

Олимпиада школьников «Шаг в будущее»
Отборочный этап

Класс 11
Вариант 1

Задача 1 (8 баллов)

Условие

Дано натуральное число $N \leq 10000000$. Требуется определить количество пар соседних цифр числа, составляющих новое число, делящееся на 3.

Входные данные: число N

Выходные данные: натуральное число - искомое количество пар.

Пример

Входные данные	Выходные данные
1234	1
333	2

Задача 2 (12 баллов)

Условие

Дана десятичная дробь $0 < P < 1$. Требуется перевести её в четверичную систему счисления с точностью N знаков после точки.

Входные данные: число P (количество дробных знаков составляет от 1 до 10) и через пробел - натуральное $N \leq 10$. Число P всегда начинается с символов "0.".

Выходные данные: искомая дробь в четверичной с/с с точностью до N знаков (без округления).

Если перевод выполнен без погрешности, то незначащие нули в конце дроби выводить не требуется.

Пример

Входные данные	Выходные данные
0.1 8	0.01212121
0.25 5	0.1

Задача 3 (16 баллов)

Условие

Дано N прямоугольников на плоскости, стороны которых параллельны осям координат. Прямоугольники могут касаться друг друга, пересекаться и накладываться друг на друга.

Требуется определить максимальную площадь многоугольника, который образуют данные прямоугольники.

Входные данные: в первой строке дано натуральное N , не превышающее 100. В последующих N строках через пробел записано по 4 целых числа X_1, Y_1, X_2, Y_2 , описывающие противоположные углы каждого прямоугольника. Координаты не превышают 1000 по абсолютному значению.

Выходные данные: максимальная площадь многоугольника.

Пример

Входные данные	Выходные данные
3 1 1 2 10 2 5 5 7 3 1 10 2	15
3 1 1 3 8 2 5 5 7 4 1 100 2	96

Примечание: если прямоугольники соприкасаются только углами, то они не образуют общего многоугольника.

Задача 4 (20 баллов)

Условие

Дана квадратная целочисленная матрица размером $N \times N$ ($1 < N \leq 10$).

Контуром матрицы будем называть 2 строки и 2 столбца, расположенных на одинаковом удалении от её краёв.

Требуется определить, сколько поворотов на 90° по часовой стрелке разных контуров требуется выполнить, чтобы в каком-либо из столбцов получилась максимально возможная сумма.

Входные данные: в первой строке - число N . В последующих N строках - по N целых чисел (не превышают 1000 по модулю), записанных через пробел.

Выходные данные: в первой строке через пробел: минимальное число поворотов, номер столбца (считать с единицы) и полученная максимальная сумма элементов в столбце. В последующих N строках - новая матрица.

Пример

Входные данные	Выходные данные
2 1 1 2 5	1 1 7 2 1 5 1
4 9 10 8 4 5 10 11 2 7 2 1 4 3 10 2 1	3 3 4 1 1 2 10 3 4 2 10 7 2 1 11 5 4 8 10 9

Задача 5 (20 баллов)

Условие

В городке N в последние дни снова растёт заболеваемость коронавирусом. Как и во всех остальных городах, перед администрацией стоит задача сбить темп эпидемии, максимально сохраняя экономику.

По поручению мэра было проведено исследование, в результате которого составили список магазинов города с размером их средней дневной выручки, количества посетителей в день и вероятностью их заражения (в процентах) во время посещения магазина, исходя из площади помещений и соблюдения санитарных норм.

Требуется определить список магазинов, которые требуется временно закрыть, чтобы сократить дневную заболеваемость на M человек, с минимальными потерями для экономики. Потери для экономики определяются совокупным размером выручки, который перестанут получать закрытые магазины.

Входные данные: в первой строке записано натуральное число N (≤ 100) - количество магазинов города. Далее в N строках через пробел записаны 3 натуральных числа - объём средней дневной выручки (≤ 1000 , в тысячах рублей), количество посетителей (≤ 1000), процент вероятности заражения. В последней строке записано натуральное число M (≤ 100000).

