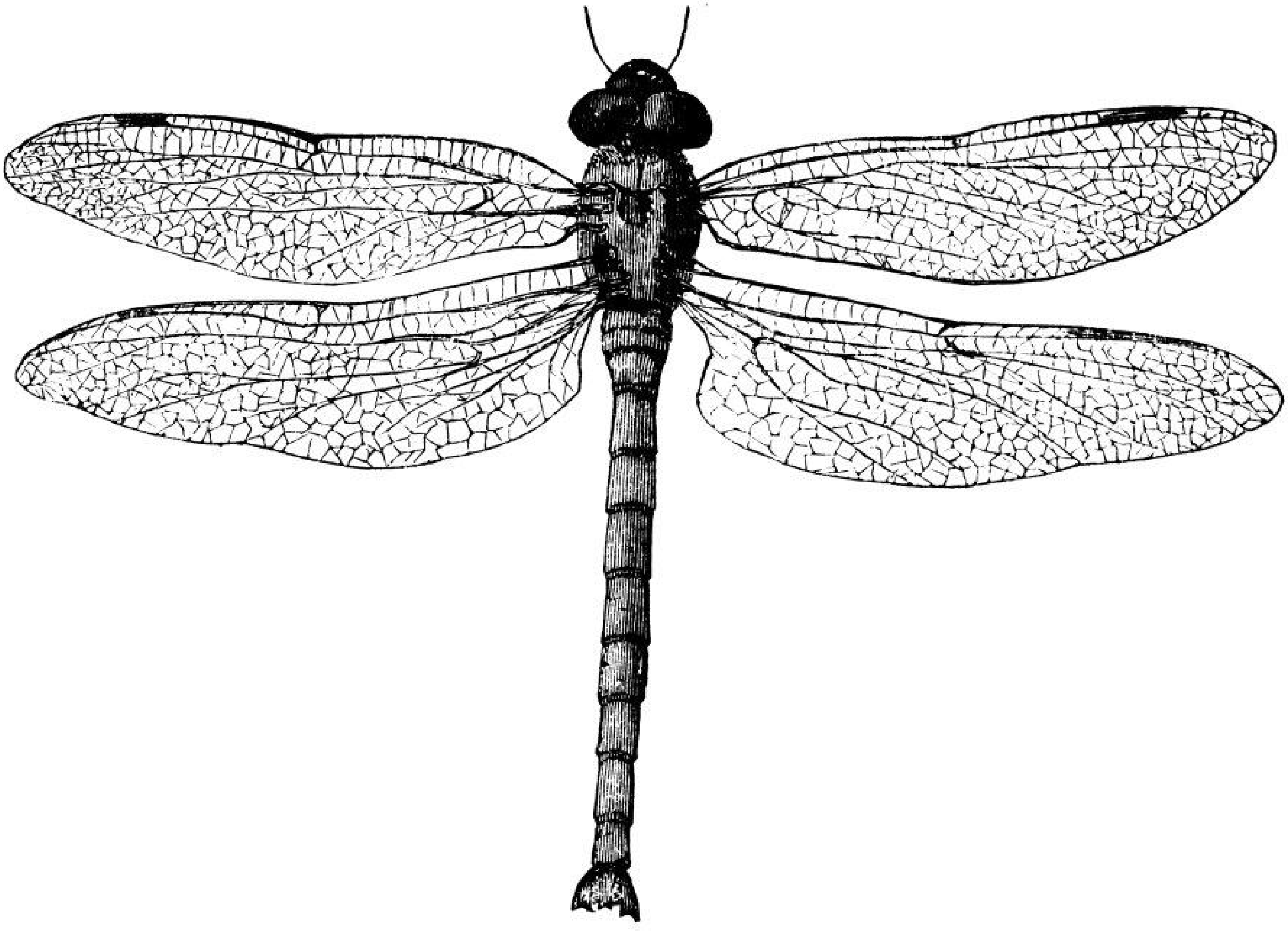
github.com/fengyukongzhou



X 的奇幻之旅

O'RLY?

游戏客人

数字

罗马数字

In[∘]:=
```
FromRomanNumeral /@ {"MDCCCVII", "MDCCCLXXIV"} //
  ("埃兹拉·康奈尔 (Ezra Cornell, " <> ToString@#[[1]] <> "-" <> ToString@#[[2]] <> ") " &)
```
将罗马数字转换为十进制数字　转换为字符串　转换为字符串

Out[∘]=

埃兹拉·康奈尔 (Ezra Cornell, 1807–1874)

牛顿分形

- 代码参考：https://mathematica.stackexchange.com/questions/100053/my-introduction-to-compile/100055#100055
- 科普视频：https://www.youtube.com/watch?v=-RdOwhmqP5s

```
(*牛顿迭代法求z^n-1=0的根，z为迭代起点，maxIterations为最大迭代次数，返回归一化幅值*)
newtonFractalCompiled =
 Compile[{{n, _Integer}, {z, _Complex}, {maxIterations, _Integer}},
  Arg[FixedPoint[# - (#^n - 1) / (n #^ (n - 1)) &, N[z], maxIterations]] / (2 Pi)]
```
编译　整数　复数　整数　辐角　固定点　数值运算　圆周率

