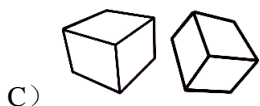
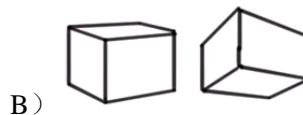
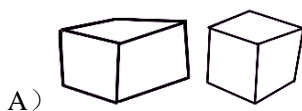


附录 B 模拟试题

模拟试题 1

一、单项选择题（2 分×12=24 分）

- 下面各种坐标变换中，会产生变换前后维度改变的是（ ）。
A) 建模变换 B) 观察变换 C) 投影变换 D) 视口变换
- 下列描述深度缓冲消隐算法的特点中，正确的是（ ）。
A) 从每个多边形出发，根据其对应像素深度大小比较，严格按自远到近顺序进行显示
B) 以视区中每个像素为处理对象，严格按自远到近顺序进行显示
C) 从每个多边形出发，根据其对应像素深度大小比较，可按任意顺序进行显示
D) 以视区每个像素为处理对象，可按任意顺序进行显示
- 下列消隐算法中，与其他三个算法所属消隐空间不同的是（ ）。
A) 画家算法 B) Z-Buffer 算法
C) 扫描线 Z-Buffer 算法 D) 光线跟踪算法
- 三维 Cohen-Surtherland 裁剪算法中直线端点编码需要的位数是（ ）。
A) 3 B) 4 C) 6 D) 8
- 多边形扫描线填充算法四个步骤中，保证填充无误的关键步骤是（ ）。
A) 求交点 B) 对交点排序
C) 交点配对 D) 交点所在区间填色
- 下图中四组正方体透视图错误的一组是（ ）。



- 假设场景中有 k 个多边形构成，显示分辨率为 $m \times n$ ，则图像空间消隐算法的算法复杂度为（ ）。
A) $k \times k$ B) $m \times n$ C) $m \times n \times k$ D) $m \times n \times k \times k$

-

Figure 1.1 shows a 3D coordinate system with axes x , y , and z . A rectangular prism is depicted with vertices A , B , B' , and D . The origin is O . The vector \vec{OB} is labeled a , the vector $\vec{OB'}$ is labeled b , and the vector \vec{OD} is labeled c . The vector \vec{OA} is also labeled a . The prism is defined by the vectors a , b , and c .

A) d, g B) b, h C) c, f D) d, f

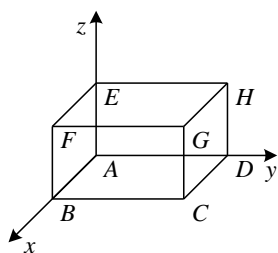

$$T_{SH} = \begin{bmatrix} 1 & b & c & 0 \\ d & 1 & f & 0 \\ g & h & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

图 B.3 错切变换

• 2 •

- A) 平移变换 B) 旋转变换 C) 比例变换 D) 错切变换
2. 下列有关物体的几何表示法的叙述语句中, 正确的为 ()。
- A) 在计算机图形学中, 通常所谓“物体”是三维欧氏空间点的集合
B) 一组三维欧氏空间点的集合都可看成一个(组)“物体”
C) 单个孤立的点不是“物体”
D) 一根直线段或单张曲面都是“物体”
3. 不能很好地处理透明对象的消隐算法是 ()。
- A) 画家算法 B) Z-Buffer 算法
C) 扫描线 Z-Buffer 算法 D) 光线跟踪算法
4. 下列语句中, 错误的论述为 ()。
- A) 为了消除闪烁现象隔行扫描技术逐步取代了逐行扫描技术
B) 彩色打印机使用 RGB 颜色模型
C) 光栅扫描图形显示器中, 所有对象都应转化为像素点来显示
D) 在图形文件中, 点、线、圆、弧等图形元素都要转化为像素点来描述
5. 下面措施中能获得反走样效果的是 ()。
- A) 把像素当作平面区域进行采样 B) 提高分辨率
C) 采用锥形滤波器进行加权区域采样 D) 增强图像的显示亮度
6. 下面各种坐标变换中, 有两个变换类型性质都属于 $3D \rightarrow 3D$ 变换, 它们是 ()。
- A) 建模变换 B) 观察变换 C) 投影变换 D) 视口变换
7. 下面各项中, 属于明暗处理技术的有 ()。
- A) Flat 平坦方法 B) Gouraud 方法
C) Phong 方法 D) Lambert 方法

