

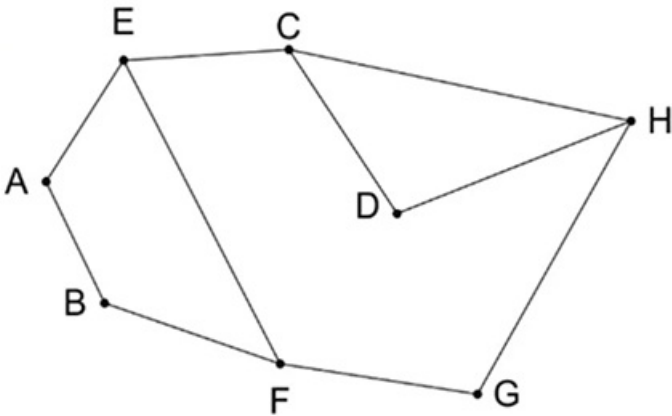
Вариант 33

ID: 75

1.

На рисунке схема дорог Н-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	8
Номер пункта	1			15					12
	2				10	5	8		
	3	15				13			14
	4		10					11	
	5		5	13					
	6		8					20	16
	7				11		20		
	8	12		14			16		



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, какова сумма протяжённости дорог из пункта Е в пункт С и из пункта F в пункт G. В ответе запишите целое число.

2.

Логическая функция (F) задаётся выражением $((\neg x \wedge y \wedge z) \vee (\neg x \wedge \neg z))$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции (F), содержащий **все наборы аргументов**, при которых функция (F) истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции (F) соответствует каждая из переменных (x, y, z).

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

3.

Используя информацию из приведённой базы данных, ответьте на следующий вопрос: Сколько Мегабайт занимают все песни группы The Rolling Stones?

В ответе укажите целую часть получившегося числа.

[Файл к заданию](#)

4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только десять букв: А, Е, И, К, М, О, П, Р, Т, Ф. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: К — 1111, М — 1110, П — 10, И — 01, Ф — 0001, Т — 0000. Для четырех оставшихся букв А, Е, Р и О кодовые слова неизвестны.

Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования слова ПРОФИМАТИКА?

5.

Автомат получает на вход шестнадцатизначное число N. По нему строится число S по следующим правилам (алгоритм вычисления контрольной суммы по одному из вариантов алгоритма Луна): * цифры числа нумеруются справа налево с нуля; * цифры, оказавшиеся на нечётных позициях, увеличиваются в два раза. Если при этом получается двузначное число, его цифры складываются; * складываются все цифры на чётных позициях и преобразованные числа на нечётных позициях. Полученное число есть число S.

Например, для числа 4096 8308 0309 8323 сумма цифр на чётных позициях (с конца) $3+3+9+3+8+3+6+0=35$, сумма преобразованных цифр на нечётных позициях $4+7+0+0+0+7+9+8=35$. Общая сумма 70.

Найдите **наименьшее** число N, для которого результатом работы алгоритма будет число 25. В ответе укажите **остаток от деления найденного числа N на 10^{15}** .

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 5 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90] Поднять хвост Вперёд 2 Направо 90 Вперёд 5 Налево 90
Опустить хвост Повтори 2 [Вперёд 8 Налево 270 Вперёд 12 Направо 90]

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

7.

Квадратное чёрно-белое изображение хранится на диске и занимает 25 бит. Сколько пикселей составляет ширина изображения?

8.

Все шестибуквенные слова из букв В, Е, Ч, Н, О, С, Т, Ъ записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ВВВВВВ
2. ВВВВВЕ
3. ВВВВВН
4. ВВВВВО
5. ВВВВВС
6. ВВВВВТ
7. ВВВВВЧ

.....

Определите в этом списке количество слов с чётными номерами, которые содержат в своей записи не менее двух букв О и при этом не начинаются с согласной буквы.

9.

Откройте файл электронной таблицы, в каждой строке которой четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы с числами, для которых выполнено строго одно из условий:

- в строке есть повторяющиеся числа
- в строке есть ровно три нечётных числа

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

10.

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, — в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда — нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

IP-адрес сети 176.112.100.128, в ней может быть 14 компьютеров. Какой максимально возможный крайний правый байт маски сети может быть?

11.

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, содержащий только десятичные цифры и буквы латинского алфавита в произвольном регистре (т. е. буквы могут быть как прописные, так и строчные).

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.

Для хранения 1 000 идентификаторов отведено 10 Кбайт. Определите максимально возможную длину идентификатора.

В ответе запишите целое число.

Примечание. В латинском алфавите 26 букв.

12.

Теория: [ссылка](#)

На ленте исполнителя МТ в соседних ячейках записана последовательность из 570 символов, включающая только нули и единицы. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами «λ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей ячейке справа от последовательности. Программа работы исполнителя:

Программа работы исполнителя:

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

После выполнения программы на ленте осталось ровно 220 единиц. Определите максимально возможное число нулей в исходной последовательности.

13.

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 1
- B. Прибавить 2
- C. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 20, при этом траектория вычислений содержит число 7 и не содержит 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы **СВА** при исходном числе 7 траектория состоит из чисел 14, 16, 17.

14.

Результат выражения $52xH12_{32} + 22x8_{32}$ делится нацело на $1y_{16}$. Сколько различных значений может принимать сумма $x + y$?

15.

Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наименьшего натурального числа A формула

$$((\text{ДЕЛ}(x, A) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 375)) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, 100)) \wedge (A > 10)$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

16.

