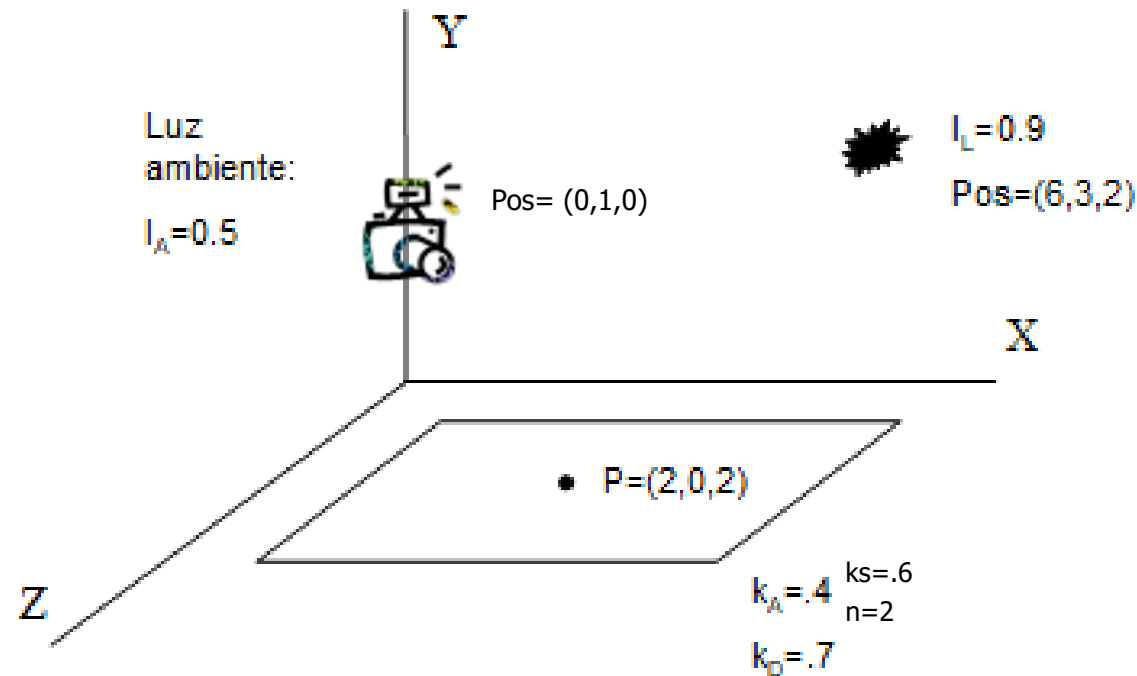


Iluminación y Sombreado

Ejercicios de clase

Modelo de Iluminación

14. Dada la siguiente escena, calcula la intensidad luminosa en el centro del cuadrado usando el modelo de iluminación de Phong (ambiente+difusa+especular). Recuerda que el vector de reflexión perfecta se calcula mediante la fórmula: $R = 2 \cdot N \cdot (N \cdot L) - L$

