

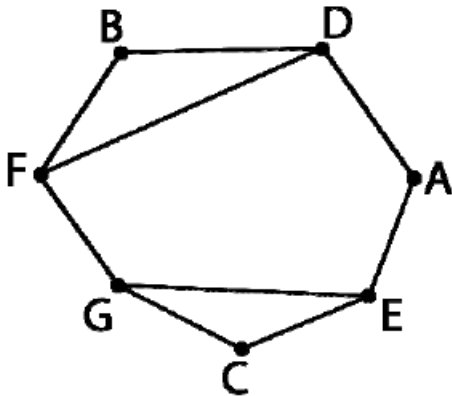
Вариант 130

ID: 173

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	7
Номер пункта	1		*	*	*			
	2	*		*			*	
	3	*	*					
	4	*				*		*
	5				*		*	*
	6		*			*		
	7				*	*		



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

Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам *B* и *C* на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

2.

Логическая функция F задаётся выражением $(x \rightarrow y \wedge z)$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся наборы аргументов.

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

Определите, сколько существует различных способов расстановки переменных (x, y, z), подходящих для данной таблицы истинности?

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую выручку (в руб.) от продажи всех видов карамели в магазинах Центрального района за период с 9 по 15 июня включительно. В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, которые содержат только десять букв: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J. Для передачи используется неравномерный двоичный код. У девяти букв известны кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
A	0000	F	0110
B	0001	G	0111
C	0010	H	10
D	0011	I	11
E	0100	J	?

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы J, 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.

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 остаток от деления умножается на 5, переводится в троичную запись 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 $11 = 102_3$ результатом является число $102101_3 = 307$, а для исходного числа $12 = 110_3$ это число $11010_3 = 111$.

Укажите минимальное число R , большее 133, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма.

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 существует две команды: **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.

Запись **Повтори** k [**Команда1 Команда2 ... Команда S**] означает, что последовательность из S команд повторится k раз (где k — целое число).

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 45 Повтори 3 [Направо 45 Вперёд 10 Направо 45] Направо 315 Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 20 Направс 90 Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами находятся внутри области, которая ограничена линией, заданной алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

7.

Автоматическая камера производит растровые изображения размером 32×48 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Сколько бит нужно для хранения чёрно-белого изображения?

8.

Все восьмибуквенные слова, составленные из букв S, N, E, V, X, I, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1.

Вот начало списка:

1. EEEEEEEE
2. EEEEEEEI
3. EEEEEEEEN
4. EEEEEEEES
5. EEEEEEEV
6. EEEEEEEEX
7. EEEEEEEIE

Сколько слов, которые содержат ровно две гласные, идут в списке раньше, чем слово SIXSEVEN?

9.

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

- в строке все числа различны
- среднее арифметическое минимального и максимального чисел строки больше среднего арифметического оставшихся чисел

В ответе запишите только число.

[9.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 его маске.

Сеть задана IP-адресом 112.208.0.0 и сетевой маской 255.255.128.0.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество единиц в двоичной записи IP-адреса кратно 11? В ответе укажите только число.

11.

При регистрации на сайте каждому пользователю присваивается идентификатор, состоящий из K символов основной информации, содержащий символы из русского алфавита (32 буквы) в верхнем регистре и десятичные цифры, а также дополнительной служебной информации, которая кодируется одним из 1024 возможных вариантов. Основная информация кодируется посимвольно, все символы основной информации кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Служебная информация кодируется как номер варианта минимальным возможным количеством бит. В базе данных для хранения каждого идентификатора (основная + служебная информация) отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт.

Какое максимальное количество символов основной информации о пользователе можно сохранить, если для хранения 1000 идентификаторов было использовано 2000 Кбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов в следующем порядке слева направо: сначала 250 нулей, далее 250 единиц, потом ещё раз 250 нулей и затем 250 единиц. 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
q_0	λ, R, q_1		
q_1		$1, R, q_1$	$0, R, q_2$
q_2		$1, R, q_3$	$1, R, q_2$
q_3	λ, S, q_3	$0, R, q_3$	$0, R, q_3$

Определите количество единиц в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

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

- A. Прибавить 1
- B. Прибавить 2
- C. Прибавить 4

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько программ преобразуют число 24 в число 42, и при этом их траектория вычислений содержит число 33 и не содержит число 35?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы ACB при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 8, 12, 14.

14.

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 22.

$$27x98876_{22} + 26x51_{22} + 711x5_{22}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 22-ричной системы счисления. Определите **наименьшее** значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 21. Для найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 21 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

Элементами множеств A , P и Q являются натуральные числа, причём

$$P = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\} \text{ и } Q = \{2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29\}.$$

Известно, что выражение

$$((x \in A) \rightarrow \neg(x \in P)) \wedge (\neg(x \in Q) \rightarrow \neg(x \in A))$$

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

Определите **наибольшее** возможное **количество** элементов множества A .

16.

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

$$F(n) = G(n - 1) - G(n - 5)$$

$$G(n) = 2 \times (n + 1), \text{ если } n \leq 25$$

$$G(n) = G(n - 4) + n, \text{ если } n > 25$$

Чему равно значение выражения $F(150774)$?

