

6.1 Plane Shapes 平面几何

使用 patches

相信大家对 `matplotlib.patches` 已经不陌生了。`matplotlib.patches` 是 Matplotlib 库中的一个模块，可以使用它来绘制矩形、圆形、多边形、箭头等。

图 1 所示为利用 `matplotlib.patches` 绘制一组单位圆内接、外接正多边形。举个例子，`patches.Circle` 可以创建一个圆形对象。这个对象可以具有不同的参数，如位置、大小、边框颜色、填充颜色、阴影线等。

《数学要素》第 3 章中，大家会看到我们利用图 1 介绍如何估算圆周率。

Jupyter 笔记 BK_2_Topic_6.01_1.ipynb 绘制图 1。

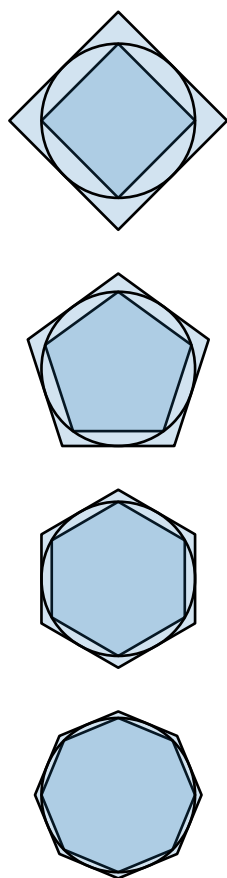


图 1. 利用 patches 绘制正圆和正多边形

想要理解如何用 `patches` 绘制各种几何图形，大家可以参考如下范例：

https://matplotlib.org/stable/gallery/shapes_and_collections/artist_reference.html

等高线可视化

“鸢尾花书”中，我们更常见的是利用平面等高线可视化平面几何形状。

图 2 上图所示为利用等高线绘制的一组圆锥曲线。通过在 $[0, 3]$ 范围之内改变离心率，圆锥曲线从正圆、椭圆，最终变成双曲线。绘制每条曲线时，我们先设置离心率，然后利用网格数据生成特定圆锥曲线的数据。绘制等高线时，仅仅绘制等高线值为 1 的那一条曲线。并且，利用色谱我们生成一组连续变化的颜色，分别渲染每一条圆锥曲线。

《数学要素》第 9 章将介绍如何设定离心率改变圆锥曲线类型。

图 2 下图绘制的是在给定椭圆上不同点处的切线。绘制这幅图时需要用到椭圆切线的解析式，《矩阵力量》第 20 章将专门讲解这一话题。

Jupyter 笔记 BK_2_Topic_6.01_2.ipynb 绘制图 2 上图。

Jupyter 笔记 BK_2_Topic_6.01_3.ipynb 绘制图 2 下图。

下面我们看两个更复杂的例子。如图 3 上图所示，给定矩形，绘制一组和矩形相切的椭圆。图中的矩形用 `matplotlib.patches` 绘制。而椭圆采用等高线绘制。《数学要素》第 9 章会专门讲解这组椭圆的性质。

