

# 《人工智能引论》课后练习-5

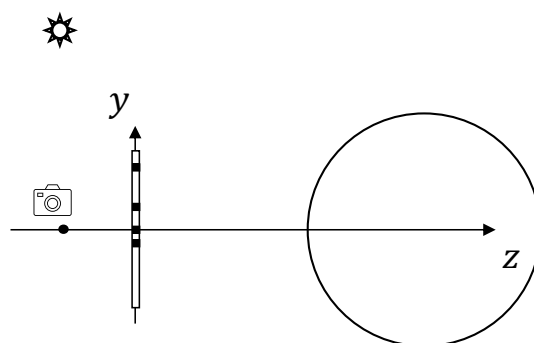
内容：仿真与多智能体 提交时间：2023-06-10 姓名：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_

一、(40 分) 假设有三维场景如下图所示(注意, 仅为示意图)。相机坐标为  $(0, 0, -1)$ , 屏幕平面中心位于原点, 且与  $z$  轴垂直。空间中有一球体, 球心坐标为  $(0, 0, 4)$ , 半径为  $\sqrt{2}$ 。球体本身的颜色数值为 0.2。光源位置为  $(0, 5, -1)$ , 颜色为 0.8。其他空间为全黑, 颜色为 0。

(1) 计算透视投影下屏幕上三维坐标为  $(0, 1, 0)$ 、 $(0, 0.25, 0)$ 、 $(0, -0.25, 0)$  的像素的颜色。

(2) 计算在正交投影下, 上述三个个像素的颜色。

提示: 光线在反射面背侧, 即光线法线夹角超过  $90^\circ$  时, 没有反射。

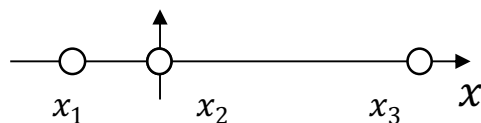


二、(40 分) 有一维三体问题如下图所示。三个物体  $(x_1, x_2, x_3)$  质量均为  $m = 1$ , 在  $t = 0$  时刻坐标分别为  $(-1, 0, 3)$ , 速度  $(v_1, v_2, v_3)$  分别为  $(0, 1, -1)$ 。假设任意两点间有原长为  $l_0 = 1$ , 劲度系数  $k = 1$  的弹簧连接。不考虑质点之间的碰撞。取时间步长为  $h = 1$ 。

(1) 写出  $t = 0$  时, 三个质点的运动方程, 请用上述符号  $(x, v, m, t, l_0, k)$  表示。

(2) 使用半隐式欧拉积分, 计算  $t = 1$  时三个质点的位置和速度

(3) 使用隐式欧拉积分, 计算  $t = 1$  时三个质点的位置和速度



三、(20 分)

(1) 给出非合作博弈问题的收益矩阵如下：

	$B: x$	$B: y$	$B: z$
$A: u$	$A = 0, B = 4$	$A = 5, B = 6$	$A = 8, B = 7$
$A: v$	$A = 2, B = 9$	$A = 6, B = 5$	$A = 5, B = 1$

是否有纯策略纳什均衡？如有，写出所有的纳什均衡点。

(2) 给出非合作博弈问题的收益矩阵如下：

	$B: x$	$B: y$
$A: u$	$A = 2, B = -2$	$A = -5, B = 5$
$A: v$	$A = -3, B = 3$	$A = 3, B = -3$

是否有纯策略纳什均衡？如有，写出所有的纳什均衡点。

混合策略纳什均衡是什么，A 的收益是多少？