

## 《计算机图形学》课程试卷

2022 年春季学期

开课学院： 信息学院

考试方式： 闭卷

考试时间： 90 分钟

班级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_

题 号	一	二	三	四	总 分
得 分					
阅卷人					

## 一、单项选择题（共 20 分，共 10 小题，每小题 2 分）

1. 已知向量  $u=(1, 1, 1)$ ,  $v=3*u$ , 下面哪个是  $v$ ?

- A. 3                      B. -3                      C. (3, 3, 3)                      D. (-3, -3, -3)

2. 已知两个向量  $u=(1, 1, 1)$ ,  $v=(0, 0, 1)$ , 下面哪个是两个向量点乘结果?

- A. -1                      B. 1                      C. (1, -1, 0)                      D. (1, 1, 0)

3. 在图形变换中, 已知点 P 的齐次坐标为(3, 6, 9, 3), 下面哪个是其对应的空间坐标?

- A. (1, 2, 3)                      B. (1, 2, 3, 1)                      C. (3, 6, 9)                      D. (3, 6, 9, 3)

4. 在 OpenGL 中, 加载 BMP 图像时用到函数 `auxDIBImageLoad()`。该函数属于以下哪个库文件?

- A. `gl.h`                      B. `glu.h`                      C. `glut.h`                      D. `glaux.h`

5. 在 OpenGL 中, 启用投影变换矩阵, 下面哪个选项描述正确?

- A. `glMatrixMode(GL_MODELVIEW);`                      B. `glLoadIdentity();`  
C. `glMatrixMode(GL_PROJECTION);`                      D. `glLoadMatrixf(elems);`

6. 在 OpenGL 中, 下面哪个函数用于响应鼠标按键不按下去移动事件?

- A. `glutMotionFunc()`                      B. `glutPassiveMotionFunc()`  
C. `glutMouseFunc()`                      D. `glutMouseMoveFunc()`

7. 在 OpenGL 中, 开始以三角形扇方式绘制模型, 下面哪个选项描述正确?

- A. `glBegin(GL_TRIANGLE_FAN);`                      B. `glBegin(GL_TRIANGLES);`  
C. `glBegin(GL_TRIANGLE_STRIP);`                      D. `glBegin(GL_QUADS);`

- 在 OpenGL 中，下面哪个函数可用于画圆柱体？
  - glutSolidCube()
  - gluSphere()
  - glutSolidTeapot ()
  - gluCylinder()
- 在 OpenGL 中，下面哪个函数用于检测键盘上的“Shift”按键是否触发？
  - glutKeyboardFunc()
  - glutKeyboard()
  - glutGetModifiers()
  - glutSpecialFunc()
- 关于多边形裁剪，确定边 AB 与一条裁剪线的位置关系，然后输出顶点。以下哪个不正确？
  - A 和 B 均在可见的一侧，则输出 B
  - A 和 B 均在不可见的一侧，则输出 0 个顶点
  - A 在不可见的一侧，B 在可见的一侧，则输出线段 AB 与裁剪线的交点 I 和 B
  - A 在可见一侧，B 在不可见一侧，则输出顶点 A 及线段 AB 与裁剪线的交点 I

二、填空题（共 40 分，共 20 空，每空 2 分，要求按照注释将程序补充完整）

1. 利用 glut.h 库创建菜单。请按照注释写出代码。(本小题 2 个空)

```

_____; //创建菜单，并回调 ProcessMenu 函数
_____; //添加“Line”为标识、编号为 1 的菜单
glutAddMenuEntry("Fill ", 2);
glutAttachMenu(GLUT_RIGHT_BUTTON);

```

2. 在二维空间中画点 A 和线段 BC。已知点 A、点 B、点 C 的坐标依次存在数组 points 中。设定点大小为 2 个单位，设定线段宽度为 4 个单位，画红色点 A 和线段 BC。请按照注释写出代码。(本小题 8 个空)

```
float points[3][2] = { 0.0, 0.0, 0.0 };  
  
_____; //设定为红色  
  
_____; //设定点大小为 2 个单位  
  
_____; //开始绘制点 A  
  
_____; //设定顶点 A 的二维坐标  
  
glEnd();
```

```

_____ ; //设定线段宽度为 4 个单位
_____ ; //开始绘制线段
_____ ; //设定顶点 B 的二维坐标
_____ ; //设定顶点 C 的二维坐标
glEnd();

