计算物理作业2

In[∘]:=

- logitstic map

其迭代式为：

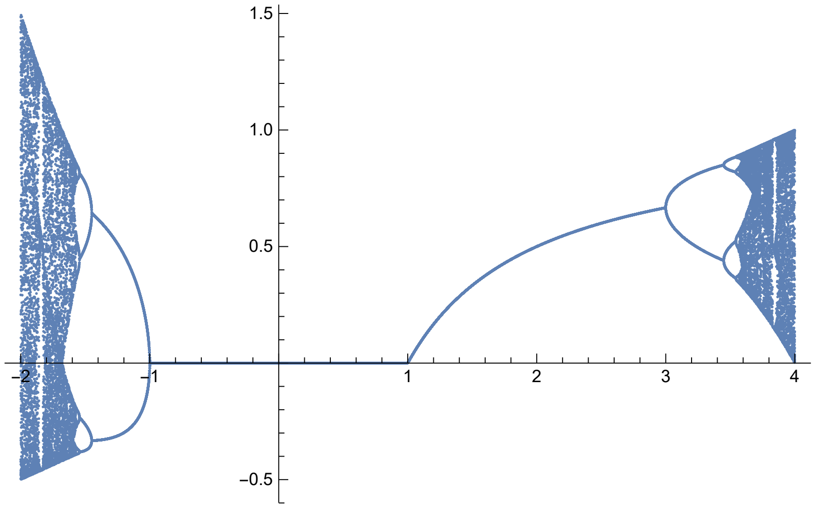
$$x_{n+1} = \lambda x_n(1 - x_n)$$

可变参数为λ,故可以以λ为横坐标，收敛得到的x为纵坐标绘制如下的分岔图：
其中初始值设为0.2

In[∘]:=

```
a=-2;b=4;c=0.001;
λ=Table[i,{i,a,b,c}];z0=Table[0.2,{i,a,b,c}];
f[x_]:=1.λ*x(1-x)
z=f[z0];
Table[z=f[z],1000];
Show[Table[{z=f[z];ListPlot[Transpose[{λ,z}]]},20]]
```

Out[∘]=



之所以λ的边界取-2和4，是因为小于-2或大于4之后，x不收敛。

In[∘]:=

- Kiecked rotor model

该模型的哈密顿量为：

$$H(q,p,t) = \frac{p^2}{2} + k\cos q \sum_n \delta\,(t - n\tau)$$

其中，广义坐标q为角度，取值范围为0到2Pi; p为角动量。将之代入正则方程，再对一个周期进行积分，可以得到如下的迭代方程：

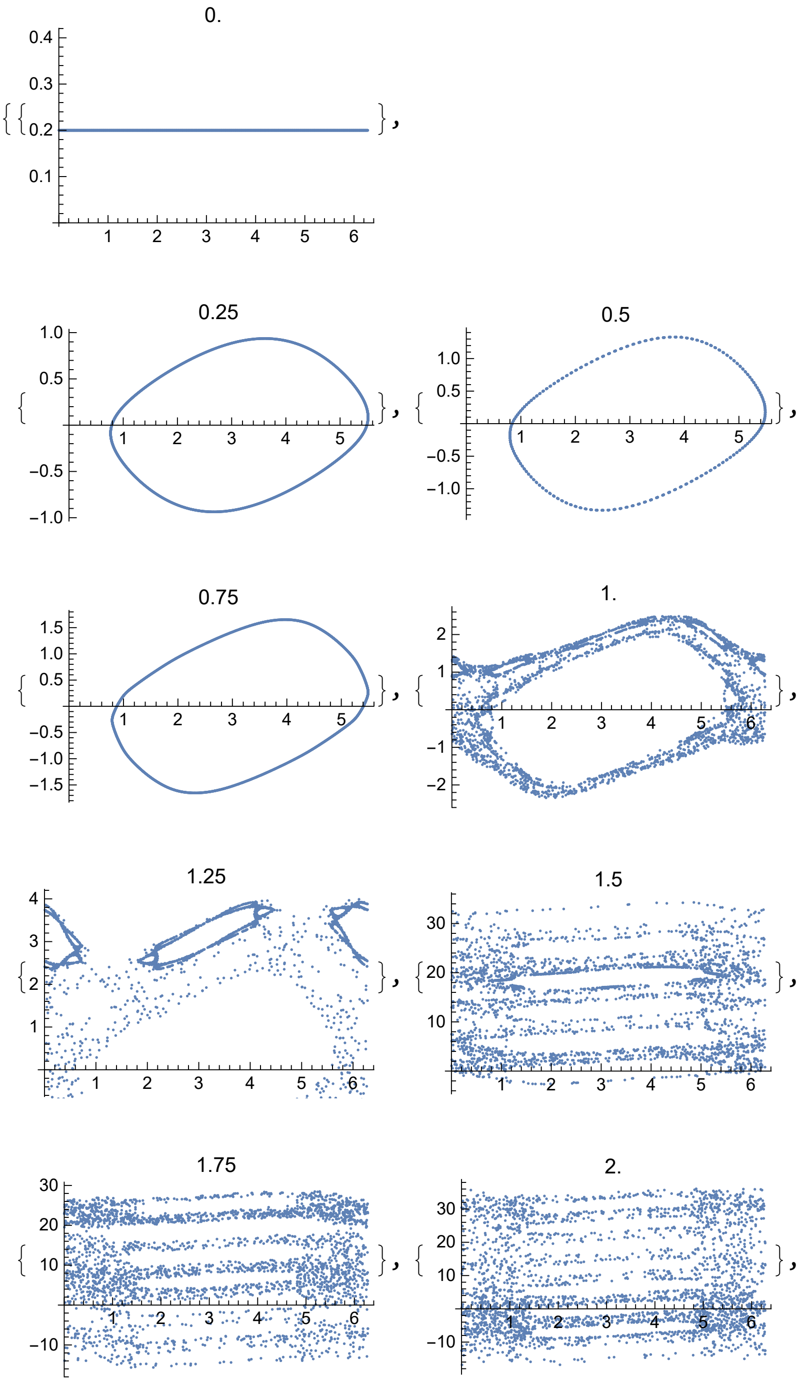
$$\left.\begin{aligned} p_{n+1} &= p_n + k\sin q_n \\ q_{n+1} &= q_n + p_{n+1} \end{aligned}\right\}$$