三、填空题 (2 分 \times 9=18 分)

1. 计算机图形学三个核心领域为_____、_____和_____。
2. 任意的简单多面体, 其面(F)、边(E)、顶点(V)的数目需满足的公式为_____。
3. 显示器分辨率 $m \times n$, 颜色数 K 与显存大小 V 之间的关系式为_____。
4. 字符图形常见有两种表示方法, 分别是_____和_____。
5. 点阵表示的区域常见有两种表示形式, 分别是_____和_____。
6. 编码裁剪算法中, 若线段两端点编码位相与运算结果不为 0, 表明线段与窗口的关系是_____。
7. 光栅扫描显示系统主要由三部分组成, 分别是_____、_____和_____。
8. 对于 GB2312-80 所规定的 6763 个基本汉字, 设每个汉字是 72×72 点阵, 那么一个字库需要存储空间=_____=_____字节。(前面填计算式, 后面写结果)
9. 设窗口的四条边界为 W_L 、 W_R 、 W_B 、 W_T , 视区的四条边界为 V_L 、 V_R 、 V_B 、 V_T , 已知窗口内的一点(X_w, Y_w), 则对应视区中的点(X_s, Y_s): X_s =_____, Y_s =_____。

四、综合题 (44 分)

1. 如图 B.4 所示, B.4 (a) 表示由小圆点包围形成一四连通区域, 其中已知种子 O, 其余点标记为 A、B、C、D、E、F。(10 分)

(1) 试根据简单四连通种子填充算法按左、上、右、下的入栈顺序给出像素点填充的次序, 用序号 1、2、3、4、5、6 将填充次序结果在图 B.4 (b) 中标出。(4 分)

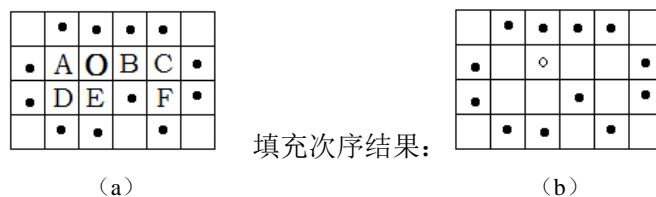


图 B.4 区域填充

(2) 将填充过程中每一步堆栈中的内容按所给字母标记填写在图 B.5 所示的堆栈中。(6 分)

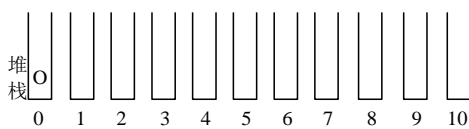


图 B.5 堆栈

2. 已知 p 点在 xoy 坐标系下坐标为 (x_p, y_p) , 试用齐次坐标求新坐标系 $x'o'y'$ 下的坐标 (x'_p, y'_p) 。两坐标系的相对关系如图 B.6 所示, 要求写出每一步变换过程 (6 分), 并给出每一步计算结果 (6 分)。(共 12 分)

3. 已知图 B.7 所示三角形 ABC 各顶点的坐标 $A(2,4)$ 、 $B(4,4)$ 、 $C(4,1)$, 相对 A 点逆时针旋转 60° , 各顶点分别到达 A' 、 B' 、 C' 。试计算 A' 、 B' 、 C' 的坐标值, 要求用齐次坐标进行变换, 列出变换矩阵。(10 分)

4. 设视点在 z 轴 $(0,0,d)$ 处, 试推导 P 点的透视变换矩阵。要求最后保留深度信息 (5 分)。若已知单位立方体如图 B.8 所示放置, 根据透视变换矩阵计算各顶点透视变换后的顶点坐标 (7 分)。(12 分)

