

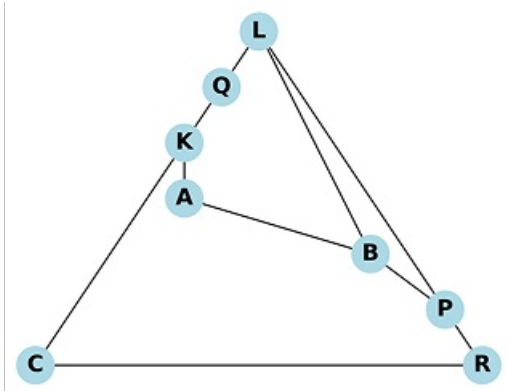
Вариант 268

ID: 14090

1.

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа. В таблице указана протяжённость каждой из этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе.

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1						13	20	
	2			17	28		16		
	3		17		14	18			
	4		28	14					17
	5			18				14	
	6	13	16						
	7	20				14			27
	8				17			27	



Определите сумму длин дорог CB и CK на схеме.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((y \vee z) \rightarrow x) \vee (x \equiv z)$. 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).

?	?	?	F
0		0	0
		0	0

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите в какой район города привезли больше всего соевых батончиков. В качестве ответа укажите общее число упаковок, имеющих в наличии в этом районе.

[3.xlsx](#)

4.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: A, B, C, D, E, F, S, X, Y, Z; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для кодирования букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
A	00	F	1001
B		S	1100
C	010	X	1010
D	011	Y	1101
E	1011	Z	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы B, при котором код удовлетворяет 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 алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R : 1. Строится двоичная запись числа N . 2. Далее эта запись обрабатывается так:

а) если число нечётное, к двоичной записи слева дописывается 10, а последние две цифры справа заменяются на 01

б) если число чётное, к двоичной записи справа дописывается 1, а первые две цифры слева заменяются на 11

Таким образом получается двоичная запись искомого числа R . 3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, результат для исходного числа $10 = 1010_2 \rightarrow 11101_2 = 29$, а для числа $9 = 1001_2 \rightarrow 101001_2 = 41$.

Укажите минимальное число R , которое может быть результатом этого алгоритма при условии, что N не меньше 42. 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 есть 4 команды:

- Поднять хвост — переход к перемещению без рисования
- Опустить хвост — переход в режим рисования
- Вперёд n (где n — целое число) — передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова
- Направо m (где m — целое число) — изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке

Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда5] — последовательность из 5 команд повторится k раз

Черепахе был дан для исполнения такой алгоритм:

Повтори 7 [Вперёд 78 Направо 90 Вперёд 51 Направо 90] Поднять хвост Направо 90 Вперёд 18 Направо 90 Вперёд 6 Опустить хвост Повтори 3 [Направо 90 Вперёд 22 Направо 90 Вперёд 44]

Определите площадь области пересечения фигур, которые ограничены заданными алгоритмом линиями.

7.

Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 10 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 2 раза выше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 2 раза выше, чем канала связи с городом А.

Сколько секунд длилась передача файла в город Б?

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, содержащей в каждой строке три натуральных числа.

Определите количество строк таблицы, в которых максимальное число в строке больше минимального более, чем в 2 раза.

[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 235.86.56.0 и маской сети 255.255.248.0. Сколько в этой сети IP-адресов, двоичная запись которых оканчивается на две единицы?

В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 289 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1015-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Мбайт), необходимый для хранения 524288 идентификаторов. В ответе запишите только целое число – количество Мбайт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 1000 символов, включающая 155 нулей, 237 единиц, 128 двоек и 480 троек, расположенных в произвольном порядке. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке слева от последовательности.

Программа для исполнителя:

	λ	0	1	2	3
q_0	λ, R, q_1				
q_1	λ, L, q_2	$1, R, q_1$	$2, R, q_1$	$1, R, q_1$	$2, R, q_1$
q_2	λ, S, q_2		$2, L, q_2$	$1, L, q_2$	

Определите количество цифр 2 в последовательности, полученной после выполнения программы.

13.

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

- А. Прибавить 1
- В. Прибавить 3
- С. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 25, и при этом траектория вычислений содержит число 15 и не содержит 7?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы СВА при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 14, 17, 18.

14.

Результат выражения $3Bz4C_{35} + A12Fy_{19}$ делится на 7, где z и y — цифры в используемых системах счисления.

Найдите максимальное значение суммы $z + y$, когда это возможно.

В качестве ответа приведите десятичную запись полученной суммы.

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 так:

$$F(n) = 0 \text{ при } n \leq 1$$

$$F(n) = F(n-1) + 3n^2 \text{ при } n > 1 \text{ и } n \text{ — нечётно}$$

$$F(n) = n/2 + F(n-1) + 2 \text{ при } n > 1 \text{ и } n \text{ — чётно}$$

Чему равно значение функции $F(49)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел. Её элементы могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых не более двух из трёх элементов являются четырёхзначными числами, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 25.

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

В данной задаче под тройкой подразумевается 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. 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.ods](#)

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 3 камня;
- убрать из кучи 8 камней;
- уменьшить количество камней в куче в 3 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего).

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 17, 12 или 6 камней. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 16. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 16 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 17$.

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

Укажите минимальное значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим 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 3 камня;
- убрать из кучи 8 камней;
- уменьшить количество камней в куче в 3 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего).