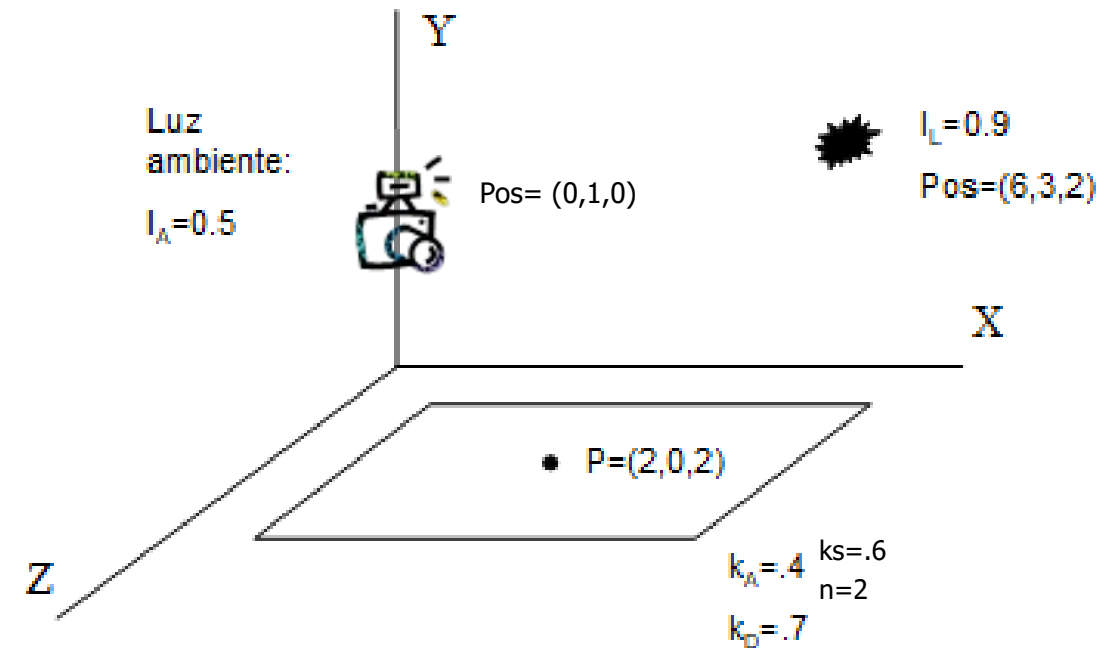


Modelo de Iluminación

► Fórmula: $I = I_a \cdot k_a + I_L \cdot (k_d \cdot (\vec{N} \cdot \vec{L}) + k_s \cdot (\vec{R} \cdot \vec{V})^n)$

► Ambiente

$$I = I_a \cdot k_a = 0.5 * 0.4 = 0.2$$



Modelo de Iluminación

► Fórmula:
$$I = I_a \cdot k_a + I_L \cdot (k_d \cdot (\vec{N} \cdot \vec{L}) + k_s \cdot (\vec{R} \cdot \vec{V})^n)$$

