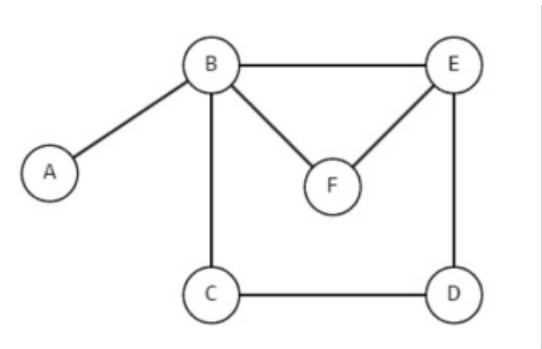


Вариант 47

ID: 89

1.

На рисунке изображена схема дорог N-ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.



		Номер пункта					
		1	2	3	4	5	6
Номер пункта	1			*			*
	2						*
	3	*			*		*
	4			*		*	
	5				*		*
	6	*	*	*		*	

Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер.

Определите номер населённого пункта D.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции

$$F = (y \rightarrow x) \wedge \neg z \wedge w,$$

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
1	0			1
1	1			1
	1	1		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.

		F
0	1	0

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

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, ответьте на следующий вопрос: Найдите исполнителя с наибольшим суммарным размером песен.

В ответе укажите целую часть размера его песен в Мегабайтах

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, которые содержат только шесть букв: Т, М, О, Р, З, К. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Буквы К, Т и М закодированы как 10, 011 и 000 соответственно.

Какое минимально возможное количество двоичных знаков потребуется, чтобы закодировать слово МОРОЗКО?

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

5.

На вход алгоритма подаётся трёхзначное число N , состоящее из **различных** цифр. По нему строится новое число R следующим образом:

1. Слева и справа дописывается средняя по величине цифра;
2. Новое число делится на сумму его цифр.

Например, для числа $N = 398$ результатом будет число $R = 2333$, которое получается путём деления 83988 на $(8 + 3 + 9 + 8 + 8)$.

Сколько существует чисел N , для которых R окажется **целым**?

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 5 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;

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.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Вперед 20 Направо 135 Вперед 25 Направо 90 Вперед 15 Направо 135 Вперед 25 Направо 135 Вперед 20 Направ
135 Вперед 20

Сколько раз Черепаха пересекла линию, которую сама же нарисовала?

7.

Изображения размером 4×7 дюйма сканируются с разрешением 600 ppi и использованием 2^{16} цветов.

Сколько таких изображений можно полностью передать с помощью модема, скорость которого равна 1000000 бит/с, за 10 минут? В ответе запишите только целое число.

8.

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только буквы Ш, А, Т, Ё, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААЁ
3. ААААР
4. ААААТ
5. ААААШ
6. АААЁА

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое содержит не более одной буквы А и не содержит букв Ё, стоящих рядом?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для которых одновременно выполняются следующие условия: 1. Удвоенный квадрат минимального из чисел, содержащихся в строке, больше, чем произведение двух других чисел, ни одно из которых не равно максимальному числу 2. В строке содержится хотя бы два одинаковых числа

[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 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 146.180.173.153 и сетевой маской 255.192.0.0.

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

Например, если бы найденный адрес был равен 111.22.3.44, то в ответе следовало бы записать 180.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 289 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1015-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Мбайт), необходимый для хранения 524 288 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Мбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание. На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 700 символов, включающая только нули, единицы и двойки. Ячейки слева и справа от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	0	1	2
q_0	λ, R, q_1			
q_1	λ, S, q_1	$2, R, q_1$	$0, R, q_1$	$1, R, q_1$

После выполнения программы оказалось, что сумма цифр в полученной строке в 3 раза меньше суммы цифр исходной строки. Какое минимальное количество двоек находилось в исходной строке, при условии что единиц в ней было менее 500.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды:

1. Прибавить 1
2. Прибавить 4
3. Умножить на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 30, при этом траектория вычислений содержит число 25 и не содержит 8?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 322 при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 6, 10, 14.

14.

Значение арифметического выражения

$$5 \cdot 1296^{597} + 8 \cdot 216^{314} - 4 \cdot 36^{215} + 9 \cdot 6^{214} - 7 \cdot 6^{18} - 54$$

записали в системе счисления с основанием 36.

Определите в тридцатишестеричной записи числа количество цифр с числовым значением, не превышающим 7.

15.

Обозначим $ДЕЛ(x, d)$ утверждение «Натуральное число x делится без остатка на натуральное число d ». Укажите максимальное число A , при котором выражение

$$ДЕЛ(x, 10) \wedge ДЕЛ(x, 26) \wedge (x \geq 300) \rightarrow (A \leq x)$$

тождественно истинно.

