

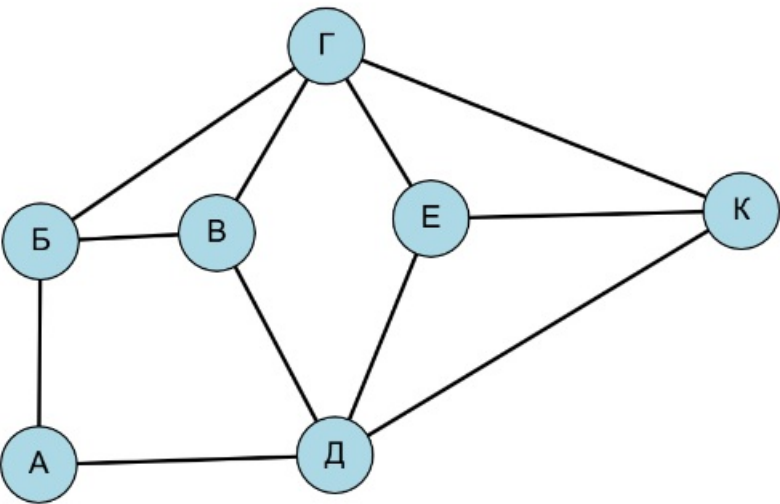
Вариант 136

ID: 179

1.

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

		Номер пункта						
		П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
Номер пункта	П1			18	10	8	5	
	П2			9		11	12	7
	П3	18	9				4	
	П4	10						14
	П5	8	11					6
	П6	5	12	4				
	П7		7		14	6		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути из пункта Г в пункт Д, если передвигаться можно только по указанным дорогам.

В ответе запишите целое число — длину пути в километрах.

2.

Миша заполнял таблицу истинности функции $F = (x \vee y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z).

				F
1		1		1
0	1		0	1
	1	1	0	1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z). В ответе напишите буквы (w, x, y, z) в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок товара "Плавленный сыр", имеющихся в наличии в магазинах Заречного района, за период с 10 марта по 19 мая включительно.

В ответе запишите только число.

[Файл к заданию](#)

4.

В новогоднюю ночь Максим решил украсить дом гирляндой. У него есть лампочки двух цветов: красные (К) и зелёные (З). Вешать лампочки в случайном порядке ему скучно, поэтому он решил закодировать с их помощью праздничное послание. Для этого мальчик разрабатывает особую систему шифрования букв русского алфавита, которая удовлетворяет условию Фано. Оно позволяет однозначно расшифровывать закодированные сообщения.

Кодовые слова для некоторых букв Максим уже придумал: Н — КК, Ы — КЗ, А — ЗКК, О — ЗКЗ. Для остальных букв кодовые слова ещё предстоит подобрать.

Помогите Максиму определить, какое минимальное количество лампочек потребуется, чтобы закодировать сообщение НОВЫЙГОД?

5.

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

1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописываются справа и слева ещё по одному или два разряда по следующему правилу: если N чётное, то в конец числа (справа) дописывается ноль, а в начало числа (слева) дописывается единица; если N нечётное, то в конец числа (справа) и в начало числа (слева) дописываются по две единицы.

Например, для числа 13 двоичная запись 1101 преобразуется в запись 11110111.

Полученная таким образом запись (в ней на два или четыре разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите **наименьшее** число R , превышающее 48, которое может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

6.

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в точке $(-3, -4)$, 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:

Направо 30 Повтори 10 [Вперёд 14 Направо 120]

Определите, сколько точек с целочисленными отрицательными координатами будут находиться внутри полученного контура. Точки на линиях не считать.

7.

Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла без учёта размера заголовка файла — 48 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно и оцифрован с разрешением в 1,5 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось.

Укажите размер в Мбайт файла, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно. Искомый объём не учитывает размера заголовка файла.

8.

Катя составляет 5-буквенные слова из букв слова АПРЕЛЬ и упорядочивает их в обратном алфавитном порядке.

Вот начало списка: 1. ЪЪЪЪЪ 2. ЪЪЪЪР 3. ЪЪЪЪП 4. ЪЪЪЪЛ 5. ЪЪЪЪЕ 6. ЪЪЪЪА 7. ЪЪЪРЪ

Сколько слов, оканчивающихся на Ъ, запишет Катя, если заполнит список до 387 позиции?

9.

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

Определите количество строк таблицы, в которых медианное число чётное.

[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. Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы. Адрес сети и широковещательный адрес не могут быть использованы для адресации сетевых устройств.

Сеть задана IP-адресом 192.168.63.0 и маской сети 255.255.255.128.

Сколько в этой сети IP-адресов, для которых количество нулей в двоичной записи IP-адреса не кратно 5?

В ответе укажите только число.

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 26-символьного набора прописных латинских букв. 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, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 30 пользователях потребовалось 750 байт.

Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление числа 1023 без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей справа к последовательности ячейке.

Программа работы исполнителя:

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

Определите результат выполнения программы. В ответе запишите получившееся число в десятичной системе счисления.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычесть 1
- 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 19 результатом является 2, при этом траектория вычислений не содержит числа 7 и содержит 13?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы CBA при исходном числе 22 траектория состоит из чисел 7, 3, 2.

14.

Значение арифметического выражения $9^{1942} + 9 \cdot 6^{971} + 214 - x$ записали в системе счисления с основанием 9.