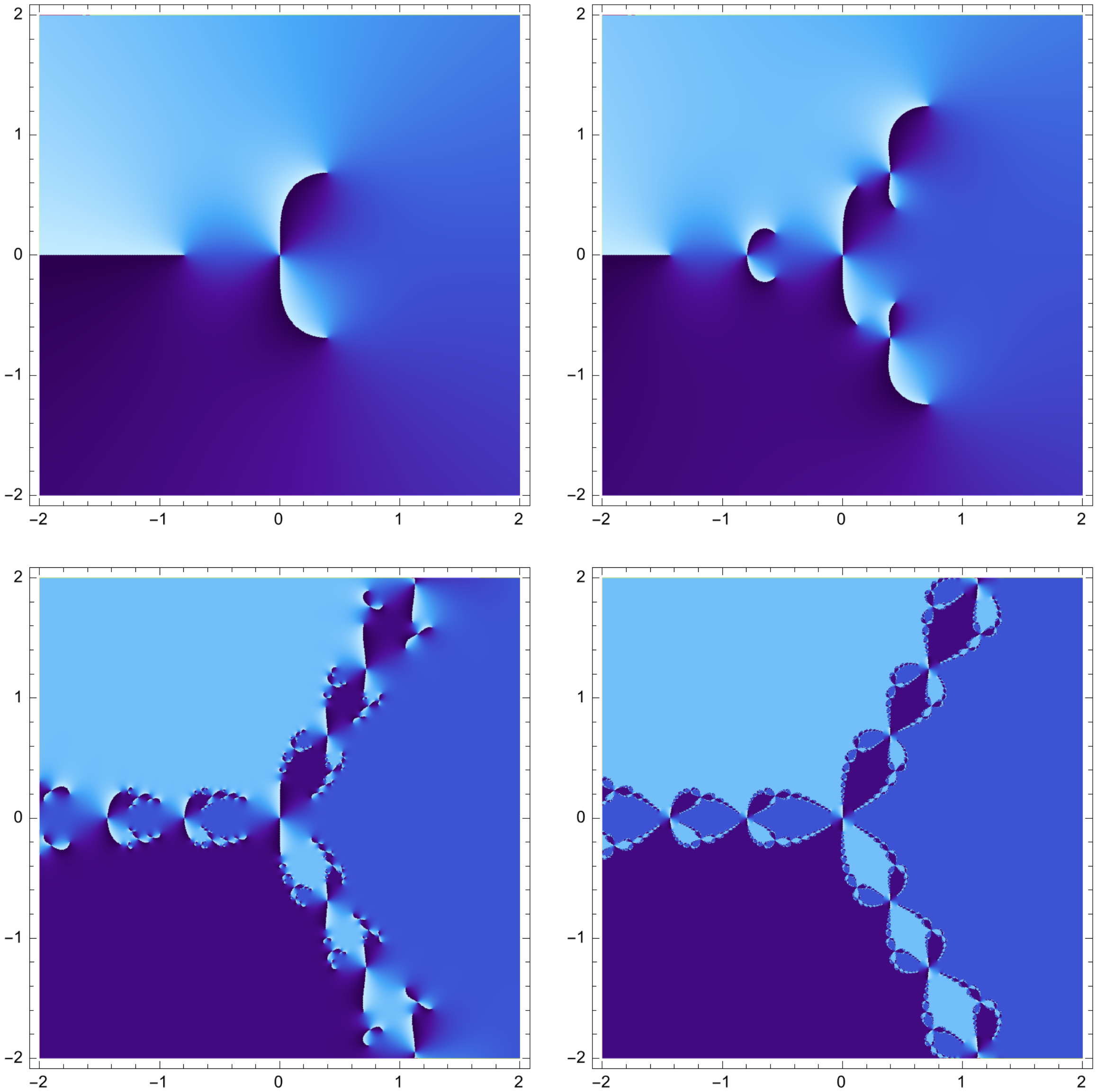
Out[∘]=

CompiledFunction[Argument count: 3
Argument types: {_Integer, _Complex, _Integer}]

改变迭代次数

In[∘]:=
```
DensityPlot[newtonFractalCompiled[3, x + I y, #], {x, -2, 2},
密度图                                          虚数单位
    {y, -2, 2}, PlotPoints → 300, ColorFunction → "DeepSeaColors"] & /@
               绘图点              颜色函数
  {1, 2, 5, 10} // ArrayReshape[#, {2, 2}] & // GraphicsGrid
                   数组重塑                       图形网格
```