Выходные данные: в одну строку через пробел вывести по возрастанию номера магазинов, которые требуется закрыть, для выполнения условий задачи. Номера считаются с 1 по порядку в исходном списке.

Если существует несколько вариантов ответа, требуется вывести тот, который содержит наименьшее количество магазинов.

Пример

Входные данные	Выходные данные
3 10 100 20 20 150 30 40 200 10 60	1 2
3 10 100 20 20 150 30 30 200 30 55	3

Задача 6 (24 балла)

Условие

Петя занимается в шахматной секции и одновременно очень любит программирование. Выполняя очередное домашнее задание по шахматам, он задумался, не упростить ли себе жизнь, написав программу для решения очередной задачи.

По условию этой задачи требуется белым ферзём забрать все пешки чёрных без "передышки", то есть каждый ход должен быть взятием.

Помогите Пете написать такую программу.

Входные данные: в первой строке через пробел записаны число пешек N ($1 \leq N \leq 20$) и начальное положение ферзя (заглавной латинской буквой и цифрой слитно). Далее в N строках записаны положения пешек, каждое двумя символами - заглавной латинской буквой и цифрой.

Латинской буквой от А до Н обозначается вертикаль, на которой располагается соответствующая фигура, а цифрой от 1 до 8 - горизонталь.

Выходные данные: в первой строке число K - максимальное количество пешек, которые ферзь может забрать без "передышки", в последующих K строках - позиции этих пешек в том же формате, что и в исходных данных.

Если есть несколько способов взять K пешек, вывести любой.

Пример

Входные данные	Выходные данные
3 H2 A7 B7 C7	3 C7 B7 A7
3 H2 A3 B7 C7	2 C7 B7

Примечания:

1. На доске нет никаких других фигур, кроме чёрных пешек и белого ферзя.
2. По условию задачи чёрные ходов не совершают, то есть перемещается только белый ферзь. Чёрные пешки могут находиться на любой горизонтали от 1 до 8, без превращений в другие фигуры.

Олимпиада школьников «Шаг в будущее»
Отборочный этап

11 класс
Вариант 2

Задача 1 (8 баллов)

Условие

Дано натуральное число $N \leq 10000000$. Требуется определить количество пар соседних цифр числа, составляющих новое число, делящееся на 5.

Входные данные: число N

Выходные данные: натуральное число - искомое количество пар.

Пример

Входные данные	Выходные данные
1034	1
255	2

Задача 2 (12 баллов)

Условие

Дана десятичная дробь $0 < P < 1$. Требуется перевести её в восьмеричную систему счисления с точностью N знаков после точки.

Входные данные: число P (количество дробных знаков составляет от 1 до 10) и через пробел - натуральное $N \leq 10$. Число P всегда начинается с символов "0."

Выходные данные: искомая дробь в восьмеричной с/с с точностью до N знаков (без округления).

Если перевод выполнен без погрешности, то незначащие нули в конце дроби выводить не требуется.

Пример

Входные данные	Выходные данные
0.1 8	0.06314631
0.125 5	0.1

Задача 3 (16 баллов)

Условие

Дано N прямоугольников на плоскости, стороны которых параллельны осям координат. Прямоугольники могут касаться друг друга, пересекаться и накладываться друг на друга.

Требуется определить максимальную площадь многоугольника, который образуют данные прямоугольники.

Входные данные: в первой строке дано натуральное N , не превышающее 100. В последующих N строках через пробел записано по 4 целых числа $X1, Y1, X2, Y2$, описывающие противоположные углы каждого прямоугольника. Координаты не превышают 1000 по абсолютному значению.

Выходные данные: максимальная площадь многоугольника.

Пример

Входные данные	Выходные данные
3 1 1 2 10 2 5 5 7 3 1 10 2	15
3 1 1 3 8 2 5 5 7 4 1 100 2	96

Примечание: если прямоугольники соприкасаются только углами, то они не образуют общего многоугольника.

Задача 4 (20 баллов)

Условие

Дана квадратная целочисленная матрица размером $N \times N$ ($1 < N \leq 10$).

