

Nome: _____ **Data:** _____

Questões sobre Visualização 3D

- 1) Explique o que é projeção ortográfica e projeção perspectiva. Cite as principais diferenças entre estes dois tipos de projeções e quais características (tamanho, ângulo entre retas, etc) são preservadas por cada uma delas.
- 2) Defina planos de recorte frontal e traseiro (front and back clipping planes) no contexto de câmera sintética e projeção perspectiva. Qual a necessidade destes planos de recorte?
- 3) Supondo que a matriz abaixo define uma projeção em perspectiva e supondo que a window é definida pelo retângulo cujos vértices da diagonal são (0, 0) x (5, 3) no plano xy, determine quais dos pontos em coordenadas homogêneas a seguir são visualizados nesta janela e neste caso, em que posições:

[1, 0, 0, 1]; [1, 1, 1, 1]; [4, 2, 3, 1]; [3, 4, -5, 2]; [2, 2, 16, 2]

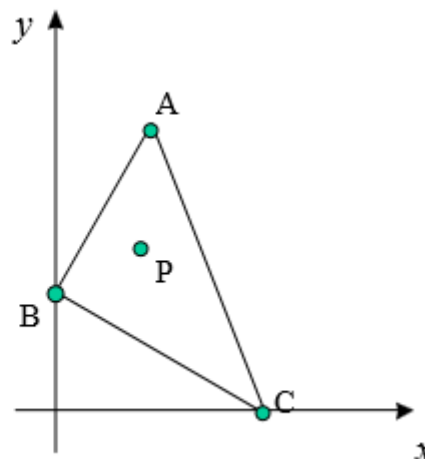
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{1}{2} & 3 \\ 0 & 0 & -\frac{1}{4} & \frac{3}{2} \end{bmatrix}$$

- 4) As projeções ortográficas são largamente utilizadas em aplicações de engenharia e arquitetura, como CAD por exemplo. Como podem ser obtidas as seguintes projeções paralelas ortográficas de uma caixa? Lembre-se que a caixa é uma estrutura de dados de 8 vértices, onde cada vértice é composto por 3 coordenadas (x, y, z), descritas no sistema de referência mão esquerda.
 - a) Projeção ortográfica superior
 - b) Projeção ortográfica inferior
 - c) Projeção ortográfica frontal
 - d) Projeção ortográfica lateral esquerda

Questões sobre Realismo

- 1) Descreva os algoritmos scan-line e Z-buffer.
- 2) Que tipo de propriedade (característica física) não é tratada pelo Z-buffer? Como se pode contorná-la?
- 3) Determine as coordenadas (u, v) de textura do ponto P mostrado na figura abaixo. Dados:

	x	y	u	v
A	10	16	0.1	0.1
B	0	5	0.8	0.1
C	20	0	0.1	0.8
P	11	9		



- 4) Segundo a técnica de iluminação denominada ray-tracing, pode se aferir corretamente:
- determina o grau de visibilidade de superfícies traçando raios de luz imaginários partindo de todos os vértices que definem as superfícies dos objetos da cena
 - utiliza o modelo de iluminação local de Phong no cálculo parcial da iluminação
 - apesar de possuir uma fase de pré-processamento custosa, onde é montada uma estrutura de árvore de iluminação, é bastante eficiente em situações em que a câmera se move e as fontes de luz e os objetos permanecem estáticos
 - se baseia no cálculo recursivo da iluminação transmitida e refletida por cada objeto.
- 5) (Poscomp 2011) Em cenas de computação gráfica, para aumentar o realismo visual, é comum aplicar-se um modelo de iluminação local que calcula as cores nos vértices dos triângulos a partir das propriedades de reflexão do objeto, propriedades geométricas do objeto e propriedades da(s) fonte(s) de luz. Sobre os modelos de iluminação locais, considere as afirmativas a seguir.
- A parcela de reflexão difusa depende da posição do observador.
 - A parcela especular pode ser aproximada pelo modelo de Phong, que estabelece que a reflexão especular de uma superfície é proporcional ao cosseno do ângulo entre o vetor direção do observador e o vetor que estabelece a direção de reflexão especular ideal.
 - A parcela difusa ideal de iluminação pode ser aproximada pela lei de Lambert, que estabelece que a reflexão difusa de uma superfície é proporcional ao ângulo entre o vetor normal à superfície e o vetor direção da fonte de luz.
 - A parcela de luz ambiente aproxima as múltiplas reflexões de luz das inúmeras superfícies presentes na cena.
- Assinale a alternativa correta.
- Somente as afirmativas I e II são corretas.
 - Somente as afirmativas I e III são corretas.

- (c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
(d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
(e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.
- 6) Explique o processo de shading (tonalização, redering) de Gouraud, quais são as diferenças em relação o método flat(constante)?
- 7) No modelo de iluminação de Phong, a componente de reflexão difusa num determinado ponto é dada pela fórmula $I_s = k_d I_l \cos \varphi$, onde φ é o ângulo entre o vetor N normal à superfície naquele ponto e o vetor L que indica a direção da fonte de Luz Determine a componente de reflexão difusa supondo que $k_d = 0.5$; $I_l = 10$; $N = (3, 0, 4)$ e $L = (0, 1, 1)$.
- 8) No modelo de iluminação de Phong, a componente de reflexão especular num determinado ponto é dada pela fórmula:

$$I_{\text{spec}} = k_s \cdot I_s \cdot \cos^n \Phi$$

Sendo Φ o ângulo entre o vetor R(direção da reflexão especular vinda da fonte de luz) e o vetor V (direção do observador) . Calcule a intensidade da reflexão especular no ponto $P = (0, 0, 0)$ que possui normal $N = (0, 1, 0)$, sabendo que temos uma fonte de Luz no ponto $L = (5, 5, 0)$ com intensidade $I_s = 10$, o material em questão possui $k_s = 0.5$ e $n = 2$ e o observador está situado na posição $O = (-5, 4, 0)$.

- 9) Explique o funcionamento do método Ray Tracing para cálculo de iluminação, como os raios são disparados? Quantos raios? Qual o maior custo desse método?
- 10) Qual é a diferença entre modelo de iluminação local e global?