如图 3 下图所示，给定旋转椭圆，绘制一组和椭圆相切的矩形。椭圆采用参数方程绘制，而矩形采用 `matplotlib.patches`。

绘制矩形还用到了仿射变换 (affine transformation)。本书后续将专门讲解仿射变换。

《统计至简》第 14 章将讲解图 3 下图用到的数学工具。

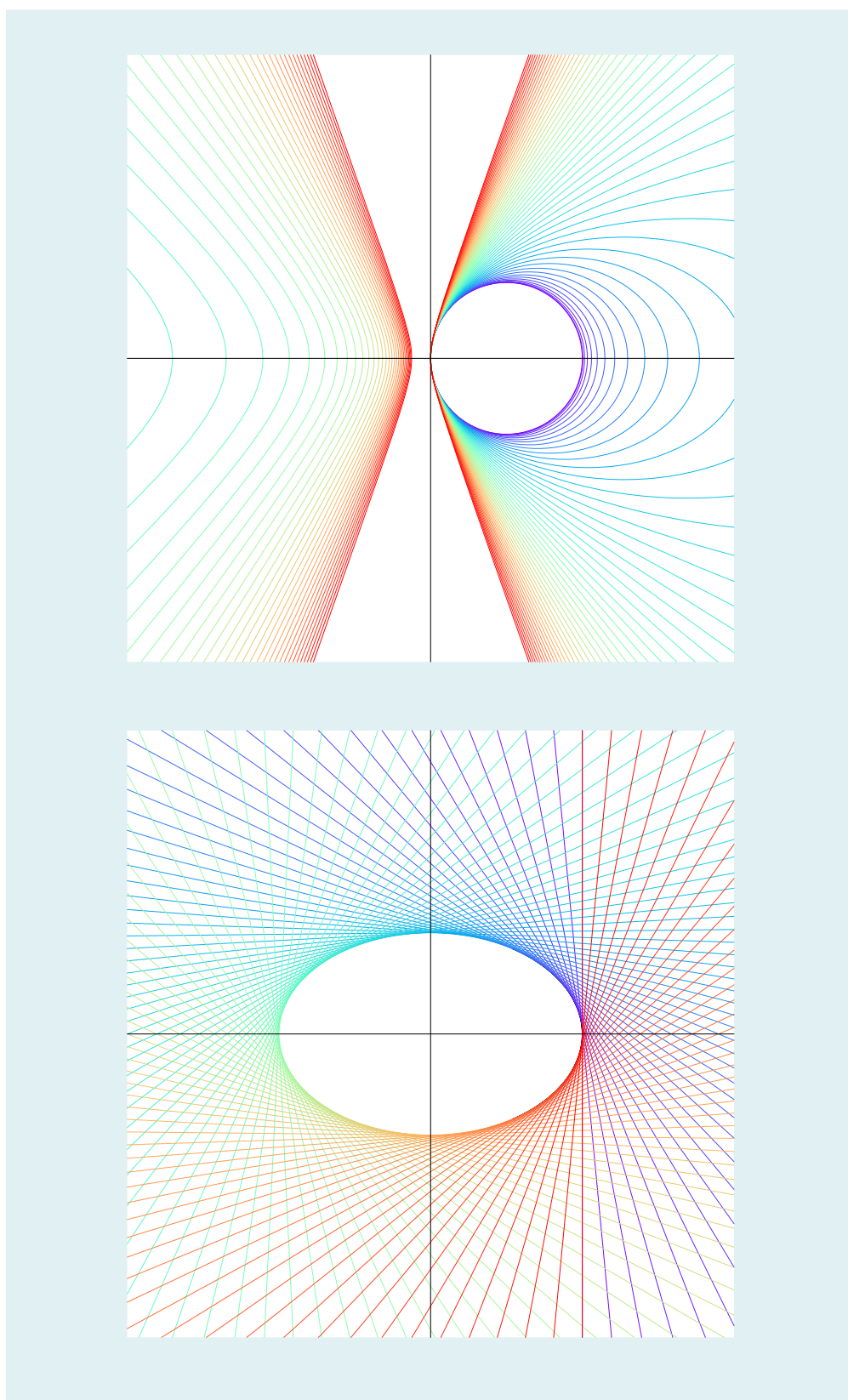


图 2. 利用等高线绘制圆锥曲线、椭圆切线

本 PDF 文件为作者草稿，发布目的为方便读者在移动终端学习，终稿内容以清华大学出版社纸质出版物为准。

