

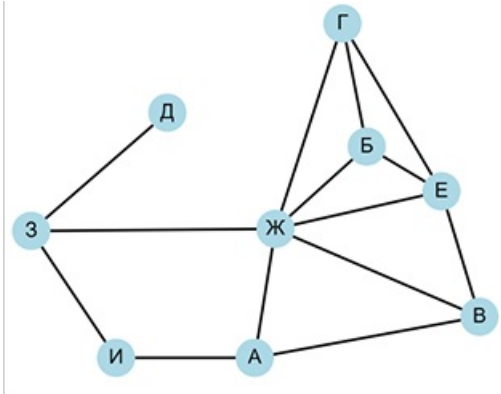
Вариант 383

ID: 46352

1.

Схема связей населённых пунктов изображена буквами на графе, а в таблице дано время пути по соответствующей дороге в минутах. Однако связь между буквами на графе и номерами в таблице не видна — её заполняли разные люди и не согласовали работу между собой.

		Номер пункта								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер пункта	1		24					13		58
	2	24								
	3				6		10		5	13
	4			6		44				6
	5				44			11		16
	6			10					4	2
	7	13				11				
	8			5			4			13
	9	58		13	6	16	2		13	



Определите, за какое минимальное время можно добраться из населённого пункта *Д* в пункт *Е* в минутах. В ответе запишите только число.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $(x \vee (\neg y \vee z \vee w) \wedge (y \vee \neg w))$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий все наборы аргументов, при которых функция (F) ложна.

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

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (x, y, z, w). В ответе напишите буквы (x, y, z, w) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

3.

Используя информацию из этой базы данных, определите, насколько изменилось количество упаковок телефона "iPhone 15" в наличии в магазинах Заречного района в период с 12 февраля по 20 мая включительно.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, которые содержат только десять букв: A, B, C, D, E, F, G, H, K, L.

Для передачи используется неравномерный двоичный код. Известны кодовые слова для некоторых букв:

Буква	Код	Буква	Код
A	00	F	1010
B	010	G	1011
C		H	110
D	1000	K	011
E	1001	L	

Определите кратчайшие возможные кодовые слова для букв C и L, при которых код будет удовлетворять условию Фано. В ответе запишите суммарную длину кодовых слов этих двух букв.

5.

На вход алгоритма подается натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится троичная запись числа N
2. Все цифры в записи сортируются по убыванию
3. Максимальная цифра числа записывается в конец записи
4. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .

Пример: $123 \rightarrow 11120_3 \rightarrow 21110_3 \rightarrow 211102_3 \rightarrow 605$

Укажите какое наибольшее число R , меньшее 1200 может быть получено в результате работы алгоритма. В ответе укажите число R 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 6 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 2 [Вперёд 7 Направо 90 Вперёд 18 Направо 90] Поднять хвост Назад -2 Направо 90 Вперёд 9 Налево 90 (пустить хвост Повтори 3 [Вперёд 8 Направо 120]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7.

Растровое изображение в разрешении 300 ppi сохранили в палитре, содержащей $2^{16} = 65536$ цветов. Размер полученного изображения составил 20 Мбайт. После чего, для экономии места, было решено использовать палитру, содержащую 256 цветов, и уменьшить разрешение до 150 ppi. Известно, что цвет каждого пикселя кодируется минимально возможным количеством бит, общим для всех пикселей. Определите размер полученного после преобразования файла в Кбайт. В ответе запишите только число.

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 натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- в строке только одно число повторяется трижды, остальные числа различны;
- квадрат суммы всех повторяющихся чисел строки больше квадрата суммы всех её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

[9.xlsx](#)

[9.xls](#)

[9.ods](#)

[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.

У двух узлов из одной сети IP-адреса 61.58.73.42 и 61.58.75.136. Определите маску сети с наибольшим количеством единиц, для которой это возможно. Для найденного значения маски посчитайте количество узлов (устройств), в двоичной записи IP-адреса которых нечётное количество единиц.

Примечание: IP-адреса подсети и широковещательной передачи (broadcast) не могут быть использованы для устройств.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 163 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1500-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 65 536 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество 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 две команды, которые обозначены латинскими буквами:

А. Вычти 2

В. Найди целую часть от деления на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 48 результатом является число 2, и при этом траектория вычислений содержит число 16?

