

Решение задач на использование вложенных циклов (продолжение)

Вложенные циклы можно использовать для того, чтобы выводить на экран таблицы, заполненные значениями по определенному принципу.

На прошлом уроке мы разобрали несколько примеров таких таблиц. Разберем задание из домашней работы.

№9. Программа получает на вход натуральное число N ($1 \leq N \leq 100$). Выведите на экран таблицу размером $N \times N$, заполненную по следующему правилу: строка с индексом 0 и $N-1$ заполнена 1, все остальные строки 0.

Пример

Входные значения	Выходные значения
4	1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1

Решение

```
N = int(input())
k = 0
for i in range(N):
    for j in range(N):
        if i == 0 or i == N - 1:
            print(1, end = ' ')
        else:
            print(0, end = ' ')
    print()
```

Комментарий:

Для каждого значения i , номера строки, мы проверяем условие: является ли эта строка первой или последней, т.е. имеет индекс 0 или $N-1$.

Разберем еще несколько примеров интересных таблиц

№10. Программа получает на вход натуральное число N ($1 \leq N \leq 100$). Выведите на экран таблицу размером $N \times N$, заполненную по следующему правилу: ко краям таблицы стоят 1, а в середине 0.

Пример

Входные значения	Выходные значения
4	1 1 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1

Решение этой задачи можно придумать, если проанализировать решение задачи №9. Мы увидим, что единица появляется в таблице не только когда значения строки i - 0 или $N-1$, но и для столбца j нужно проверить выполнение этих же условий.

№11. Программа получает на вход натуральное число N ($1 \leq N \leq 100$). Выведите на экран таблицу размером $N \times N$, по углам которой стоят 1, все остальные элементы 0.

Пример

Входные значения	Выходные значения
4	1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1

№12. Программа получает на вход натуральное число N ($2 \leq N \leq 100$, N - четное). Выведите на экран таблицу размером $N \times N$, верхняя половина которой заполнена 1, а нижняя 0.

Пример

Входные значения	Выходные значения
4	1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0

Решение этой задаче тоже опирается на идею задачи №9. Новым элементом в ней является отделение половины строк. Давайте посмотрим какие строки будут заполнены единицами для данного примера. Это строки 0, 1, а строки 2 и 3 уже нулями. То есть если значение строки i меньше половины N , то нужно заполнять 1, иначе 0. Т.к. N четное, то всегда можно разделить таблицу на 2 половины.

№13. Программа получает на вход натуральное число N ($2 \leq N \leq 100$, N - четное). Выведите на экран таблицу размером $N \times N$, верхняя четверть заполнена 1, а все остальные элементы 0.

Пример

Входные значения	Выходные значения
4	1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Для решения этой задачи нужно применить условие из задачи №12 не только для строк, но и для столбцов

№14. Программа получает на вход натуральное число N ($3 \leq N \leq 100$, N - нечетное). Выведите на экран таблицу размером $N \times N$, средний столбец и средняя строка которой заполнены единицами, все остальные элементы нули.

Пример

Входные значения	Выходные значения
5	0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0

Так как в этой задаче N – нечетное, то всегда будет средняя строка и средний столбец. Ваша задача – понять как вычислить значение этого индекса. Посмотрим на примеры: $N = 5$, индекс середины 2; $N = 7$, середина в 3 индексе. Попробуйте сделать выводы самостоятельно.

№15. Программа получает на вход натуральное число N ($1 \leq N \leq 100$). Выведите на экран таблицу размером $N \times N$, в которой на главной диагонали стоят 1, а все остальные места заполнен 0.

Пример

Входные значения	Выходные значения
4	1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1

Попробуем понять принцип, по которому можно отличить элементы диагонали от остальных элементов. Выпишем их индексы: $i = 0, j = 0$; $i = 1, j = 1$; $i = N-1, j = N-1$. Обратим внимания, что для всех остальных элементов значения i и j не будут совпадать.

№16. Программа получает на вход натуральное число N ($1 \leq N \leq 100$). Выведите на экран таблицу размером $N \times N$, в которой на главной диагонали и ниже стоят 1, а все остальные места заполнен 0.

Пример

Входные значения	Выходные значения
4	1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1

Мы уже знаем формулу для получения элементов главной диагонали: $i = j$. Выпишем значения индексов нескольких элементов, лежащих ниже главной диагонали:

$i = 1, j = 0$; $i = 2, j = 1$; $i = 3, j = 2$. Подумайте, какое сравнение можно сделать для индексов i и j , относительно друг друга для всех элементов ниже главной диагонали.

№17. Программа получает на вход натуральное число N ($2 \leq N \leq 100$, N - четное). Выведите на экран таблицу размером $N \times N$, нижний угол первой четверти которой заполнен единицами, а все остальные элементы нулями.

Пример

Входные значения	Выходные значения
6	1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0