版权归清华大学出版社所有，请勿商用，引用请注明出处。

代码及 PDF 文件下载：<https://github.com/Visualize-ML>

本书配套微课视频均发布在 B 站——生姜 DrGinger：<https://space.bilibili.com/513194466>

欢迎大家批评指教，本书专属邮箱：jiang.visualize.ml@gmail.com

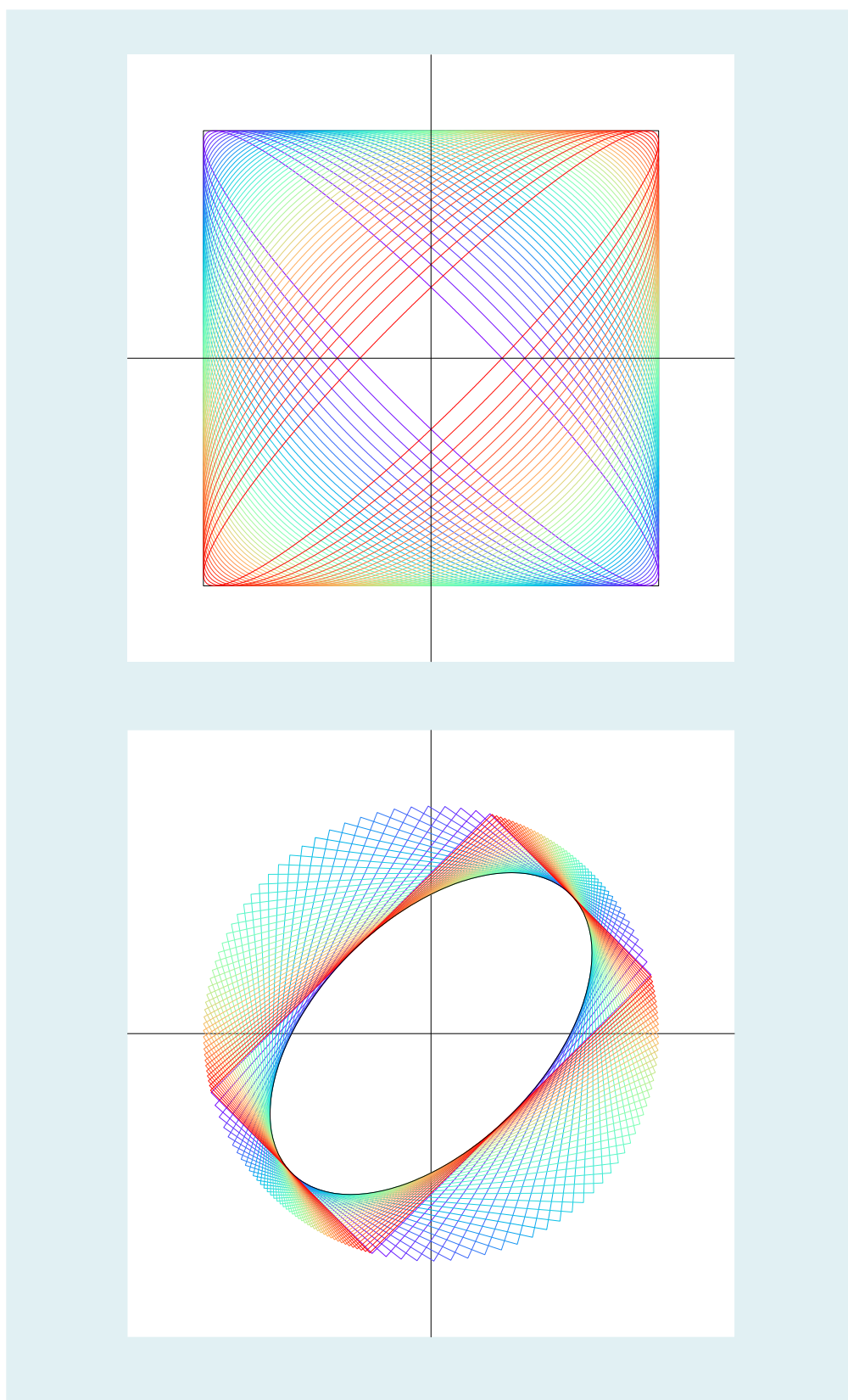


图 3. 给定矩形相切的一组椭圆、给定椭圆相切的一组矩形