

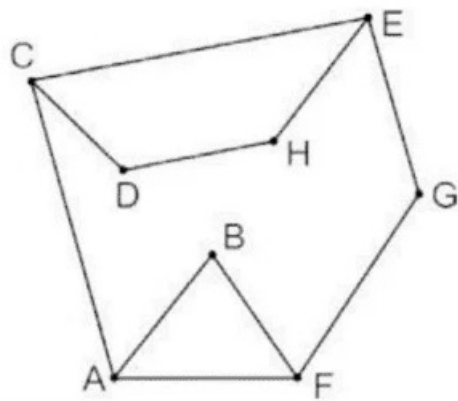
Вариант 32

ID: 74

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						13		2
	2				53			5	
	3				1	21			
	4		53	1				30	
	5			21			8		39
	6	13				8			
	7		5		30				3
	8	2				39		3	



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 Н в пункт D и из пункта A в пункт B. В ответе запишите целое число.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции ($F = ((z \equiv x) \rightarrow w) \wedge (w \rightarrow (y \wedge x))$), 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	1
1	0	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.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось килограммов всех видов кофе, имеющихся в наличии в магазинах Заречного района, за период с 1 по 5 августа включительно.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только пять букв: В, Р, Е, М, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: В — 101, М — 01. Какова минимальная общая длина кодовых слов для всех пяти букв?

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

5.

Автомат получает на вход шестнадцатизначное число N . По нему строится число S по следующим правилам (алгоритм вычисления контрольной суммы по одному из вариантов алгоритма Луна): * цифры числа нумеруются справа налево с нуля; * цифры, оказавшиеся на нечётных позициях, увеличиваются в два раза. Если при этом получается двузначное число, его цифры складываются; * складываются все цифры на чётных позициях и преобразованные числа на нечётных позициях. Полученное число есть число S .

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.

Найдите **наименьшее** число N , для которого результатом работы алгоритма будет число 25. В ответе укажите **остаток от деления найденного числа N на 10^{15}** .

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:

- **Поднять хвост** — переход к перемещению без рисования
- **Опустить хвост** — переход в режим рисования
- **Вперёд n** (где n — целое число) — передвигание 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

Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S] — последовательность из S команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 7 [Вперёд 78 Направо 90 Вперёд 51 Направо 90] Поднять хвост Направо 90 Вперёд 18 Направо 90 Вперёд 6 Опустить хвост Повтори 3 [Направо 90 Вперёд 22 Направо 90 Вперёд 44]

Определите площадь области пересечения фигур, которые ограничены заданными алгоритмом линиями.

7.

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1024×768 пикселей. Снимки сохраняются в памяти камеры, группируются в пакеты по 27 штук, затем передаются в центр обработки информации со скоростью передачи данных 1 638 400 бит/с. Каково максимально возможное количество цветов в палитре изображения, если на передачу одного пакета отводится не более 220 секунд?

В ответе запишите целое число.

8.

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы А, К, Л, М, Н, Я, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААК
3. ААААЛ
4. ААААМ
5. ААААН
6. ААААЯ
7. АААКА

...

Сколько слов находится между первым и последним словами, начинающимися на МН?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащий в каждой строке шесть целых чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- все числа различны;
- пятикратная сумма наименьшего и наибольшего чисел в строке больше или равна трёхкратной сумме четырёх оставшихся чисел.

В ответе запишите только число.

[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.

Сеть задана IP-адресом 176.112.100.128 и маской сети 255.255.255.224. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса нечётна? В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 235 символов и содержащий символы из 30-символьного набора букв. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число бит. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объем памяти (в Мбайт), необходимый для хранения 71 698 идентификаторов. В ответе запишите только целую часть числа.

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 преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера: 1. Раздели нацело на 3 2. Отними остаток от деления на 3, если число не кратно трём. Если число кратно трём, отними 1

Первая из них делит число на экране на 3 нацело, остаток отбрасывается, вторая отнимает от числа его остаток от деления на 3, если он не нулевой. Если число кратно трём, вторая команда отнимет от него единицу.

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 58 результат — число 3?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 32 траектория будет состоять из чисел 10, 9, 3.

14.

Значение арифметического выражения

$$18 \cdot 7^{108} - 5 \cdot 49^{76} + 343^{35} - 50$$

записали в системе счисления с основанием 49.

Для найденного значения выражения вычислите сумму цифр и укажите её в ответе в десятичной системе счисления.

15.

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа A логическое выражение

$$(x \cdot y > A) \vee (x > y) \vee (11 > x)$$

тождественно истинно (т. е. принимает значение 1) при любых целых неотрицательных x и y ?

16.

