

Responda nos pontilhados ou brancos abaixo

1. Sem considerar as sombras, que os objetos foscos fazem nas superfícies, as cenas ficam muito irreais. Calcular sombras em síntese é As áreas de penumbras podem ocorrer quando ou
2. Para simular o brilho nas superfícies é usado o modelo de luz.....desenvolvido por Phong Bui-Tuong em 1975.
3. Uma técnica global de criação de cenas com realismo visual é Exemplos de técnicas de sombreamentos e realismo locais são

Para as questões abaixo escolha apenas uma das alternativas, mas diga porque de você considerou cada uma certa ou errada.

4. Para desenhar um objeto com um nível maior de realismo é necessário calcular o seu nível de sombreamento (*shading*), neste cálculo:
 - (a) como o efeito de *bandas de Mach* é desastroso nunca se deve usar métodos com incrementos de intensidade.
 - (b) O *método de Phong* é um ótimo método, que usa interpolação de intensidades para evitar o efeito de bandas de Mach.
 - (c) O *método de Gouraud* é adequado para superfícies poliédricas pois usa a normal dos vértices, para calcular suas intensidades e a partir destas interpola a intensidade dos pontos interiores das faces.
 - (d) Para objetos composto de faces planas o efeito de *bandas de Mach* auxilia na visualização das arestas entre faces.
 - (e) Efeito de *bandas de Mach* é a característica do olho humano que torna o lado escuro menos escuro e o claro mais claro, quando há variação de intensidade luminosa.
5. Eliminar linhas invisíveis para um observador de uma cena é chamado em Computação Gráfica de tratamento de *Hidden lines*. Sabendo que se um observador está em $(V_x, V_y, V_z) = (0, 0, 20)$:
 - (a) Poderemos dizer que um cubo localizado centrado na origem deste sistema de coordenadas terá faces visíveis desde que suas normais com o observador estejam no máximo fazendo um ângulo de 90 graus com a direção z do sistema de eixos.
 - (b) Pelo *método de Roberts* de eliminação de linhas invisíveis, serão consideradas visíveis as arestas que limitarem faces visíveis.
 - (c) *Backface culling* pode ser usado com vários objetos em cena, mesmo que uns estejam parcialmente encobrendo os outros.
 - (d) A técnica de *z-Buffer* ou ordenação por distância ao observador, considera que só os pontos mais longe do observador são visíveis, de modo que se um objeto encobre o outro, os que tiverem com pontos mais distantes serão desenhados, assim partes invisíveis são facilmente eliminadas. O *método do pintor* é uma variação desta técnica.
 - (e) Possivelmente deve ocorrer o efeito de *caustic*.
6. Para considerar o tom de sombreamento de uma superfície, usamos modelos de iluminação que vão crescendo em complexidade de acordo com os elementos existentes na cena que se quer representar de maneira realística.
 - (a) o modelo de *luz ambiente* é insuficiente para o realismo, mas é o mais simples e considera que a intensidade de um ponto é função da intensidade da luz ambiente multiplicada pelo coeficiente de reflexão da superfície em que o ponto se encontra.
 - (b) o modelo de *luz ambiente* considera a *lei de Lambert* que diz que a direção de reflexão é igual a direção de iluminação.

- (c) o modelo de luz ambiente melhora muito se for utilizada a divisão por uma constante, pois a intensidade de luz em um ponto é inversamente proporcional à sua distância até a fonte de luz.
- (d) o coeficiente de luz especular é função da cor do superfície iluminada e da cor da fonte de luz.
- (e) a direção do observador é muito importante no modelo de luz especular, pois esse considera a transparência dos objetos somando a intensidade luminosa de um ponto com a intensidade luminosa dos objetos que estão atrás deste.

Responda as perguntas abaixo:

7. O que quer dizer o termo "render" de imagens digitalizadas?
8. Quais os grupos de processos que devem ser executados para a visualização de imagens sintéticas compostas por objetos formados por *malhas poligonais*?
9. Descreva os diferentes processos envolvidos no realismo das cenas.
10. Processo de remoção de partes invisíveis pode ser subdividido em dois sub-processos. Caracterize esses sub-processos e conceitue suas subdivisões. Esses sub-processos ocorrem em que fases da renderização?
11. Quais as formas de sombreado (*shading*)? Descreva-as resumidamente com suas palavras. Qual o efeito visual que intensifica a noção dos limites dos polígonos ao se usar a técnica de shading constante ou *flat shading*? Mostre você mesmo em um exemplo essa intensificação e a explique.
12. O que é uma *scan-line*?
13. Como os objetos descritos por lista de polígonos são *rasterizados*? Esse método se aplica a polígonos não-convexos e com furos?

