作业

写出计算用到的主要公式

$V(x_0,y_0)=\frac{1}{4\pi\varepsilon}\int_0^{2\pi}\frac{Q}{2\pi R}\frac{Rd\theta}{\sqrt{(x_0-R\cos\theta)^2+(y_0-R\sin\theta)^2}}$

令$f(\theta)=V(x_0,y_0)=\frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{Q}{2\pi R}\frac{Rd\theta}{\sqrt{(x_0-R\cos\theta)^2+(y_0-R\sin\theta)^2}}$

$V(x_0,y_0)=\int_0^{2\pi}f(\theta)d\theta$

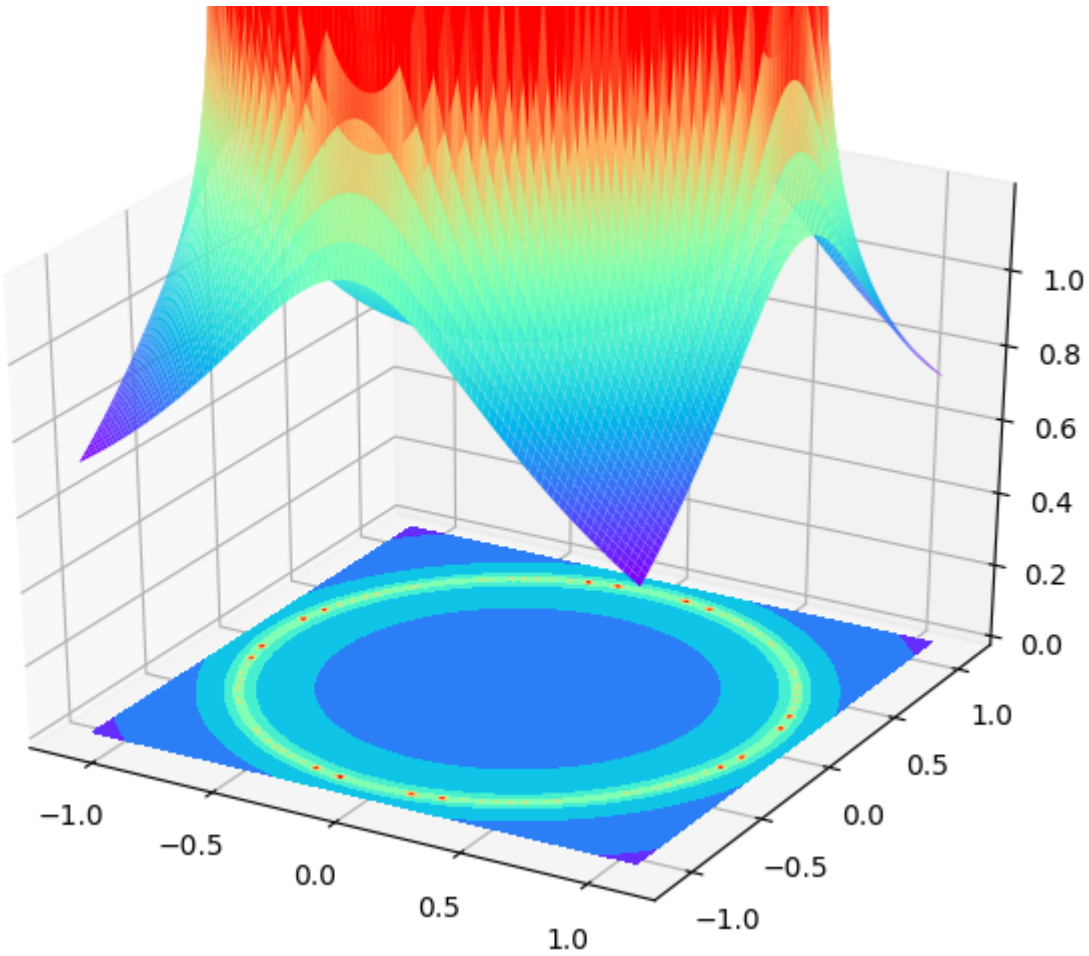
辛普生积分公式：$V=\sum_{i=1,3,\ldots}^{N-1}\frac{1}{3}[f(\theta_{i-1})+4f(\theta_i)+f(\theta_{i+1})]\Delta\theta\ \Delta\theta=\frac{2\pi}{N-1}$

