1. 一个进栈序列为 1, 2, 3, …, n，问有多少个不同的出栈序列？

由组合分析法，在 2n 位二进制数中填入 n 个 1 的序列为 C(2n,n)个，不填 1 的其余 n 位自动填 0，再减去其中不符合要求的序列；可知不合要求的序列与 n+1 个 0，n-1 个 1 组成的排列一一对应，则符合要求的出栈序列为 Catalan 数=C(2n,n)-C(2n,n+1)

2. 甲乙两人比赛乒乓球，最后结果为 11：11，问比赛过程中甲始终领先乙的计分情形的种数？

甲乙比赛，可类比入栈与出栈，甲得分可定义为入栈，乙得分可定义为出栈，由于甲始终领先乙，则可知栈底始终有元素，且栈底元素为第一次入栈的元素，故可先将甲入栈；再分析最后一分的情况，由于甲始终领先，故乙最后得分，则可将这 22 分出去首尾 2 分，其他 20 分可通过入栈与出栈来类比：甲得分入栈，乙得分出栈，且这 20 次出入栈，出栈次数不多于入栈次数，可知，将这 20 个数类比题 1，用组合分析法，这 20 个得分的计分情形为 C(20,10)-C(20,11)

3. 饭后，姐姐洗碗，妹妹把姐姐洗过的碗一个一个地放进碗橱摞成一摞。共有 n 个不同的碗，洗前也是摞成一摞的，也许因为小妹贪玩而使碗拿进碗橱不及时，姐姐则把洗过的碗摞在旁边，问：小妹摞起的碗有多少种可能的方式？

将姐姐摞洗过的碗为入栈，小妹将碗拿入碗橱为出栈，则转换为数学模型：入栈与出栈，且因为小妹贪玩拿碗不及时，出栈数一定小于入栈数，则和题 1 相同，可用组合分析法，方式数为 Catalan 数=C(2n,n)-C(2n,n+1)

4. 一个有 n 个 1 和 n 个-1 组成的字串，且前 k 个数的和均不小于 0，那这种字串的总数为多少？

将字符串随机排列，由于前 k 个数的和均不小于 0，故前 k 个数中 1 的个数不少于-1 的个数，那么从左向右遍历，若遍历到 1，则入栈一个 1，若遍历到-1，则出栈一个 1，且满足入栈数不少于出栈数，同样和题 1 相同，用组合分析法，字符串总数为 Catalan 数=C(2n,n)-C(2n,n+1)

5. 在圆上选择 2n 个点，将这些点成对连接起来，使得所得到的 n 条线段不相交的方法数？

在圆上随机选取 1 点，编号为 1，顺时针旋转，则编号为 1，2，……，2n；由题可得，需要不相交的线段，则奇数编号的点必须和偶数编号的点相连，否则会产生相交的线段，例如：1 和 5 相连，则中间剩下 2，3，4 三个点，至少有一个点和这三个点以外的其他点相连，则会和（1，5）相交。故一个奇数点和一个偶数点相连会将圆分成两部分，每个部分都保留偶数个点，则设方法数为 b_n。

N=b(0)*b(2n-2)+b(2)*b(2n-4)+ … … +b(2n-4)*b(2)+b(2n-2)*b(0)，其中 b(0)=1，b(2)=1, b(4)=2(每个数的意义：b(0)*b(2n-2)中 b(0)代表被 1 和 2 分开的线后，线的右边有 0 个点剩余，线的左边有 2n-2 个点剩余)，递推表达式后可知 N=C(2n,n)-C(2n,n+1)，满足二叉树计数中的递推表达式。

6. 给定 n 个结点，能构成多少种形状不同的二叉树？

各种二叉树，遍历二叉树的过程即入栈与出栈的过程，每种不同形状的二叉树，对于同一种遍历方式，入栈与出栈顺序不相同，则每一种二叉树对应同一种出栈与入栈的方式（已知入

栈顺序为 1，2，……，n)，则和题 1 相同，二叉树的种类数是 Catalan 数=C(2n,n)-C(2n,n+1)

7. 凸多边形的三角划问题:将一个凸多边形区域分成三角形区域的方法数?

在凸多边形里选择一条边，再选择与这条边相关的两个点以外的另一点，与这两个点相连构成一个三角形，于是就能将这个凸多边形分为 2 个或者 3 个部分，（一个三角形，一个凸多边形 or 一个三角形，左右两边各一个凸多边形，若只有两个部分，设为 b(n)=b(2)*b(n-1)，当有三个部分时，b(n)=b(3)*b(n-2)+b(4)*b(n-3)+……+b(n-3)*b(4)+b(n-2)*b(3); 所以总的 b(n)=b(2)*b(n-1)+b(3)*b(n-2)+b(4)*b(n-3)+ … …+b(n-3)*b(4)+b(n-2)*b(3)+b(n-1)*b(2);b(2)=1,b(3)=1,b(4)=2;类比题 5，也可得出递推表达式与卡特兰数相关

8. 一个人在住所以北 n 个街区和以东 n 个街区处工作。每天走 2n 个街区去上班。如果从不穿越（但可以碰到）从家到办公室的对角线，那么有多少条可能的道路？

设向东走为入栈，向北走为出栈，则由于不能穿越从家到办公室的对角线，则出栈数不能多余入栈数，同样类比题 1，用组合分析法，道路数为 Catalan 数=C(2n,n)-C(2n,n+1)

9. 有 2n 个人排成一行进入剧场。入场费 5 元。其中只有 n 个人有一张 5 元钞票，另外 n 人只有 10 元钞票，剧院无其它钞票，问有多少中方法使得只要有 10 元的人买票，售票处就有 5 元的钞票找零？

建立数学模型：将这 2n 个人进行排序，然后遍历，有 5 元钞票的设为入栈，只有 10 元钞票的为出栈，且要保证有 10 元的人买票，售票处就有 5 元的钞票找零，故入栈的数不少于出栈的数，同样类似于题 1，用组合分析法，可得方法数为 Catalan 数=C(2n,n)-C(2n,n+1)