Out[∘]=

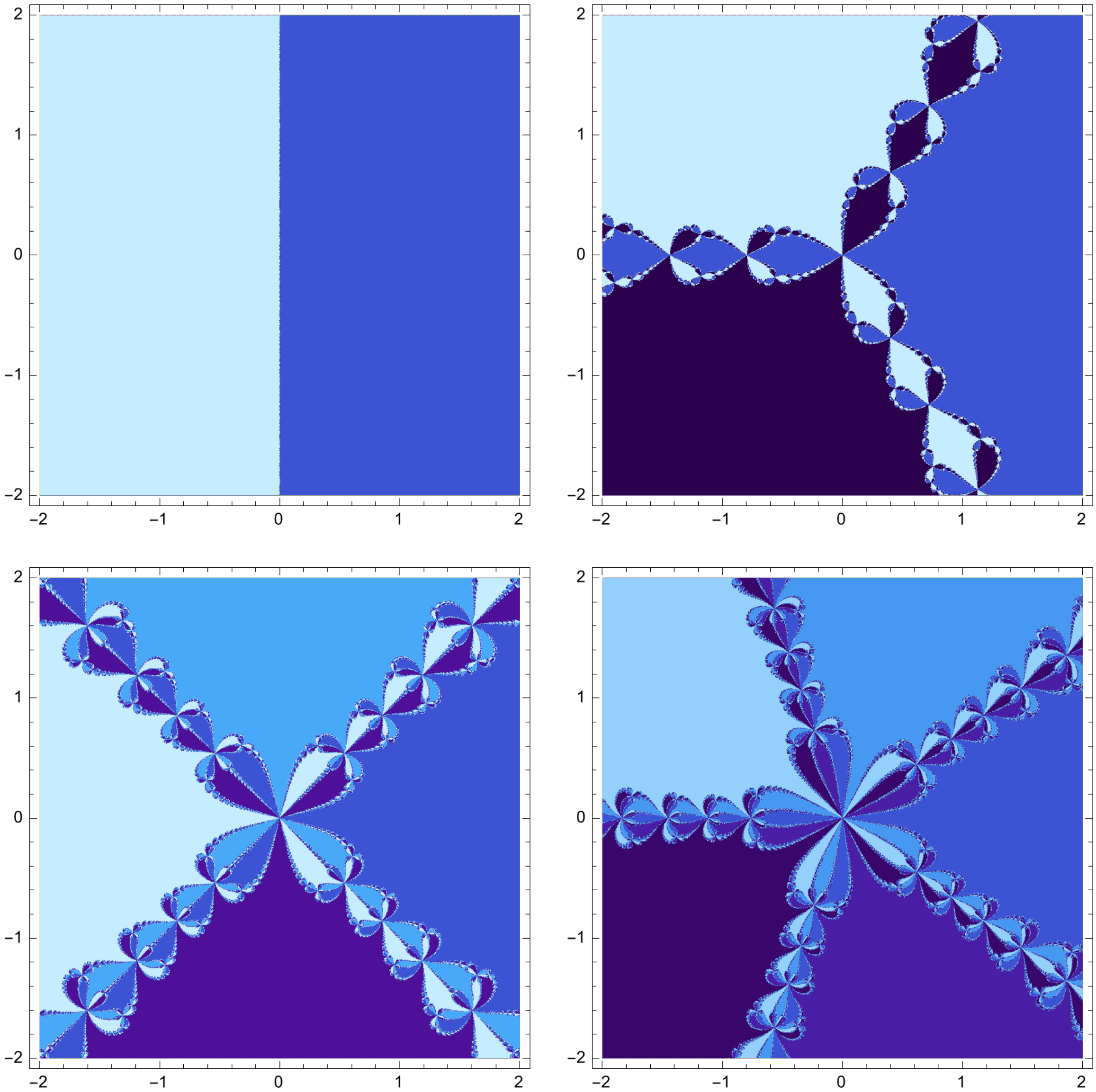


改变方程次数

$n = 2$ 时不产生分形

```
In[◦]:= DensityPlot[newtonFractalCompiled[#, x + I y, 50], {x, -2, 2},
        密度图                                    虚数单位
          {y, -2, 2}, PlotPoints → 300, ColorFunction → "DeepSeaColors"] & /@
                      绘图点              颜色函数
        {2, 3, 4, 5} // ArrayReshape[#, {2, 2}] & // GraphicsGrid
                        数组重塑                    图形网格
```

Out[◦]=



上图中的任一点，要么收敛到某个根，要么可以到达所有根

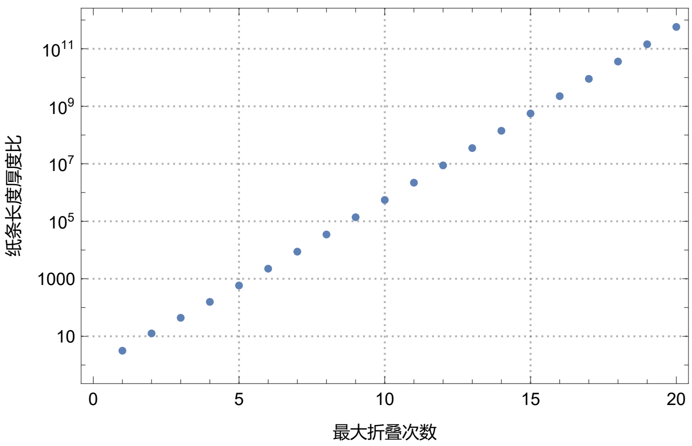
设方程有 n 个根，在图中画半径任意小的圆，要么只包含一种颜色，要么同时包含 n 种颜色，这就是分形的来源

Britney Gallivan 折纸公式

$$L=\frac{\pi T}{6}\left(2^n+4\right)\left(2^n-1\right)$$

In[∘]:=
```
ListLogPlot[Table[{n, Pi / 6 (2^n + 4) (2^n - 1)}, {n, 1, 20}],
点集的对数图    表格            圆周率
  PlotTheme → "Detailed", FrameLabel → {"最大折叠次数", "纸条长度厚度比"}]
  绘图主题                 边框标签
```

Out[∘]=



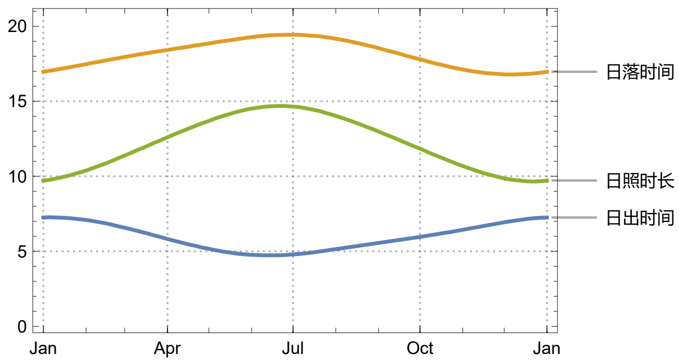
形状

日照时间

In[∘]:=
```
{sunrises, sunsets} =
  Normal@#[DateRange[DateObject[{2022, 1, 1}, "Day", "Gregorian", +8.`], DateObject[
  转换为…      日期范围       日期对象                                              日期对象
        {2023, 1, 1}, "Day", "Gregorian", +8.`], {5, "Day"}]] & /@ {Sunrise, Sunset};
                                                                  日出      日落
```