```

3. 在三维空间中画四边形。已知四边形 ABCD 中 A 点的三维坐标为(1, 1, 1)、纹理坐标为(0.3, 0.5)。带纹理绘制该四边形。请按照注释写出代码。(本小题 6 个空)

```

int textures[3]; _____ //声明纹理数组
_____ ; //启用二维纹理映射
_____ ; //创建 3 个纹理，存储在 textures 数组中
_____ //装载纹理数据等，省略
_____ ; //启用 2 号纹理
_____ ; //开始绘制四边形
_____ ; //设定顶点 A 的纹理坐标
_____ ; //设定顶点 A 的三维坐标
_____ //设定顶点 B、C、D 的纹理和三维坐标省略
glEnd();

```

4. 在场景中添加点光源，设定属性后打开该光源。该点光源在场景中编号为 2。请按照注释写出代码。(本小题 4 个空)

```

float ambient [] = { 0.0 0.0 0.0 }; //环境光强度属性，数值省略
float diffuse[] = { 0.0 0.0 0.0 }; //漫反射强度属性，数值省略
float position[] = { 0.0 0.0 0.0 }; //光源位置属性，数值省略
_____ ; //启用光照计算模式
_____ ; //设定环境光强度属性
_____ //设定漫反射强度属性省略
_____ ; //设定光源位置
_____ ; //打开 2 号光源

```

### 三、计算题（共 20 分，要求给出中间计算过程）

1. 在二维空间中，已知线段的顶点  $A(1, 2)$ 、 $B(3, 6)$ 。该线段相对于直线  $x=5$  做对称变换。(本小题 10 分)

- (1) 写出基本变换过程；
- (2) 写出基本变换矩阵；
- (3) 求复合变换矩阵；
- (4) 写出线段顶点矩阵；
- (5) 求变换后的顶点坐标。

2. 在三维空间中，已知 5 个顶点  $A(3, 0, 0)$ 、 $B(0, 3, 0)$ 、 $C(0, 0, 3)$ 、 $D(1, 2, 1)$ 、 $E(1, 0, 0)$ 。(本小题 10 分)

- (1) 求顶点  $ABC$  所在平面的单位法向量。
- (2) 求顶点  $ABC$  所在平面的方程(要求化简)。
- (3) 判断点  $D$  和点  $E$  是在面  $ABC$  的前面、后面还是面上。

### 四、综合题（共 20 分，要求给出中间计算过程）

1. 在二维空间中，裁剪窗口左下角顶点坐标为  $(0, 0)$ ，右上角顶点坐标为  $(5, 5)$ 。已知线段的两个端点  $A(-1, 4)$ 、 $B(4, -1)$ 。用 Cohen-Sutherland 线段裁剪算法裁剪线段  $AB$ 。(本小题 10 分)

- (1) 写出编码原则；
- (2) 写出线段两个端点  $A$ 、 $B$  的编码；
- (3) 写出详细裁剪过程；
- (4) 若线段  $AB$  与裁剪线相交，求出交点，要求写出计算过程；
- (5) 画出示意图，要求标出裁剪窗口坐标及裁剪后线段端点坐标。

2. 在二维空间中，有三角形  $ABC$ ， $A$  点坐标  $(-4, 0)$  和颜色值  $(100, 0, 0)$ ， $B$  点坐标  $(0, 4)$  和颜色值  $(0, 0, 100)$ ， $C$  点坐标  $(4, 0)$  和颜色值  $(0, 100, 0)$ 。 $P$  点坐标  $(0, 2)$ 。采用 Gouraud 明暗模型计算  $P$  点颜色值。

(本小题 10 分)

- (1) 求线段  $AB$  和  $BC$  的方程；
- (2) 画出示意图，要求标出关键点坐标；
- (3) 计算  $P$  点颜色值。