

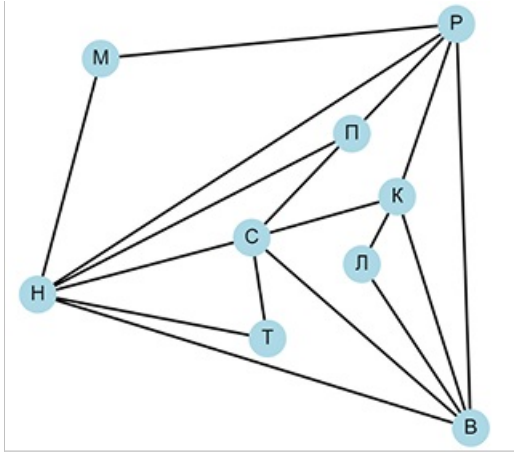
Вариант 135

ID: 178

1.

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, а в таблице слева указаны длины каждой из этих дорог. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, неизвестно, каким номерам населённых пунктов в таблице соответствуют буквенные обозначения на графе.

		Номер пункта								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер пункта	1				23	29	26		18	
	2			21	12	26	29	26		16
	3		21			15				
	4	23	12				11	16		11
	5	29	26	15			24			21
	6	26	29		11	24			20	
	7		26		16					
	8	18					20			
	9		16		11	21				



Определите сумму длин дорог РВ и СВ на схеме.

2.

При построении таблицы истинности для выражения $(F = a \wedge \neg b \vee c)$ перепутали столбцы. Восстановите порядок столбцов. Имена переменных укажите без разделителей в порядке следования соответствующих им столбцов в таблице (слева направо).

?	?	?	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите объем продаж поставщика Продбаза в магазинах Заречного района в феврале. В ответе запишите число (руб).

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, З, Ё, И, Л, Н, Ц, Я. Каждая из этих букв закодирована кодом, удовлетворяющим условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны:

Буква	Кодовое слово
А	000
З	101
Л	0011
Н	0010
Ц	11

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова «ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ»?

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 натуральное четырёхзначное число N , в котором все цифры различны. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом:

1. Максимальная и минимальная цифры числа складываются.
2. Остальные две цифры перемножаются.
3. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке неубывания (без разделителей).

Полученное на шаге 3 число и является искомым R .

Например, для исходного числа 1234 шаги алгоритма будут такими:

1. $1 + 4 = 5$
2. $2 \cdot 3 = 6$
3. $R = 56$

Укажите **минимальное** число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 85. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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 есть 4 команды:

Вперёд n (где n — целое число) — передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова;

Направо m (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке;

Опусти — Черепаха опускает хвост;

Подними — поднимает хвост.

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

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Вперёд 15 Направо 90 Вперёд 3 Направо 45 Вперёд $5\sqrt{2} - 5$

Повтори 3 [Вперёд 5 Направо 45]

Налево 45 Вперёд $5\sqrt{2} - 5$ Налево 135 Назад 3 Подними Вперёд 8 Опуст

Повтори 8 [Вперёд 6 Налево 45]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения двух фигур. Точки на линии учитывать не следует.

7.

Растровые изображения размером 1600 на 900 пикселей с палитрой из 2048 цветов группируются в пакеты по 16 штук и передаются по каналу связи. Известно, что время передачи одного такого пакета занимает ровно 5 минут.

Определите, чему равна пропускная способность канала связи в бит/с. В ответе запишите только число.

8.

Сколько существует шестеричных семизначных чисел, содержащих в своей записи ровно одну цифру 2, при этом никакая чётная цифра не стоит рядом с цифрой 2?

9.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

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

- в строке все числа различны;
- удвоенная сумма максимального и минимального чисел строки больше суммы оставшихся трёх её чисел.

В ответе запишите только число.

https://plcn.s3.yandex.net/resources/demo_9_1788519710.ods

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.

Сеть задана IP-адресом 123.222.99.192 и маской сети 255.255.255.248. Сколько в этой сети IP-адресов, в которых нулей в двоичной записи IP-адреса меньше, чем единиц? В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 34 символов и содержащий только десятичные цифры и строчные буквы латинского алфавита (26 различных букв). В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено целое число байт, одинаковое для всех пользователей.

Известно, что для хранения информации о 10240 пользователях потребовалось 20 мегабайт. Сколько байт отведено под дополнительные сведения для одного пользователя? В ответе запишите только целое число — количество байт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 500 символов, включающая только нули и единицы. 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	1	0
q ₀	λ, R, q ₁		
q ₁	λ, S, q ₁	0, R, q ₁	1, R, q ₂
q ₂	λ, S, q ₂	1, R, q ₂	0, R, q ₁

Перед выполнением программы на ленте находилось 200 единиц.

Определите максимально возможную сумму всех цифр на ленте после выполнения алгоритма.

13.

Исполнитель Минус преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Вычесть 2.
2. Вычесть 3.
3. Вычесть 4.

Первая команда уменьшает число на экране на 2, вторая уменьшает это число на 3, а третья — на 4.

Программа для исполнителя Минус — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют число 47 в число 14, и при этом траектория вычислений содержит число 25?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 312 при исходном числе 18 траектория будет состоять из чисел 14, 12, 9.

14.

Значение арифметического выражения $72070 + 7400 - x$, где x — целое положительное число, не превышающее 1950, записали в 9-ричной системе счисления.

Определите наибольшее возможное количество нулей в 9-ричной записи значения этого арифметического выражения.

15.

