

Олимпиада школьников «Шаг в будущее» по общеобразовательному предмету "Информатика".  
2015 год. Заключительный этап. 10-11 классы. Билет 2.

**Задача 1 (12 баллов).** Пусть переменная  $x_n$  определяется следующим законом образования:

$$x_0 = \sqrt{a}, x_1 = \sqrt{a + \sqrt{a}}, x_2 = \sqrt{a + \sqrt{a + \sqrt{a}}}, \dots \text{ и } \lim_{n \rightarrow \infty} x_n \text{ существует.}$$

Найти предел  $x_n$  с точностью  $\epsilon$ .

**Входные данные.** Стандартный входной поток содержит два действительных числа:  $a$  ( $a > 0$ ) и  $\epsilon$  ( $0 < \epsilon < 1$ ).

**Выходные данные.** В стандартный выходной поток вывести найденный предел.

**Задача 2 (16 баллов).** Используя уточнение корня уравнения по методу пропорциональных частей (методу хорд), 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  $\epsilon$  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).** Бросают  $N$  белых и  $M$  черных кубиков. На каждом выпадает число от 1 до 6. Считают суммы чисел, выпавших на белых и на черных кубиках, и полученные суммы перемножают. Найти количество разных способов получить в результате произведение  $P$ .

**Входные данные.** Стандартный входной поток содержит три целых числа:  $N, M$  ( $1 \leq N, M \leq 250$ ) и  $P$  ( $P > 0$ ).

**Выходные данные.** В стандартный выходной поток вывести одно целое число - количество способов.

Примеры входных данных	Примеры выходных данных
2 2 8	6
2 3 29	0

**Задача 4 (24 балла).** На плоскости дан простой многоугольник (т. е. без самокасаний и самопересечений, но не обязательно выпуклый). Проверить выпуклость многоугольника.

**Входные данные.** Стандартный входной поток содержит целое число  $N$  ( $3 \leq N \leq 1000$ ) – количество вершин многоугольника и последовательность из  $N$  пар действительных координат вершин многоугольника. Все координаты по модулю не больше  $10^6$ .

**Выходные данные.** В стандартный выходной поток вывести слово YES, если многоугольник выпуклый, и слово NO в противном случае.

Примеры входных данных	Примеры выходных данных
3 0 0 3 0 0 3	YES
4 0 0 4 0 1 1 0 4	NO

**Задача 5 (32 балла).** Дан неориентированный связный граф, содержащий  $N$  вершин. Вершины графа пронумерованы целыми числами от 1 до  $N$ . Между любыми вершинами графа есть только один путь. Вершины графа обмениваются между собой сообщениями. Время распространения сообщения по любому ребру равно 1 с. Вершина графа, получив сообщение, сразу отправляет его всем смежным вершинам. Найти номера вершин, с которых может быть отправлено сообщение так, что максимальная задержка распространения сообщения была минимальной.

**Входные данные.** Первая строка стандартного входного потока содержит целое число  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ). В следующих  $(N - 1)$  строках записаны номера вершин графа, соединенных ребром.

**Выходные данные.** В стандартный выходной поток вывести номера всех искомым вершин.

Пример входных данных	Пример выходных данных
4 1 2 2 3 3 4	2 3