► Difusa
$$I = I_L \cdot k_d \cdot (\vec{N} \cdot \vec{L})$$

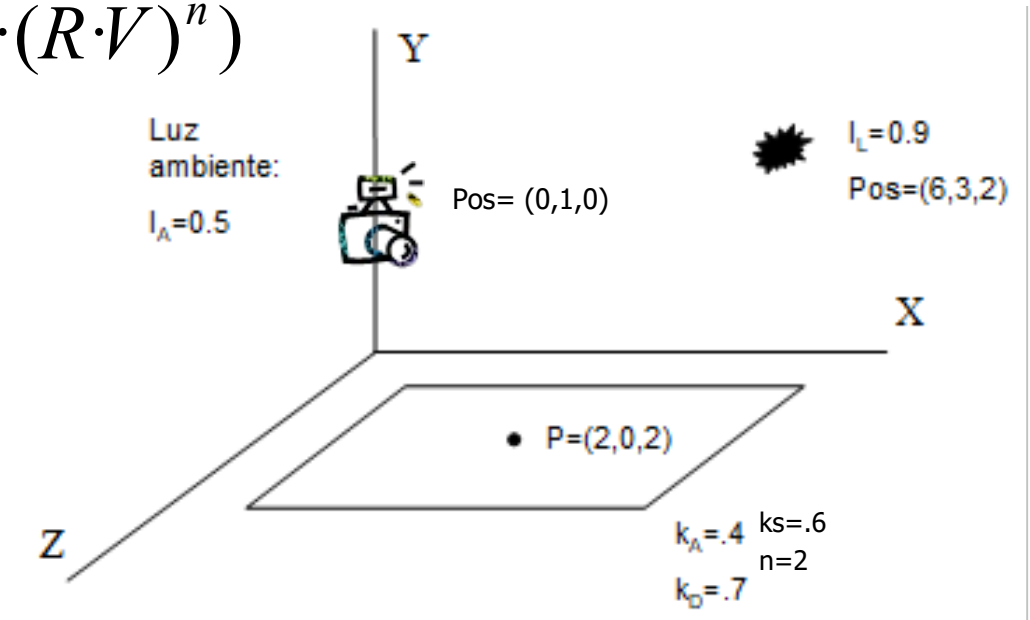
► $\vec{N} = (0, 1, 0)$

► $\vec{P} = (2, 0, 2)$

► $\vec{L} = (6, 3, 2) - (2, 0, 2) \rightarrow (4, 3, 0) \rightarrow (4/5, 3/5, 0) = (0.8, 0.6, 0)$

► $\vec{N} \cdot \vec{L} = 0.6 > 0$

► $I = 0.9 \cdot 0.7 \cdot 0.6 = 0.38$



Modelo de Iluminación

► Fórmula: $I = I_a \cdot k_a + I_L \cdot (k_d \cdot (\vec{N} \cdot \vec{L}) + k_s \cdot (\vec{R} \cdot \vec{V})^n)$

► Especular $I = I_L k_s \cdot (\vec{R} \cdot \vec{V})^n$

► $V = (0, 1, 0) - (2, 0, 2) = (-2, 1, -2)$

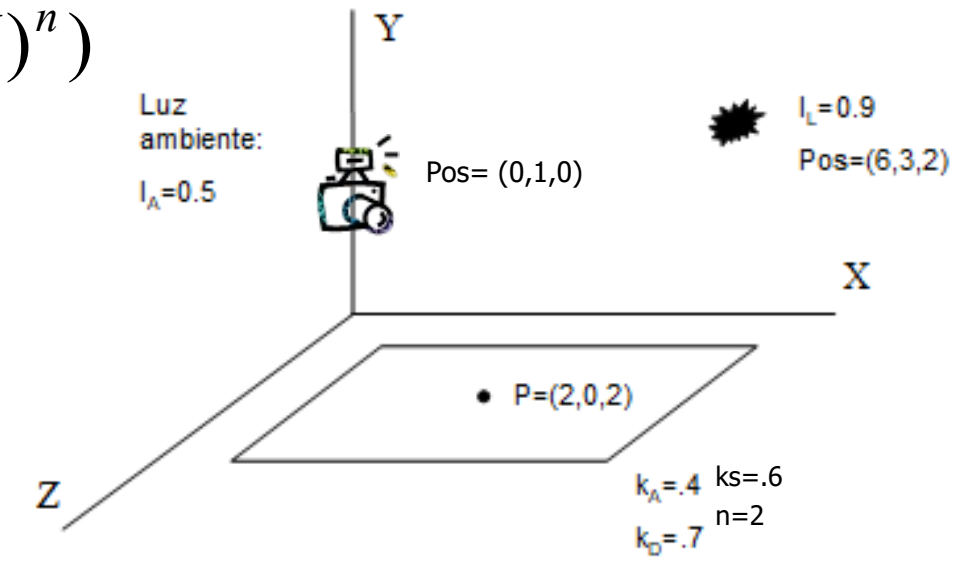
► $V = (-2/3, 1/3, -2/3)$

► $R = 2N(N \cdot L) - L = (0, 2, 0)((0, 1, 0) \cdot (0.8, 0.6, 0)) - (0.8, 0.6, 0)$