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

$$F(n) = n, \text{ если } n < 5$$

$$F(n) = 2n \times F(n - 4), \text{ если } n \geq 5$$

Чему равно значение функции $(F(13766) - 9 \times F(13762))/F(13758)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел, каждое из которых не превышает 100 000. Определите количество пар элементов последовательности, в которых есть хотя бы одно чётное число, а сумма элементов пары делится на минимальный элемент, кратный 25.

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

В данной задаче под парой подразумевается два 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 продолжать движение не может, 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 итоговые денежные суммы, 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.xls](#)

19.

Петя и **Ваня** решили поиграть. Перед ними лежат две кучи камней. Ребята ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может убрать из любой кучи **два** камня или уменьшить количество камней в большей куче в **два** раза (с округлением в большую сторону).

Например, пусть в одной куче 8, а в другой 11 камней; эту позицию мы будем обозначать так: (8, 11). За один ход из позиции (8, 11) можно получить любую из трёх позиций: (6, 11), (8, 9), (8, 6). Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не более 33. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, то есть первым получил позицию, в которой в кучах будет 33 камня или меньше. В начале игры в первой куче было 23 камня, во второй — S камней, $S > 10$.

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, которая позволяет ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть 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 меньшую** кучу один или три камня. Изменять количество камней в большей куче не разрешается. Игра завершается, когда количество камней в кучах становится равным. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым сравнявшим количество камней в двух кучах. Игроки играют рационально, т. е. без ошибок. В начальный момент в первой куче было 13 камней, а во второй — S камней, $1 \leq S \leq 23$; $S \neq 13$.

Укажите такое **минимальное** значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть 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 меньшую** кучу один или три камня. Изменять количество камней в большей куче не разрешается. Игра завершается, когда количество камней в кучах становится равным. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым сравнявшим количество камней в двух кучах. Игроки играют рационально, т. е. без ошибок. В начальный момент в первой куче было 13 камней, а во второй — S камней, $1 \leq S \leq 23$; $S \neq 13$.

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 ответ в порядке возрастания.

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 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 B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	1	0
2	2	0
3	t	1; 2
4	3	3

Время выполнения одного из процессов неизвестно и обозначено как t.

Определите максимально возможное целочисленное t (время выполнения процесса), при котором выполнение первых тринадцати процессов (при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и один процесс может сменять другой, завершившийся мгновенно) завершилось не более чем за 29 мс.

[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.

Текстовый файл состоит из символов A , B и C .

Определите максимальное количество идущих подряд пар символов AB или CB в прилагаемом файле.

Искомая подпоследовательность должна состоять только из пар AB , или только из пар CB , или только из пар AB и CB в произвольном порядке следования этих пар.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Рассматриваются целые числа, принадлежащих числовому отрезку $[485617; 529678]$, которые представляют собой произведение трёх различных простых делителей, оканчивающихся на одну и ту же цифру. В качестве ответа приведите все числа, разность максимального и минимального простых делителей которого меньше 100.

Для каждого такого числа сначала запишите само число, а затем разность максимального и минимального простых делителей

24.

Лёша играет в игру-кликер. У него есть программа, которая автоматически нажимает левую кнопку мыши с очень высокой скоростью. Однако в игре есть защита от автокликеров — она регистрирует не больше пяти нажатий в секунду. Это значит, что после регистрации первого клика в следующую секунду будут зарегистрированы только ещё четыре нажатия, а остальные будут проигнорированы.

Определите: * сколько кликов засчитает игра * какое максимальное количество кликов подряд будет проигнорировано

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — общее количество кликов (натуральное число от 1 до 10 000). В следующих N строках записано время каждого клика в миллисекундах от начала запуска игры (неотрицательные числа от 0 до 1 000 000). Каждое значение записано на отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала количество кликов, которое будет зарегистрировано, затем — максимальное количество кликов подряд, которые были проигнорированы.

Типовой пример организации данных во входном файле:

```
9 13 850 875 900 925 950 975 1000 2025
```

Ответ для типового примера: 6 3.

Игра засчитает шесть кликов в эти моменты времени: 13, 850, 875, 900, 925 и 2025.

Подряд были проигнорированы три клика: 950, 975 и 1000.

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	18
2	Тип 2	yzxw
3	Тип 3	483
4	Тип 4	12
5	Тип 5	599
6	Тип 6	684
7	Тип 7	65536
8	Тип 8	214
9	Тип 9	3333
10	Тип 10	16
11	Тип 11	10
12	Тип 12	350
13	Тип 13	131
14	Тип 14	1134
15	Тип 15	120
16	Тип 16	757543052
17	Тип 17	11, 147275
18	Тип 18	2267, 471
19	Типы 19-21	28 9 6, 8
20	Тип 22	6
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	65
23	Тип 25	487813, 60, 497087, 60, 500477, 70, 502793, 90, 508049, 50
24	Тип 26	1731, 55
25	Тип 27	539936 , 100704