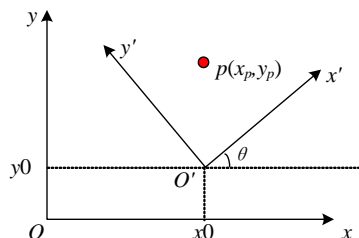


图 B.6 坐标变换

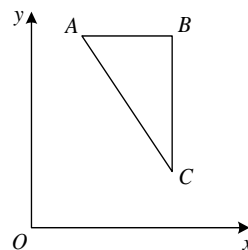


图 B.7 三角形变换

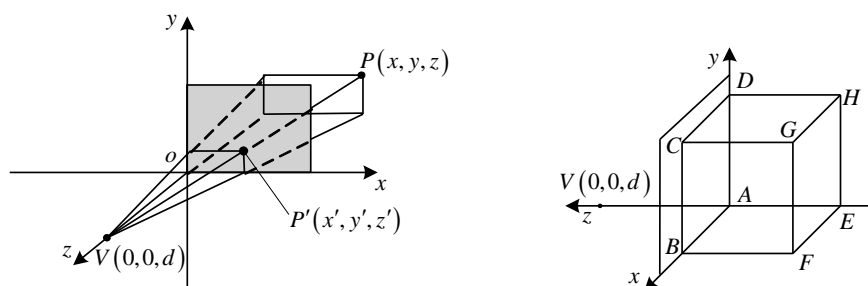


图 B.8 透视变换

模拟试题 2

一、单项选择题（2 分×8=16 分）

- 灰度等级为 256 级、分辨率为 2048×1024 的显示器，至少需要的帧缓存容量为（ ）。
A) 512KB B) 1MB C) 2MB D) 3MB
- 在多边形面片的数量非常大的情况下，消隐算法速度最快的是（ ）。
A) 深度缓存算法（Z-Buffer） B) 光线跟踪算法
C) 画家算法 D) 不确定
- 双线性光强插值法（Gouraud Shading）存在的问题是（ ）。
A) 光照强度在数值上不连续 B) 生成多面体真实感图形效果差
C) 生成曲面体真实感图形效果差 D) 速度仍然不够快。
- 下列有关简单光反射模型的描述中，错误的论述为（ ）。
A) 简单光反射模型主要考虑物体表面对直射光照的反射作用
B) 简单光反射模型中对物体间的光反射作用，只用一个环境光变量做近似处理
C) 简单光反射模型中，假定光源是点光源
D) 简单光反射模型主要模拟物体表面对光的镜面反射作用
- 下列方法中，不能获得反走样效果的是（ ）。
A) 把像素当作平面区域进行采样 B) 提高分辨率
C) 采用锥形滤波器进行加权区域采样 D) 增强图像的显示亮度
- 使用如下二维图形变换矩阵，将产生变换的结果为（ ）。

$$P' = PT = \begin{bmatrix} x & y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

- 先沿 x 、 y 坐标轴方向各平移 1 个绘图单位，再沿 y 坐标轴方向放大 2 倍
- 先沿 y 坐标轴方向放大 2 倍，再沿 x 、 y 坐标轴方向各移动 1 个绘图单位

- C) 先沿 x 、 y 坐标轴方向各平移 1 个绘图单位, 再沿 x 坐标轴方向放大 2 倍
 D) 先沿 x 坐标轴方向放大 2 倍, 再沿 x 、 y 坐标轴方向各平移 1 个绘图单位
7. 在光线跟踪 (Ray Tracing) 算法中, 应继续跟踪光线的情况是 ()。
- A) 光线的光强度已经很弱 B) 光线的深度已经很深
 C) 光线遇到某一物体 D) 光线遇到背景
8. 在多边形的逐边裁剪法中, 对于某条多边形的边 (方向为从端点 S 到端点 P) 与某条裁剪线 (窗口的某一边) 的比较结果共有以下四种情况, 如图 B.9 所示, 分别需输出一些顶点。请问输出的顶点是错误的情况是 ()。
- A) S 和 P 均在可见的一侧, 则输出 S 和 P
 B) S 和 P 均在不可见的一侧, 则输出 0 个顶点
 C) S 在可见一侧, P 在不可见一侧, 则输出线段 SP 与裁剪线的交点
 D) S 在不可见的一侧, P 在可见的一侧, 则输出线段 SP 与裁剪线的交点和 P

