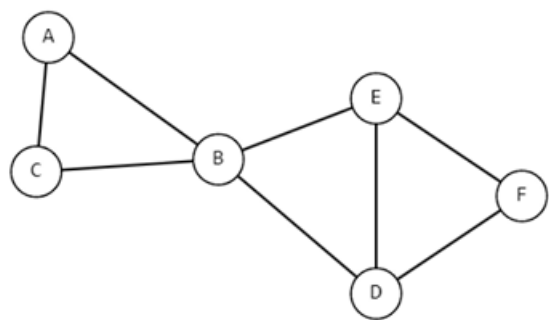


Вариант 371

ID: 30

1.

На рисунке изображена схема дорог N-ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.



		Номер пункта					
		1	2	3	4	5	6
Номер пункта	1		*	*		*	*
	2	*			*		*
	3	*				*	
	4		*				*
	5	*		*			
	6	*	*		*		

Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер.

Определите номер населённого пункта F.

2.

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

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

Определите, автомобили какого года выпуска совершили наибольшее число поездок в Чехове. В ответе укажите одно число — год выпуска.

[3.xlsx](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: П, Р, О, С, Т, А, Я; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Буквы П, О, Р, А имеют коды 110, 01, 001 и 111 соответственно.

Укажите наименьшую возможную длину закодированной последовательности для слова РОССТАТ.

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

5.

Дано натуральное четырёхзначное число N . К нему применяется алгоритм.

1. Перемножаются первая и вторая, вторая и третья, третья и четвёртая цифры числа.
2. Полученные произведения записываются друг за другом в порядке неубывания.
3. Незначащие нули в начале числа отбрасываются.

Например, для числа 1024 будет следующий алгоритм: 1024 — 0, 0, 8 — 008 — 8, а для числа 2311 алгоритм пройдёт через следующие шаги — 6, 3, 1 — 136.

Какое максимальное четырёхзначное число можно получить?

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 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 ... Команда S] означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Вперед 10 Опустит хвост Повтори 6 [Вперед 50 Направо 90 Вперед 43 Направо 90] Поднять хвост Вперед 40 Направо 90 Вперед 40 Опустит хвост Повтори 9 [Вперед 40 Налево 90 Вперед 20 Налево 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри пересечения фигур, заданных данным алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

7.

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения делает цветные фотографии размером 1024×768 пикселей, используя палитру из 4096 цветов. Снимки сохраняются в памяти камеры, группируются в пакеты по несколько штук, а затем передаются в центр обработки информации со скоростью передачи данных 1 310 720 бит/с. Каково максимально возможное количество снимков в одном пакете, если на передачу одного пакета отводится не более 300 секунд? В ответе запишите целое число.

8.

Ребята составляют 8-значные шестнадцатеричные числа. Сколько существует различных чётных чисел, в записи которых цифра 0 встречается ровно два раза?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей почасовые данные метеорологической станции за два года. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- ощущаемая температура меньше точной температуры (колонок «Температура») хотя бы на 5 градусов
- ветер северный, то есть направление ветра либо от 0 до 45 градусов (включительно), либо от 315 до 360 градусов (включительно)

В ответе запишите только число.

[9.csv](#)

[9.ods](#)

[9.xls](#)

[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 176.112.100.128 и маской сети 255.255.255.224. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса нечётна? В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 42 символов и содержащий только символы Н, Е, Й, Р, О, С, Т, Ъ, 0, 2, 4. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, под них выделено определённое целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 320 пользователях потребовалось 10 Кбайт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

12.

Теория: [ссылка](#)

Выполните задание.

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 400 единиц и 400 нулей, 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 работы исполнителя:

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

Определите максимально возможное число нулей в строке, получившейся после выполнения программы.

13.

Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены буквы латинского алфавита:

- A. Прибавить 1
- B. Прибавить 3
- C. Умножить на 4

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько программ преобразуют число 4 в число 35, и при этом их траектория вычислений содержит число 18 и не содержит число 23?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы ACB при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 8, 32, 35.

14.

Найдите все положительные десятичные числа, не превосходящие 1000, запись которых в двадцатеричной системе счисления содержит 3 цифры, начинается на 1 и оканчивается на J.

В ответе запишите их количество.

15.

Обозначим через $ДЕЛ(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наименьшего натурального числа A логическое выражение

$$(\neg ДЕЛ(x, 100) \wedge ДЕЛ(x, 4)) \vee ДЕЛ(x, 400) \vee \neg ДЕЛ(x, A)$$

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

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 целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от -100 000 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых модуль разности элементов пары не меньше максимального элемента последовательности, являющегося четырёхзначным числом.

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

В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

18.

Боб перенастроил параметры нейронной сети, но доступ к самым важным её настройкам ограничен на аппаратном уровне. Чтобы обойти эту защиту, требуется перепаять провода на материнской плате.

Поле разлиновано на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Пайка начинается с левой верхней клетки, требуется соединить её с правой нижней. За один раз можно спаять предыдущую клетку либо с соседней справа, либо с соседней снизу. Поле ограничено внешними стенами, через них соединения невозможны. На то, чтобы присоединить клетку, требуется количество припоя, указанное в ней. Это также относится к начальной и конечной клеткам.