16.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n — натуральное число, задан следующими соотношениями:

- $F(n) = 1$ при $n \geq 2024$,
- $F(n) = F(n + 2) + F(n + 4)$ в остальных случаях.

Сколько различных натуральных чисел в области значений функции $F(n)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от -100000 до 100000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых ровно один из трёх элементов является трёхзначным числом, оканчивающимся на 9, а сумма элементов тройки больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 42.

В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек.

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

[17.txt](#)

18.

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 17$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из четырёх команд: **вправо**, **вниз**, **вправо на 2**, **вниз на 2**. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз — в соседнюю нижнюю. По команде вправо на 2 — в клетку, расположенную на две клетки правее, а по команде вниз на 2 — в клетку, расположенную на две клетки ниже.

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.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. 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.

[18.xlsx](#)

19.

Два игрока, Петя и Ваня, решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу три камня или увеличить количество камней в куче в два или в три раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не меньше 55. Если при этом камней оказалось не больше 77, победителем становится игрок, который сделал последний ход. В противном случае считается, что его соперник победил своим следующим ходом.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 54$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите количество значений S , при которых Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Два игрока, Петя и Ваня, решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу три камня или увеличить количество камней в куче в два или в три раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не меньше 55. Если при этом камней оказалось не больше 77, победителем становится игрок, который сделал последний ход. В противном случае считается, что его соперник победил своим следующим ходом.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 54$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Определите минимальное значение S , а также общее количество возможных значений 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.
-

Два игрока, Петя и Ваня, решили поиграть. Перед ними лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу три камня или увеличить количество камней в куче в два или в три раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не меньше 55. Если при этом камней оказалось не больше 77, победителем становится игрок, который сделал последний ход. В противном случае считается, что его соперник победил своим следующим ходом.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 54$.

Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите максимальное 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.

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 максимального количества 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 из заглавных букв латинского алфавита A, B, C, D, E и F .

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых пара символов BC (в указанном порядке) встречается ровно 190 раз.

В ответе запишите число — количество символов в найденной последовательности.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

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

- «?» — ровно одна произвольная цифра
- «*» — любая 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, соответствующие маске $17^*023?9$, у которых при этом сумма всех цифр кратна 11.

В ответе запишите в первом столбце таблицы пять наибольших найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления суммы всех цифр на 11.

24.

На соревнованиях по спортивному ориентированию каждый участник должен пройти маршрут, посещая контрольные точки. Все контрольные точки пронумерованы натуральными числами начиная с 1. В начале сезона соревнований каждому спортсмену присваивается уникальный номер — натуральное число, не превышающее 1 000 000. Жюри фиксирует факт прохождения спортсменом контрольной точки. На разных этапах соревнований спортсмен может посетить одну и ту же контрольную точку в произвольном порядке несколько раз или не посетить совсем.

Тренер в конце сезона анализирует результаты этапов соревнования, чтобы выявить контрольную точку, которую посетило наибольшее число спортсменов с идущими подряд номерами. Определите максимальное число спортсменов с идущими подряд номерами и номер найденной контрольной точки. Если таких групп спортсменов несколько, укажите наименьший номер посещённой группой контрольной точки.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N (натуральное число, не превышающее 1 000 000) — количество посещений спортсменами контрольных точек в течение всего сезона соревнований. Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 1 000 000: номер спортсмена и номер посещённой им контрольной точки.

Выходные данные

Два целых неотрицательных числа: максимальное число спортсменов с идущими подряд номерами, посетивших одну и ту же точку, и номер этой точки.

Типовой пример организации входных данных

9 41 3 43 125 50 33 42 125 42 126 42 127 41 125 50 126 42 126

Для приведённого примера точку с номером 125 посетили три спортсмена с номерами 41, 42 и 43. Ответом является пара чисел: 3; 125.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания 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	4
2	Тип 2	wxyz
3	Тип 3	37433
4	Тип 4	17
5	Тип 5	56
6	Тип 6	3
7	Тип 7	3
8	Тип 8	183
9	Тип 9	43
10	Тип 10	846
11	Тип 11	199
12	Тип 12	147
13	Тип 13	2010
14	Тип 14	831
15	Тип 15	390
16	Тип 16	1013
17	Тип 17	6, 189930
18	Тип 18	752, 253
19	Типы 19-21	6 6, 8 45
20	Тип 22	6
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	2287
23	Тип 25	1799402309 , 4, 1799602399 , 5, 1799702389 , 5, 1799802379 , 5, 1799902369 , 5
24	Тип 26	56, 30113
25	Тип 27	539936 , 100704