

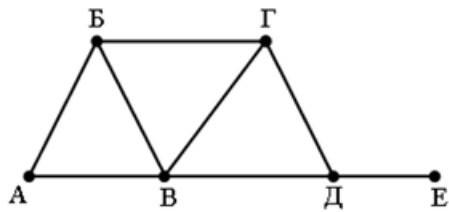
Вариант 338

ID: 14162

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
Номер пункта	1			12	6	15	13
	2						11
	3	12				9	
	4	6				7	5
	5	15		9	7		
	6	13	11		5		



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 протяжённость дороги из пункта Б в пункт В. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

2.

Миша заполнял таблицу истинности логической функции $(F = \neg(w \rightarrow (z \equiv y)) \wedge (x \rightarrow z))$, 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			0	1
	0	1	0	1

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных (w, x, y, z) .

3.

Используя информацию из приведенного фрагмента базы данных, определите, сколько экземпляров книг по тематике “ОСС” вернули студенты в период с 1.01.2020 по 31.12.2020 включительно.

[Файл к заданию](#)

4.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Для букв А и Б использовали соответственно кодовые слова 11, 101.

Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова БАГ.

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 подается натуральное число N, оно обрабатывается следующим образом:

1. Строится восьмеричная запись этого числа.
2. У него удаляются все чётные цифры.
3. Полученное число переводится в десятичную систему счисления.

Какое число получится, если подать на вход число 115?

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 5 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;

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.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 30 Вперед 45 Налево 120 Вперед 25

Изображение какой десятичной цифры является результатом алгоритма?

7.

Музыкальный фрагмент записали в формате моно и отправили по каналу передачи в город А. Процесс передачи файла занял 90 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент записали в формате стерео с разрешением вдвое больше и частотой дискретизации в 1.5 раза меньше. Данный файл отправили по каналу связи в город Б. Процесс передачи занял 120 секунд.

Определите во сколько раз средняя скорость передачи в пункт Б больше средней скорости передачи в город А.

8.

Сколько существует восьмеричных пятизначных чисел, **не содержащих** в своей записи цифру 1, в которых все цифры различны и никакие две чётные или две нечётные цифры не стоят рядом?

9.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- наибольшее из четырёх чисел меньше суммы трёх других;
- четыре числа **нельзя** разбить на две пары чисел с равными суммами.

В ответе запишите только число.

[9.ods](#)

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 195.102.65.64 и маской сети 255.255.255.192.

Сколько в этой сети IP-адресов, в которых одинаковое количество нулей и единиц в правом байте адреса?

11.

Метеостанция принимает сигналы от метеозондов, собирающих данные по одному из показателей. Известно, что значение измеряемого показателя находится в диапазоне чисел от 10 до 3000 с шагом 0.1. Для сокращения количества передаваемых сигналов показания записываются в пакеты по 10 штук. Каждое показание кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. При этом каждый пакет показаний сохраняется с помощью целого и минимально возможного количества байт, после чего передается на метеостанцию.

Сколько Кбайт будет принято метеостанцией, если от метеозондов будет получено 8192 пакета?

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

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 две команды, которым присвоены номера: 1. Прибавить 1 2. Умножить на 2
Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя — это последовательность команд.
Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 30, при этом траектория вычислений не проходит через 10?
Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

14.

Значение арифметического выражения
 $2 \cdot 729^{75} + 2 \cdot 243^{78} + 81^{81} + 2 \cdot 27^{84} + 2 \cdot 9^{87} + 58$
записали в системе счисления с основанием 27. Сколько значащих нулей содержится в этой записи?

15.

На числовой прямой дан отрезок $P = [3; 17]$; Q — множество всех натуральных делителей числа 78, отличных от единицы и от самого числа 78; A — множество всех натуральных делителей некоторого натурального числа y , отличных от единицы и от самого числа y (число y таково, что множество A непустое). Укажите наименьшее возможное значение числа y , для которого выражение

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

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

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 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 ($1 < N < 30$). 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 0 до 20. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. Исходные данные представляют собой электронную таблицу размером $N \times N$, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние стены обозначены утолщёнными линиями.

[18.xlsx](#)

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 убрать из кучи 2 камня или убрать ровно половину камней из кучи (в случае нечетного количества результат целочисленного деления количества камней в куче на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится менее 6. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 5 или меньше.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — S камней; $2 \leq S \leq 50$.