Определите, при каком наименьшем натуральном значении x разница между количеством цифр 8 и цифр 2 будет равна 471.

15.

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

$P = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$ 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.

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

- $F(n) = 1/2$ при $n \leq 1$,
- $F(n) = (n + 1) \times F(n - 1)$ иначе.

Чему равно значение выражения $F(200)/F(198)$?

17.

В файле содержится последовательность целых чисел, по модулю не превышающих 100000.

Определите количество троек элементов последовательности, в которых хотя бы два числа имеют чётную сумму цифр, а сумма всех элементов тройки меньше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 25. В ответе запишите количество найденных троек, затем максимальную из сумм элементов таких троек.

Под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

18.

Прекрасный яблоневый сад находится на поле размером $N \times N$ метров ($1 < N < 30$). Однажды ночью, когда яблоки уже созрели, разыгралась страшная буря, и яблоки разлетелись по всему полю. К счастью, фермер Василий создал робота, который умеет собирать яблоки. Исполнитель Василия Робот может перемещаться по полю, представляя, что каждый его метр равен одной клетке. За одно перемещение он может выполнить одну из двух команд: **ВПРАВО** или **ВНИЗ**. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз — в соседнюю нижнюю. Поле ограничено внешним забором. На поле растут деревья, они на схеме поля выделены буквой Д. **Через клетку с деревом Робот пройти не может.** Перед запуском Робота в каждой клетке лежат яблоки в указанном количестве, от 1 до 100 штук. Посетив клетку, Робот забирает все яблоки в ней с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите максимальное и минимальное количество яблок, которые может собрать Робот за один проход, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Деревья обозначены цветом и буквой Д.

[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 два или четыре камня, либо увеличить количество камней в куче в три раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 82. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 82 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 81$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение S , при котором Ваня может выиграть своим первым ходом после неудачного хода Пети.

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 два или четыре камня, либо увеличить количество камней в куче в три раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 82. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 82 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 81$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Найдите два наименьших значения S , при котором у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом, при этом он не может гарантированно выиграть за один ход.

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 два или четыре камня, либо увеличить количество камней в куче в три раза. У каждого игрока есть неограниченное количество камней, чтобы делать ходы. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 82. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 82 или более камней. В начальный момент в куче было S камней; $1 \leq S \leq 81$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Найдите наибольшее 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 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 этот процесс. Если процесс независим, 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 пяти процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

В ответе запишите число.

[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 символов и содержит только буквы латинского алфавита и десятичные цифры.

Найдите максимальную длину подстроки, ограниченной с двух сторон одним и тем же символом и не содержащей этого символа между ними. В ответе укажите длину найденной строки, включая граничные символы. Например, для строки ABCDABECD ответом будет 6.

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 нечётную цифру, кратную 3;
символ «*» означает любую последовательность чётных цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске $123^*4?5$ соответствуют числа 123435 и 12300495. Числа 123425 и 12355435 такой маске не соответствуют.

Найдите все числа, меньшие 10^9 , соответствующие маске $24^*68?35$ и делящиеся без остатка на 13. В качестве ответа приведите все найденные числа в порядке возрастания, справа от числа укажите результат целочисленного деления его на 13.

24.

Системному администратору необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Известны свободный объём на диске и размеры файлов. Кроме того, на компьютере есть важные файлы, перенести которые необходимо в первую очередь.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите минимальное количество раз, за которое удастся перенести все важные файлы. Также подсчитайте максимальное количество неважных файлов, которое удастся перенести за это же количество раз, при условии, что перенесены все важные файлы.

Входные данные

В первой строке входного файла находятся два числа: S — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и N — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих N строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100) и значимость файла в виде латинской буквы. A означает, что файл значимый, B — что нет. Информация о каждом файле размещена в отдельной строке.

Выходные данные

Запишите в ответе два числа: сначала наименьшее количество переносов файлов, затем максимальное количество перенесённых неважных файлов, при условии, что все важные файлы перенесены.

Типовой пример организации входных данных

100 5 80 A 30 B 20 B 40 A 40 B

При таких исходных данных можно перенести все важные файлы за два раза. В первый раз можно перенести файлы 80 A и 20 B, во второй — 40 A и 40 B. Другой вариант: сначала 80 A и 20 B, затем 40 A и 30 B. В обоих случаях можно перенести все файлы A за два раза, а помимо них можно перенести ещё 2 файла B. Ответ: 2 2.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Чтобы выполнить задание, 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	17
2	Тип 2	zyxw
3	Тип 3	330
4	Тип 4	27
5	Тип 5	52
6	Тип 6	4
7	Тип 7	12
8	Тип 8	65
9	Тип 9	1519
10	Тип 10	114
11	Тип 11	16
12	Тип 12	1024
13	Тип 13	68
14	Тип 14	215
15	Тип 15	8
16	Тип 16	40200
17	Тип 17	4078, 99676
18	Тип 18	860, 473
19	Типы 19-21	10 9, 22 21
20	Тип 22	14
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	9747
23	Тип 25	24268335, 1866795, 24868935, 1912995, 240068335, 18466795, 240668935, 18512995, 242668335, 18666795, 248468935, 19112995
24	Тип 26	3, 1887
25	Тип 27	539936 , 100704