

Tema 8. Iluminación y sombreado

Soluciones a los ejercicios

1. ¿Cuál de los siguientes procesos **no** utiliza matrices de transformación?

- a) Proyección
- b) Iluminación**
- c) Cambio de sistema de coordenadas
- d) Paso de proyección perspectiva a paralela

2. Dada la pirámide regular de base hexagonal que muestra la figura, se pretende que en realidad represente un cono. Para ello se le va a aplicar el sombreado de Gouraud. ¿Cuántas normales exteriores utilizarías y cuántas veces se aplicaría el modelo de iluminación?. Marca las normales utilizadas en el dibujo.

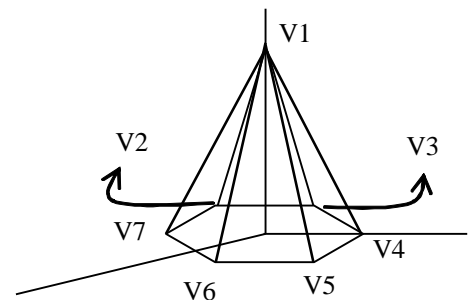
En V1 una por cara (total 6)

Del V2 al V7 una por vértice (total 6)

Y una para la cara inferior

Total 13.

El modelo se aplicaría 1 vez por cada normal 13 veces.



3. Dado el objeto de la figura de la pregunta anterior, ¿qué parámetros se deberían incluir en el modelo para caracterizar el material del que está construido a fin de iluminar cada punto correctamente? **Ka, Kd, Ks, n**

4. Suponemos una escena iluminada únicamente con una luz direccional (rayos de luz paralelos) estando el observador en el infinito ¿Cuántas veces calcularías el modelo de iluminación que considera sólo reflexión difusa y ambiental?

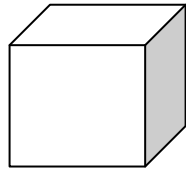
- a) Una única vez para toda la escena
- b) Una vez por cada objeto diferente de la escena
- c) Una vez por cada polígono diferente de la escena**
- d) Una vez por cada pixel que tuviera que iluminar

5. Dado un punto de una superficie (P), el vector normal a la superficie en ese punto (\vec{N}), una fuente de luz puntual situada en el punto (F), y un observador situado en (V), ¿de qué vectores depende la iluminación difusa en el modelo de iluminación simple?

- a) \vec{PV}, \vec{N} y \vec{PF}
- b) \vec{PV} y \vec{PF}
- c) \vec{N} y \vec{PF}**
- d) \vec{PR} y \vec{PV}

6. Respecto al término de iluminación especular del modelo de iluminación visto en clase ($I_f \cdot K_s \cdot \cos^n \gamma$) ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**?

- a) γ es el ángulo formado por el vector de reflexión perfecta y el vector de visualización
- b) n es el coeficiente de especularidad, modela la concentración del brillo
- c) n es el coeficiente de reflexión especular, modela la intensidad del brillo**
- d) K_s indica la proporción de I_f que es reflejada especularmente

