

## EXERCISE Three

作业在2012/12/18课堂交, 带\*\*\*题目选做。上机作业发电子邮件。

1. (颜色)
  - a: 给出MATLAB中8种常见颜色的RGB和CMY坐标表示。
  - b: (仅考虑环境光和漫反射)一点的颜色依赖与光源颜色 $I_o = (I_r, I_g, I_b)$ 和表面的颜色 $k = (k_r, k_g, k_b)$ ,即 $I_p = I_o * k$ (坐标分支相乘); .  
如果表面为红色, 光源为白色, 黄色或蓝色时, 问看到的该点颜色是什么。  
如果表面为cyan 色呢?
2. (光速最快原理)
  - a: (反射定律) 证明: 光源到视点沿平面反射的最短路线必须满足入射角等于反射角。
  - b: (折射定律) 证明: 光源到视点沿平面折射的最短路线必须满足Snell定律。 $c_2/c_1 = \sin \theta_2 / \sin \theta_1$ .
3. (仿射变换) 给定曲面 $S$ 和空间变换三阶矩阵 $M$ ,即 $P' = M * P, v' = M * v$ , 设 $u, v$ 是 $S$ 上向量。
  - a: 计算变换后的内积 $dot(u', v')$ .
  - b: 计算变换后的叉积 $u' \times v'$ .
  - c:\*\*\*设隐式曲面 $xyz = 1$ ,求仿射变换为绕 $z$ 轴旋转 $\pi/6$ ,再平移 $(1, 3, 2)$ 的新曲面方程。
4. (直纹面) 设空间曲线 $u_1(s), u_2(s)$ ,连接对应两点得到曲面 $R(s, t) = (1 - t)u_1(s) + tu_2(s)$ .
  - a: 计算曲面在任一点的法向量
  - b: 计算曲面和任一直线的交点;
  - c: \*\*\*给出求交的几何解释;
5. (内部判别)
  - a: 证明: 一点在三角形的内部当且仅当其重心坐标都为正;
  - b: 给定长方体: 顶点 $Q$ ,三个方向 $u, v, w$ 的长度为 $a, b, c$ .  
证明: 任一点 $P$ 在长方体内部当且仅当  
 $0 < dot(P - Q, u) < a, 0 < dot(P - Q, v) < b, 0 < dot(P - Q, w) < c$ .
  - c: \*\*\*对于封闭曲面的隐式表示 $F(x, y, z) = 0$ ,  
证明: 点 $P$ 在曲面内部当且仅当 $F(p_x, p_y, p_z) < 0$ .

上机作业: 上交源程序.m和一个readme.txt文件到邮箱

要求: 可以组成2人小组一起完成作业

1. (光照实验)

A: 并排画一个正方体(patch命令)和一个球(可以用sphere); 给正方体不同面涂上不同颜色;

B: 上方加一个光(light)。考察使用不同颜色, 点光源或平行光源(参数style=infinite or local)的图像效果。

C: 选择光照模式 lighting (flat,gouraud, phong 或 none), 比较不同模式的区别。

选择材料模式 material, 比较不同模式的区别。

D: 利用patch命令中的FaceColor=texturemap,实现纹理映射到正方形的一个面或所有面。参考textearth.m.

2. (几何模型) 生成一个椭球面。

A: 利用参数方程(可以用ellipsoid)和patch, 画一个椭球;

B: 利用隐式方程构造3D数据, isosurface得到曲面数据, 用patch画一个椭球;

C: 在A, B中使用光照camlight; 比较不同。

D: 使用隐式方程计算的法向量(isonormal)改变B中patch法向量计算, 比较不同。参见normalcomp.m

E: \*\*\* 生成旋转椭球面的动画。(可以用camroll).