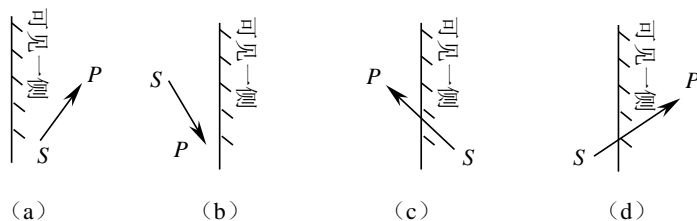


图 B.9 多边形的逐边裁剪方法

二、多项选择题 (2 分 \times 13=26 分)

1. 光栅扫描图形显示器的特征有 ()。
- A) 画线设备 B) 画点设备
 C) 支持动态图形显示 D) 与图形复杂度相关
 E) 锯齿现象
2. 下列属于走样现象的有 ()。
- A) 阶梯形走样 B) 狭小图形遗失
 C) 细节失真 D) 动画闪烁
3. 下列有关 B 样条曲线性质的说明语句中, 错误的论述为 ()。
- A) B 样条曲线具有几何不变性, 其形状与坐标系无关
 B) B 样条曲线具有造型的灵活性, 可构造直线段和圆等特殊对象
 C) 当移动 B 样条曲线一个顶点时, 必定会对整条 B 样条曲线产生影响
 D) 一条直线与 n 个顶点控制的 B 样条曲线可有 n 个或多个的交点
4. 下列有关曲线和曲面概念的叙述语句中, 正确的论述为 ()。
- A) 实体模型和曲面造型是 CAD 系统中常用的主要造型方法, 曲面造型是用参数曲面来表示一个复杂的物体
 B) 在图形学中, 参数形式和隐函数形式都是使用较多的精确的解析表示法

- C) 从描述复杂性和形状灵活性考虑, 最常用的参数曲面是 3 次有理多项式的曲面
 D) 在曲线和曲面定义时, 使用的基函数应有两个重要性质: 凸包性和仿射不变性
5. 下面算法中, 属于图像空间消隐算法的有 ()。
- A) 深度缓存算法 (Z-Buffer) B) 扫描线深度缓存消隐算法
 C) 画家算法 D) 光线跟踪算法
6. 多边形填充时, 下述哪些论述正确的是 ()。
- A) 多边形被两条扫描线分割成许多梯形, 梯形的底边在扫描线上, 腰在多边形的边上, 并且相间排列
 B) 多边形与某扫描线相交得到偶数个交点, 这些交点间构成的线段分别多边形内、外, 且相间排列
 C) 用射线法判断点是否多边形内时, 若该射线与多边形的交点数目为偶数即可认为多边形内部, 若为奇数则在多边形外部, 而且不需考虑任何特殊情况
 D) 边的连贯性表明, 多边形的某条边与当前扫描线相交时, 很可能与下一条扫描线相交
7. 下述绕坐标原点顺时针旋转 θ 角的坐标变换矩阵中错误的 ()。
- $$(x' \ y') = (x \ y) \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$$
- A) $\cos\theta$ B) $\sin\theta$ C) $-\sin\theta$ D) $-\cos\theta$
8. 下列是图形输出设备的是 ()。
- A) 绘图仪 B) 数字化仪 C) 扫描仪 D) 液晶显示器
9. 下列语句中, 不正确的论述为 ()。
- A) 图形系统中, 显示器的分辨率只影响图形显示的精度
 B) 彩色打印机使用 CMY 颜色模型
 C) 光栅扫描图形显示器中, 所有图形都应转化为像素点来显示
 D) 在图形文件中, 点、线、圆、弧等图形元素都要转化为像素点来描述
10. 下列有关双线性法向插值法 (Phong Shading) 的论述, 不正确的有 ()。
- A) 法向计算精确 B) 高光域准确
 C) 对光源和视点没有限制 D) 速度较快
11. 下面关于深度缓冲算法 (Z-Buffer) 的论断中正确的是 ()。
- A) 深度缓冲算法不需要开辟一个与图像大小相等的深度缓存数组
 B) 深度缓冲算法不能很好地处理对透明物体的消隐
 C) 深度缓冲算法可以实现并行
 D) 深度缓冲算法中没有对多边形进行排序
12. 下列两重组合变换中, 可互换的有 ()。
- A) 比例、比例 B) 平移、平移
 C) 旋转、旋转 D) 比例 ($a=b$)、平移
 E) 比例 ($a=b$)、旋转 F) 旋转、平移
13. 下列三维基本变换类型中, 能以坐标轴为变换参考对象的是 ()。
- A) 对称变换 B) 旋转变换 C) 比例变换 D) 错切变换