Боб давно не брал паяльник в руки, поэтому, чтобы всё прошло гладко, нужен чёткий план. Как минимум, нужно знать минимальное и максимальное количество припоя, которое может потребоваться в процессе.

В ответе укажите два числа — сначала минимальное количество, затем максимальное.

[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 **от двух до четырёх камней или увеличить количество камней в куче в два раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 229. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. тот, кто первым получил кучу из 229 камней (или набрал больше).

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 228$. 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 добавить в кучу **от двух до четырёх камней или увеличить количество камней в куче в два раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 229. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. тот, кто первым получил кучу из 229 камней (или набрал больше).

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 228$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите наименьшее и наибольшее 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 добавить в кучу **от двух до четырёх камней или увеличить количество камней в куче в два раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 229. Победителем считается игрок, который сделал последний ход, т. е. тот, кто первым получил кучу из 229 камней (или набрал больше).

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 228$. 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 совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостанавливать процесс нельзя. 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 — 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 В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса(-ов) А
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 максимального количество процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Типовой пример носит иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемого файла.

[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.

Текстовый файл состоит не более чем из 10^7 символов, являющихся цифрами системы счисления с основанием 36. Они представлены заглавными латинскими буквами и цифрами от 0 до 9 включительно. Определите в прилагаемом файле минимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых ровно 1000 цифр, кратных 3. Для выполнения этого задания следует написать программу.

Примечание. Цифры, числовое значение которых превышает 9, обозначены латинскими буквами, начиная с буквы A.

[24.txt](#)

23.

Назовём нетривиальным делителем натурального числа его делитель, не равный единице и самому числу. Найдите все натуральные числа, принадлежащие отрезку $[106732567; 152673836]$ и имеющие ровно три нетривиальных делителя. Для каждого найденного числа запишите в ответе само число и его наибольший нетривиальный делитель. Найденные числа расположите в порядке возрастания.

Например, для числа 2018 имеем следующие делители 2 и 1009. Поэтому результатом (не принимая во внимание количества делителей) будет пара чисел

2018 1009

24.

Крупная международная корпорация стремится привлечь талантливых выпускников из максимально широкого круга университетов. Для этого компания проводит конкурсный отбор, по результатам которого участники будут трудоустроены. Общее число принятых на работу ограничено и составляет ровно **M** человек.

Зачисление на работу происходит строго в следующем порядке: 1. **Квота по договорам:** Вне зависимости от баллов автоматически принимаются все студенты, ранее заключившие с корпорацией предварительные трудовые договоры. 2. **Гарантированное представительство:** Корпорация хочет, чтобы в ней был представлен каждый университет. Поэтому, если от какого-либо университета ни один студент *не был принят на первом этапе*, на работу берется ровно один участник от этого университета — тот, кто набрал наибольшее количество баллов среди своих однокурсников. 3. **Общий конкурс:** На все оставшиеся до лимита **M** места принимаются студенты с наивысшими баллами среди всех оставшихся кандидатов, вне зависимости от того, какой университет они представляют.

(Гарантируется, что лимита M достаточно для выполнения первых двух этапов, и ни у каких двух участников нет одинакового количества баллов).

Определите ID участника, который набрал наибольшее количество баллов среди **не принятых** на работу студентов, и количество принятых на работу участников, которые оказались **единственными** представителями своего университета (то есть из их университета на работу взяли ровно 1 человека).

В первой строке входного файла — три целых числа N , M и R через пробел: количество участников конкурсного отбора (натуральное число, не превышающее 10 000), общее число принимаемых на работу выпускников (натуральное число, не превышающее 1000) и общее количество университетов (натуральное число, не превышающее 1000). Каждая из следующих N строк содержит 4 числа через пробел: ID студента (натуральное число, не превышающее 10 000), ID университета, в котором обучался участник (натуральное число, не превышающее 1000), количество набранных баллов (натуральное число, не превышающее 10 000) и статус (0, если предварительный трудовой договор не был заключён, и 1, если заключён).

Выходные данные

Два натуральных числа: ID участника с наибольшим количеством баллов среди не принятых на работу и количество принятых на работу участников — единственных представителей своих университетов.

Типовой пример организации данных во входном файле

8 4 4 4 3 100 0 2 1 1000 1 3 1 150 1 10 2 800 0 8 2 120 0 7 1 500 0 6 2 600 0 1 2 550 0

При таких исходных данных на работу будут приняты студенты 2, 3, 4 и 10 (студенты 4 и 10 — единственные представители своего университета). Ответ: 6 2.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, используйте данные из прилагаемого файла.

[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	4
2	Тип 2	xzwy
3	Тип 3	2005
4	Тип 4	20
5	Тип 5	9981
6	Тип 6	18
7	Тип 7	41
8	Тип 8	148078125
9	Тип 9	235
10	Тип 10	16
11	Тип 11	11
12	Тип 12	401
13	Тип 13	21580
14	Тип 14	20
15	Тип 15	16
16	Тип 16	12370
17	Тип 17	49714, 188759
18	Тип 18	879, 1960
19	Типы 19-21	113 57, 112 107
20	Тип 22	6
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	2683
23	Тип 25	112550881, 1092727, 131079601, 1225043, 141158161, 1295029
24	Тип 26	264, 7
25	Тип 27	539936 , 100704