Траектория вычислений программы это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы **АВВ** при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 11, 5, 2.

14.

Значение выражения

$$7 \cdot 5^{123} + 6 \cdot 5^{111} - 5 \cdot 25^{50} + 4 \cdot 125^{30} - 3 \cdot 5^{10}$$

записали в пятеричной системе счисления.

Найдите количество цифр 4 в этой записи. В качестве ответа укажите найденное количество. Значение представьте в десятичной системе счисления без указания основания.

15.

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

$$P = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\} \text{ и } Q = \{4, 9, 14, 19, 24, 29, 34, 39, 44, 49\}.$$

Известно, что выражение

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

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

Определите **наибольшую** возможную **сумму** элементов множества A .

16.

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

- $F(n) = 1$ при $n \geq 2024$,
- $F(n) = F(n + 2) + F(n + 4)$ в остальных случаях.

Сколько различных натуральных чисел в области значений функции $F(n)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от -100000 до 100000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых ровно один из трёх элементов является трёхзначным числом, оканчивающимся на 9, а сумма элементов тройки больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 42.

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

В данной задаче 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 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. Если значение в ячейке чётное, то роботу начисляется удвоенное количество монет, лежащих в ячейке. 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 не может продолжать движение, 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 денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, 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.

[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 добавить в кучу один камень, добавить два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Общий запас игроков составляет 50 камней (включая те, что уже лежат в куче). Например, если в куче уже есть 30 камней, то следующим ходом выполнять удвоение нельзя — камней не хватит.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 40$.

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. Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Общий запас игроков составляет 50 камней (включая те, что уже лежат в куче). Например, если в куче уже есть 30 камней, то следующим ходом выполнять удвоение нельзя — камней не хватит.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 40$.

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

Укажите два значения S , при которых у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть третьим ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть первым или 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. Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Общий запас игроков составляет 50 камней (включая те, что уже лежат в куче). Например, если в куче уже есть 30 камней, то следующим ходом выполнять удвоение нельзя — камней не хватит.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 40$.

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

Найдите такое значение S , при котором у Пети нет стратегии, позволяющей ему гарантированно выиграть первым ходом, но у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Вани, и при этом у Пети есть два разных первых хода, обеспечивающих выигрыш вторым ходом.

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 данный процесс. Если процесс является независимым, то 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 трёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

[22.xlsx](#)
[22.ods](#)

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 файле содержится строка длиной не более 10^6 из букв английского алфавита. Определите минимальную длину подстроки, в которой ровно три тройки BAD или FAT.

Например, в строке SDFATFDBADZZSFATBADGHTBAD есть три подходящие подстроки FATFDBADZZSFAT, BADZZSFATBAD и FATBADGHTBAD. Минимальная длина 12.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Для интервала $[33333; 55555]$ найдите числа, которые кратны сумме своих простых делителей (не считая единицы и самого числа).

В качестве ответа приведите числа, для которых сумма простых делителей больше 250, — сначала найденное число, затем сумма его простых делителей.

24.

В магазине для упаковки подарков есть N кубических коробок. Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки — подарок упаковывается в одну из коробок, та, в свою очередь, в другую коробку и т. д. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 9 единиц меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой из этих коробок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое — в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.

Типовой пример организации данных во входном файле

5 43 40 32 40 30

Пример входного файла приведён для пяти коробок и случая, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон подходящих коробок составляет 3 единицы.

При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 30, 40 и 43 или 32, 40 и 43 соответственно, т. е. количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 32.

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	75
2	Тип 2	ywzx
3	Тип 3	385
4	Тип 4	8
5	Тип 5	1093
6	Тип 6	26
7	Тип 7	2560
8	Тип 8	1280
9	Тип 9	273
10	Тип 10	510
11	Тип 11	14400
12	Тип 12	500
13	Тип 13	72
14	Тип 14	89
15	Тип 15	337
16	Тип 16	1013
17	Тип 17	6, 189930
18	Тип 18	3185, 964
19	Типы 19-21	35 17, 32 19
20	Тип 22	18
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	10
23	Тип 25	38086, 278, 44998, 302, 53332, 268
24	Тип 26	1040, 57
25	Тип 27	539936 , 100704