Responda e complete os espaços em branco:

16. Como o processo de back face *culling* é também denominado? Nele é utilizado que espaço de coordenadas para a descrição do objeto? E do observador? Em que se baseia este cálculo? Considerando X_o, Y_o e Z_o as coordenadas do *Observador* e (Z_i, Y_i, Z_i) , (Z_j, Y_j, Z_j) , e (Z_k, Y_k, Z_k) as coordenadas de 3 vértices I, J e K de uma face do objeto, indique com expressões como o cálculo de visibilidade da face é feito.
17. O que é, e para que serve o algoritmo de *Z-buffer*? Quais suas vantagens e desvantagens? Em que espaço ele trabalha? Qual a idéia básica do algoritmo?
18. Qual a diferença entre modelos de iluminação e algoritmos de sombreado? Faça um esquema que mostre a diferença entre estes aspectos.
19. Que efeitos não são levados em conta nos modelos de iluminação locais? Que efeitos o modelo simula?
20. O modelo de iluminação de *Bui Tuong Phong* (1942-1975) utiliza 3 componentes. Descreva como são calculados cada parcela destes componentes.
21. Como o modelo de *Bui Tuong Phong* pode ser usado em objetos coloridos. Porque a componente especular tem um comportamento diferenciado das demais?

22. Se a luz pontual não estiver no infinito como o modelo de *Bui Tuong Phong* pode ser rescrito? (Explique através de desenhos esquemáticos)
23. Como se explica a idéia básica do sombreado de *Gouraud* para superfícies poligonais. Como se calcula as normais nos vértices? (Explique usando desenhos esquemáticos)
24. Porque ao se interpolar a normal e não a intensidade de luz o sombreado de *Bui Tuong Phong* produz melhores resultados? (Explique por desenhos esquemáticos)
25. Descreva a idéia básica dos algoritmos de ray-tracing e radiosidade.
26. Quais as principais deficiências do ray tracing.
27. Isotrópico é um adjetivo que caracteriza materiais que tem mesma propriedade física (no nosso caso transmissividade e outras propriedades óticas) em todas as direções dos seus eixos. Anisotrópicos são os que tem propriedades físicas diferentes ao longo dos diferentes eixos ou direções, sendo o oposto de isotrópicos. Que aspectos tornam a Radiosidade diferente das outras técnicas baseadas em iluminação global?
28. O que é o "*environment map*" (ou mapa de reflexão)? Explique porque é mais eficiente na animação de objetos com brilho do que as técnicas de iluminação global. Quais as vantagens e desvantagens do "*environment map*" em relação ao *ray tracing*?
29. Quais as diferenças conceituais entre o "*bump map*" e o "*displacement map*"? (Explique através de desenhos esquemáticos)
30. Resumidamente descreva os diferentes processos de mapeamentos usados para levar as texturas 2D nas superfícies dos objetos 3D. Para exemplificar descreva-os através de um exemplo com uma forma simples.
31. Quais as vantagens do uso de superfícies paramétricas (para representação da geometria dos objetos) nos mapeamentos? Descreva-as com suas palavras.
32. Qual a diferença básica entre "*environment map*" e o "mapeamento de textura"?
33. Procure mais detalhes explicativos do porque do nome MIP map para o "*mip map*". Diga porque ele é uma idéia adequada para evitar *anti-aliasing*? Como são obtidas as texturas de resolução mais baixas a partir das de resolução mais altas? Exemplifique como é possível definir o nível de busca no *Mip Map*
34. De exemplo de ocorrência de sombras bem definidas e suaves. Como pode-se incluir sombras na visualizações realísticas?
35. Que é o Z-buffer de sombras? No que esse se difere do z-buffer normal? O que você poderia dizer sobre o aliasing neste processo.