► $R = (0, 1.2, 0) - (0.8, 0.6, 0) = (-4/5, 3/5, 0)$

► $R \cdot V = 11/15 = 0.73 > 0$

► $I = 0.9 \cdot 0.6 \cdot 0.73^2 = 0.29$

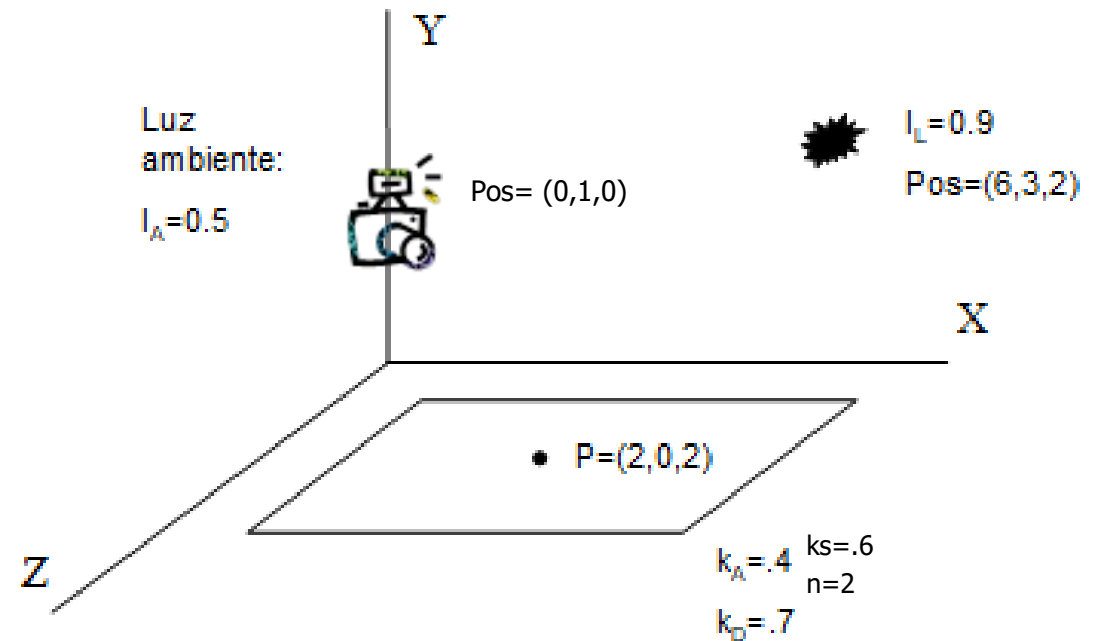


Modelo de Iluminación

► Fórmula: $I = I_a \cdot k_a + I_L \cdot (k_d \cdot (\vec{N} \cdot \vec{L}) + k_s \cdot (\vec{R} \cdot \vec{V})^n)$

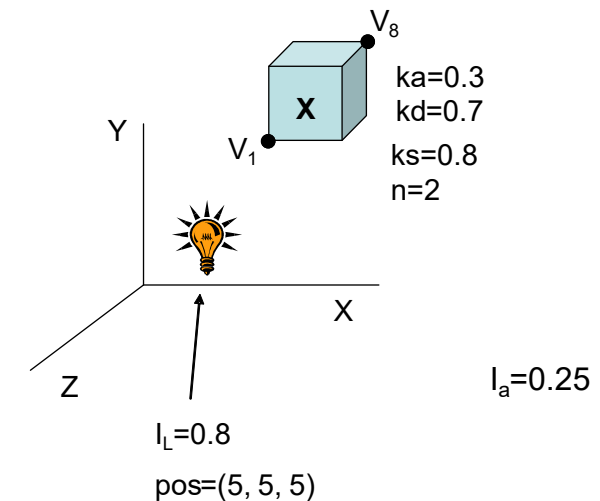
► Intensidad Final

► $I = 0.2 + 0.38 + 0.29 = 0.87$



Modelo de Iluminación

- ▶ Calcula la intensidad de la iluminación del punto central de la cara marcada en el cubo de la figura, según el algoritmo de iluminación de Phong que tiene en cuenta la componente ambiental, difusa y especular.
- ▶ Sean $V_1=(6, 6, 0)$ y $V_8=(10, 10, -4)$.
- ▶ Posición del observador: $(3, 6, 5)$



