

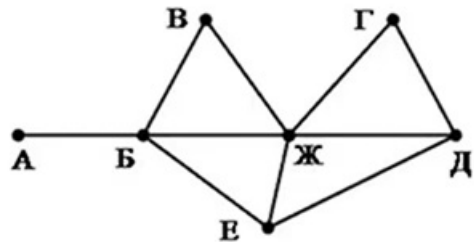
Вариант 69

ID: 112

1.

На рисунке схема дорог N-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
Номер пункта	1		20		15	10	8	9
	2	20			11		25	
	3					5		
	4	15	11					
	5	10		5			7	6
	6	8	25			7		
	7	9				6		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице не совпадает с буквенными обозначениями на графе. Определите сумму протяжённости дорог из пункта Б в пункт В и из пункта Г в пункт Д. В ответе запишите целое число.

2.

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

				F
	1		0	1
0		1		1
0	1	0	1	1

В ответе напишите буквы 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 пишете подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3.

Используя информацию из приведенной базы данных, определите, на сколько литров увеличился объем универсального клея в магазинах Тихого района с 1 по 10 сентября.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, З, К, Н, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: К — 1, Н — 001. Для трёх оставшихся букв А, З и Т кодовые слова неизвестны.

Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КАНТАТА, если известно, что оно закодировано **минимально** возможным количеством двоичных знаков?

5.

Автомат обрабатывает натуральное число $N > 4$ по следующему алгоритму:

1. Строится четверичная запись числа N .
2. Если в полученной записи сумма цифр чётная, то справа к этой записи дописываются две первые четверичные цифры (в том же порядке). Если в полученной записи сумма цифр нечётная, то справа к числу приписывается цифра «2», а затем два левых разряда заменяются на «10».
3. Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

Например, для исходного числа $8 = 20_4$ результатом является число $2020_4 = 136$, а для исходного числа $18 = 102_4$ это число $1022_4 = 74$.

Укажите максимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее 250.

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 2 команды:

Вперёд n (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова, и

Направо m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий **алгоритм**:

Повтори 7 [Вперёд 10 Направо 120].

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

7.

В изображении используются 63 цвета. Сколько бит нужно, чтобы закодировать цвет одного пикселя?

8.

Сколько существует семеричных пятизначных чисел, содержащих в своей записи ровно одну цифру 6 и не содержащих идущих подряд одинаковых цифр?

9.

Откройте файл электронной таблицы, которая содержит в каждой строке семь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы с числами, для которых выполнены оба условия:

- в строке есть три числа, которые повторяются дважды
- одно неповторяющееся число — не минимальное и не максимальное в строке

В ответе запишите только количество искомых строк.

[9.csv](#)

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[9.xlsx](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, — в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Сначала, в старших разрядах маски стоят единицы, а затем, с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 77.88.55.242, а маска равна 255.255.255.240, то адрес сети равен 77.88.55.240.

Для узла с IP-адресом 20.24.110.42 адрес сети равен 20.24.96.0. Каково наименьшее возможное количество единиц в разрядах маски?

11.

При регистрации в компьютерной системе с каждым объектом сопоставляется идентификатор, состоящий из 89 символов и содержащий только символы из 26-символьного алфавита в двух регистрах. В базе данных для хранения сведений о каждом объекте отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно идентификатора для каждого объекта в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 23 байта на один объект.

Определите объём памяти (в Кбайтах), необходимый для хранения сведений о 1536 объектах. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая только нули и единицы. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности.

Программа работы исполнителя:

	λ	1	0
q_0	λ, L, q_1		
q_1	λ, S, q_1	$0, S, q_1$	$1, L, q_1$

После выполнения программы на ленте осталось ровно 343 нуля. Определите максимально возможное число нулей в исходной последовательности.

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 $2 \cdot 2401^{525} + 3 \cdot 343^{524} - 4 \cdot 49^{523} + 5 \cdot 49^{522} - 6 \cdot 7^{521} - 35$ записали в системе счисления с основанием 49.

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

15.

Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n . Так, например, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$(x \& 29 = 0) \vee ((x \& 11 = 0) \rightarrow \neg(x \& A = 0))$$

истинна при всех целых значениях переменной $x \in [15; 30]$?

16.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n < 3;$$

$$F(n) = F(n-1) - F(n-2) \text{ при } n > 2 \text{ и сумма цифр в } n \text{ чётная};$$

$$F(n) = F(n-1) + F(n//2) \text{ при } n > 2 \text{ и сумма цифр в } n \text{ нечётная.}$$

Чему равно значение функции $F(100)$? В ответе запишите только целое число.

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно.

Определите количество пар последовательности, в которых сумма элементов меньше минимального положительного элемента последовательности, кратного 123. Гарантируется, что такой элемент в последовательности есть.