三、判断题 (1 分 \times 9 = 9 分)

1. 编码裁剪算法要求线段与窗口边界的交点, 中点分割算法则不需求交点。()
2. 插值得到的函数严格经过所给定的数据点, 逼近是在某种意义上的最佳近似。()
3. 明暗处理方法中, Gouraud 算法的计算量要比 Phong 算法小。()
4. 比例变换和旋转变换可交换其先后顺序, 变换结果不受影响。()
5. 齐次坐标能够表达图形中的无穷远点。()
6. 若要相对某点进行比例、旋转变换, 可以先将坐标原点平移至该点做比例或旋转变换, 然后再将原点反平移回去。()
7. 深度缓冲区算法只需要一个深度缓冲区即可。()
8. B 样条曲线具有变差缩减性。()
9. Bresenham 直线算法比中点线算法效率要高。()

四、填空题 (2 分 \times 8 = 16 分)

1. 计算机绘图设备一般使用_____颜色模型, 图形显示器使用_____颜色模型。
2. 在直线的编码裁剪算法中, 按 TBRL 给出四位编码, 若线段端点的编码为 1010, 说明该端点的 X 坐标比 X_R _____, 端点的 Y 坐标比 Y_T _____。
3. 如果显示器的分辨率为 $m \times n$, 需显示 k 个物体, 则物体空间的消隐算法复杂度正比于_____。
4. 点坐标采用列向量形式, 使用如下的齐次坐标变换矩阵 T , P 点 (x, y) 在变换后的坐标为_____。
$$T = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$
5. 简单光照模型中所考虑的三种光线类型有: _____、_____和_____。
6. N 次 B 样条曲线具有_____阶参数连续性。
7. 投影变换可分为_____和_____两大类。
8. 图 B.10 中最外层的窗口设为显示器窗口大小, 三类大小的窗口采用编码裁剪算法裁剪直线, 其效率排序应为_____。

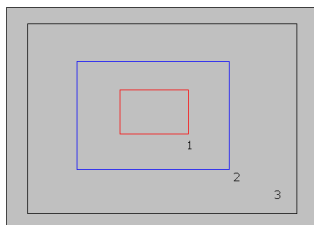


图 B.10 三类大小的窗口

五、综合题（33 分）

1. 如图 B.11 所示, 计算利用 Bresenham 算法生成 $P(0,0)$ 到 $Q(6,5)$ 的直线所经过的像素点。要求根据已知条件, 先列出计算式, 计算出各点的坐标值, 然后在下面的方格中标出各点 (点用 “•” 表示)。(7 分)

