

斐波那契数列的应用举例

斐波那契数列在数学、物理、化学、天文学学科中经常出现,并且有许多有趣的性质,由于斐波那契数列可以用于优选法,因而近年来有越来越多的人去研究它。

斐波那契是大自然的一个基本模式,科学家发现自然界中有很多有趣的现象都与斐波那契数列有关.现举例如下:

1. 雄蜂家系符合斐波那契数列

大家都知道,一般的动物都有父亲和母亲,但雄蜂是例外,它只有母亲而没有父亲.养过蜜蜂的人都知道,蜂后产的卵,若能受精则孵化为雌蜂;如果不受精则孵化为雄蜂.也即雄蜂是有母无父,雌蜂是有父有母的.因此,我们若追溯一只雄蜂的祖先,则可发现其第 n 代的祖先数目刚好就是斐波那契数列的第 n 项 F_n .如下图所示。

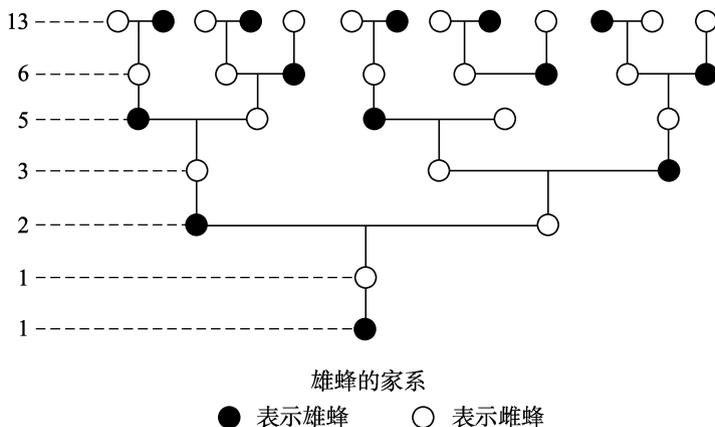


图 7-3

有些学者把图 7-3 中雄蜂第七代祖先的排列情况与钢琴中的 13 个半音阶相比。

2. 自然界中花朵的花瓣中存在斐波那契数列,也即在大多数情况下,一朵花的花瓣数目都是 3,5,8,13,21,34,⋯例如,百合花有 3 瓣花瓣;毛茛属的植物有 5 瓣花;许多翠雀属植物有 8 瓣花;万寿菊的花有 13 瓣;紫菀属的植物有 21 瓣花;大多数雏菊有 34,55,89 瓣花.在向日葵的花盘中葵花子的螺旋模式中可以发现斐波那契数.有趣的是,曾经有一位学者耐心地

数过一朵花,它刚好是有 157 瓣.但他又发现其中有 13 瓣与其他的 144 瓣显著不同,是特别长并卷曲向内.这表明这朵花的花瓣数目是由 $F_7=13$ 和 $F_{12}=144$ 合成的.这一模式几个世纪以来一直被广泛研究,但真正意义上的解释直到 1993 年才给出.目前科学家还在研究之中.

3. 一个处于稳定状态的电子称为处于 0 级,它可以吸收一个能量子而变成第一能级,也可以吸收两个能量子变成第二能级.总之,一个电子可以通过吸收或放出能量子而在 0 级,1 级和 2 级之间变化.试研究一个 0 级电子通过吸收,放出,吸收,放出……这种变化过程,可以看出这个过程是与斐波那契数列有关的.

4. 在辗转相除法中,为了求出两个自然数的最大公约数,需要进行一系列除法,我们需要知道除法次数的上限.对此,G·拉梅给出了一个巧妙的定理,为了求出两个自然数的最大公约数,所需要进行的除法的次数绝不大于较小自然数各位数的 5 倍,这个定理的证明首先如同斐波那契数列的某些性质.

在 18 世纪创立的循环级数理论中,斐波那契数列成了主要内容,直到现在,美国尚有《Fibonacci》季刊专门刊载这个数列性质的最新成果.此外,斐波那契还写过一部纯几何著作《实用几何》,书中运用欧几里得等人的方法介绍了直线形的面积、圆的度量、球和圆柱等.