В ответе запишите количество найденных пар, затем абсолютное значение максимальной 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 ($1 < N < 17$). 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. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата записано натуральное число, не превышающее 100. Перемещаясь по клеткам квадрата, Робот вычисляет сумму следующим образом. Начальное значение суммы — значение той клетки, из которой Робот начинает движение. При посещении клетки, Робот прибавляет к сумме удвоенное значение, записанное в клетке, если он попал в эту клетку из соседней сверху клетки, и прибавляет к сумме утроенное значение, записанное в клетке, если он попал в эту клетку из соседней слева клетки.

Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала минимальную сумму, затем максимальную.

[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 добавить в кучу один камень, добавить два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. При этом удвоение разрешено выполнять, только если в куче в данный момент нечётное число камней.

Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Если Петя получил кучу из 4 камней (добавил один камень), то следующим ходом Ваня может получить 5 или 6 камней. Получить 8 камней Ваня не может, так как нельзя удваивать кучу с чётным числом камней.

Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 22. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 22 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 21$.

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

Укажите такое значение S , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть

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 добавить в кучу один камень, добавить два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. При этом удвоение разрешено выполнять, только если в куче в данный момент нечётное число камней.

Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Если Петя получил кучу из 4 камней (добавил один камень), то следующим ходом Ваня может получить 5 или 6 камней. Получить 8 камней Ваня не может, так как нельзя удваивать кучу с чётным числом камней.

Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 22. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 22 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 21$.

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

Укажите два значения S , при которых Петя не может выиграть за один ход, но у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом.

В ответе запишите найденные значения в порядке возрастания: сначала меньшее, затем большее.

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 добавить в кучу один камень, добавить два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. При этом удвоение разрешено выполнять, только если в куче в данный момент нечётное число камней.

Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Если Петя получил кучу из 4 камней (добавил один камень), то следующим ходом Ваня может получить 5 или 6 камней. Получить 8 камней Ваня не может, так как нельзя удваивать кучу с чётным числом камней.

Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 22. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 22 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 21$.

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, позволяющая ему выиграть третьим ходом при любой игре Вани, но у Пети нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть первым или вторым ходом.

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.

Текстовый файл состоит из символов T , U , V , W , X , Y и Z . Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ T встречается ровно 100 раз, а символ U — ровно 50 раз.

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.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{10} , найдите все числа, соответствующие маске $1*28?64$ и делящиеся на 124 и ровно на 5 из всех двузначных чисел, соответствующих маске $?4$, без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им частные от деления на 124.
Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

В техподдержке Яндекса работают N сотрудников.

Известна дата и время начала работы, а также продолжительность работы каждого сотрудника в каждый его рабочий день. Некоторые сотрудники работают ночью, их дежурство может начинаться до полуночи, а заканчиваться после.

Выясните, какое максимальное количество сотрудников работали одновременно и какого числа это произошло. Если таких чисел несколько, выведите наименьшее.

Считается, что сотрудник работал в час h , если его рабочее время целиком содержит отрезок от $h:00:00$ до $h:59:59$.

Входные данные

В первой строке входного файла находятся два натуральных числа: N ($N \leq 1000$) — число сотрудников и M ($M \leq 16000$) — число записей о выходе на работу.

Следующие M строк содержат по четыре натуральных числа: - S ($1 \leq S \leq N$) — номер сотрудника - D ($1 \leq D \leq 31$) — число марта 2024 года, когда начинался рабочий отрезок - T ($0 \leq T \leq 23$) — время начала в часах - L ($1 \leq L \leq 12$) — продолжительность рабочего окна в часах

Запишите в ответе два числа: максимальное количество сотрудников, которые работали одновременно в какой-то час, и число марта, когда это произошло (если таких чисел несколько, выведите наименьшее).

Типовой пример организации данных во входном файле

4 5 1 3 17 10 2 4 11 5 3 4 13 2 4 4 14 1 1 4 15 2

При таких исходных данных 4 марта с 14:00:00 до 14:59:59 на работе были сотрудники 2 (с 11 часов до 16), 3 (с 13 до 15), 4 (с 14 до 15). Сотрудник 1 вышел на работу 4 марта в 15:00 и отрезок с 15:00:00 до 15:59:59 работал вместе только с сотрудником 2.

Поэтому максимальное число одновременно работающих сотрудников равно 3, и это произошло 4 марта. Ответ при таких данных — 3 и 4.

Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемых файлов, а не из примера.

[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	17
2	Тип 2	wzyx
3	Тип 3	260
4	Тип 4	18
5	Тип 5	63
6	Тип 6	38
7	Тип 7	6
8	Тип 8	3625
9	Тип 9	2004
10	Тип 10	19
11	Тип 11	135
12	Тип 12	999
13	Тип 13	131
14	Тип 14	267
15	Тип 15	16
16	Тип 16	23
17	Тип 17	5001, 962
18	Тип 18	1172, 1771
19	Типы 19-21	14 9, 16 7
20	Тип 22	8
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	821
23	Тип 25	118328364, 954261, 1065728664, 8594586, 1111428864, 8963136, 1241628864, 10013136, 1384328064, 11163936, 1514528064, 12213936, 1605928464, 12951036, 1697328864, 13688136, , , ,
24	Тип 26	161, 15
25	Тип 27	539936 , 100704