

Практическая работа №2

Задача:

Предположим, что на первом рисунке в Теоретических сведениях к работе в точке падения луча L векторы нормали, падающего света и наблюдения такие:

$$n = j$$

$$L = -i + 2j - k$$

$$S = i + 1.5j + 0.5k.$$

Пусть на сцене находится только один объект, $d = 0$, $K = 1$ и интенсивность источника будет в 10 раз больше, чем интенсивность рассеянного света, то есть $I_a = 1$, а $I_l = 10$.

Объект имеет блестящую металлическую поверхность, поэтому в основном свет будет отражаться зеркально.

Пусть $k_s = 0.8$, $k_a = k_d = 0.15$ и $n = 5$. Заметим, что $k_s + k_d = 0.95$, то есть 5% энергии источника поглощается.

Решение:

Определим вектор отражения по формуле $R = 2(n \cdot L)n - L$:

$$R = 2(j \cdot (-i + 2j - k))j - (-i + 2j - k) = i + 2j + k$$

Вычислим угол между нормалью и направлением света:

$$\cos(q) = n' \cdot L' = \frac{n \cdot L}{|n| \cdot |L|} = \frac{j \cdot (-i + 2j - k)}{\sqrt{1^2} \cdot \sqrt{(-1)^2 + 2^2 + (-1)^2}} = \frac{-0 + 2 - 0}{\sqrt{6}} = \frac{2}{\sqrt{6}}$$

$$q = \arccos\left(\frac{2}{\sqrt{6}}\right) \approx 35.26^\circ$$

Вычислим угол между вектором отражения и направлением обзора:

$$\begin{aligned} \cos(\alpha) &= \frac{R \cdot S}{|R| \cdot |S|} = \frac{(i + 2j + k) \cdot (i + 1.5j + 0.5k)}{\sqrt{1^2 + 2^2 + 1^2} \cdot \sqrt{1^2 + 1.5^2 + 0.5^2}} \\ &= \frac{1 + 0 + 0 + 0 + 3 + 0 + 0 + 0 + 0.5}{\sqrt{6} \cdot \sqrt{3.5}} = \frac{4.5}{\sqrt{21}} \end{aligned}$$

$$\alpha = \arccos\left(\frac{4.5}{\sqrt{21}}\right) \approx 10.89^\circ$$

Вычислим интенсивность света по формуле $I = I_a \cdot k_a + I_l \cdot (k_d \cdot \cos(\theta) + k_s \cdot \cos(\alpha)^n)$:

$$I = 1 \cdot 0.15 + 10 \cdot \left(0.15 \cdot \left(\frac{2}{\sqrt{6}}\right) + 0.8 \cdot \left(\frac{4.5}{\sqrt{21}}\right)^5\right) \approx$$