

**选择题** (可以多选, 2分/题)

1.一个绘制基本元素由 $n$  ( $n \geq 3$ ) 个顶点构成, 若它的类型分别是 `GL_TRIANGLES` 和 `GL_TRIANGLE_STRIP`, 那么它对应的三角形个数分别为

- A:  $3n, n-1$
- B:  $n/3, n-2$
- C:  $3n, n+2$
- D:  $2n, n-2$

2.在OpenGL中, 以下哪些分辨率的贴图不用进行缩放就可以作为纹理图片直接贴在物体上

- A:  $512 \times 128$
- B:  $720 \times 576$
- C:  $1024 \times 512$
- D:  $1920 \times 1080$

3.图形卡硬件直接加速的三维函数库有

- A: Direct3D
- B: OpenSceneGraph
- C: OGRE
- D: OpenGL

4.目前可编程显卡可支持的shader有以下哪些

- A: Vertex Shader
- B: Computer Shader
- C: Fragment (Pixel) Shader
- D: Geometry Shader

5.OpenGL的变换矩阵堆栈主要有

- A: ModelView 堆栈
- B: 投影变换堆栈
- C: 颜色矩阵堆栈
- D: 纹理坐标变换堆栈

6.以下关于OpenGL光照描述中哪些是不正确的

- A: 光照分为环境光、散射光、镜面反射光和发射光
- B: 材质镜面光反射属性中`GL_SHININESS`的值越大, 高亮区域越小
- C: 光源计算是在模型坐标系中进行的
- D: 聚光灯的聚光指数越大, 光源照射的范围越小

7.在颜色RGBA表示方式中, A分量的作用有

- A: 颜色的不透明度
- B: 隐藏面的消除
- C: 作为混合的因子
- D: Alpha测试

8.自动生成纹理坐标的主要原理是

- A: 把模型空间中的位置坐标变换成纹理坐标
- B: 把屏幕空间中的位置坐标变换成纹理坐标

- C: 把裁剪空间中的位置坐标变换成纹理坐标
- D: 把视点空间中的位置坐标变换成纹理坐标

9. `glutLookAt(0, 0, 5, 0, 0, 0, 0, 1, 0)`产生的矩阵与下面哪个函数产生的一样

- A: `glTranslate(0,0,5)`
- B: `glTranslate(0,5,0)`
- C: `glTranslate(0,0,-5)`
- D: `glTranslate(-5,0,0)`

10. 以下程序的运行结果是什么?

- A: 画出一个黄色的正方形
- B: 画出一个正方形和一个球的交集
- C: 画出一个黄色正方形和红色的一个球
- D: 画出一个红色的球
- 代码运行的结果: 画出一个红色的圆, 黄色的正方形被覆盖了

```
#include <GL/glut.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
void init(void)
{
    glClearColor(0.0, 0.0, 0.0, 1.0);
    glEnable(GL_DEPTH_TEST);
}
void display(void)
{
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT);
    //源代码为glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER)
    //但是GL_DEPTH_BUFFER不存在
    glColor3f(1.0, 1.0, 0.0);
    glBegin(GL_QUADS);
    glVertex3f(-0.5,-0.5,0.0);
    glVertex3f(0.5,-0.5,0.0);
    glVertex3f(0.5,0.5,0.0);
    glVertex3f(-0.5,0.5,0.0);
    glEnd();
    glColor3f(1.0,0.0,0.0);
    glutSolidSphere(1.0,30,20);
    glFlush();
}
void resize(int w, int h)
{
    glViewport(0, 0, (GLsizei)w, (GLsizei)h);
    glMatrixMode(GL_PROJECTION);
    glLoadIdentity();
    float a = (float)w / h;
    if (w <= h)
        glOrtho(-2.5, 2.5, -2.5 * a, 2.5 * a, -10.0, 10.0);
    else
        glOrtho(-2.5 * a, 2.5 * a, -2.5, 2.5, -10.0, 10.0);
    glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
    glLoadIdentity();
}
```

```

int main(int argc, char **argv)
{
    glutInit(&argc, argv);
    glutInitDisplayMode(GLUT_SINGLE | GLUT_RGB | GLUT_DEPTH);
    glutInitWindowSize(500, 500);
    glutCreateWindow("这句代码源代码中是不存在的");
    //试卷中没有这句话，疑似老师漏添加
    init();
    glutReshapeFunc(resize);
    glutDisplayFunc(display);
    glutMainLoop();
    return 0;
}

```

### 简答题 (5分/题)

- OpenGL中能渲染的基本元素是什么？球面是怎么渲染出来的？
- 帧缓冲有几种类型，分别是什么并起什么功能
- 在OpenGL中使用纹理的步骤是什么？
- 采用GPU编程，请说明Vertex Shader和Fragment Shader的输入输出的主要参数是什么？

### 问答题 (15分/题)

- 用框图说明OpenGL的渲染流程，并进行详细论述
- 写出OpenGL中局部光照的方程，要包含的系数有光源参数，材料参数等，方程要表示是多个光源的
- 请写出用OBJ格式表示的一个边长为3的带纹理的正方形，图片文件名为cube.jpg
- 在一个坐标系w中,设模型为一个以(0.0, 0.0, 0.0), (2.0, 0.0, 0.0), (2.0, 2.0, 0.0), (0.0, 2.0, 0.0)为四个点的四边形，请在屏幕上打开一个400x300分辨率的窗口，通过适当的透视投影，把模型显示在屏幕的正中间,并使用头光将模型照亮。最后请完整写出用glut和OpenGL编写的程序，注意使用的OpenGL函数