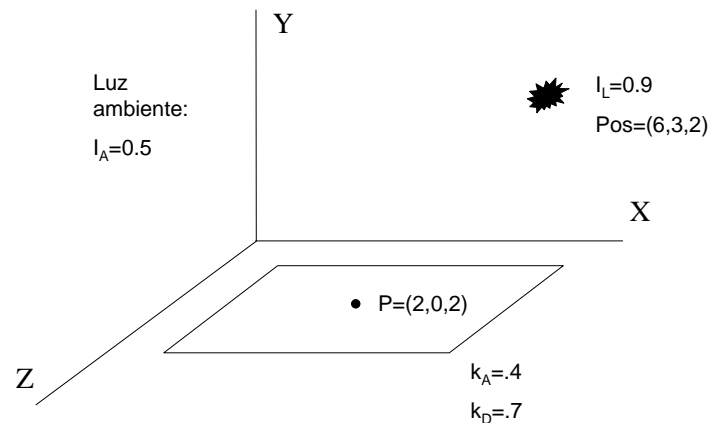
7. Respecto a la reflexión especular del modelo de iluminación simple ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**?
- El coeficiente de especularidad (n) nos permite modelar la concentración del brillo alrededor de la dirección de reflexión perfecta
 - La reflexión especular es la componente de la luz que se refleja sobre una superficie en una dirección preferente formando un brillo
 - La máxima reflectancia especular ocurre cuando el ángulo α entre la dirección de observación y el vector normal a la superficie es cero**
 - La reflexión especular depende de la posición del observador
8. Dado el objeto de la figura, ¿qué parámetros se deberían incluir en el modelo para caracterizar el material del que está construido a fin de iluminar cada punto correctamente?
- $I_f, \vec{L}, \vec{N}, \vec{V}$
 - K_a, K_d, K_s, n**
 - $I_f, \cos\alpha, \cos\gamma, n$
 - $I_f, \vec{L}, \vec{N}, \vec{V} \cos\alpha, \cos\gamma, n$
- 
9. Suponemos que tenemos una escena que sólo está iluminada con iluminación ambiental, ¿cuántas veces se calcularía el modelo de iluminación?
- Una única vez para toda la escena
 - Una vez por cada objeto diferente de la escena**
 - Una vez por cada polígono diferente de la escena
 - Una vez por cada pixel que tuviera que iluminar
10. ¿Cuál sería la iluminación de un punto sobre la superficie de un polígono usando el modelo completo de iluminación (ambiental, difusa, especular, atenuación) con el observador viendo el punto perpendicularmente a la cara y con un foco puntual cuyo vector de iluminación incide con un ángulo de 120° ? **0**
11. Dado un punto de una superficie (P), el vector normal a la superficie en ese punto (N), una fuente de luz puntual situada en el punto (F), y un observador situado en el punto V, ¿de qué vectores depende el reflejo especular en el modelo de iluminación de Phong?
- PV, N y PF**
 - PV y PF
 - N y PF
 - N y PV
12. En el Modelo de Iluminación Difusa la componente de reflexión difusa depende del vector normal a la superficie en el punto en que queremos calcular la iluminación y del vector de iluminación, pero no depende de la dirección de observación ¿por qué?
- Porque el reflejo de la luz en las superficies pulidas no dependen de la posición del observador
 - Porque en el modelo de iluminación difusa el observador se supone que está situado en el infinito
 - Porque la reflexión difusa es la luz que refleja un objeto en cualquier dirección con la misma intensidad**
 - Porque la reflexión difusa es la luz reflejada por un objeto en la dirección del vector R que depende de L.

13. Suponemos que tenemos una esfera muy brillante y que para su representación utilizamos un modelo poligonal. Si deseáramos iluminar la esfera ¿qué modelo de sombreado utilizarías?

- a) El modelo de interpolación de Gouraud
- b) El modelo de sombreado constante
- c) El modelo de sombreado especular
- d) El modelo de interpolación de Phong

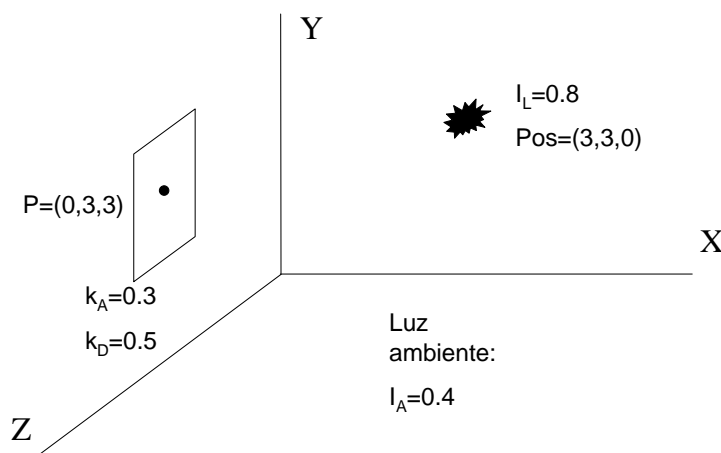
14. Dada la siguiente escena, se pide calcular la intensidad luminosa reflejada desde el punto P, aplicando el modelo de iluminación simple que sólo tiene en cuenta la iluminación ambiental y la difusa. Suponer que la fuente de la figura es puntual.

