

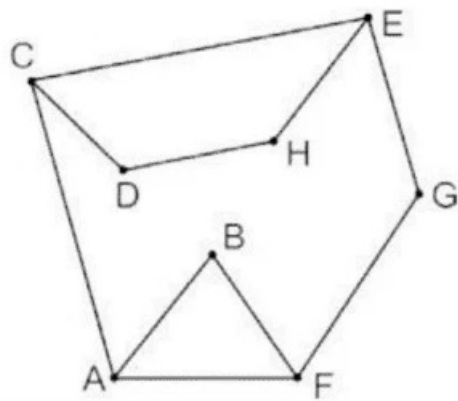
Вариант 96

ID: 139

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 А в пункт В. В ответе запишите целое число.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $(x \wedge (y \vee w) \vee \neg(x \vee w) \vee z)$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных (w, x, y, z).

?	?	?	?	(F)
1		0	1	0
	1	0		0
0	0		1	0

В ответе напишите буквы (w, x, y, z) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость (в руб.) всех видов зефира, проданного в магазинах на улице Metallurgov за период с 3 по 10 июня включительно.

В ответе запишите целую часть полученного числа.

[3.xlsx](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 8 букв: Ж, У, Е, Й, Ц, С, К, Ъ. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для 7 букв кодовые слова известны:

Буква	Код	Буква	Код
Ж	00	У	010
Е	110	Й	011
Ц	1110	С	1000
К	1011	Ъ	

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Ъ, 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 программы подаётся натуральное число N . Программа преобразует это число в новое число R следующим образом:

1. Строится семеричная запись числа N .
2. В полученном числе все нечётные цифры увеличиваются на 1.
3. Далее находится сумма цифр полученного числа.
4. Найденная сумма переводится в семеричную систему счисления и дописывается в начало числа.
5. Далее, если полученное число начинается на нечётную цифру, эта цифра дублируется в начало числа.
6. Полученное число переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Пример. Исходное число: $56 \rightarrow 110 \rightarrow 220 \rightarrow 4 \rightarrow 4220$. Результат: 1484.

Определите **минимальное** число R , большее 2000, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе укажите 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 Направо 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.

Музыкальный фрагмент продолжительностью 3 минуты 44 секунды записали в формате стерео с частотой дискретизации 11000 Гц и 16-битным разрешением без использования сжатия данных. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением 8 бит и частотой дискретизации до 32000 Гц.

На сколько килобайт изменился информационный объём после преобразования?

8.

Все шестибуквенные слова, составленные из букв Т, Е, О, Р, И, Я, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. EEEEEЕ
2. EEEEEИ
3. EEEEEО
4. EEEEEР
5. EEEEEТ
6. EEEEEЯ

Определите, под каким номером в этом списке стоит последнее слово с нечётным номером, которое не начинается с букв Р, Т или Я и при этом содержит в своей записи не менее двух букв И.

Примечание. Слово — последовательность идущих подряд букв, не обязательно осмысленная.

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел.

Определите количество строк таблицы, в которых квадрат суммы максимального и минимального чисел в строке больше суммы квадратов трёх оставшихся.

[9.csv](#)

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[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. Маска и адреса узлов записываются в виде четырёх десятичных чисел, каждое из которых называется «октет» и может быть записано в двоичном виде с нулями слева. Например, адрес 15.37.145.243 можно записать в виде 00001111.00100101.10010001.11110011.

Известны два IP-адреса компьютеров, которые находятся в разных сетях:

10.227.3.113, 10.235.127.7.

В масках обеих подсетей одинаковое количество единиц.

Укажите наименьшее возможное количество единиц в маске любой из этих подсетей.

11.

На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, который содержит цифры из шестнадцатеричной системы счисления (0-F) и 52 латинские буквы (с учётом регистра A-Z, a-z). В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 3000 серийных номеров отведено не более 1450 Кбайт памяти.

Определите максимально возможную длину серийного номера.

В ответе запишите только целое число.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 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	$1, R, q_1$	$0, R, q_0$
q_1	λ, S, q_1	$0, R, q_1$	$0, R, q_0$

Перед выполнением программы на ленте находилось 600 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.

Определите в 49-ричной записи числа количество цифр с числовым значением, превышающим 9:

$$15 \cdot 2401^{1500} - 10 \cdot 343^{1200} + 40 \cdot 49^{1000} - 35 \cdot 7^{850} - 4805$$

15.

На числовой прямой даны два отрезка: $P = [23; 37]$ и $Q = [41; 73]$. Укажите **наименьшую** возможную **длину** такого отрезка A , для которого логическое выражение

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

ложно (т. е. принимает значение 0) при любом 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 натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 10 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только одно число имеет отличное от 3 количество разрядов, а элементы пары отличаются на значение, кратное минимальному трёхзначному значению в последовательности, оканчивающемуся на 11.

В ответе запишите количество найденных пар, 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 0 до 20. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние стены обозначены утолщёнными линиями.

[18.xlsx](#)

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 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 двух 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.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 цифр 1, 2.

Определите максимальное количество идущих подряд пар символов вида **буква + цифра** в прилагаемом файле.

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 $53*23*0$, делящиеся на 2026 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы пять наибольших найденных чисел в порядке убывания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 2026.

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	yxzw
3	Тип 3	382380
4	Тип 4	1001
5	Тип 5	2160
6	Тип 6	261
7	Тип 7	4375
8	Тип 8	23159
9	Тип 9	2623
10	Тип 10	13
11	Тип 11	658
12	Тип 12	400
13	Тип 13	131
14	Тип 14	2202
15	Тип 15	50
16	Тип 16	1945
17	Тип 17	8, 8089
18	Тип 18	78
19	Типы 19-21	5 11 20
20	Тип 22	20
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	34
23	Тип 25	5399472340, 2665090, 5399239350, 2664975, 5398996230, 2664855, 5398692330, 2664705, 5398236480, 2664480
24	Тип 26	1731, 55
25	Тип 27	539936 , 100704