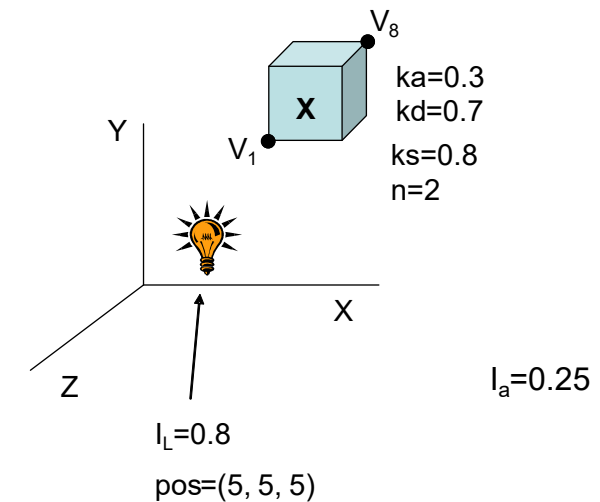
- ▶ Recuerda que el vector de reflexión perfecta se calcula mediante la fórmula: $R = 2 \cdot N \cdot (N \cdot L) - L$

Modelo de Iluminación

► Fórmula: $I = I_a \cdot k_a + I_L \cdot (k_d \cdot (\vec{N} \cdot \vec{L}) + k_s \cdot (\vec{R} \cdot \vec{V})^n)$

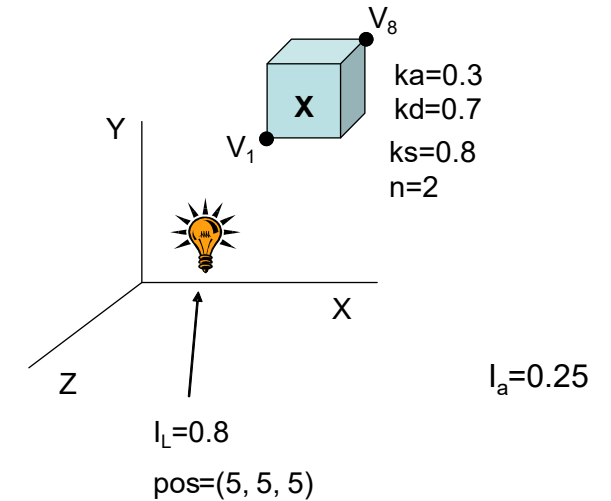
► Ambiente

$$I_{\text{ambiente}} = I_a \cdot k_a = 0.25 \cdot 0.3 = 0.075$$



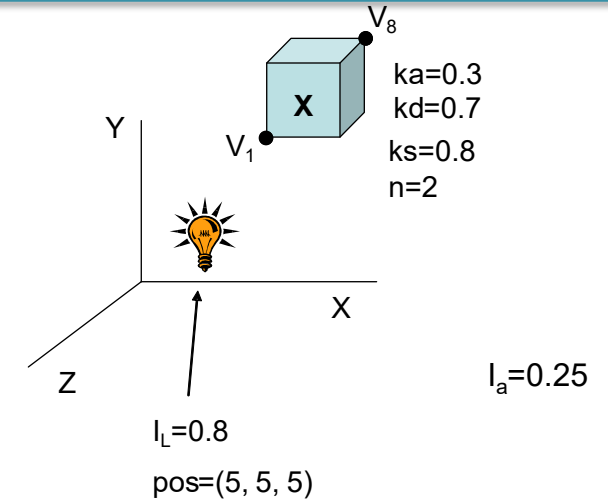
Modelo de Iluminación

- ▶ Fórmula: $I = I_a \cdot k_a + I_L \cdot (k_d \cdot (\vec{N} \cdot \vec{L}) + k_s \cdot (\vec{R} \cdot \vec{V})^n)$
- ▶ Sean $V_1=(6, 6, 0)$ y $V_8=(10, 10, -4)$
- ▶ Posición del observador: $(3,6,5)$
- ▶ Difusa $I = I_L \cdot k_d \cdot (\vec{N} \cdot \vec{L})$
- ▶ $N=(0,0,1)$
- ▶ Punto medio entre $(6,6,0)$ y $(10,10,0) \rightarrow (8,8,0)$
- ▶ $L=(5,5,5)-(8,8,0)=(-3,-3,5)$ $|L|=\sqrt{43}=6.557$ $L=(-0.46,-0.46,0.76)$
- ▶ $N \cdot L=0.76 > 0$
- ▶ $I_{\text{difusa}}=0.8 \cdot 0.7 \cdot 0.76=0.43$



