

Модели освещения отдельных фаз

лекция 9

$$I = I_p + I_m + I_z$$

$$I_p = I_{\text{ист}} K_n = \text{const} - \text{интенсив.}$$

ности рассеянного освещения

$$I_m = I_{\text{ист}} K_m \cos \theta - (\text{закон Ламберта})$$

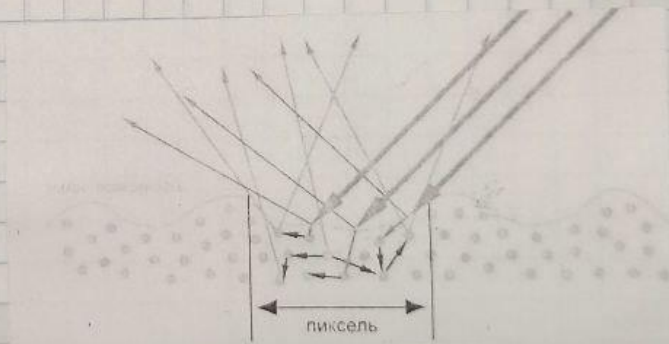
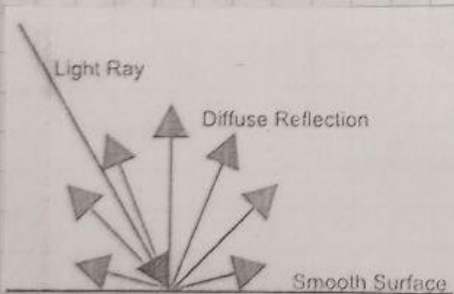
интенсивности освещения матовой повер-
хности точечным источником

$$K_m \in [0, 1)$$

Диффузное освещение

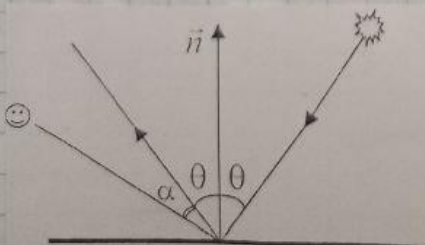
Ламберт 1760

$$I = \max(0, (n, e))$$

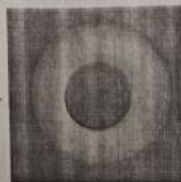


$$I_z = I_{\text{ист}} K_m \cos^2 \alpha - \text{интенсивность освещения зеркально}$$

отражающей поверхности точечным источником



Фоновая составляющая



Рассеянная составляющая



Зеркальная составляющая



Суммарное освещение

$(x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, z_2)$ и (x_3, y_3, z_3)

(x_c, y_c, z_c) - положение источника света

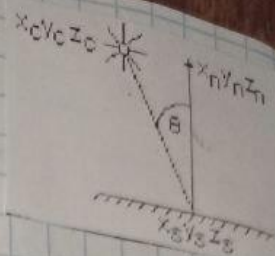
$$(x_s, y_s, z_s) = (x_c - x_1, y_c - y_1, z_c - z_1)$$

$$x_n = (y_2 - y_1)(z_3 - z_1) - (z_2 - z_1)(y_3 - y_1)$$

$$y_n = (z_2 - z_1)(x_3 - x_1) - (x_2 - x_1)(z_3 - z_1)$$

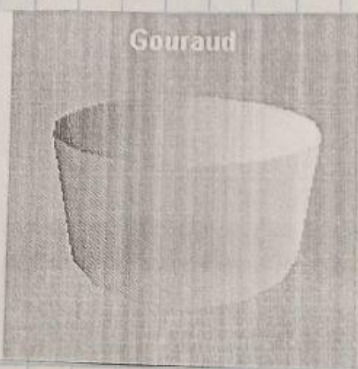
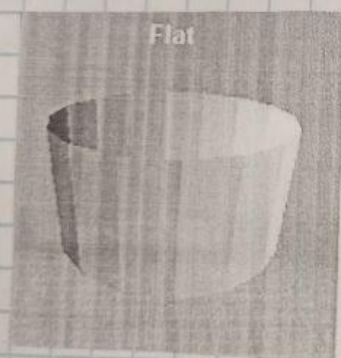
$$z_n = (x_2 - x_1)(y_3 - y_1) - (y_2 - y_1)(x_3 - x_1)$$

$$\cos \theta = \frac{x_n \cdot x_s + y_n \cdot y_s + z_n \cdot z_s}{\sqrt{(x_n^2 + y_n^2 + z_n^2)(x_s^2 + y_s^2 + z_s^2)}}$$



Графическая загрузка

Метод Гуро



Этапы процесса загрузки метода Гуро:

- вычисляются нормали к каждой грани;
- вычисляются нормали в вершинах путем усреднения нормалей прилежащих граней:

$$N = (N_1 + N_2 + N_3) / 3;$$

- на основе нормалей в вершинах вычисляются...

по тем значениям интенсивностей освещения
в вершинах;

• полигоны граней закрашиваются цветом,
полученным с помощью линейной интер-
поляции интенсивностей в вершинах.

$$(\bar{I} - \bar{I}_1) / (x - x_1) = (\bar{I}_2 - \bar{I}_1) / (x_2 - x_1)$$

\Downarrow

$$\bar{I} = \bar{I}_1 + (\bar{I}_2 - \bar{I}_1)(x - x_1) / (x_2 - x_1)$$

$$(\bar{I}_1 - \bar{I}_b) / (y - y_b) = (\bar{I}_c - \bar{I}_b) / (y_c - y_b)$$

$$(\bar{I}_2 - \bar{I}_b) / (y - y_b) = (\bar{I}_a - \bar{I}_b) / (y_a - y_b)$$

\Downarrow

$$\bar{I}_1 = \bar{I}_b + (\bar{I}_c - \bar{I}_b)(y - y_b) / (y_c - y_b)$$

$$\bar{I}_2 = \bar{I}_b + (\bar{I}_a - \bar{I}_b)(y - y_b) / (y_a - y_b)$$

Метод Ренжа.

