

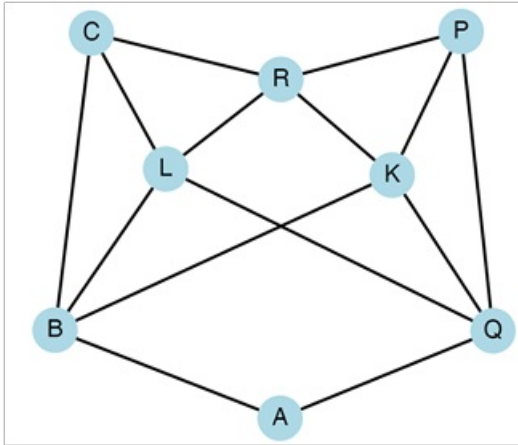
Вариант 106

ID: 149

1.

Справа вы видите карту дорог с буквенными метками, а слева — таблицу, где указаны длины этих дорог. Связь между буквенными обозначениями на карте и номерами в таблице не проведена.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1				24	18	21		
	2			10	16			22	26
	3		10			17			
	4	24	16			29	17		
	5	18		17	29			12	
	6	21			17			11	13
	7		22			12	11		29
	8		26				13	29	



Определите, какие номера в таблице соответствуют населённым пунктам С и Р на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

2.

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

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

В ответе напишите буквы (x, y, z, w) 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 выручку от продажи всех видов сахара в магазинах Первомайского района за указанный период. В ответе запишите целое число – найденную общую стоимость в рублях.

[Файл к заданию](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности букв Маша решила использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Однако, Маша допустила одну или несколько ошибок. Получилось так:

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
А	010	Д	111
Б	011	Е	1001
В	10	Ж	1101
Г	101	М	100

Определите, какие кодовые слова противоречат условию Фано. Если таких слов несколько, укажите кодовое слово 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 алгоритму подаётся натуральное число N ($N > 20$). Алгоритм строит по нему новое число R :

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается так:
 - а) если число чётное, к двоичной записи справа дописывается 0, а первые две цифры двоичной записи заменяются на 11
 - б) если число нечётное, складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа)Таким образом получается двоичная запись искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, результат для исходного числа $21 = 10101_2 \rightarrow 101011_2 = 43$, а для числа $22 = 10110_2 \rightarrow 111100_2 = 60$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R больше 154. 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 5 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 5 [Вперёд 37 Направо 90 Вперёд 44 Направо 90]

Поднять хвост

Назад 18 Направо 90 Вперёд 29 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 5 [Вперёд 31 Направо 90 Вперёд 35 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами находятся внутри пересечения фигур, ограниченного заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7.

Для хранения произвольного растрового изображения размером 1280 на 1024 пикселей отведено 800 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. К коду цвета каждого пикселя дописывается 1 бит четности. Полученные таким образом коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

8.

Все шестибуквенные слова, составленные из букв К, Ц, И, Ч, П записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Вот начало этого списка:

1. ИИИИИИ
2. ИИИИИК
3. ИИИИИП
4. ИИИИИЦ
5. ИИИИИЧ
6. ИИИИКИ

...

Сколько слов в списке содержат ровно три буквы И?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть неотрицательных целых чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнено **только одно** из условий: * в строке только одно число повторяется дважды, а остальные не повторяются; * в строке среднее арифметическое чётных чисел отличается от среднего арифметического нечётных чисел более чем на 50.

В ответе запишите только число.

* Среднее арифметическое для 0 чисел принять равным нулю.

[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 192.168.160.0 и маской сети 255.255.224.0.

Сколько в этой сети IP-адресов компьютеров, в которых столько же единиц, сколько в маске?

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 объём 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 три команды, которым присвоены номера:

- А. Прибавить 1
- В. Прибавить 2
- С. 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 АСВ при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 8, 12, 14.

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 $ДЕЛ(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ».

Для какого наибольшего натурального числа A выражение

$$ДЕЛ(x, 128) \rightarrow (\neg ДЕЛ(x, A) \rightarrow \neg ДЕЛ(x, 80))$$

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

16.