Методист Серёжа (продолжая шутить над теми, кто пишет переборы на Python) взял функцию $F(n)$, алгоритм вычисления значения которой задан следующими соотношениями:

- $F(n) = 1$ при $n \leq 1$
- $F(n) = F(n - 1)/3$, если $n > 1$ — чётное
- $F(n) = 6 \times F(n - 1)$, если $n > 1$ — нечётное

Чему равно значение выражения $F(2049)/F(2046)$?

17.

В файле содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно.

Определите количество пар последовательности, в которых хотя бы одно число делится на минимальный элемент последовательности, кратный 21. Гарантируется, что такой элемент в последовательности есть.

В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

[17.txt](#)

18.

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($3 < N < 17$). В каждой клетке записано целое число.

Исполнитель Робот начинает движение в левой нижней клетке и может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: ВПРАВО или ВВЕРХ. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вверх — в соседнюю верхнюю. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата записано число от 0 до 20.

Посетив клетку, Робот прибавляет к счёту значение, записанное в этой клетке; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Робот двигается только в рамках поля, выход за границы запрещён.

Какой максимальный счёт может быть получен в результате работы исполнителя? Исходные данные представляют собой файл с электронной таблицей размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

[18.xlsx](#)

19.

Два игрока, Алиса и Боб, играют в игру с кучей монет.
Алиса ходит первой.

За один ход игрок может либо добавить одну монету в кучу, либо утроить количество монет в куче.

Игра завершается, когда в куче становится 200 или больше монет.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в куче M монет, $1 \leq M < 200$.

Найдите минимальное значение M , при котором Алиса не может выиграть за один ход, но при любом ходе Алисы Боб может выиграть своим первым ходом.

Два игрока, Алиса и Боб, играют в игру с кучей монет.
Алиса ходит первой.

За один ход игрок может либо добавить одну монету в кучу, либо утроить количество монет в куче.

Игра завершается, когда в куче становится 200 или больше монет.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в куче M монет, $1 \leq M < 200$.

Найдите два наименьших значения M , при которых у Алисы есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

1. Алиса не может выиграть за один ход;
2. Алиса может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Боб.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Два игрока, Алиса и Боб, играют в игру с кучей монет.
Алиса ходит первой.

За один ход игрок может либо добавить одну монету в кучу, либо утроить количество монет в куче.

Игра завершается, когда в куче становится 200 или больше монет.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в куче M монет, $1 \leq M < 200$.

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

1. У Боба есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Алисы;
2. У Боба нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений M , в ответе запишите минимальное из них.

20.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A, если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A. 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 B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

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.

В текстовом файле размером 10^7 символов — только заглавные латинские буквы D, R, A, G, O, N. Определите максимальную длину подпоследовательности, в которой каждая из гласных букв (A, O) встречается не более 100 раз.

[24.txt](#)

23.

Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться такие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру
- символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность

Например, маске $123*4?5$ соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих 10^{12} , найдите все числа, соответствующие маске $4?8?15?16?23$, делящиеся на 123 с остатком 42.

В ответе запишите два числа — количество найденных чисел и максимальное из них.

24.

В игре «Музыкальные стулья на прямой» в ряд выставлены N нумерованных стульев с координатами n_i каждый. Включается музыка и K игроков начинают бегать по прямой. Музыка прекращается, и теперь каждый игрок должен быстро сесть на стул. Стул достаётся только тому, кто первым до него добежал. Скорости игроков одинаковы, а игроки ленивы, поэтому каждый выбирает ближайший стул и бежит к нему. Если два стула на одинаковом расстоянии, то игрок всегда предпочитает тот стул, у которого меньше номер. Если к стулу одновременно прибегают два игрока, то первым садится игрок с меньшим номером.

В момент выключения музыки у игроков были координаты k_i . Какому количеству игроков не хватит стульев? Какой игрок последним займёт стул?

Входные данные

В первой строке входного файла находятся натуральные числа N и K ($1 \leq N \leq 10000$, $1 \leq K \leq 10\,000$). В следующих N строках находятся натуральные координаты стульев n_i ($1 \leq n_i \leq 1\,000\,000$). Затем в следующих K строках находятся натуральные координаты игроков k_i ($1 \leq k_i \leq 1\,000\,000$).

Запишите в ответе два числа: число игроков, которым не хватит стула, и номером игрока, который сядет на стул последним. Если таких игроков несколько, то выведите номер игрока с наибольшим номером.

Типовой пример организации данных во входном файле

3 5 5 20 10 7 3 15 22 24

При таких входных данных у игрока 3 ближайшими будут стулья номер 3 в точке 10 и номер 2 в точке 20, поэтому он побежит к стулу номер 2 с меньшим номером. Игроки 1 и 2 побегут к стулу 1 в точке 5 и прибегают к нему одновременно, но сесть получится у игрока 1 с меньшим номером. В итоге сесть удастся 2 игрокам: 1-му и 4-му, причём прибегают они одновременно. Игрокам 2, 3 и 5 мест не хватит, а игрок 4 считается последним, поэтому ответ в задаче: 3 и 4.

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	21
2	Тип 2	yzx
3	Тип 3	316
4	Тип 4	37
5	Тип 5	599
6	Тип 6	143
7	Тип 7	5
8	Тип 8	14509
9	Тип 9	1628
10	Тип 10	240
11	Тип 11	13
12	Тип 12	569
13	Тип 13	792
14	Тип 14	15
15	Тип 15	12
16	Тип 16	12
17	Тип 17	126, 171120
18	Тип 18	114
19	Типы 19-21	66 22, 65 64
20	Тип 22	254
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	770
23	Тип 25	85, 498915816123
24	Тип 26	4656, 4334
25	Тип 27	539936 , 100704