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

Найдите максимальное S , при котором Петя выигрывает 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 убрать из кучи 2 камня или убрать ровно половину камней из кучи (в случае нечетного количества результат целочисленного деления количества камней в куче на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится менее 6. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 5 или меньше.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — S камней; $2 \leq S \leq 50$.

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

Найдите максимальное значение S , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом после неудачного хода Пети.

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 убрать из кучи 2 камня или убрать ровно половину камней из кучи (в случае нечетного количества результат целочисленного деления количества камней в куче на $2 + 1$, то есть с округлением в большую сторону).

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится менее 6. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, при которой суммарное количество камней в двух кучах будет 5 или меньше.

В начальный момент в первой куче было 4 камня, во второй куче — S камней; $2 \leq S \leq 50$.

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

Найдите наибольшее значение S , при котором 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.

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 В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. В этом случае процессы А и В 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 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 количества процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно, а время окончания работы всех процессов минимально.

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

[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 1200000 символов X, Y, и Z. Определите максимальное количество идущих подряд пар символов вида *согласная + гласная*, среди которых нет подстроки XYZY.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Примечание. Букву Y считайте всегда гласной.

[24.txt](#)

23.

Назовём маской последовательность символов, 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, в числе 1236547809 можно найти маску 3?5*0.

Найдите все числа, меньшие 10^8 , которые без остатка делятся на 1756 и **в их написании можно найти маску $12*45*3$** . В качестве ответа приведите все найденные числа в порядке возрастания, справа от каждого найденного числа укажите результат его целочисленного деления на 1756.

Количество полей для ответа может быть избыточно.

24.

Во время сессии студенты сдают 4 экзамена, за каждый из которых можно получить от 2 до 5 баллов. Студенты, получившие хотя бы одну «двойку», считаются не сдавшими сессию. Результаты сессии публикуются в виде рейтингового списка, в котором сначала указаны идентификационные номера студентов (ID), сдавших сессию, в порядке убывания среднего балла за сессию, а в случае равенства средних баллов — в порядке возрастания ID. Затем располагаются ID студентов, не сдавших сессию: сначала — получивших одну «двойку», затем — две «двойки», потом ID студентов с тремя «двойками» и, наконец, ID студентов, получивших по 2 балла за каждый из экзаменов. Если студенты имеют одинаковое количество «двоек», то их ID в рейтинге располагаются в порядке возрастания.

Повышенную стипендию получают студенты, занявшие в рейтинговом списке первые 25% мест, при условии отсутствия у них «двоек». Гарантируется, что без «двоек» сессию сдали не менее 25% студентов.

Найдите ID студента, который занимает последнее место среди студентов с повышенной стипендией, а также ID первого в рейтинговом списке студента, который имеет более двух «двоек».

В ответе запишите два целых положительных числа: сначала ID студента, который занимает последнее место среди студентов с повышенной стипендией, затем ID первого в рейтинговом списке студента, который имеет более двух «двоек».

Входные данные

В первой строке входного файла находится число N , обозначающее количество студентов (целое положительное число, не превышающее 10 000). Каждая из следующих N строк содержит 5 чисел через пробел: ID студента (целое положительное число, не превышающее 100 000) и четыре оценки, полученные им за сессию. Гарантируется, что общее число студентов N кратно 4 и хотя бы один студент имеет более двух «двоек». Во входном файле все ID различны.

Выходные данные

Два натуральных числа: искомые ID студентов в порядке, указанном в условии задачи.

Типовой пример организации данных во входном файле

8 4 4 4 4 7 5 5 5 2 10 3 4 4 5 1 4 4 4 3 6 3 5 5 3 2 2 2 2 13 2 2 2 3 3 3 3 3

При таких исходных данных рейтинговый список ID имеет вид: 4 6 10 1 3 7 13 2. Ответ: 6 13.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания 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	15
2	Тип 2	yzwx
3	Тип 3	10
4	Тип 4	6
5	Тип 5	11
6	Тип 6	7
7	Тип 7	2
8	Тип 8	180
9	Тип 9	2354
10	Тип 10	20
11	Тип 11	152
12	Тип 12	569
13	Тип 13	68
14	Тип 14	144
15	Тип 15	9
16	Тип 16	40200
17	Тип 17	126, 171120
18	Тип 18	78
19	Типы 19-21	3 6 10
20	Тип 22	7
21	Тип 23	10971
22	Тип 24	8
23	Тип 25	12374532, 7047, 12453552, 7092, 12455308, 7093, 12945232, 7372, 51245348, 29183
24	Тип 26	52326, 635
25	Тип 27	539936 , 100704