In[∘]:=
```
dates = sunrises[[All, 1, 1]];
                 全部
{sunriseTimes, sunsetTimes} =
  DateValue[#, "Hour"] + DateValue[#, "Minute"] / 60. & /@ #[[All, 2]] & /@
  日期值                 日期值                                全部
   {sunrises, sunsets};
DateListPlot[{Transpose[{dates, sunriseTimes}], Transpose[{dates, sunsetTimes}],
日期列表图    转置                                转置
  Transpose[{dates, sunsetTimes - sunriseTimes}]}, PlotTheme → "Detailed",
  转置                                              绘图主题
 PlotRange → Full, PlotLabels → {"日出时间", "日落时间", "日照时长"}]
 绘制范围     全范围 数据绘制标签
```

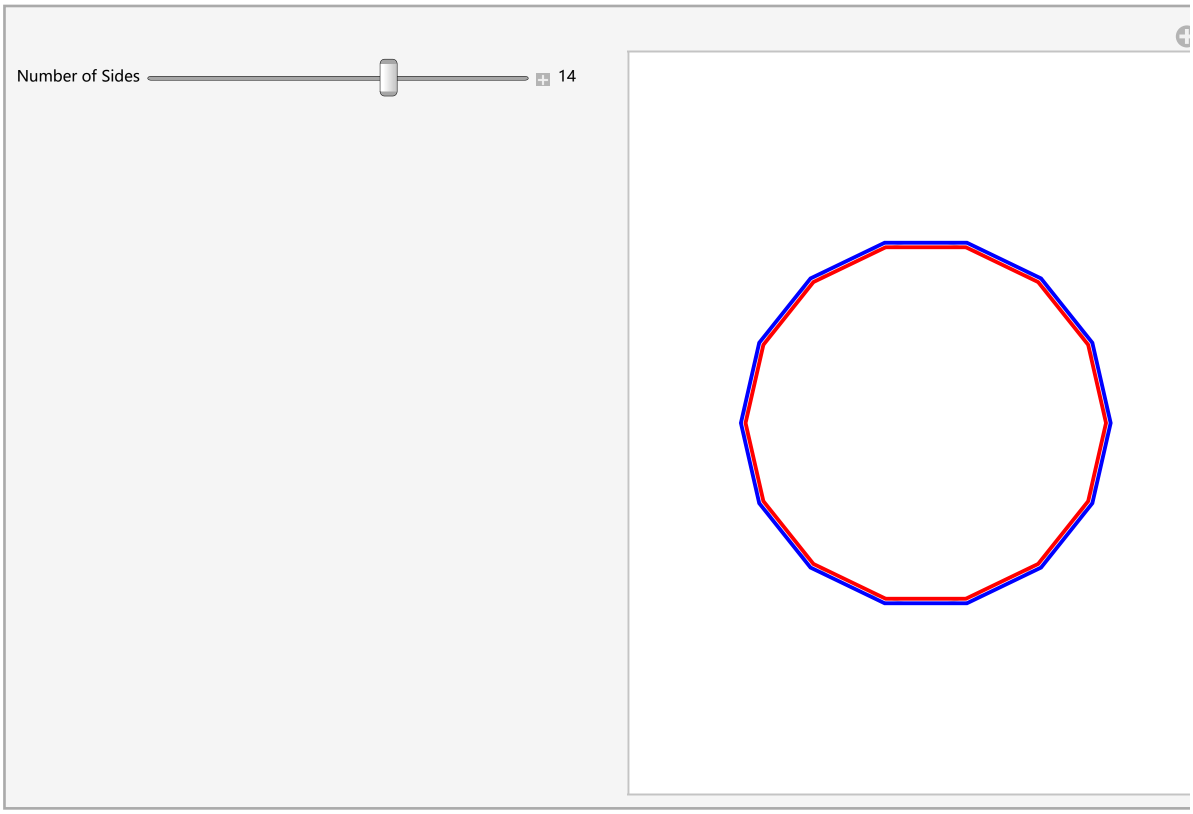
Out[∘]=



割圆术

In[∘]:=
```
Manipulate[Graphics[{{Opacity[0.2], Circle[{0, 0}, 1]}, {EdgeForm[{Thick, Blue}],
    FaceForm[], RegularPolygon[Sec[Pi / n], n] (*外切多边形*)},
   {EdgeForm[{Thick, Red}], FaceForm[], RegularPolygon[n] (*内接多边形*)}},
  PlotRange → {{-1.5, 1.5}, {-1.5, 1.5}}, AspectRatio → Automatic],
 {{n, 5, "Number of Sides"}, 3, 20, 1, Appearance → "Labeled"}]
```
交互式操作 图形 不透明度 圆 边的格式 粗 蓝色 表面样式 正多边形 正割 圆周率 边的格式 粗 红色 表面样式 正多边形 绘制范围 宽高比 自动 数 外观 标记