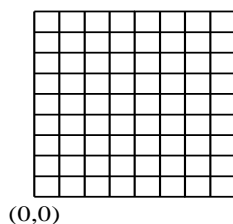


图 B.11 窗口空格

2. 如图 B.12, 假定物体表面上点 P 处的法线、入射光线和视线矢量分别为 $N=(0, 1, 0)$ 、 $L=(0.5, 0.5, 0.707)$ 、 $V=(0, 0, 1)$, 又设画面中只有一个物体, $I_a=160$, $I_p=175$, $K_a=0.5$, $K_d=0.2$, $K_s=0.8$, $n=5$, 请按简单光照的 Phong 模型或简化的 Phong 模型列出 P 点的反射光强的计算公式, 并整理至最简形式。(6 分)

3. 求四边形 $ABCD$ 绕 $P(5,4)$ 旋转 45° 的变换矩阵和端点坐标, 四边形四个顶点坐标分别为: $A(4,1)$, $B(7,3)$, $C(7,7)$, $D(1,4)$ 画出变换后的图形。(7 分)

4. 如图 B.13, $ABCD$ 为矩形窗口, P_1P_2 为待裁剪线段。已知窗口及线段的坐标分别为 $A(0,0)$ 、 $B(0,6)$ 、 $C(10,6)$ 、 $D(10,0)$, $P_1(-1,10)$ 、 $P_2(11,0)$ 。试用中点分割法求出 P_1 的最远可见点, 当线段长度 ≤ 0.5 时算法结束。(7 分)

5. 请用伪代码程序描述实现使用 DDA 算法扫描转换一条斜率在 $45^\circ \sim -45^\circ$ (即 $|m| > 1$) 之间的直线所需的步骤。(6 分)

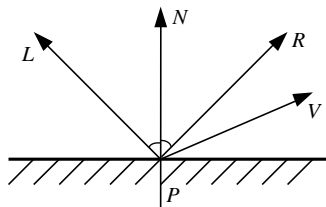


图 B.12 光的反射图

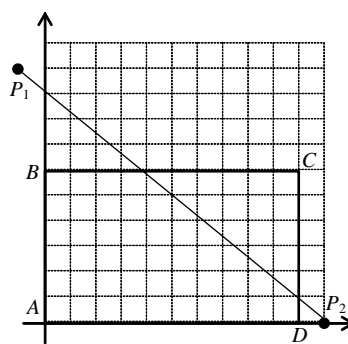


图 B.13 裁剪

模拟试题 3

一、单项选择题 (2 分 \times 14 = 28 分)

- 双线性法向插值法 (Phong Shading) 的优点是 ()。
A) 法向计算精确 B) 可以产生高光效果
C) 对光源和视点没有限制 D) 速度较快
- 假设直线段两个端点 M 、 N 的编码分别为 1000 和 1001 (按 TBRL 顺序), 用编码裁剪法裁剪二维线段时, 判断该直线段采用的处理方法是 ()。
A) 直接舍弃 B) 直接保留
C) 对 MN 再分割求交 D) 不能判断
- 下面不是齐次坐标的特点的是 ()。
A) 用 $n+1$ 维向量表示一个 n 维向量
B) 将图形的变换统一为图形的坐标矩阵与某一变换矩阵相乘的形式
C) 易于表示无穷远点
D) 一个 n 维向量的齐次坐标表示是唯一的
- 在三维齐次变换矩阵中, 平移线性变换对应的矩阵元素的最大非零个数是 ()。
A) 3 B) 6 C) 7 D) 8
- 扫描线消隐算法利用了连贯性的有 ()。
(1) 计算扫描线与边的交点; (2) 计算多边形在其边界上的深度值; (3) 计算多边形在视窗任意点处的深度值; (4) 检测点与多边形之间的包含性
A) 仅在 (1)、(2)、(3) 处 B) 仅在 (1)、(3) 处
C) 仅在 (1)、(2) 处 D) 仅在 (1)、(2)、(3)、(4) 处
- 以下关于图形变换的论述错误的是 ()。
A) 平移变换不改变图形大小和形状, 只改变图形位置
B) 错切变换虽然可引起图形角度的改变, 但不会发生图形畸变
C) 旋转变换后各图形部分间的线性关系和角度关系不变, 变换后直线的长度不变
D) 投影变换可分为平行投影与透视投影
- 在多边形扫描转换中, 计算扫描线与多边形顶点相交时, 按上开下闭原则, 对于该奇点的计数, 下述叙述正确的是 ()。
A) 当射线与多边形交于某顶点时且该点的两个邻边在射线的上方时, 计数 0 次
B) 当射线与多边形交于某顶点时且该点的两个邻边在射线的下方时, 计数 2 次
C) 当射线与多边形交于某顶点时且该点的两个邻边分别在射线的两侧时, 计数 1 次
D) 上述叙述均不对
- 包围盒的主要用途在于 ()。

