

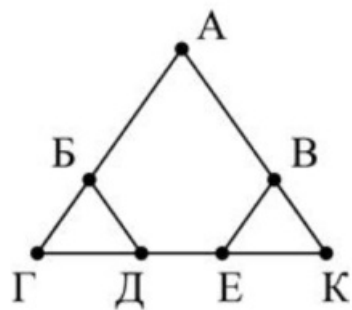
Вариант 54

ID: 96

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				7			8
	2					9	10	
	3				11		12	
	4	7		11				13
	5		9				14	15
	6		10	12		14		
	7	8			13	15		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе.

Определите, какова протяжённость дороги из пункта Д в пункт Е. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

2.

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

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

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 сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны.

Буква	Кодовое слово
А	100
Б	01
В	000
Г	001

Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования четырёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Д, Е, Ж, З.

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

5.

По каналу связи передаются трёхзначные числа. Для каждой пары таких чисел строится контрольная сумма, необходимая для обнаружения ошибок при передаче. Контрольная сумма строится следующим образом:

1. Записывается сумма разрядов сотен исходных чисел.
2. Справа дописывается сумма разрядов десятков исходных чисел.
3. Слева дописывается сумма разрядов единиц исходных чисел.
4. Контрольная сумма — это три цифры полученного числа: число тысяч, сотен и десятков.

Пример: передаются числа 473 и 934. Сумма разрядов сотен равна 13, сумма разрядов десятков равна 10, сумма разрядов единиц 7. Получаем число 71310, контрольная сумма 131.

Определите, при каком наибольшем значении первого числа пары контрольная сумма может быть равна 002?

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 поднят**. 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 4 команды:

Поднять хвост, означающая переход к перемещению без рисования;

Опустить хвост, означающая переход в режим рисования;

Вперёд n (где n — действительное 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.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 30 Вперёд 4 Направо 330

Опустить хвост

Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 7 Направо 45 Вперёд $4\sqrt{2}$ Направо 135 Вперёд 11

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной заданными алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

7.

Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 44100 Гц и 32-битным разрешением. В результате получен файл размером 50 Мбайт без учёта размера заголовка и без сжатия данных.

Определите длительность звукозаписи (в минутах). В качестве ответа укажите ближайшее к полученному времени записи целое число.

8.

Все шестибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы М, О, Д, У, Л, Ъ, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. ДДЛДЛД
2. ДДЛДЛЛ
3. ДДЛДЛМ
4. ДДЛДЛО
5. ДДЛДЛУ
6. ДДЛДЛЪ
- ...

Сколько слов находится между первым и последним словами, имеющими нечётные номера и начинающимися на М?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа.

Определите количество строк таблицы, в которых сумма всех трёх чисел больше 100.

[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.

Сеть задана IP-адресом 212.192.32.96 и маской сети 255.255.255.224.

Сколько в этой сети IP-адресов компьютеров, в которых в правом байте нет комбинации из подряд идущих трёх единиц или трёх нулей?

11.

В карточке пользователя хранятся следующие данные: идентификационный номер (число от 1 до 2000), электронный адрес и ФИО. Электронный адрес имеет вид адрес_пользователя@адрес_домена и хранится в одном поле: 30 символов отводится под адрес пользователя, 10 символов — под адрес домена; знак @ является фиксированным разделителем и не кодируется. Каждый символ в поле электронного адреса является либо строчной латинской буквой, либо десятичной цифрой, либо знаком точка или нижнее подчёркивание. Для хранения ФИО используется поле длиной 60 символов, в котором каждый символ может быть строчной или заглавной буквой русского алфавита, пробелом или знаком «дефис». Каждый символ в каждом поле кодируется с помощью одинакового и минимально возможного количества бит, поля кодируются отдельно. Также каждое поле записывается с помощью минимального целого количества байт.

Сколько байт необходимо выделить для хранения информации о 30 пользователях?

Примечание: в латинском алфавите 26 букв.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте в соседних ячейках записана последовательность из 500 символов, включающая только нули, единицы и двойки. 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	2
q_0	λ, R, q_1			
q_1	λ, S, q_1	$2, N, q_2$	$0, N, q_2$	$2, R, q_1$
q_2	λ, S, q_2	$0, R, q_1$	$2, R, q_1$	$1, R, q_1$

После выполнения программы оказалось, что в строке количество чётных цифр меньше количества нечётных цифр на 200, а их сумма равна 400. Сколько единиц было в исходной строке?

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 3
- B. Вычесть 4
- C. Найти целую часть от деления на 3

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 47 результат — число 6, при этом траектория вычислений не содержит число 25 и содержит 15?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 105 траектория будет состоять из чисел 35, 31, 28.

14.

Дано уравнение

$$4163x1_y = 247393_{10}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита y -ричной системы счисления.

Вычислите x, y . В ответе укажите x, y друг за другом в десятичной системе счисления без разделителей. Основание системы счисления указывать не нужно.

15.

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

$$P = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\} \text{ и } Q = \{5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50\}.$$

Известно, что выражение

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

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

Определите **наибольшее** возможное **количество** элементов множества A .

16.

Ниже записана рекурсивная функция:

```
def f(n): print('*') if n >= 1: print('*') f(n - 1) f(n // 2)
```

Сколько символов «звёздочка» будет напечатано на экране при выполнении вызова `f(40)`?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Её элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек последовательности, в которых хотя бы один элемент кратен наименьшему числу последовательности, кратному 2025, а сумма тройки при этом — шестизначное число.