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

\$
 $F(41) = 41$ \text{ при } $n = 41$
\$

\$
 $F(n) = F(n - 1) - n$ \text{, если } $n > 41$ \text{ и при этом } n \text{ чётно }
\$

\$
 $F(n) = n \cdot F(n - 2)$ \text{, если } $n > 41$ \text{ и при этом } n \text{ нечётно }
\$

Чему равно значение выражения $F(9094) / F(9089)$? В ответе укажите только целую часть значения.

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы по модулю не превышают 100000 включительно. Определите количество троек последовательности, в которых не менее чем для двух элементов выполняется хотя бы одно из условий (или оба): элемент положительный, заканчивается на 36. Сумма элементов тройки не должна быть больше максимального элемента последовательности, кратного 36. Гарантируется, что такой элемент в последовательности есть.

В ответе запишите количество найденных троек, затем минимальную из сумм их элементов. Под тройкой подразумеваются 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 **вверх**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **вверх** — в соседнюю верхнюю. 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 сверху ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую верхнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную итоговые суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой нижней 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.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) два камня, или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(12, 5)$, $(20, 5)$, $(10, 7)$, $(10, 10)$. 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 42. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 42 или более.

В начальный момент в первой куче было 8 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 33$.

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) два камня, или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(12, 5)$, $(20, 5)$, $(10, 7)$, $(10, 10)$. 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 42. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 42 или более.

В начальный момент в первой куче было 8 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 33$.

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) два камня, или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(10, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(12, 5)$, $(20, 5)$, $(10, 7)$, $(10, 10)$. 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 42. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 42 или более.

В начальный момент в первой куче было 8 камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 33$.

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 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 данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
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 четырёх 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](#)

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 10^6 латинских букв и десятичных цифр.

Определите максимальную длину цепочки символов, состоящей из повторяющихся фрагментов ХА, ХУ, ТХА в любом порядке. В ответе укажите найденную длину.

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 10^8 , найдите все числа, соответствующие маске $3?99?7^*8$, делящиеся на 3226 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 3226.

24.

На производстве штучных изделий N деталей должны быть отшлифованы и окрашены. Для каждой детали известно время её шлифовки и время окрашивания. Детали пронумерованы начиная с единицы. Параллельная обработка деталей не предусмотрена. На ленте транспортёра имеется N мест для каждой из N деталей.

На ленте транспортёра детали располагают по следующему алгоритму:

- все $2N$ чисел, обозначающих время окрашивания и шлифовки для N деталей, упорядочивают по возрастанию;
- если минимальное число в этом упорядоченном списке — это время шлифовки конкретной детали, то деталь размещают на ленте транспортёра на первое свободное место от её начала;
- если минимальное число — это время окрашивания, то деталь размещают на первое свободное место от конца ленты транспортёра
- если число обозначает время окрашивания или шлифовки уже рассмотренной детали, то его не принимают во внимание.

Этот алгоритм применяется последовательно для размещения всех N деталей.

Определите номер последней детали, для которой будет определено её место на ленте транспортёра, и количество деталей, которые будут отшлифованы до неё.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число N ($N < 1000$)- количество деталей. Следующие N строк содержат пары чисел, обозначающих соответственно время шлифовки и время окрашивания конкретной детали (все числа натуральные, различные).

Запишите в ответе два натуральных числа: сначала номер последней детали, для которой будет определено её место на ленте транспортёра, затем количество деталей, которые будут отшлифованы до неё.

Типовой пример организации данных во входном файле

5 30 50 100 155 150 170 10 160 120 55

При таких исходных данных порядок расположения деталей на ленте транспортёра следующий: 4, 1, 2, 3, 5. Последней займёт своё место на ленте транспортёра деталь 3. При этом до неё будут отшлифованы три детали.

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	18
2	Тип 2	zwyx
3	Тип 3	63140
4	Тип 4	10
5	Тип 5	64
6	Тип 6	224
7	Тип 7	16
8	Тип 8	1280
9	Тип 9	862
10	Тип 10	13
11	Тип 11	10
12	Тип 12	350
13	Тип 13	3264
14	Тип 14	51
15	Тип 15	640
16	Тип 16	82664462
17	Тип 17	3457, -175325
18	Тип 18	1342, 563
19	Типы 19-21	17 9 8
20	Тип 22	862
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	112
23	Тип 25	35995708, 11158, 36995768, 11468
24	Тип 26	503, 478
25	Тип 27	539936 , 100704