Контуром матрицы будем называть 2 строки и 2 столбца, расположенных на одинаковом удалении от её краёв.

Требуется определить, сколько поворотов на 90° по часовой стрелке разных контуров требуется выполнить, чтобы в какой-либо из строк получилась максимально возможная сумма.

Входные данные: в первой строке - число N. В последующих N строках - по N целых чисел (не превышают 1000 по модулю), записанных через пробел.

Выходные данные: в первой строке через пробел: минимальное число поворотов, номер строки (считать с единицы) и полученная максимальная сумма элементов в строке. В последующих N строках - новая матрица.

Пример

Входные данные	Выходные данные
2 1 5 1 2	1 2 7 1 1 2 5
4 4 2 4 1 8 11 1 2 10 10 2 10 9 5 7 3	3 2 4 1 3 7 5 9 10 10 11 10 2 2 1 8 1 4 2 4

Олимпиада школьников «Шаг в будущее»
Отборочный этап

Задача 5 (20 баллов)

Условие

В городке N в последние дни снова растёт заболеваемость коронавирусом. Как и во всех остальных городах, перед администрацией стоит задача сбить темп эпидемии, максимально сохраняя экономику.

По поручению мэра было проведено исследование, в результате которого составили список магазинов города с размером их средней дневной выручки, количества посетителей в день и вероятностью их заражения (в процентах) во время посещения магазина, исходя из площади помещений и соблюдения санитарных норм.

Требуется определить список магазинов, которые требуется временно закрыть, чтобы сократить дневную заболеваемость на M человек, с минимальными потерями для экономики. Потери для экономики определяются совокупным размером выручки, который перестанут получать закрытые магазины.

Входные данные: в первой строке записано натуральное число N (≤ 100) - количество магазинов города. Далее в N строках через пробел записаны 3 натуральных числа - объём средней дневной выручки (≤ 1000 , в тысячах рублей), количество посетителей (≤ 1000), процент вероятности заражения. В последней строке записано натуральное число M (≤ 100000).

Выходные данные: в одну строку через пробел вывести по возрастанию номера магазинов, которые требуется закрыть, для выполнения условий задачи. Номера считаются с 1 по порядку в исходном списке.

Если существует несколько вариантов ответа, требуется вывести тот, который содержит наименьшее количество магазинов.

Пример

Входные данные	Выходные данные
3 10 100 20 20 150 30 40 200 10 60	1 2
3 10 100 20 20 150 30 30 200 30 55	3

Задача 6 (24 балла)

Условие

Петя занимается в шахматной секции и одновременно очень любит программирование. Выполняя очередное домашнее задание по шахматам, он задумался, не упростить ли себе жизнь, написав программу для решения очередной задачи.

По условию этой задачи требуется белым ферзём забрать все пешки чёрных без "передышки", то есть каждый ход должен быть взятием.

Помогите Пете написать такую программу.

Входные данные: в первой строке через пробел записаны число пешек N ($1 \leq N \leq 20$) и начальное положение ферзя (заглавной латинской буквой и цифрой слитно). Далее в N строках записаны положения пешек, каждое двумя символами - заглавной латинской буквой и цифрой.

Латинской буквой от А до Н обозначается вертикаль, на которой располагается соответствующая фигура, а цифрой от 1 до 8 - горизонталь.

Выходные данные: в первой строке число K - максимальное количество пешек, которые ферзь может забрать без "передышки", в последующих K строках - позиции этих пешек в том же формате, что и в исходных данных.

Если есть несколько способов взять K пешек, вывести любой.

Пример

Входные данные	Выходные данные
3 H2 A7 B7 C7	3 C7 B7 A7
3 H2 A3 B7 C7	2 C7 B7

Примечания:

1. На доске нет никаких других фигур, кроме чёрных пешек и белого ферзя.
2. По условию задачи чёрные ходов не совершают, то есть перемещается только белый ферзь. Чёрные пешки могут находиться на любой горизонтали от 1 до 8, без превращений в другие фигуры.