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 17, 12 или 6 камней. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 16. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 16 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 17$.

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

Найдите два наименьших 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 лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может:

- убрать из кучи 3 камня;
- убрать из кучи 8 камней;
- уменьшить количество камней в куче в 3 раза (количество камней, полученное при делении, округляется до меньшего).

Например, из кучи в 20 камней за один ход можно получить кучу из 17, 12 или 6 камней. Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 16. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу из 16 или менее камней. В начальный момент в куче было S камней, $S \geq 17$.

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

20.

В файле хранится информация о сборке N компонентов, которые могут быть собраны параллельно или последовательно. Будем говорить, что компонент B включает в себя компонент A , если для сборки компонента B требуются детали, полученные при сборке компонента A . В этом случае компоненты могут быть собраны только последовательно. Информация о компонентах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор компонента (ID), во втором столбце таблицы — время его сборки в минутах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID компонентов, которые включены в этот компонент. Если компонент 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

Сколько компонентов можно собрать за 300 минут, при условии, что все компоненты, не включающие в себя другие, могут собираться параллельно?

[22.xls](#)

[22.csv](#)

21.

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

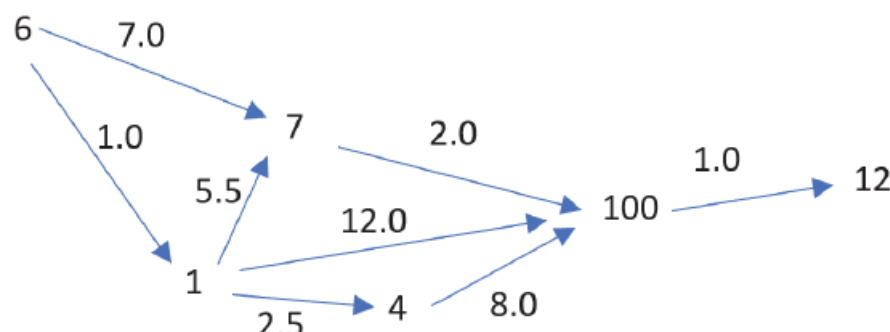
В текстовом файле содержится описание ациклического ориентированного взвешенного графа. В каждой строке файла записаны два натуральных числа (L, M) и одно положительное вещественное число (W) . L и M — номера вершин графа, W — вес ребра, ведущего из вершины L в вершину M . Таким образом, количество строк 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 заглавных букв латинского алфавита A, B, C, D, E и F .

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых пара символов BC (в указанном порядке) встречается ровно 190 раз.

В ответе запишите число — количество символов в найденной последовательности.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

[24.txt](#)

23.

Пусть R — сумма всех различных натуральных делителей целого числа.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 500 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение R оканчивается на цифру 6. В ответе запишите в первом столбце таблицы первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце — пять соответствующих этим числам значений R .

Например, для числа 20 $R = 1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 20 = 42$.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

24.

Логистическая компания решила оптимизировать свои запасы на складе. На заранее известное количество мест будут размещаться самые крупные грузы. Теперь все грузы, сумма измерений которых по длине, ширине и высоте будет составлять определенное значение или больше, принимаются на склад. Такая сумма измерений называется оптимальным размером.

Если после размещения грузов с оптимальным размером на складах останутся свободные места, но грузов, набравших следующую сумму измерений по длине, ширине и высоте, больше чем свободных мест, то сумма измерений этих грузов называется приемлемым размером. Из грузов с приемлемым размером в первую очередь размещают груз большей массы. Если совпадают и они, первыми размещаются грузы с наименьшим ID.

Определите для множества грузов наибольший ID груза оптимального размера и количество грузов приемлемого размера.

Входные данные

В первой строке входного файла два числа N — количество грузов (натуральное число не больше 1000) и S — количество мест на складе. Каждая из следующих N строк содержит пять чисел: ID груза (натуральное число не больше 1 000 000), три результата измерений в сантиметрах (все числа целые, неотрицательные, не больше 100) и масса в килограммах (целое неотрицательное число не больше 10).

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольший ID груза оптимального размера, а затем количество грузов с приемлемым размером.

Типовой пример организации данных во входном файле:

```
6 3 1 90 90 90 10 3 60 70 80 8 5 63 60 90 6 8 50 80 100 4 4 40 95 80 7 11 80 63 72 6
```

При таких входных данных оптимальный размер 230 сантиметров, приемлемы 215 сантиметров, на одно свободное место на складе будет размещён груз, сумма измерений которого по длине, ширине и высоте составляет 215 сантиметров и который весит 7 килограммов. Ответ для приведённого примера: 8 2.

Типовой пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемых файлов.

[26.txt](#)

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	33
2	Тип 2	yzx
3	Тип 3	1200
4	Тип 4	1000
5	Тип 5	97
6	Тип 6	684
7	Тип 7	30
8	Тип 8	3625
9	Тип 9	2206
10	Тип 10	512
11	Тип 11	199
12	Тип 12	283
13	Тип 13	2716
14	Тип 14	46
15	Тип 15	50
16	Тип 16	62820
17	Тип 17	6315, 84523
18	Тип 18	2300, 897
19	Типы 19–21	51 54, 55 57
20	Тип 22	5
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	2287
23	Тип 25	500032, 1070356, 500035, 606816, 500039, 501456, 500050, 949716, 500052, 1333696
24	Тип 26	709376, 4
25	Тип 27	539936 , 100704