

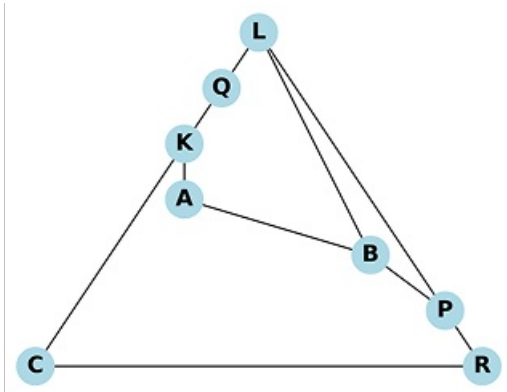
Вариант 129

ID: 172

1.

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа. В таблице указана протяжённость каждой из этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1						13	20	
	2			17	28		16		
	3		17		14	18			
	4		28	14					17
	5			18				14	
	6	13	16						
	7	20				14			27
	8				17			27	



Определите сумму длин дорог CR и CK на схеме.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((a \rightarrow b) \wedge (a \wedge b \rightarrow \neg c))$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (a, b, c).

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

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, ответьте на вопрос: Сколько минут длится самый короткий фильм в жанре Комедия? В ответ запишите целую часть числа.

[Файл к заданию](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв О, Н, А, К, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Для букв К и Р использовали соответственно кодовые слова 00, 011. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова КОРОНА.

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 число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. К троичной записи числа N справа дописывается правый символ записи.
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а. если сумма цифр троичной записи числа N **кратна трём**, то к полученному числу справа приписывается «1», а слева «2»;
 - б. если сумма цифр троичной записи числа N **не кратна трём**, то остаток от деления этой суммы на три умножается на 2 и в троичном виде дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $8 = 22_3$ результатом является число $2222_3 = 80$. А для числа $11 = 102_3$ результатом является число $210221_3 = 592$.

Укажите число N , для которого в результате работы автомата получится минимальное число R , большее 1000. В ответе это число запишите в десятичной системе.

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**:

Повтори 2 [Вперёд 7 Налево 90 Вперёд 14 Налево 90] Направо 225 Повтори 4 [Вперёд 5 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7.

Камера видеонаблюдения записывает видео с частотой 10 кадров в секунду. Разрешение камеры 1280 × 960 пикселей, используется палитра из 2048 цветов. Звук записывается в формате моно с глубиной кодирования 16 бит и частотой дискретизации 32 000 измерений в секунду. Данные не сжимаются. Файл с оцифрованным видео передают по каналу связи, его пропускная способность — 96 468 992 бит/с.

Какова максимально возможная продолжительность видео в секундах, если на передачу файла отводится не более 200 секунд?

В ответе запишите целое число, единицу измерения указывать не нужно.

8.

Все шестибуквенные слова, составленные из букв Й, Т, И, О, А, В записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Вот начало этого списка:

1. АААААА
2. АААААВ
3. АААААИ
4. АААААЙ
5. АААААО
6. АААААТ
7. ААААВА
- ...

Сколько слов в списке в которых две согласных буквы стоят рядом?

9.

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

- сумма максимального и минимального значений кратна 3;
- четыре числа можно разбить на две пары так, чтобы разность значений в парах была одинаковой.

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

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, в которой содержится узел с IP-адресом (248.112.A.35), задана маской сети 255.255.255.240, где (A) — некоторое допустимое для записи IP-адреса число. Определите максимальное значение (A), для которого для всех IP-адресов этой сети в двоичной записи IP-адреса суммарное количество нулей в левых двух байтах не больше суммарного количества нулей в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор из 116 символов. Ими могут быть только шестнадцатеричные цифры и символы из 2035-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 65 536 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Мбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, состоящей из 764 двоек, 122 троек и 114 символов X, расположенных в указанном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа для исполнителя:

	λ	2	3	X
q ₀	λ, R, q ₁			
q ₁	λ, S, q ₁	3, R, q ₁	X, R, q ₁	2, R, q ₁

Какую десятичную цифру необходимо указать вместо символа X, чтобы сумма цифр последовательности после выполнения программы равнялась 3496?

13.

Исполнитель преобразует число на экране с помощью трёх команд, которым присвоены буквы латинского алфавита:

- А. Вычесть 5
- В. Сделать кратным трём
- С. Поделить на 3

Команда А уменьшает число на экране на 5.

Команда В может быть применена только к числам, не кратным трём, и уменьшает число на экране так, чтобы получилось ближайшее к исходному кратное трём число.

Команда С может быть применена только к числам, кратным трём, и уменьшает число на экране в три раза.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько программ преобразуют число 103 в число 24, и при этом их траектория вычислений содержит число 73?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы АСВ при исходном числе 251 траектория состоит из чисел 246, 82, 81.

14.