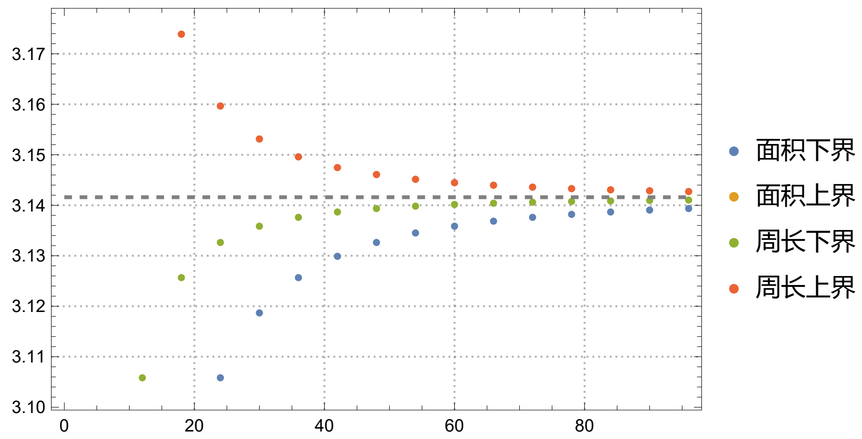
Out[∘]=



In[∘]:=

```
Table[{n, #}, {n, 6, 96, 6}] & /@
表格
  {Area@RegularPolygon[n], Area@RegularPolygon[Sec[Pi / n], n],
   面积  正多边形          面积  正多边形        正割 圆周率
   ArcLength[#] / 2 &@RegionBoundary@RegularPolygon[n],
   弧长               区域边界        正多边形
   ArcLength[#] / 2 &@RegionBoundary@RegularPolygon[Sec[Pi / n], n]} //
   弧长               区域边界        正多边形        正割 圆周率
 Show[ListPlot[#, PlotTheme → "Detailed",
 显示  绘制点集     绘图主题
    PlotLegends → {"面积下界", "面积上界", "周长下界", "周长上界"}],
    绘图的图例
   Plot[Pi, {n, 0, 96}, PlotStyle → {Dashed, Gray}]] &
   绘图 圆周率            绘图样式      虚线    灰色
```

Out[∘]=



变化

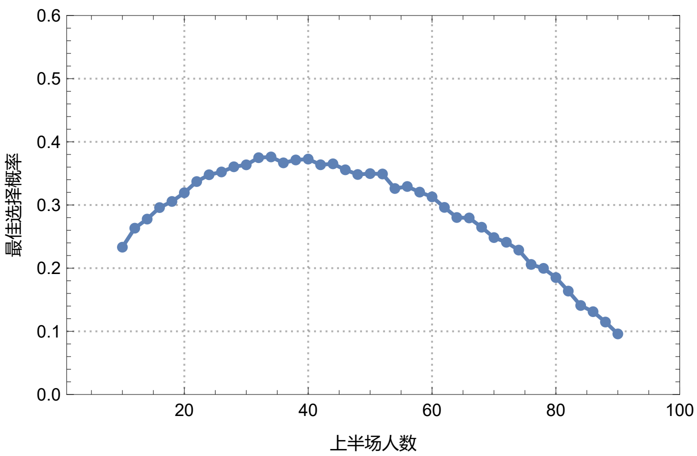
最优停止问题

蒙特卡洛模拟

In[◦]:=
```
MonteCarloSimulation[k_, n_] :=
  Module[{candidates, bestInFirstHalf, selected}, candidates = RandomSample[Range[n]];
  模块                                                        伪随机采样    范围
    bestInFirstHalf = Max[Take[candidates, k]];
                      ⋯   选取
    selected = FirstCase[Drop[candidates, k], x_ /; x > bestInFirstHalf, 0];
               第一个匹配 去掉元素
    selected == Max[candidates]]
                最大值
OptimalStoppingProbability[k_, n_, iterations_] :=
  N[Count[Table[MonteCarloSimulation[k, n], iterations], True] / iterations]
  ⋯ 计数  表格                                           真
```

In[◦]:=
```
ListLinePlot[Table[{i, OptimalStoppingProbability[i, 100, 10000]}, {i, 10, 90, 2}],
绘制点集的线条  表格
  PlotTheme → "Detailed", PlotLegends → None, FrameLabel → {"上半场人数", "最佳选择概率"},
  绘图主题                 绘图的图例      无            边框标签
  PlotMarkers → {Automatic, 8}, PlotRange → {{1, 100}, {0, .6}}]
  绘制点的标记    自动            绘制范围
```