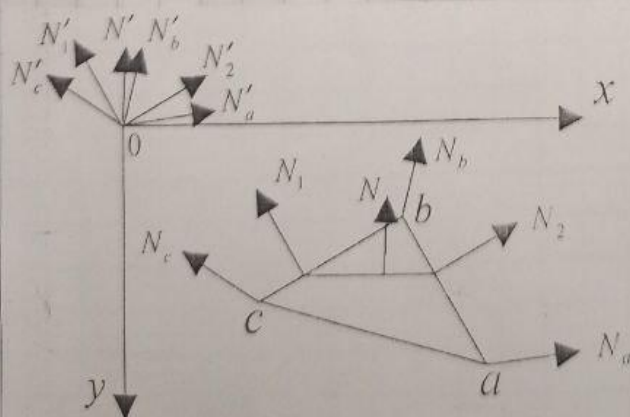
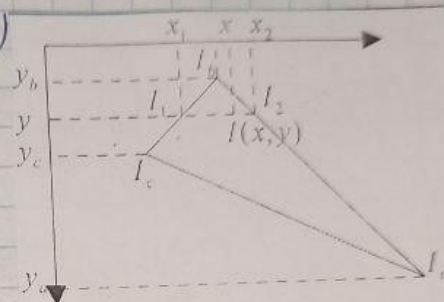


Рис. 3.15. Интерполяция векторов нормали

Координаты векторов N_1, N_2 вычисляются следующим образом:

$$N_1 = \begin{bmatrix} x_{N1} \\ y_{N1} \\ z_{N1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{N0} + (x_{N0} - x_{N0}) / (y_c - y_b) \\ y_{N0} + (y_{N0} - y_{N0}) / (y_c - y_b) \\ z_{N0} + (z_{N0} - z_{N0}) / (y_c - y_b) \end{bmatrix}$$

$$N_2 = \begin{bmatrix} x_{N2} \\ y_{N2} \\ z_{N2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{N0} + (x_{N0} - x_{N0}) / (y_c - y_b) \\ y_{N0} + (y_{N0} - y_{N0}) / (y_c - y_b) \\ z_{N0} + (z_{N0} - z_{N0}) / (y_c - y_b) \end{bmatrix}$$

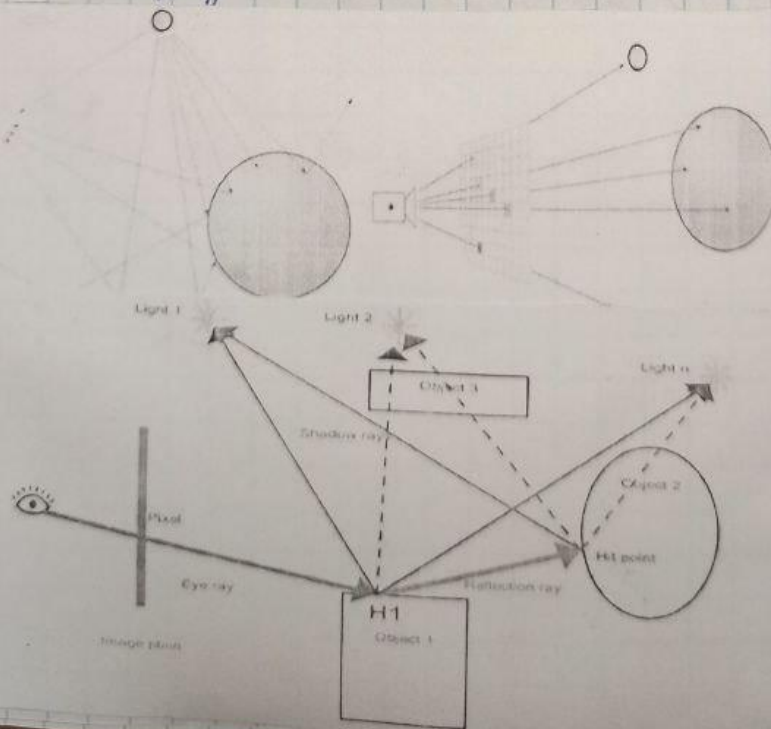
где $x_{N0}, y_{N0}, z_{N0}, x_{N0}, y_{N0}, z_{N0}, x_{N0}, y_{N0}, z_{N0}$ — координаты векторов N_1, N_2 и N_3 .
Координаты вектора N^* вычисляются по формуле:

$$N^* = \begin{bmatrix} x_{N^*} \\ y_{N^*} \\ z_{N^*} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{N1} + (x_{N2} - x_{N1}) / (x_2 - x_1) \\ y_{N1} + (y_{N2} - y_{N1}) / (x_2 - x_1) \\ z_{N1} + (z_{N2} - z_{N1}) / (x_2 - x_1) \end{bmatrix}$$

Этапы процесса закраски методом Рамы:

- -||- (м-г Гуро);
- -||- (м-г Гуро);
- в каждой точке закрашиваемой грани определяется интерполяционный вектор нормали;
- по направлению вектора нормали для каждой точки определяется ее интенсивность.

Грани
трассировки



Обратная
трассировка