

Олимпиада школьников «Шаг в будущее» по общеобразовательному предмету "Информатика".
2015 год. Заключительный этап. 10-11 классы. Билет 1.

Задача 1 (12 баллов). Пусть

$$S_n = \sum_{k=1}^{k=n} \left(\sqrt{1 + \frac{k}{n^2}} - 1 \right) \text{ и } \lim_{n \rightarrow \infty} S_n \text{ существует.}$$

Найти предел S_n с точностью ϵ .

Входные данные. Стандартный входной поток содержит одно действительное число ϵ ($0 < \epsilon < 1$).

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести одно действительное число - найденный предел.

Задача 2 (16 баллов). Используя уточнение корня уравнения по методу половинного деления, найти все действительные корни алгебраического уравнения $a_0x^5 + a_1x^4 + a_2x^3 + a_3x^2 + a_4x + a_5 = 0$ с точностью ϵ на отрезке $[-n, n]$.

Входные данные. Стандартный входной поток содержит семь действительных чисел $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \epsilon$ и одно целое число n ($1 \leq n \leq 100$).

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести корни уравнения, если они есть, или слово NO, если их нет.

Примеры входных данных	Примеры выходных данных
1.0 2.5 -1.0 -3.5 -1.0 0.1 0.001 5	-2.377 -0.944 -0.466 0.078 1.215
1.0 1.0 1.0 -1.0 -1.0 0.1 0.001 5	-0.722 0.098 0.823
1.0 -1.0 1.0 -1.0 1.0 -1.0 0.001 2.5	1.000

Задача 3 (16 баллов). В некотором городе номера билетов для проезда в общественном транспорте кодируются в p -ичной позиционной системе счисления и состоят из $2k$ разрядов. Билет считается счастливым, если сумма первых k разрядов равна сумме последних k разрядов. Подсчитать количество счастливых билетов.

Входные данные. Стандартный входной поток содержит два целых числа: p ($2 \leq p \leq 16$) и k ($1 \leq k \leq 300$).

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести одно целое число - количество счастливых билетов.

Примеры входных данных	Примеры выходных данных
2 2	6
10 3	55252

Задача 4 (24 балла). На плоскости заданы N точек. Найти координаты центра окружности минимально возможного радиуса, внутри которой находятся все заданные точки.

Входные данные. Первая строка стандартного входного потока содержит целое число N ($3 \leq N \leq 1000$). В следующих N строках записаны пары действительных координат точек. Все координаты по модулю не больше 10^6 .

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести три действительных числа – координаты центра окружности и радиус окружности. Результаты вывести с точностью 0.001.

Пример входных данных	Пример выходных данных
4 0 0 21 0 15 8 6 8	10.500 -1.625 10.625

Задача 5 (32 балла). Дан ориентированный связный граф, содержащий N вершин и M дуг. Вершины графа пронумерованы целыми числами от 1 до N . Вершины графа обмениваются между собой сообщениями. Время распространения сообщения по любой дуге равно 1 с. Вершина графа, получив сообщение, сразу отправляет его всем смежным вершинам по направлению дуги. Найти номера вершин, которые можно сделать «центральными», чтобы сообщение от них доходило до всех других вершин графа, а для наиболее удаленных вершин за минимальное время.

Входные данные. Первая строка стандартного входного потока содержит два целых числа: N ($1 \leq N \leq 100$) и M . В следующих M строках записаны номера вершин графа, соединенных дугой.

Выходные данные. В стандартный выходной поток вывести в порядке возрастания номера всех искомым вершин. Если ни одна вершина не подходит роль «центральной», выведите 0.

Примеры входных данных	Примеры выходных данных
4 3 1 2 2 3 3 4	1
4 3 2 1 2 3 4 3	0