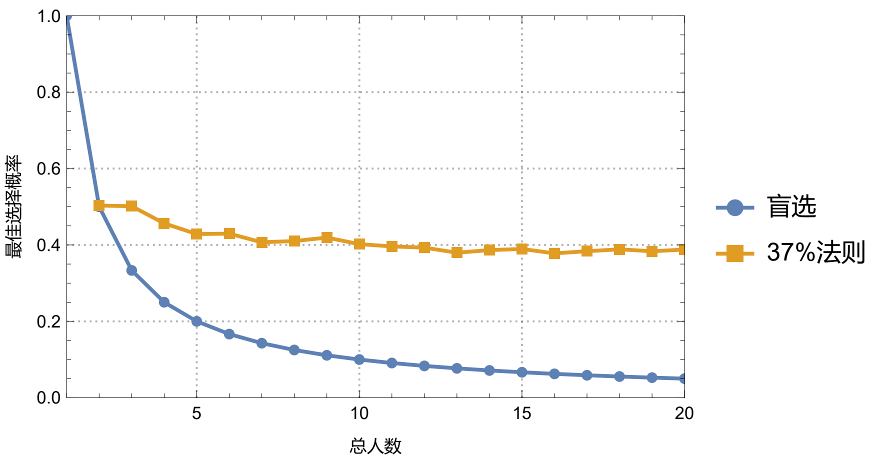
Out[◦]=



小人数的37%法则

In[∘]:=
```
ListLinePlot[{Table[{i, 1 / i}, {i, 1, 20}],
绘制点集的线条   表格
  Table[{i, OptimalStoppingProbability[Round[.37 i], i, 10000]}, {i, 2, 20}]},
  表格                                舍入
 PlotTheme → "Detailed", PlotLegends → {"盲选", "37%法则"},
 绘图主题                绘图的图例
 FrameLabel → {"总人数", "最佳选择概率"},
 边框标签
 PlotMarkers → {Automatic, 8}, PlotRange → {{1, 20}, {0, 1}}]
 绘制点的标记    自动           绘制范围
```

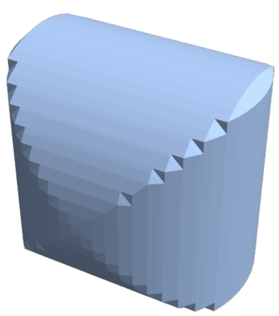
Out[∘]=



相交区域的体积

In[∘]:=
```
cy1 = Cylinder[{{0, 0, -5}, {0, 0, 5}}, 1];
      圆柱体
cy2 = Cylinder[{{-5, 0, 0}, {5, 0, 0}}, 1];
      圆柱体
region = RegionIntersection[cy1, cy2];
         区域交集
#@region & /@ {Volume, Region}
               体积     几何区域
```

Out[∘]=

$\left\{\frac{16}{3},\right.$  $\left.\right\}$

罗密欧与朱丽叶

方程的解

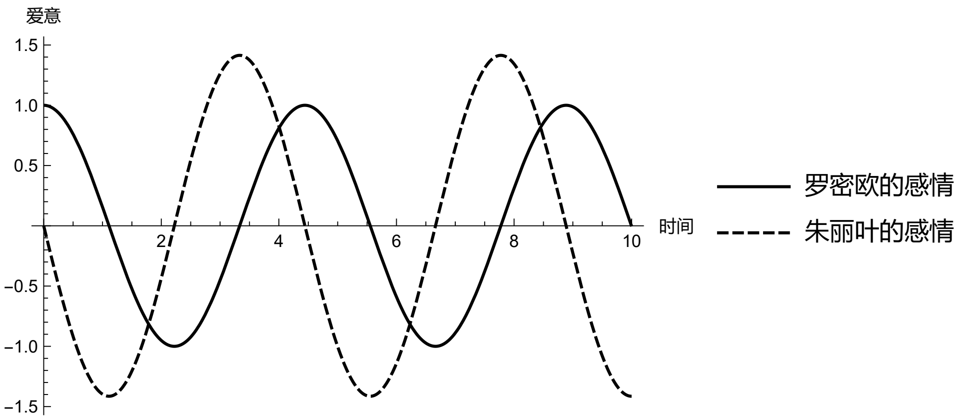
In[◦]:=
```
sols = DSolveValue[{
       微分方程解
    (*微分方程*)R'[t] == a J[t], J'[t] == -b R[t],
    (*初始条件*)R[0] == 1, J[0] == 0
  }, {R[t], J[t]}, t]
```

Out[◦]=

$$\left\{\text{Cos}\left[\sqrt{a}\ \sqrt{b}\ t\right],\ -\frac{\sqrt{b}\ \text{Sin}\left[\sqrt{a}\ \sqrt{b}\ t\right]}{\sqrt{a}}\right\}$$

In[15]:=
```
Plot[Evaluate[sols /. {a → 1, b → 2}], {t, 0, 10}, PlotTheme → "Monochrome",
绘图  计算                                          绘图主题
 AxesLabel → {"时间", "爱意"}, PlotLegends → {"罗密欧的感情", "朱丽叶的感情"}]
 坐标轴标签                     绘图的图例
```