写出计算程序代码（python）

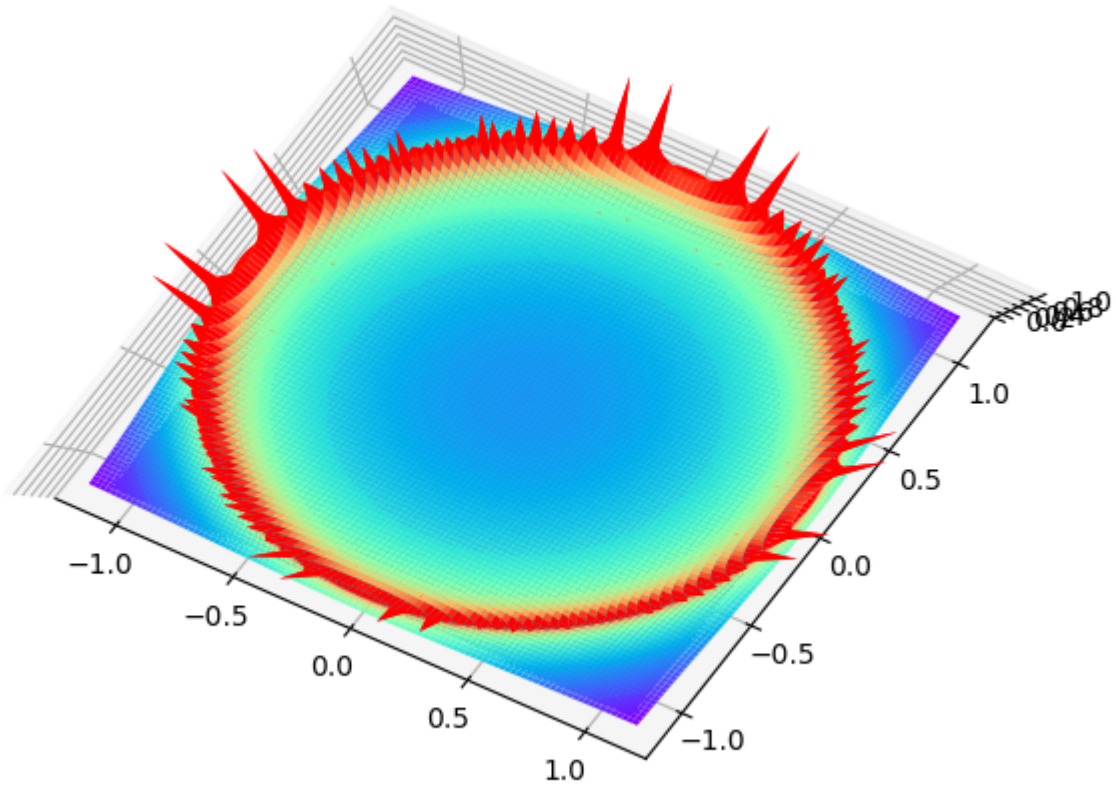
```
import numpy as np
from numba import jit
import matplotlib.pyplot as plt
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D
@jit
def f(theta,x0,y0):                                    #定义被积函数
    y=1/(np.sqrt((x0-np.cos(theta))**2+(y0-np.sin(theta))**2))
    return y
@jit
def V(x0,y0):                                          #用辛普生公式求积分
    theta_list=np.linspace(0,2*np.pi,1001)
    v=0
    for i in range(1,1001,2):
       v += (f(theta_list[i-
1],x0,y0)+4*f(theta_list[i],x0,y0)+f(theta_list[i+1],x0,y0))/(3*1000)
    return v
fig =plt.figure()
ax=Axes3D(fig)                                         #生成z轴并设置参数
ax.set_zlim(0,1.2)
X0=np.linspace(-1.1,1.1,100)                           #生成xy平面并栅格化
Y0=np.linspace(-1.1,1.1,100)
X,Y=np.meshgrid(X0,Y0)
Z=V(X,Y)
ax.plot_surface(X,Y,Z,rstride=1,cstride=1,cmap=plt.get_cmap('rainbow'),vmax=2)
                                  #绘制二维曲面图
ax.contourf(X,Y,Z,zdir='z',offset=0,cmap=plt.get_cmap('rainbow'))
                                   #绘制等高线投影
plt.show()
```

将计算结果用图形表示出来（物理常数、Q、R可设为1.0）

侧视图



顶部视图


−1.0
−0.5
0.0
0.5
1.0
1.0
0.5
0.0
−0.5
−1.0