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

В этой задаче под тройкой подразумеваются три идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

18.

Квадрат украшен новогодними огоньками и разбит на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). По нему перемещается **Робот-Снеговик**, выполняя за одно действие одну из двух команд: **вправо** или **вниз**.

По команде **вправо** Робот-Снеговик переходит в соседнюю правую клетку, по команде **вниз** — в соседнюю нижнюю.

Квадрат окружён внешними стенами. Между соседними клетками также могут находиться внутренние стены. Через стену Робот пройти не может.

В «**угловых**» клетках поля (тех, которые справа и снизу ограничены стенами) Робот не может продолжить путь. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку.

Перед запуском **Робот-Снеговик** имеет запас энергии, равный 825. Расход энергии на прохождение каждой клетки, включая стартовую и финальную, равен числу, записанному в этой клетке. Если энергии Робота недостаточно, чтобы сделать следующий шаг, то он останавливается.

Задание 1

Определите количество конечных клеток, до которых может дойти Робот, начав движение из левой верхней клетки.

Задание 2

Определите минимальный запас энергии, который позволит Роботу дойти из левой верхней клетки до одной из конечных клеток.

Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

В ответе укажите два числа: количество конечных клеток и минимальный запас энергии.

Пример входных данных

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

[18.ods](#)

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) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать (7, 5). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (8, 5), (14, 5), (7, 6), (7, 10). Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 59. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 59 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было пять камней, во второй куче — S камней; $1 < S < 53$.

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

Укажите минимальное значение S , при котором Петя 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 одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(7, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(8, 5)$, $(14, 5)$, $(7, 6)$, $(7, 10)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 59.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 59 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было пять камней, во второй куче — S камней; $1 < S < 53$.

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

Найдите два 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 ответе в порядке возрастания.

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) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 7 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(7, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(8, 5)$, $(14, 5)$, $(7, 6)$, $(7, 10)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 59.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 59 камней или больше.

В начальный момент в первой куче было пять камней, во второй куче — S камней; $1 < S < 53$.

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

Найдите минимальное значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть своим первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть своим первым ходом.

20.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостановка выполнения процесса не допускается. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы A и B 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 независимый, 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	3	0
2	4	1
3	2	2; 4
4	5	0
5	8	1; 4

Определите минимальное время (в мс), за которое завершатся 14 процессов. Считать, что каждый процесс начинается в самое раннее допустимое время. Минимальное время отсчитывается непрерывно с первой миллисекунды. В ответе укажите только число — количество мс.

Например, для приведённой таблицы найдём время, за которое завершатся 3 процесса. Минимальное время, которое для этого требуется, — 7 мс. За это время завершатся процессы 1, 2 и 4.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

[22.xls](#)

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 десятичных цифр и заглавных букв латинского алфавита. Определите в прилагаемом файле последовательность из максимального количества идущих подряд символов, среди которых ровно 35 букв S , начинающуюся чётной цифрой, не содержащую других чётных цифр, кроме первой.

В ответе запишите число — количество символов в найденной последовательности.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [800000, 802000], числа, у которых не менее двух простых делителей и произведение простых делителей нацело делится на сумму простых делителей. Для каждого найденного числа запишите само число и частное от деления произведения его простых делителей на сумму простых делителей.

24.

Входной файл содержит заявки пассажиров, желающих сдать свой багаж в камеру хранения. В заявке указаны время сдачи багажа и время освобождения ячейки (в минутах от начала суток). Багаж одного пассажира размещается в одной свободной ячейке с минимальным номером. Ячейки пронумерованы начиная с единицы. Размещение багажа в ячейке или её освобождение происходит в течение 1 мин. Багаж можно поместить в только что освобождённую ячейку начиная со следующей минуты. Если в момент сдачи багажа свободных ячеек нет, то пассажир уходит. Определите, сколько пассажиров сможет сдать свой багаж в течение 24 ч и какой номер будет иметь ячейка, которую займут последней. Если таких ячеек несколько, укажите минимальный номер ячейки.

Входные данные

В первой строке входного файла находится натуральное число K , не превышающее 1000, — количество ячеек в камере хранения. Во второй строке — натуральное число N ($N \leq 1000$), обозначающее количество пассажиров. Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, каждое из которых не превышает 1440: указанное в заявке время размещения багажа в ячейке и время освобождения ячейки (в минутах от начала суток). Запишите в ответе два числа: количество пассажиров, которые смогут воспользоваться камерой хранения, и номер последней занятой ячейки.

Типовой пример организации данных во входном файле

2 5 30 60 40 1000 59 60 61 1000 1010 1440

При таких исходных данных положить вещи в камеру хранения смогут первый, второй, четвёртый и пятый пассажиры. Последний пассажир положит вещи в ячейку 1, так как ячейки 1 и 2 будут свободны. Ответ для примера: 4 1.

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	15
2	Тип 2	xzwy
3	Тип 3	385
4	Тип 4	14
5	Тип 5	190
6	Тип 6	38
7	Тип 7	2
8	Тип 8	7773
9	Тип 9	2499
10	Тип 10	8
11	Тип 11	2550
12	Тип 12	125
13	Тип 13	107
14	Тип 14	29
15	Тип 15	8
16	Тип 16	12370
17	Тип 17	963, 282747
18	Тип 18	5, 363
19	Типы 19-21	27 24, 26 23
20	Тип 22	14
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	292
23	Тип 25	800745, 3165, 801360, 159, 801642, 3611, 801940, 794
24	Тип 26	389, 133
25	Тип 27	539936 , 100704