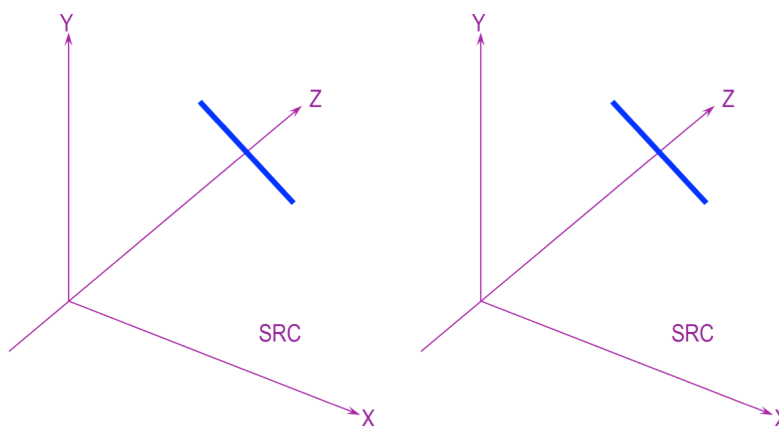


NOME: _____ No. Matrícula _____

Exceto a questão 8 que vale 2 (dois) pontos, todas as demais questões valem 1 ponto.

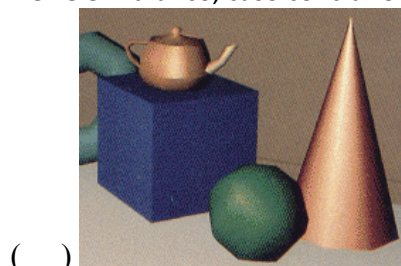
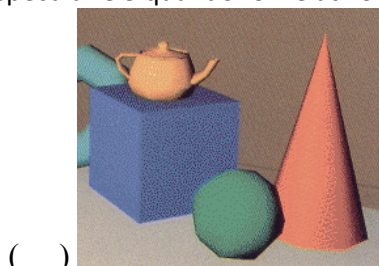
1. Mostre nas figuras abaixo, o volume de visualização e o resultado da projeção do segmento de reta, segundo o tipo solicitado. Considere as coordenadas do segmento como sendo (0,10,10) e (10,5,10) já no SRC. Defina, como achar conveniente, todos os detalhes pertinentes.



Projeção paralela ortográfica

Projeção perspectiva

2. Nas afirmativas abaixo, coloque 1 quando for relativa a reflexão difusa, 2 quando for relativa a reflexão especular e 3 quando for relativo a reflexão ambiente. Deixe em branco, caso contrário.



- () Reflexão caracterizada por ser de mesma intensidade em todas as direções e dependente da orientação das faces.
- () A percepção deste tipo de reflexão depende da posição do observador.
- () Tipo de reflexão responsável pelo efeito de cor do objeto.
- () Pode-se obter efeitos de superfície com brilho, superfícies mais opacas ou metálicas.
- () Se utilizada isoladamente, resulta em todas as faces de um objeto tonalizadas com a mesma intensidade.
- () Reflexão responsável pela simulação da luz transmitida através dos objetos.

3. Dada uma cena de computação gráfica com os seguintes parâmetros:

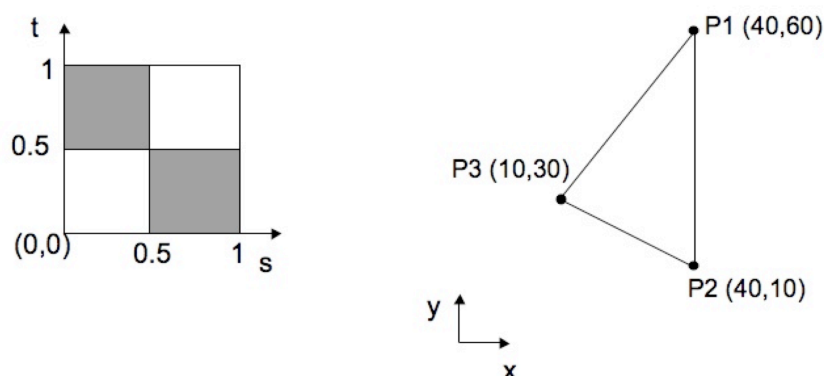
- fonte de luz pontual na posição (1,5,1) com intensidade $I_p = 1$
- ponto P com coordenadas (5,2,1)
- vetor normal ao ponto P igual a (0,2,0)
- observador na posição com coordenadas (6,5,1)

Lembrando que o vetor reflexão é obtido por $R = 2N(N \cdot L) - L$, calcule (e mostre) o seguinte:

- a) A componente de reflexão difusa I_d com $k_d = 0.4$ no ponto P
b) A componente de reflexão especular I_s com $k_s = 0.5$ e $n=10$ no ponto P
c) A intensidade final I considerando o modelo simples de iluminação apresentado em sala de aula e $k_a = 0.1$ e I_a (luz ambiente) com intensidade igual a 0.2.