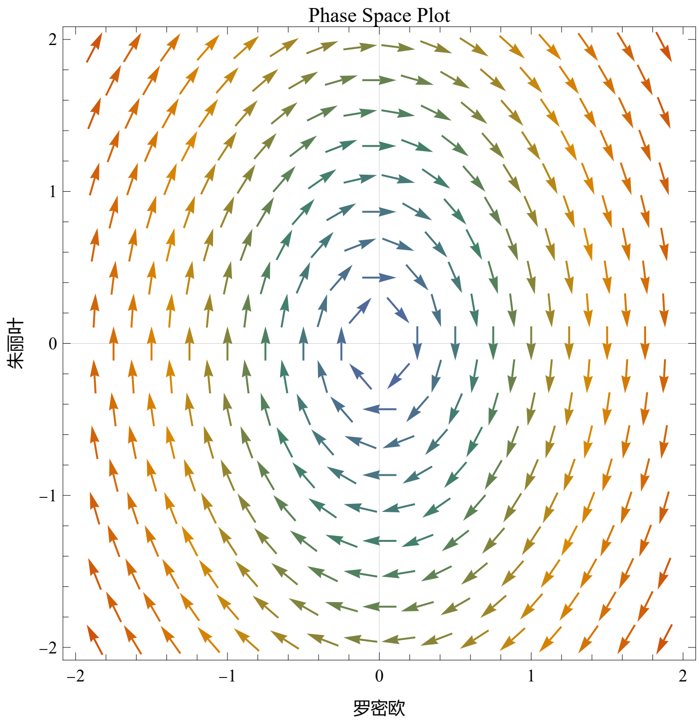
Out[15]=



相空间图

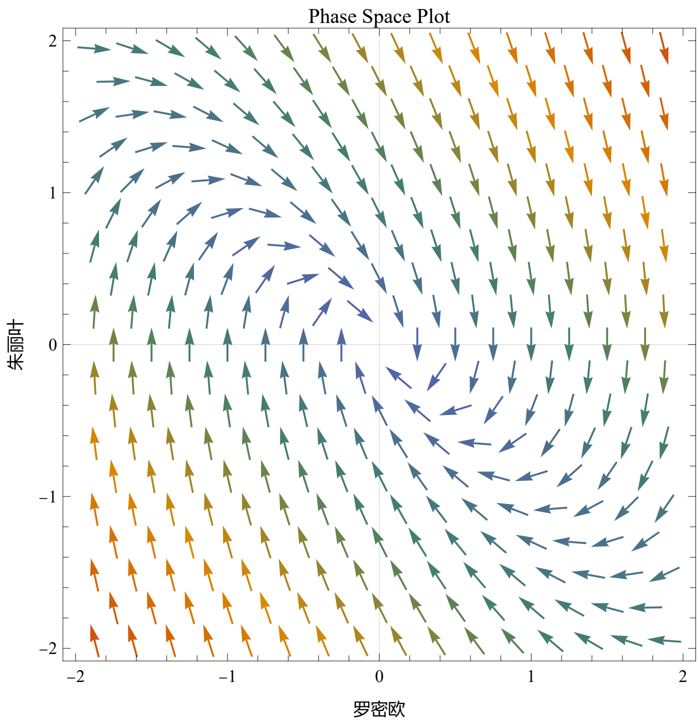
In[25]:=
```
VectorPlot[{a J[t], -b R[t]} /. {R[t] → x, J[t] → y, a → 1, b → 2},
  {x, -2, 2}, {y, -2, 2}, FrameLabel → {"罗密欧", "朱丽叶"},
  PlotLabel → "Phase Space Plot", PlotTheme → "Scientific"]
```
向量图 边框标签 绘图标签 绘图 绘图主题

Out[25]=



```
VectorPlot[
向量图
 {a J[t], -b R[t] - mu J[t] (*增加阻力项*)} /. {R[t] → x, J[t] → y, a → 1, b → 2, mu → 2},
 {x, -2, 2}, {y, -2, 2}, FrameLabel → {"罗密欧", "朱丽叶"},
                                边框标签
 PlotLabel → "Phase Space Plot", PlotTheme → "Scientific"]
 绘图标签                        绘图      绘图主题
```

Out[31]=



数据

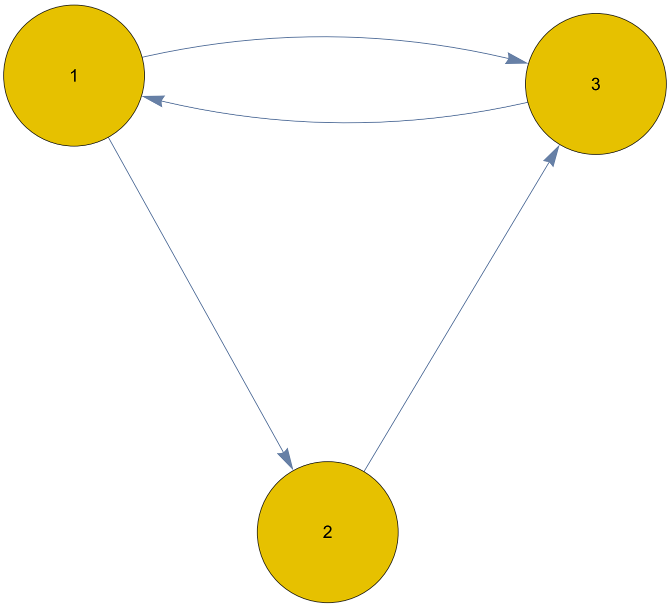
谷歌搜索算法

离散马尔可夫过程

In[ ]:=
```
dmp = DiscreteMarkovProcess[{1 / 3, 1 / 3, 1 / 3}, {{0, 1 / 2, 1 / 2}, {0, 0, 1}, {1, 0, 0}}];
```
离散马可夫过程

```
Graph@dmp
```
图

Out[ ]=



In[ ]:=
```
StationaryDistribution[dmp]
```
平稳分布

Out[ ]=

$$\text{ProbabilityDistribution}\left[\frac{2}{5}\,\text{Boole}[x == 1] + \frac{1}{5}\,\text{Boole}[x == 2] + \frac{2}{5}\,\text{Boole}[x == 3],\ \{x, 1, 3, 1\}\right]$$

线性代数

In[ ]:=
```
Limit[MatrixPower[{{0, 1 / 2, 1 / 2}, {0, 0, 1}, {1, 0, 0}}, n], n → Infinity]
```
极限　矩阵的幂　无穷大

Out[ ]=

$$\left\{\left\{\frac{2}{5}, \frac{1}{5}, \frac{2}{5}\right\}, \left\{\frac{2}{5}, \frac{1}{5}, \frac{2}{5}\right\}, \left\{\frac{2}{5}, \frac{1}{5}, \frac{2}{5}\right\}\right\}$$