Modelo de Iluminación

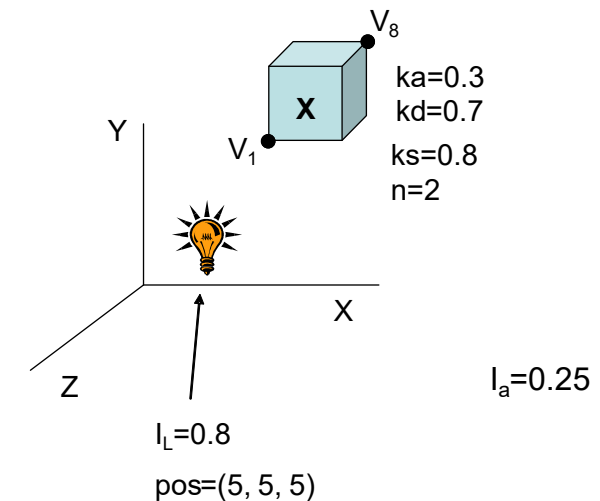
- Fórmula: $I = I_a \cdot k_a + I_L \cdot (k_d \cdot (\vec{N} \cdot \vec{L}) + k_s \cdot (\vec{R} \cdot \vec{V})^n)$
- Sean $V_1=(6, 6, 0)$ y $V_8=(10, 10, -4)$
- Posición del observador: $(3,6,5)$
- Especular $I = I_L k_s \cdot (\vec{R} \cdot \vec{V})^n$



- $V = (3, 6, 5) - (8, 8, 0) = (-5, -2, 5)$ $|V| = \sqrt{54} = 7.348$ $V = (-0.68, -0.27, 0.68)$
- $R = 2N(N \cdot L) - L = (0, 0, 2) \cdot (0.76) - (-0.46, -0.46, 0.76) = (0.46, 0.46, 0.76)$
- $R \cdot V = -0.312 - 0.124 + 0.517 = 0.08 > 0$
- $I_{\text{especular}} = 0.8 \cdot 0.8 \cdot 0.08^2 = 0.0042$
- $I = 0.075 + 0.43 + 0.0042 = 0.51$

Modelo de Iluminación

- ▶ Calcula la intensidad de la iluminación del punto central de la cara superior en el cubo de la figura, según el algoritmo de iluminación de Phong que tiene en cuenta la componente ambiental, difusa y especular.
- ▶ Sean $V_1=(6, 6, 0)$ y $V_8=(10, 10, -4)$.
- ▶ Posición del observador: $(3,6,5)$



- ▶ Recuerda que el vector de reflexión perfecta se calcula mediante la fórmula: $R = 2 \cdot N \cdot (N \cdot L) - L$

Modelo de Iluminación

- ▶ Sean $V_1=(6, 6, 0)$ y $V_8=(10, 10, -4)$.
- ▶ Posición del observador: $(3,6,5)$
- ▶ Cara superior:
- ▶ $N=(0,1,0)$
- ▶ $P=((10,10,-4)+(6,10,0))/2=(8,10,-2)$
- ▶ $L=(5,5,5)-(8,10,-2)=(-3,-5,7)$ $|L|=\sqrt{83}=9.11$ $L=(-3,-5,7)/\sqrt{83}$
- ▶ $N \cdot L = -5/\sqrt{83} < 0$
- ▶ No hace falta hacer cálculos ya que es negativo, por lo tanto, la luz no llega a esa cara, y solo tiene $I_{\text{ambiente}}=0.075$