- A) 多边形裁剪 B) 区域填充
C) 消隐 D) 上述三种中的一个
9. 下列坐标系不是用户自己定义的是 ()。
A) 局部坐标系 B) 设备坐标系
C) 用户坐标系 D) 平面直角坐标系
10. 在图形变换中引入齐次坐标的目的是 ()。
A) 便于实现缩放变换 B) 便于实现错切变换
C) 统一表示几种变换, 便于计算 D) 无特殊目的, 一直沿用而已
11. 三维观察流程中坐标变换正确次序应为 ()。其中, 1、2、3 分别代表视口变换、观察变换、投影变换。
A) $1>2>3$ B) $1>3>2$ C) $2>3>1$ D) $2>1>3$
12. 在三维旋转变换中, 关于 x 轴旋转 $\pi/2$ 时变换特点描述正确的是 ()。
A) $y' = -z$ B) $y' = z$ C) y 坐标不变 D) x 、 y 、 z 坐标都不变
13. 如图 B.14 所示, 显示器显示的彩色是由红、绿、蓝三种原色混合而成, 混合方式是下列两种方式中的 ()。
A) 三种颜色像素点充分靠近 B) 三种颜色像素点叠加在同一位置处

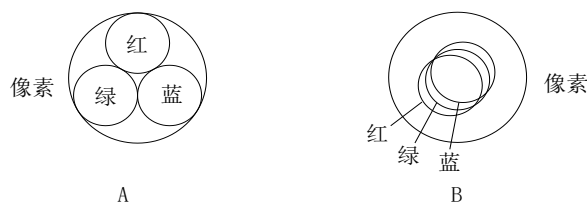


图 B.14 颜色混合方式

14. 当观察光照下的光滑物体表面时, 在某个方向上看到高光或强光, 这个现象称为 ()。
A) 漫反射 B) 镜面反射 C) 环境光 D) 折射

二、多项选择题 (2 分 \times 6 = 12 分)

1. 随机扫描图形显示器的特征有 ()。
A) 画线设备 B) 画点设备
C) 支持动态图形显示 D) 与图形复杂度相关
E) 锯齿现象
2. 下列有关平面几何投影的叙述中, 错误的论述为 ()。
A) 在平面几何投影中, 若投影中心移到距离投影面无穷远处, 则成为平行投影
B) 透视投影与平行投影相比, 视觉效果更具真实感, 而且能真实地反映物体的精确尺寸和形状

- C) 透视投影变换中, 一组平行线投影在与之平行的投影面上不产生灭点
D) 三维空间中的物体进行透视投影变换, 可能产生三个或更多的灭点
3. 下列有关 Bezier 曲线性质的叙述中, 正确的结论为 ()。
- A) Bezier 曲线可用其特征多边形定义
B) Bezier 曲线必须通过其特征多边形各个顶点
C) Bezier 曲线两端点处的切线方向必须与其特征多边形的相应两端线段走向一致
D) n 次 Bezier 曲线端点处的 r 阶导数只与 r 个相邻点有关
4. 在各种消隐算法中, 下列论述正确的是 ()。
- A) 画家算法的基本思想是先将屏幕赋值为背景色, 然后把物体各个面按其到视点距离远近排序, 再按由远到近的顺序绘制
B) Z 缓冲算法不仅需要帧缓冲区存放像素的亮度值, 还需要一个 Z 缓冲区存放每个像素的深度值
C) 扫描线算法按扫描行顺序处理一帧画面, 来解决消隐问题
D) Z 缓冲算法须对多边形进行排序
5. 下列哪些是图形输入设备 ()。
- A) 光笔 B) 触摸板 C) 扫描仪 D) 数据手套
6. 下列属于 Bezier 曲线的性质有 ()。
- A) 非负性 B) 仿射不变性 C) 对称性 D) 凸包性

