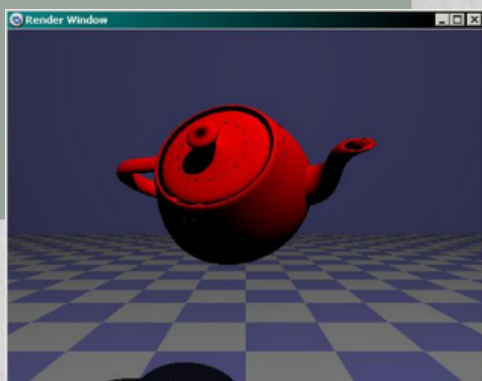


MODELO DE PHONG

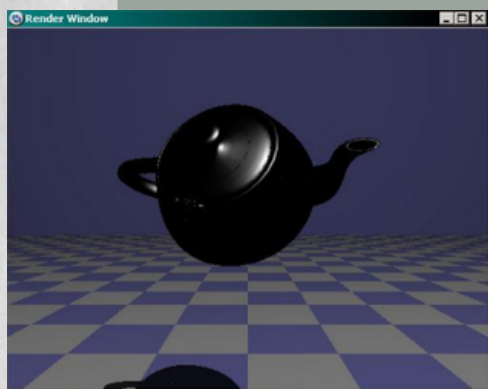
O modelo de reflexão de Phong (Phong 1973) é um modelo de iluminação local que modela de forma empírica a quantidade de luz refletida de um ponto P de uma superfície em uma direção v até a câmera. O modelo não é fisicamente correto e, por exemplo, não respeita a lei de conservação de energia. Entretanto, produz resultados suficientemente adequados para produzir a percepção de objetos iluminados. A intensidade da luz refletida na direção v é calculada como a soma de três componentes de reflexão: ambiente (I_a), difusa (I_d) e especular (I_s):

- A luz difusa é responsável pela aparência "fosca" de uma superfície. Ela depende do ângulo entre a fonte de luz e a superfície.
- Segue a Lei de Lambert, onde a intensidade da luz refletida é proporcional ao cosseno do ângulo entre o vetor normal da superfície e o vetor da luz.

Iluminação Difusa



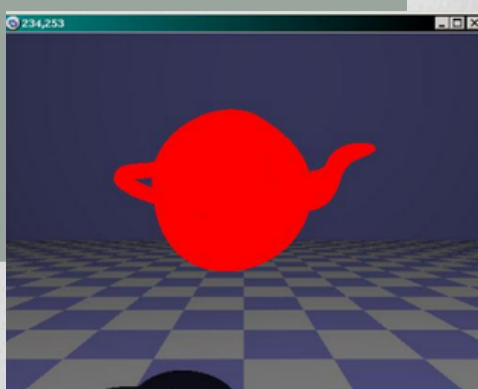
Iluminação Especular



- A luz especular é responsável pelos brilhos e reflexos concentrados em superfícies brilhantes, como metal ou plástico polido.
- Depende do ângulo entre o observador e o reflexo da luz na superfície, criando um ponto de destaque mais ou menos acentuado dependendo da rugosidade da superfície

Representa a luz que está presente de forma uniforme no ambiente, afetando todos os objetos igualmente, independentemente da posição ou orientação.

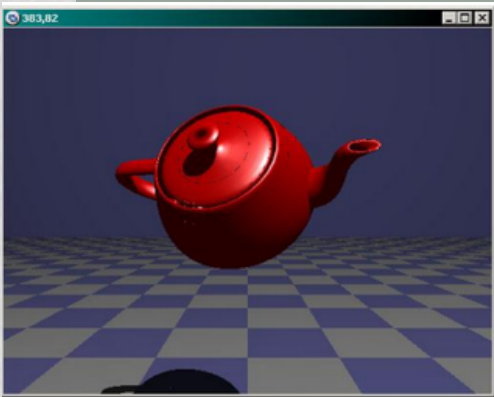
Iluminação Ambiente



Modelo completo

Combinando as componentes ambiente, difusa e especular, temos a equação completa

$$L_o = k_a L_a + \left(k_d (\mathbf{n} \cdot \mathbf{l}) + k_s (\mathbf{v} \cdot \mathbf{r})^q \right) \frac{L_i}{r^2}$$



Videogames e filmes: O modelo de Phong foi um dos primeiros a ser amplamente utilizado em gráficos de jogos e filmes de animação por ser simples e eficiente. Mesmo com o surgimento de técnicas mais avançadas, como o mapeamento de reflexos e modelos de iluminação global, ele ainda é usado em muitas engines gráficas para criar visuais rápidos e convincentes!

Aplicações

Aplicações

Simulação de superfícies brilhantes em design industrial: O modelo de Phong é utilizado em softwares de modelagem 3D, como Blender e 3ds Max, para simular a aparência de superfícies metálicas ou plásticas com brilhos especulares, o que ajuda no design de produtos.

Realidade virtual e aumentada (VR/AR): Em ambientes de realidade virtual ou aumentada, o modelo de Phong é uma escolha eficiente para renderizar objetos em tempo real, criando reflexos especulares básicos sem exigir muito poder computacional.

Aplicações