$$I = I_A * K_A + I_L * K_d * (N * L) = 0.5 * 0.4 + 0.9 * 0.7 * (3/5) = 0.58$$

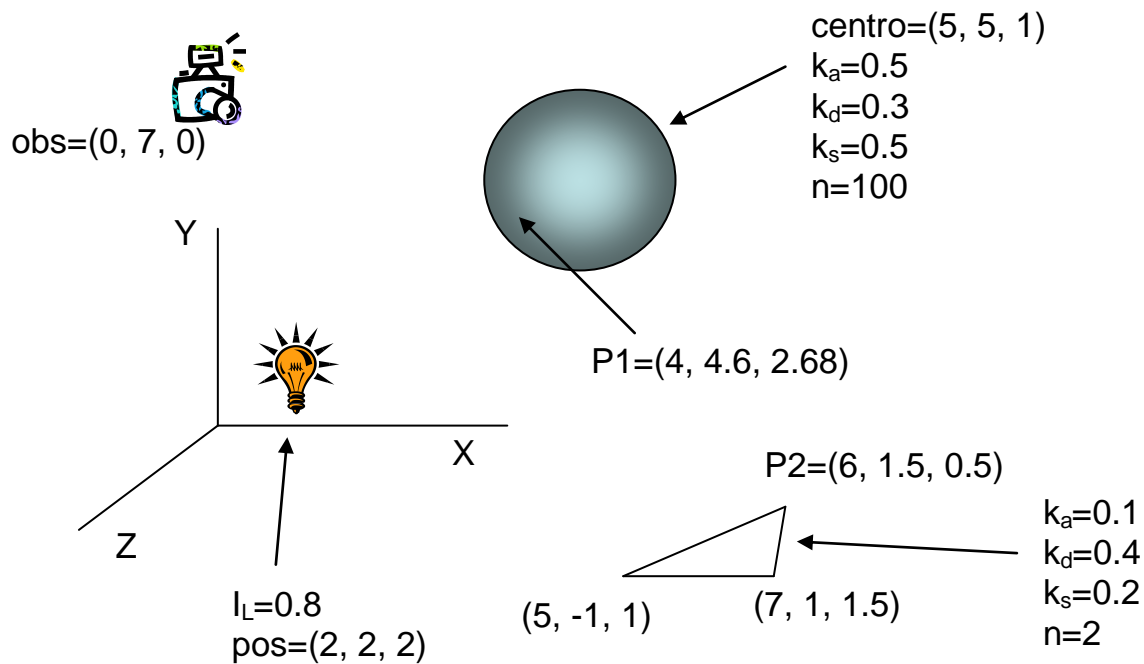


15. Dada la siguiente escena, se pide calcular la intensidad luminosa reflejada desde el punto P, aplicando el modelo de iluminación simple que sólo tiene en cuenta la iluminación ambiental y la difusa. Suponer que la fuente de la figura es puntual.

$$I = I_A * K_A + I_L * K_d * (N * L) = 0.4 * 0.3 + 0.8 * 0.5 * (0.71) = 0.404$$



16. Dada la siguiente escena, se pide calcular el modelo de iluminación de Phong en P1 y P2.



$I_a=0.2$

Ambiente:

En P1 $I_a \cdot K_a = 0.2 \cdot 0.5 = 0.1$

En P2 $I_a \cdot K_a = 0.2 \cdot 0.1 = 0.02$

Difusa:

<p>En P1: Cálculo de la normal P1-centro $(-1, -0.4, 1.68) \rightarrow (-0.5, -0.2, 0.84)$ Cálculo de L: POS-P1 $(-2, -2.6, 0.68) \rightarrow (-0.59, -0.77, -0.2)$ $N \cdot L = 0.281$ $I_L \cdot K_d \cdot (N \cdot L) = 0.8 \cdot 0.3 \cdot 0.281 = 0.067$</p>	<p>En P2: Normal: el producto de dos aristas: $(-0.56, 0.37, 0.74)$ Cálculo de L: POS-P2 $(-4, 0.5, 1.5) \rightarrow (-0.93, 0.12, 0.35)$ $N \cdot L = 0.82$ $I_L \cdot K_d \cdot (N \cdot L) = 0.8 \cdot 0.4 \cdot 0.82 = 0.262$</p>
--	--

Especular:

<p>Para P1: Cálculo de $R = 2 \cdot N \cdot (N \cdot L) - L$ $(0.31, 0.66, 0.68)$ Cálculo V: OBS-P1 $(-4, 2.4, -2.68) \rightarrow (-0.74, 0.45, -0.5)$ $R \cdot V = -0.28 \rightarrow$ No hay reflexión especular</p>	<p>Para P2: Cálculo de $R = 2 \cdot N \cdot (N \cdot L) - L$ $(0.02, 0.49, 0.87)$ Cálculo V: OBS-P2 $(-6, 5.5, -0.5) \rightarrow (-0.74, 0.67, -0.06)$ $R \cdot V = 0.27$ $I_L \cdot K_s \cdot (R \cdot V)^n = 0.8 \cdot 0.2 \cdot 0.27^2 = 0.012$</p>
--	---

Total:

<p>$I = \text{ambiente} + \text{difusa} + \text{especular} =$ $= 0.1 + 0.067 + 0 = 0.167$</p>	<p>$I = \text{ambiente} + \text{difusa} + \text{especular} =$ $= 0.02 + 0.282 + 0.012 = 0.314$</p>
--	---