На числовой прямой даны три отрезка: $P = [10; 150]$, $Q = [160; 250]$ и $R = [240; 300]$. Укажите **наименьшую** возможную **длину** такого отрезка A , для которого логическое выражение

$$((x \in Q) \rightarrow (x \in P)) \vee (\neg(x \in A) \rightarrow (x \in R))$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной x .

16.

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

$$F(n) = 3 \text{ при } n < 10$$

$$F(n) = (n + 4) \times F(n - 5), \text{ если } n \geq 10$$

Чему равно значение выражения $(F(257\,487)/683 + 67 \times F(257\,477))/F(257\,472)$?

В ответе запишите целую часть полученного числа.

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек последовательности, в которых хотя бы один элемент кратен наименьшему числу последовательности, кратному 2025, а сумма тройки при этом — шестизначное число.

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

В этой задаче под тройкой подразумеваются 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. При этом робот может брать монеты только с тех клеток, где количество монет нечётно. Если количество монет чётно, то Робот не берёт в этой клетке ни одной монеты. 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.

[18.xlsx](#)

19.

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, пять камней или увеличить количество камней в куче 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 менее **97**. Если при этом количество камней в куче не превышает **105**, победителем считается игрок, который сделал последний ход. В противном случае победителем становится его противник, при этом считается, что противник сделал ход.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 96$. Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

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

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, пять камней или увеличить количество камней в куче 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 менее **97**. Если при этом количество камней в куче не превышает **105**, победителем считается игрок, который сделал последний ход. В противном случае победителем становится его противник, при этом считается, что противник сделал ход.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 96$. Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наименьшее и наибольшее 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.

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, пять камней или увеличить количество камней в куче 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 менее **97**. Если при этом количество камней в куче не превышает **105**, победителем считается игрок, который сделал последний ход. В противном случае победителем становится его противник, при этом считается, что противник сделал ход.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 96$. Будем говорить, что у игрока выигрышная стратегия, если он может выиграть при любых ходах противника.

Определите количество S , при которых одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, которая позволяет ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом

В ответ укажите количество найденных значений.

20.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно.

Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. В этом случае процессы 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 этот процесс. Если процесс независим, в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение пяти процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

В ответе запишите число.

[22.xlsx](#)

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.

В файле содержится строка длиной не более 10^6 из букв английского алфавита. Определите максимальную длину подпоследовательности, которая состоит только из пар символов PC, только из четвёрок символов CSGO, или из непересекающихся пар символов PC и четвёрок символов CSGO.

Например, в строке ASDPCCSGOPCNGCHPCPCSGOPC есть три подходящие подпоследовательности PCCSGOPC, PCPC и CSGOPC. Максимальная длина — 8.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[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.

После окончания 11 класса ученики сдают 4 экзамена — по математике, русскому языку, информатике и физике, за каждый из которых можно получить от 0 до 100 баллов. Ученики, которые получили хотя бы по одному предмету результат ниже порогового балла, считаются не окончившими школу. Результаты экзаменов публикуются в виде рейтингового списка, в котором сначала указаны идентификационные номера учеников (ID), окончивших школу, в порядке убывания суммы баллов за все экзамены, а в случае равенства суммы баллов — в порядке возрастания ID. Затем располагаются ID учеников, не окончивших школу: сначала — не сдавшие один предмет, затем — два, потом ID учеников с тремя несданными предметами и, наконец, ID учеников, не сдавших все четыре экзамена. Если у учеников одинаковое количество несданных предметов, в рейтинге они располагаются в порядке убывания суммы баллов за все предметы. Если и сумма баллов у учеников одинакова, они располагаются по возрастанию значения ID. Найдите ID ученика, который занимает последнее место среди успешно окончивших школу, а также ID первого в рейтинговом списке ученика, который не сдал все четыре предмета.

В ответе запишите два целых положительных числа: сначала ID ученика, который занимает последнее место среди учеников, окончивших школу, затем ID первого в рейтинговом списке студента, который не сдал все четыре предмета.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N , обозначающее количество учеников (целое положительное число, не превышающее 10 000). Во второй строке приведены проходные баллы по каждому из предметов. Каждая из следующих N строк содержит 5 чисел через пробел: ID ученика (целое положительное число, не превышающее 100 000) и четыре оценки, полученные им за экзамены. Гарантируется, что есть ученики, окончившие школу, а также ученики, не сдавшие все четыре предмета. Во входном файле все ID различны.

Выходные данные

Два натуральных числа: искомые ID учеников в порядке, указанном в условии задачи.

Типовой пример организации входных данных

8 40 40 39 44 7 80 79 45 60 10 100 100 98 95 1 38 42 40 46 6 10 20 39 46 2 4 6 8 10 13 44 10 10 10 3 86 67 50 61

При таких исходных данных рейтинговый список ID выглядит так: 10 3 7 1 6 13 2. Ответ: 7 2.

Типовой пример имеет 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	35
2	Тип 2	bca
3	Тип 3	265675
4	Тип 4	35
5	Тип 5	1089
6	Тип 6	28
7	Тип 7	844800
8	Тип 8	40500
9	Тип 9	4874
10	Тип 10	8
11	Тип 11	2022
12	Тип 12	350
13	Тип 13	39168
14	Тип 14	4
15	Тип 15	80
16	Тип 16	24994270044009
17	Тип 17	963, 282747
18	Тип 18	1412, 202
19	Типы 19-21	91 30, 88 3
20	Тип 22	14
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	90
23	Тип 25	351261495 , 183235, 3212614035 , 1675855, 3412614645 , 1780185, 3712414275 , 1936575, 3912414885 , 2040905
24	Тип 26	30396, 20843
25	Тип 27	539936 , 100704