Задача про карандаши это задача о разбиении множества. Также это известно как [Числа Стирлинга второго рода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B0_%D0%A1%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%B0_%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0). Для них есть прямая формула, но она не особо простая. Также есть рекуррентное соотношение, которое позволяет решить задачу динамическим программированием, вывести эту формулу достаточно просто: s[n][k] = s[n - 1][k - 1] + k \* s[n - 1][k], где n - количество карандашей, а k коробочек. То есть, добавляя один карандаш, мы можем его либо засунуть в коробочку и остальные раскидать по k - 1, либо добавить его в одну из k коробочек с какими то другими карандашами.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n\k | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | 1 |  |  |  |  |  |
| 1 | 0 | 1 |  |  |  |  |
| 2 | 0 | 1 | 1 |  |  |  |
| 3 | 0 | 1 | 3 | 1 |  |  |
| 4 | 0 | 1 | 7 | 6 | 1 |  |
| 5 | 0 | 1 | 15 | 25 | 10 | 1 |

Итак, вроде отлично, но проблема в том, что по условию n слишком велико. Нужно заметить, что k подозрительно мало, поэтому запишем рекуррентную формулу в матричной форме. Обозначим v[n] = [v1, v2, v3, ...., vk] вектор решений распределения n карандашей по различным количествам коробочек, от 1 до k. Теперь введем матрицу A

[1, 1, 0, ...., 0]

[0, 2, 1, ...., 0]

....

[0, 0, 0,  ..., k]

То есть как видно v[n] = v[n - 1] \* A. Если развернуть то получится формула v[n] = v[1] \* A^(n - 1), в силу того что произведение матриц ассоциативно. Ну а как мы знаем, быстрое возведение в степень работает за логарифм.