迭代计算

In[ ]:=
```
RSolveValue[{x[n + 1] == z[n], y[n + 1] == 1 / 2 x[n],
用符号解差分方程
   z[n + 1] == 1 / 2 x[n] + y[n], x[0] == 1 / 3, y[0] == 1 / 3, z[0] == 1 / 3},
  {x[n], y[n], z[n]}, n] // Limit[#, n → Infinity] &
                            极限          无穷大
```

Out[ ]=

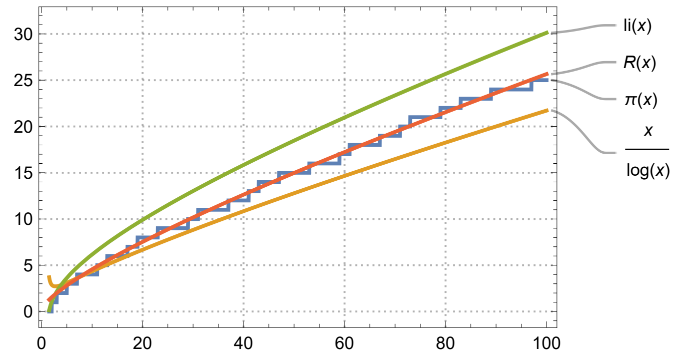
$$\left\{\frac{2}{5}, \frac{1}{5}, \frac{2}{5}\right\}$$

前沿

质数分布

In[∘]:=
```
Plot[{PrimePi[x], x / Log[x], LogIntegral[x], RiemannR[x]}, {x, 1.5, 100},
绘图  素数Pi的数目  对数  对数积分  黎曼素数计数函数
 PlotLabels → "Expressions", PlotTheme → "Detailed", PlotLegends → None]
 数据绘制标签  绘图主题  绘图的图例  无
```

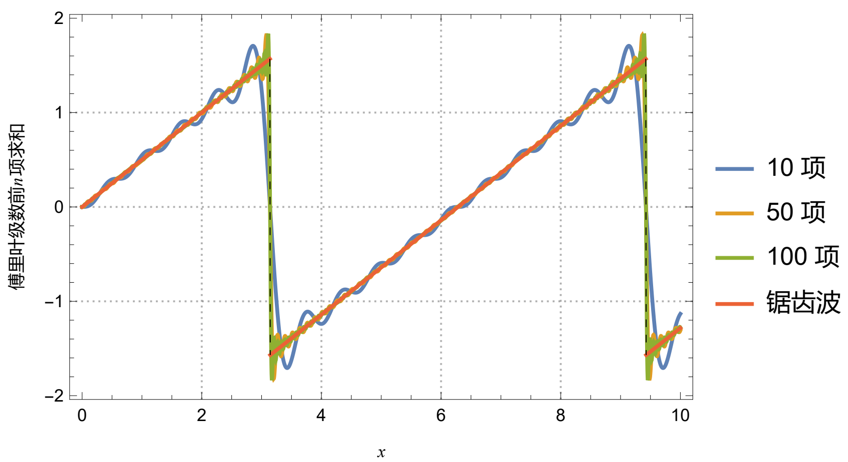
Out[∘]=



吉布斯现象

In[∘]:=
```
Sum[(-1) ^ (i - 1) Sin[i x] / i, {i, 1, #}] & /@ {10, 50, 100, Infinity} //
求和  正弦  无穷大
 Plot[#, {x, 0, 10}, ExclusionsStyle → Dashed, PlotTheme → "Detailed", PlotLegends →
 绘图  排除样式  虚线  绘图主题  绘图的图例
   {"10 项", "50 项", "100 项", "锯齿波"}, FrameLabel → {"x", "傅里叶级数前n项求和"}] &
   边框标签
```

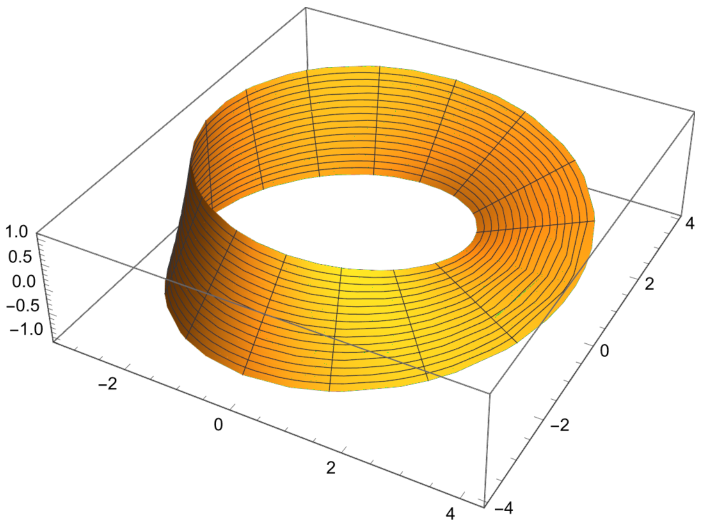
Out[∘]=



莫比乌斯环

In[∘]:=
```
ParametricPlot3D[{Cos[t] (3 + r Cos[t / 2]), Sin[t] (3 + r Cos[t / 2]), r Sin[t / 2]},
绘制三维参数图      余弦           余弦          正弦          余弦          正弦
  {r, -1, 1}, {t, 0, 2 Pi}]
                       圆周率
```

Out[∘]=



图形上的参考线好像就是“测地线”