# 放苹果

## 1题目描述

把M个同样的苹果放在N个同样的盘子里，允许有的盘子空着不放，问共有多少种不同的分法？

注意：5、1、1和1、5、1是同一种分法，即顺序无关。

### 1.1输入描述:

输入包含多组数据。

每组数据包含两个正整数m和n（1≤m，n≤20）。

### 1.2输出描述:

对应每组数据，输出一个整数k，表示有k种不同的分法。

### 1.3输入例子:

73

### 1.4输出例子:

8

## 2解题思路

### 2.1解法一

放苹果，后一个盘子不能比前一个盘子放的平果数多。可以用动态规划算法实现，但是存在子问题重叠，时间复杂度高。

### 2.2解法二

设f(m,n)为m个苹果，n个盘子的放法数目，则先对n作讨论，

* 当n>m：必定有n-m个盘子永远空着，去掉它们对摆放苹果方法数目不产生影响。即if(n>m)f(m,n)=f(m,m)
* 当n<=m：不同的放法可以分成两类：

1. 有至少一个盘子空着，即相当于f(m,n)=f(m,n-1);
2. 所有盘子都有苹果，相当于可以从每个盘子中拿掉一个苹果，不影响不同放法的数目，即f(m,n)=f(m-n,n).而总的放苹果的放法数目等于两者的和，即f(m,n)=f(m,n-1)+f(m-n,n)递归出口条件说明：当n=1时，所有苹果都必须放在一个盘子里，所以返回1；当没有苹果可放时，定义为1种放法；递归的两条路，第一条n会逐渐减少，终会到达出口n==1;第二条m会逐渐减少，因为n>m时，我们会returnf(m,m)　所以终会到达出口m==0．

综上递推公式为：

### 2.2解法三

该问题可以变形为：求将一个整数m划分成n个数有多少种情况

dp[m][n]=dp[m-n][n]+dp[m-1][n-1];

对于变形后的问题，存在两种情况：

1. n份中不包含1的分法，为保证每份都>=2，可以先拿出n个1分到每一份，然后再把剩下的m-n分成n份即可，分法有:dp[m-n][n]
2. n份中至少有一份为1的分法，可以先那出一个1作为单独的1份，剩下的m-1再分成n-1份即可，分法有：dp[m-1][n-1]
3. 要求可以放苹果的数，m可以被划分为1到k(k=min{n,m})，所以总的方置方法数有dp[m][1]+...+dp[m][k]

这种方式和解法二非常相似，只是思考的角度不一样。