三、判断题 (1 分×5 =5 分)

1. 走样现象可以消除。()
2. 边填充算法适于用硬件实现。()
3. 多边形裁剪与直线裁剪没有本质上的区别。()
4. 在种子填充算法中所提到的四向连通区域算法同时可填充八向连通区。()
5. 双线性光强插值方法需要对法向插值。()

四、填空题 (2 分×7 = 14 分)

1. 分辨率为 1024×1024 的显示器, 其位平面数为 24, 则帧缓存的字节数为_____。
2. 基本光线跟踪方法中所考虑的光线包括_____。
3. 请写出二维平移变换的变化矩阵。已知平移距离为 t_x 和 t_y 。要求使用齐次坐标且点坐标采用列向量形式 $T =$ _____。
4. 实体模型表示大致分为三类, 分别是_____、_____和_____。
5. 用于表现粗糙表面的纹理映射称为_____。
6. 根据存储与显示方式不同, 字库主要可分为_____和_____。
7. 屏幕上最小的显示单元叫做_____, 它的多少叫做_____。

五、综合题（41 分）

1. 计算利用中点画线法生成 $P(2,1)$ 到 $Q(10,5)$ 的直线所经过的像素点。要求写出每一步递推过程的 x 、 y 坐标及判别式 d 的值，最后图示直线结果。（6 分）

2. 如图 B.15 所示，求经过透视投影变换后点 $P(1,2,3)$ 的坐标。已知：观察平面为 $z=4$ ，投影中心为 $R(0,0,5)$ 。（7 分）

3. 已知 Bezier 曲线上的四个点分别为 $Q_0(150,0)$ ， $Q_1(45,0)$ ， $Q_2(0,45)$ ， $Q_3(0,150)$ ，它们对应的参数分别为 0 、 $1/3$ 、 $2/3$ 、 1 ，反求三次 Bezier 曲线的控制顶点 C_1 ， C_2 ， C_3 ， C_4 。（7 分）

4. 已知三角形 ABC 各顶点的坐标 $A(1,2)$ 、 $B(5,2)$ 、 $C(3,5)$ ，相对直线 $y-x-1=0$ 作对称变换，请写出变换的步骤和每一步变换的矩阵。（7 分）

5. 设 W 是左下角为 $L(1,2)$ 、右上角为 $R(9,8)$ 的矩形窗口，用梁友栋-Barsky 算法裁剪下列各线段。（8 分）

(1) AB : $A(11,6)$ ， $B(11,10)$; (2) CD : $C(2,3)$ ， $D(8,4)$

(3) EF : $E(6,6)$ ， $F(8,9)$; (4) GH : $G(-1,7)$ ， $H(11,1)$

(5) IJ : $I(-2,3)$ ， $J(6,-1)$

6. 图 B.16 为一简单边界表示的图形对象，请按顶点表指针表示法写出其图形拓扑关系。（6 分）

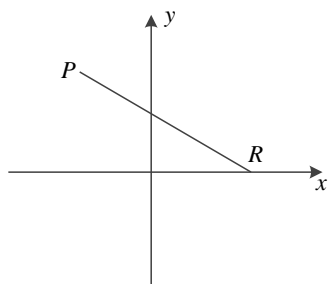


图 B.15 透视投影变换

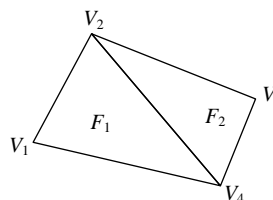


图 B.16 边界表示对象