17.

В файле содержится последовательность чисел, каждое из которых не превышает по модулю 10 000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых хотя бы один из элементов не содержит в записи минимальный положительный двузначный элемент последовательности. Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы одно двузначное положительное число.

В ответе запишите количество найденных пар чисел, затем минимальную из модуля разности элементов таких пар.

В этой задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

18.

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($2 < N < 19$). В каждой клетке записано целое положительное число, соответствующее значению в ячейке таблицы в файле 18-1.xls. Исполнитель Робот имеет три команды ВПРАВО, ВВЕРХ и ДИАГОНАЛЬ, которые, соответственно, перемещают его на одну клетку вправо, на одну клетку вверх или на одну клетку вверх и вправо по диагонали.

Робот двигается только в рамках поля, выход за границы запрещен. Начало движения робота — левая нижняя клетка, конец — верхняя правая клетка. При прохождении клетки к счету Робота прибавляется число, записанное в соответствующей ячейке таблицы; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Какой максимальный и минимальный счет может быть получен в результате работы исполнителя? В ответе запишите два числа — сначала максимально возможный счет Робота, затем минимальный.

Пример входных данных:

5	1	21	7	11
6	2	7	13	8
6	3	18	10	5
5	8	5	18	3
2	4	14	11	6

В качестве ответа необходимо привести сначала максимальное полученное значение, затем наименьшее.

91 35

[18.xls](#)

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 убрать из кучи 5 камней или убрать ровно половину камней из кучи (в случае если число камней нечётное, то результат целочисленного деления кучи на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону). Игра завершается в тот момент, когда камней в куче не останется.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 50$.

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

Укажите максимальное значение S , при котором Петя выигрывает первым ходом.

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 убрать из кучи 5 камней или убрать ровно половину камней из кучи (в случае если число камней нечётное, то результат целочисленного деления кучи на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда камней в куче не останется. Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 50$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наибольшее значение S , при котором Ваня выигрывает после неудачного хода Пети, но не при любом ходе Пети.

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 убрать из кучи 5 камней или убрать ровно половину камней из кучи (в случае если число камней нечётное, то в куче остаётся результат целочисленного деления на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда камней в куче не останется. Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 50$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наибольшее 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 B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле с таблицей. 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 пяти процессов**, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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

[22.ods](#)

[22.xls](#)

[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 текстовом файле набраны в разных комбинациях заглавные буквы латинского алфавита A, B, C, D, E и F.

Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых пара символов вида

гласная + согласная

(в указанном порядке) встречается не более 130 раз.

Чтобы выполнить это задание, следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Назовём нетривиальным делителем натурального числа его делитель, не равный единице и самому числу. Найдите все натуральные числа, принадлежащие отрезку $[106732567; 152673836]$ и имеющие ровно три нетривиальных делителя. Для каждого найденного числа запишите в ответе само число и его наибольший нетривиальный делитель. Найденные числа расположите в порядке возрастания.

Например, для числа 2018 имеем следующие делители 2 и 1009. Поэтому результатом (не принимая во внимание количества делителей) будет пара чисел

2018 1009

24.

Специальный спутник принимает сигналы от разных станций на земле. Каждый сигнал имеет координату источника — широту и долготу с точностью до десятых, выраженных целочисленными значениями — удесятерёнными координатами. Например, координата $55,7^\circ, 37,6^\circ$ записывается, как пара чисел 557 376.

Найдите значение долготы, с которой отправлено максимальное количество сигналов, а также количество целых градусов широты (от -90° до 90°), из которых пришли сигналы для найденной долготы. Если из нескольких долгот пришло одинаковое число сигналов, выбрать долготу с наибольшим значением.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество сигналов (натуральное число, не превышающее 100 000). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, значение широты (-90° до 90°) и значение долготы (-180° до 180°).

Выходные данные

Два целых числа: целое значение долготы и количество целых градусов широты для неё.

Типовой пример организации входных данных:

```
7
-123 407
-125 52
-128 52
802 407
809 52
805 407
850 53
```

Для приведённого примера видим 2 долготы с 3 сигналами: $5,2^\circ$ и $40,7^\circ$. Поэтому считаем количество целых значений широт для $40,7^\circ$ ($-12,3^\circ, 80,2^\circ, 80,5^\circ$). Следовательно, принято три сигнала из широт -12° и 80° . *Ответ:* 407 2

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	37
2	Тип 2	2
3	Тип 3	960435
4	Тип 4	0101
5	Тип 5	141
6	Тип 6	261
7	Тип 7	1536
8	Тип 8	223776
9	Тип 9	4798
10	Тип 10	3003
11	Тип 11	2729
12	Тип 12	500
13	Тип 13	3264
14	Тип 14	276296118
15	Тип 15	7
16	Тип 16	150773
17	Тип 17	24377, 124
18	Тип 18	721, 272
19	Типы 19-21	5 11 20
20	Тип 22	8
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	645
23	Тип 25	112550881, 1092727, 131079601, 1225043, 141158161, 1295029
24	Тип 26	-162, 31
25	Тип 27	539936 , 100704