

# 计算物理第六题

PB16000702 韦璐 2018.11.3

题目：在球坐标系下产生球面上均匀分布的随机坐标点，给出其直接抽样方法。

编程思路：

由于取点在球面上的分布是均匀的，也就是其在所有立体角上的概率是一致的，

那么归一化以后可以得到 $p(\theta, \phi) = \frac{1}{4\pi}$ 是一个定值。对这个二维分布做积分

求边缘分布可以分别得到 $p(\theta) = \frac{\sin\theta}{2} \theta \in [0, \pi]$ ,  $p(\phi) = \frac{1}{2\pi} \phi \in [0, 2\pi]$ , 分

别计算其累积分布函数 $\xi_1(\theta) = \frac{1-\cos\theta}{2}$ ,  $\xi_2(\phi) = \frac{\phi}{2\pi}$ , 其中 $\xi_1(\theta)$ ,  $\xi_2(\phi)$ 都满足

$[0,1]$ 上的均匀分布，换成直角坐标系，有 $z=1-2\xi_1$ ,  $\tan^{-1}\frac{y}{x} = 2\pi\xi_2$ ,  $x^2 + y^2 +$

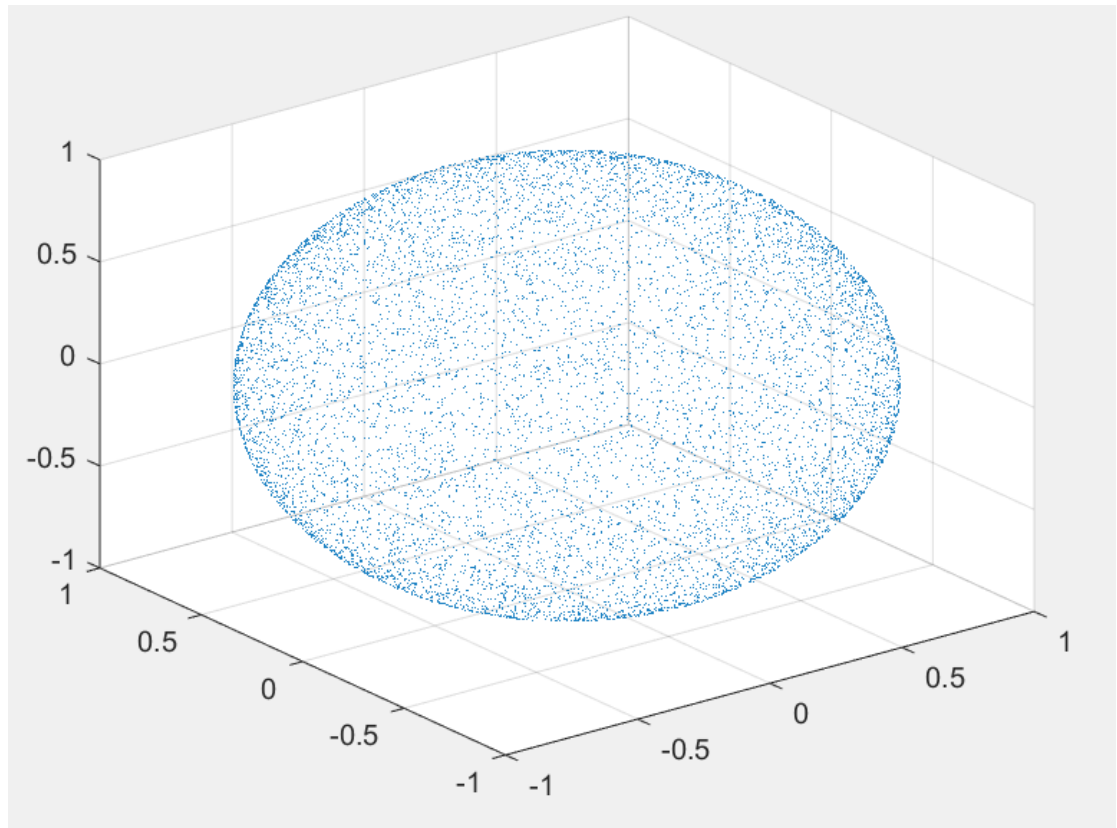
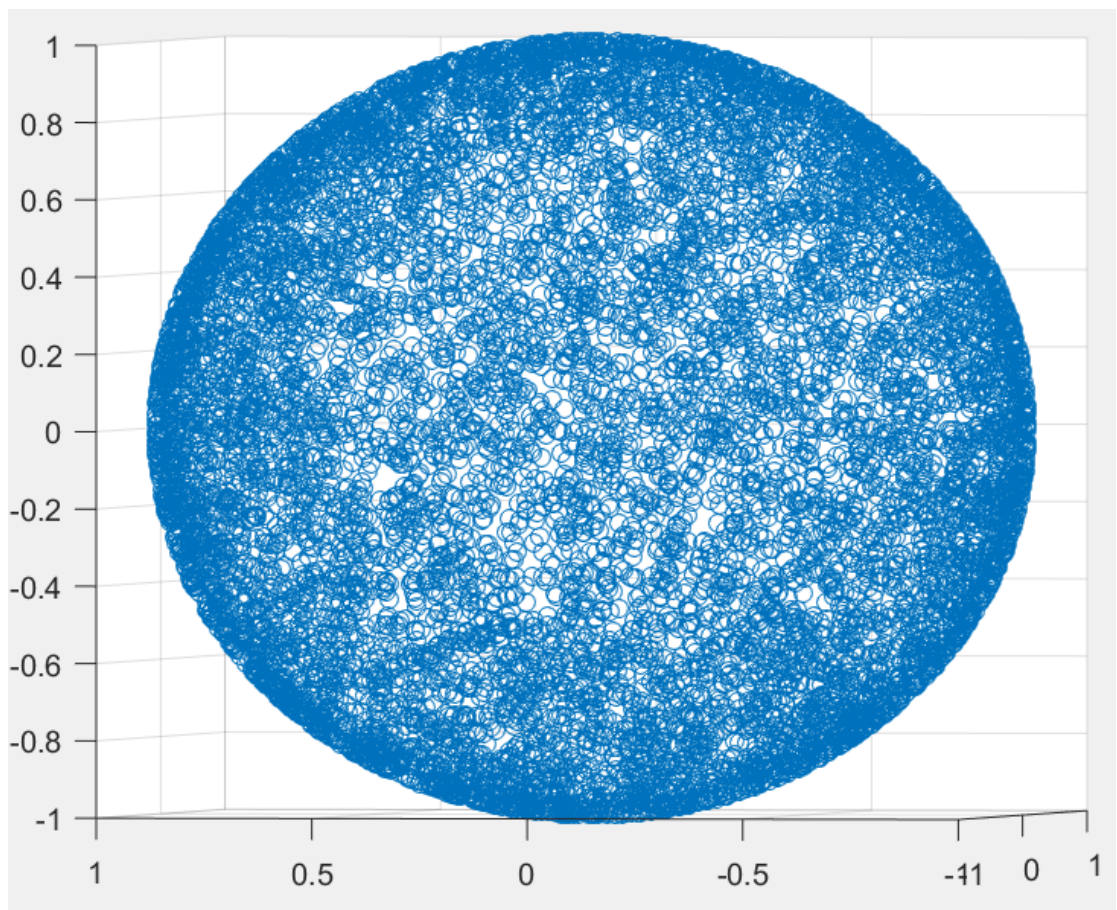
$z^2 = 1$ , 可以看出我们是有足够的方程可以解出许多个点的三维坐标的，实际

运行程序的时候只需要从中间变量入手，也就是球坐标系的三个分量入手，就

可以求出三维坐标了。整个编程过程中唯一要注意的就是两个边缘分布的累积

分布函数是无关的均匀分布。

结果分析：



我们通过旋转这个三维图形，观察边缘，可以看出来它确实是均匀分布的。