Значение арифметического выражения

$$2^{2048} + 32^{102} - 8 \cdot 4^{128}$$

записали в системе счисления с основанием 32.

Для найденного значения выражения найдите количество разрядов, которые не являются десятичными цифрами.

15.

Обозначим через m / n поразрядную дизъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например,

$$12 / 6 = 1100_2 / 0110_2 = 1110_2 = 14.$$

Определите наибольшее натуральное число A , такое что выражение

$$((x / 50 > 70) \wedge (x / 17 \leq 108)) \rightarrow ((x / 108 > 17) \wedge (x / a < 108))$$

тождественно истинно (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

16.

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

$$F(n) = n \text{ при } n \geq 2025;$$

$$F(n) = n \times 2 + F(n + 2), \text{ если } n < 2025.$$

Чему равно значение выражения $F(82) - F(81)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых хотя бы два из трёх элементов оканчиваются на 42. При этом произведение элементов тройки должно быть больше квадрата максимального элемента последовательности, который оканчивается на 42.

В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальное из произведений элементов таких троек.

В 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 только в том случае, если значение, лежащее в ней, не меньше значения из предыдущей клетки (откуда пришел Робот), иначе его счёт никак не изменяется; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота, причём изначально счёт Робота равен числу, записанному в левой верхней клетке.

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_4.xlsx](#)

19.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **три** камня, 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 суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 50. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 50 или более.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — S камней; $2 \leq S \leq 45$.

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

Найдите минимальное значение S , при котором Петя выигрывает своим первым ходом.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **три** камня, 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 суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 50. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 50 или более.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — S камней; $2 \leq S \leq 45$.

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

Найдите минимальное значение S , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом после неудачного хода Пети.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **три** камня, 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 суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 50. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 50 или более.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — S камней; $2 \leq S \leq 45$.

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

Найдите наименьшее значение S , при котором 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.

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. **Если процесс В зависит от процесса А, то процесс В может начать выполняться не раньше, чем через 5 мс после окончания процесса А.**

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 является независимым, то 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 **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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

[22.xlsx](#)
[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 10^7 символов из набора A, B, C, D, E, F.

Найдите максимальную длину строки вида $A^*A^*A^*A$, где между буквами A расположены одинаковые группы символов, не содержащие букв A. Например, в строке BDADBADBADBABDAFABDA такая подстрока ADBADBADBA (длина 10).

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;

* символ «4» означает ровно одну четную цифру.

Например, маске $143*4?5$ соответствуют числа 123405 и 16300425.

Найдите все натуральные числа, делящиеся нацело на 780 и 1323 не превышающие $3 \cdot 10^8$, код которых соответствует маске «*432??».

В ответе запишите найденные числа в десятичной системе счисления в порядке убывания, а справа от каждого числа — соответствующее частное от деления на 780.

24.

Вдоль туристического маршрута длиной 20 км расположены смотровые площадки и объекты показа.

Туристические агентства подают заявки на проведение экскурсий. В каждой заявке указано, с какой точки (в метрах от начала маршрута) начинается экскурсия и какова её протяжённость (в метрах).

Если маршруты двух или более экскурсий имеют общую часть пути, то одновременно можно проводить не более одной из таких экскурсий (чтобы группы не мешали друг другу). Если конец одного маршрута совпадает с началом другого, то обе экскурсии можно проводить — они не пересекаются.

Определите наибольшее количество экскурсий, которые можно провести одновременно, и в этом случае минимальную длину неохваченного участка в конце маршрута (в метрах).

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N ($N \leq 2000$) — количество заявок на проведение экскурсий. Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих начало маршрута (в метрах от начала пути) и его протяжённость. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 20 000. Гарантируется, что конец маршрута не выходит за пределы пути.

Выходные данные

В ответе запишите два целых числа: сначала наибольшее количество экскурсий, которые можно провести одновременно, затем — минимально возможную при таком количестве заявок длину неохваченного участка в конце маршрута (в метрах).

Типовой пример:

5 1 2000 2001 3000 10001 6000 17001 2000 16001 3000

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.

Для этого примера ответ будет 4 999.

[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	33
2	Тип 2	cba
3	Тип 3	92
4	Тип 4	14
5	Тип 5	112
6	Тип 6	132
7	Тип 7	142
8	Тип 8	31347
9	Тип 9	6
10	Тип 10	224
11	Тип 11	11
12	Тип 12	8
13	Тип 13	963
14	Тип 14	51
15	Тип 15	95
16	Тип 16	1945
17	Тип 17	4, 161951978658652
18	Тип 18	1483, 446
19	Типы 19-21	16 6 5
20	Тип 22	75
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	13
23	Тип 25	288943200, 370440, 219803220, 281799, 150663240, 193158, 81523260, 104517, 12383280, 15876
24	Тип 26	41, 76
25	Тип 27	539936 , 100704