, что все описанные в файле частицы подразделяются ровно на 4 кластера ($K = 4$) с $R = 2,0$ для каждого.

Для каждого кластера определите его центр, затем найдите два числа: Q_1 — наибольшее евклидово расстояние между частицами одного кластера, имеющими признак II, и Q_2 — максимальное значение кинетической энергии для центра кластера.

В ответе запишите два числа: сначала целую часть произведения $Q_1 \times 10\,000$, затем целую часть произведения $Q_2 \times 10\,000$.

Для справки

Кинетическая энергия E частицы массы m , обладающей скоростью $\vec{V} = (V_x; V_y)$, вычисляется по формуле:

$$E = \frac{1}{2}m(V_x^2 + V_y^2).$$

Евклидово расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле:

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

Типовой пример организации данных во входном файле Три строки файла для трёх частиц:

0,67 -2,14 3,0 -4,0 0,2 V 3,14 7,22 3,2 4,3 0,7 II 1,33 5,56 0,00 5,22 0,456 IV

Для частицы из первой строки примера кинетическая энергия равна 2,5.

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

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_27_1788521006.txt

Ответы

Номер	Задание	Ответ
1	Тип 1	28
2	Тип 2	xwzy
3	Тип 3	1440
4	Тип 4	1100
5	Тип 5	91011128
6	Тип 6	56
7	Тип 7	3
8	Тип 8	60
9	Тип 9	318
10	Тип 10	2
11	Тип 11	7
12	Тип 12	569
13	Тип 13	69
14	Тип 14	4
15	Тип 15	-4
16	Тип 16	136
17	Тип 17	5312, 20235
18	Тип 18	2400, 852
19	Типы 19-21	19 33, 36 67
20	Тип 22	10
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	1393
23	Тип 25	351261495 , 183235, 3212614035 , 1675855, 3412614645 , 1780185, 3712414275 , 1936575, 3912414885 , 2040905
24	Тип 26	709376, 4
25	Тип 27	539936 , 100704