4. Se uma cena modelada em computação gráfica não contém objetos transparentes ou reflexivos, a imagem sintetizada com traçado de raios (ray tracing) será diferente da imagem sintetizada em OpenGL utilizando o mesmo modelo de iluminação local? Explique.

5. Um mapa de textura com padrão quadriculado (imagem à esquerda) é mapeado para o triângulo definido à direita. Desenhe esquematicamente no triângulo como este mapa de textura aparece no mesmo. As coordenadas de textura dos pontos são: $P1:(s,t)=(1,0)$, $P2:(s,t)=(0,1)$ e $P3:(s,t)=(0.5,0.5)$. Suponha que os pixels internos ao triângulo são obtidos por interpolação dos vértices.

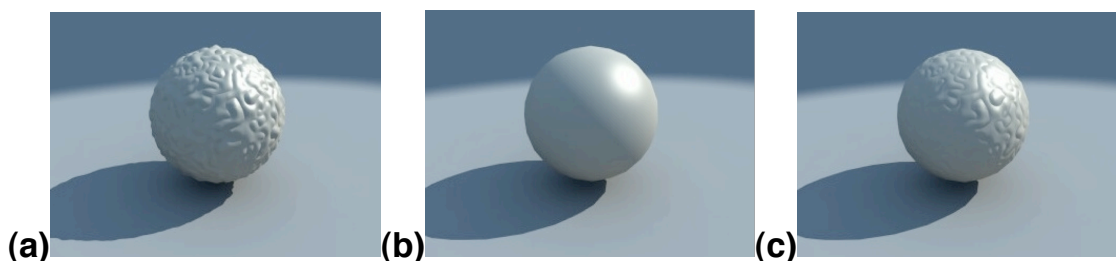


6. As curvas cúbicas Bezier são definidas como:

$$Q(t) = P_1(1 - t)^3 + P_2 3t(1 - t)^2 + P_3 3t^2(1 - t) + P_4 t^3$$

Dada uma curva onde $P_3 = P_4 = (0, 2, 2)$, $P_1 = (0, 1, 1)$ e $Q(1/2) = (0, 2, 3)$, calcule o valor de P_2 .

7. Abaixo ilustramos o mesmo objeto visualizado em três situações diferentes. Identifique (dando o nome correto) e comente qualitativamente as técnicas para gerá-las, ressaltando as vantagens e desvantagens.



8. Marque V ou F caso conforme sejam verdadeiras ou falsas as afirmações a seguir, envolvendo a geração de imagens.

- () O processo de remoção de elementos ocultos usando o algoritmo do pintor ocorre durante a etapa de rasterização das primitivas geométricas e se baseia no armazenamento das profundidades de todos os pontos.
() *Back-face culling* é uma técnica de iluminação local baseada na tonalização das faces de acordo

com sua orientação com o observador. Essa informação pode ser obtida da ordem de representação dos vértices da face (CCW ou CW em OpenGL).

- () O método de sombreado de Gouraud é baseado na interpolação dos vetores normais nos vértices das faces e é executado durante a etapa de rasterização das referidas faces.
- () *Smooth shading* é implementado em OpenGL com base na interpolação das cores calculadas ou especificadas nos vértices das faces.
- () Através do algoritmo de *ray-tracing* podemos obter imagens com reflexão especular e modelar a refração que pode ocorrer quando há objetos transparentes na cena.
- () A técnica de radiosidade permite modelar a reflexão especular dos objetos com mais realismo porque é baseada nas múltiplas inter-reflexões entre as superfícies.
- () A determinação de sombras no *ray-tracing* é obtida traçando um raio do objeto até a(s) fonte(s) de luz.
- () Uma das técnicas de obtenção de sombras projetadas no *pipeline* convencional é a projeção do “envelope” do objeto em outras superfícies da cena, a partir da fonte de luz.
- () Sombras suaves são mais caras computacionalmente do que sombras duras, pois modelam apenas a penumbra.
- () O fator de forma entre duas superfícies arbitrárias quaisquer pode ser sempre calculado de forma aproximada pela técnica do Hemisférico.

9. A respeito de modelagem de objetos em computação gráfica, analise as frase a seguir e preencha as lacunas:

- a) Chamamos de _____ as funções do parâmetro t que justamente dão o peso de cada ponto de controle na composição de uma curva paramétrica como a de Bezier, por exemplo.
- b) As curvas _____ empregam diretamente as coordenadas de quatro pontos de controle em sua formulação.
- c) Uma curva _____ unindo dois pontos quaisquer no espaço requer a especificação da coordenadas dos pontos inicial e final e dos vetores tangentes à curva nesses pontos.
- d) Uma árvore do tipo _____ representa um objeto através da subdivisão sucessiva do plano que o contém em quadrantes.
- e) A técnica de representação de um objeto pela especificação de uma seção plana e de uma trajetória dessa seção no espaço é conhecida como _____.