

如果你对这些公式和葵花籽的分布感兴趣，可以参考由 Przemyslaw Prusinkiewicz 和 Aristid Lindenmayer 著作的 *The Algorithmic Beauty of Plants* 的第 4 章内容，下载地址是 <http://algorithmicbotany.org/papers/#abop>。

程序的绘制结果如图 5-33 所示。

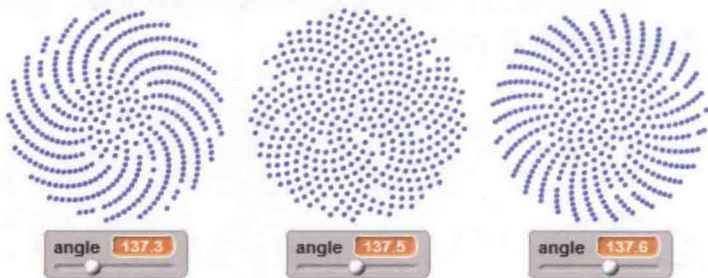


图 5-33：使用不同的角度值生成的葵花籽图案

本例的界面包含一个滑块和一个按钮。滑块用来改变角度值 `angle`，范围从  $137^\circ$  到  $138^\circ$ ，最小单位为  $0.01^\circ$ 。按钮负责绘图。当用户单击了按钮后，它便广播一条消息通知绘图角色 `Painter`，脚本如图 5-34 所示。

过程 `Sunflower` 重复执行 420 次，表示绘制 420 颗种子，你也可以自行指定。每次重复执行，角色 `Painter` 都会在第  $n$  颗种子的位置（通过计算种子的角度 ① 并移动  $c\sqrt{n}$  步 ②）上绘制一个点。最后增加种子编号  $n$  的值，为绘制下一颗种子做好准备。



图 5-34：角色 `Painter` 的脚本

本节的五个案例均使用了变量值显示器。我们发现滑块是一种