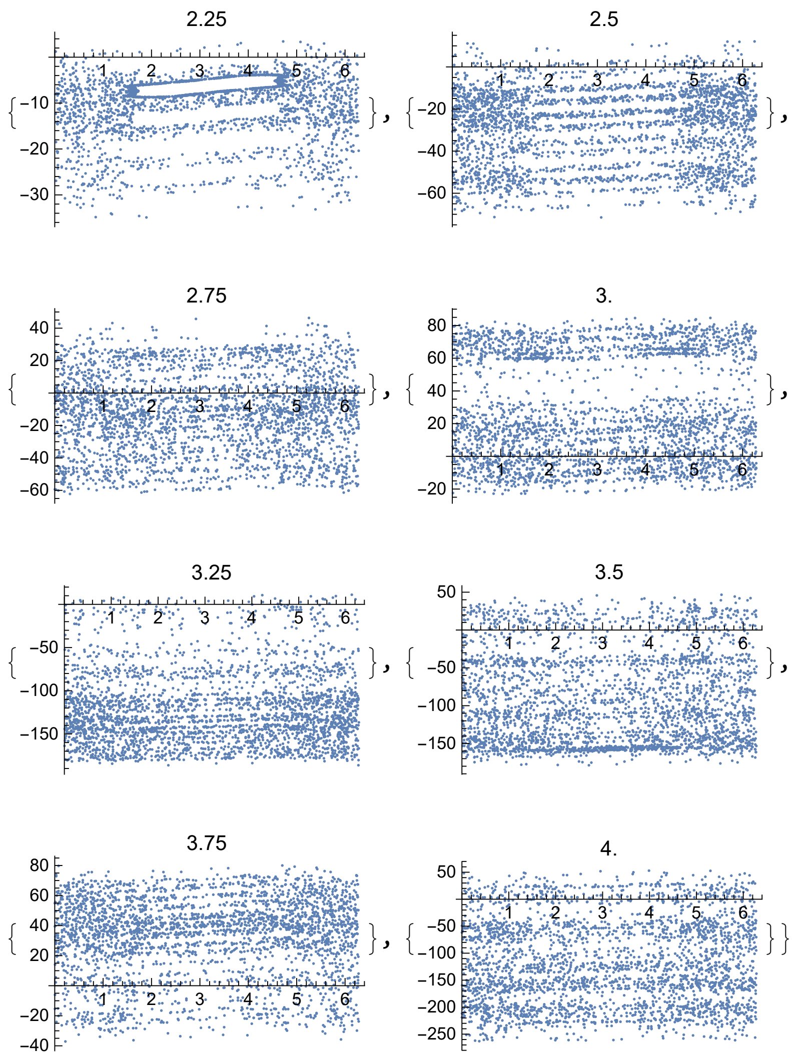
由此可以编程进行迭代，其中设相空间中的初始点为{1,0.2}，从而迭代不同k下，相点运动的轨迹：

In[ ]:=

```
Table[{coor={1,0.2};
data=Table[{pnext=1.coor[[2]]+k*Sin[coor[[1]]];
qnext=Mod[coor[[1]]+pnext,2Pi];
coor={qnext,pnext};qnext,pnext},3000];
ListPlot[data,PlotLabel→k]},{k,0,4,0.25}]
```

Out[ ]=





不难发现，刚开始，相点的轨迹局限在一个环上，之后开始环破裂，分类出多种小环；随着k的增大，相点的轨迹逐渐开始扩大范围，并形成不同的圈状图案，具有混沌的性质。当k达到3之后，相点的轨迹几乎铺满的相空间。