

Проецирование объектов рисун на плоскости

лекция 4

Аксионометрическая проекция

$$A = \begin{pmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha & 0 & 0 \\ -\sin \alpha & \cos \alpha & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \beta & \sin \beta & 0 \\ 0 & -\sin \beta & \cos \beta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$R = B \times A = \begin{pmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha & 0 & 0 \\ -\sin \alpha \cos \beta & \cos \alpha \cos \beta & \sin \beta & 0 \\ \sin \alpha \sin \beta & -\cos \alpha \sin \beta & \cos \beta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$X = x \cos \alpha + y \sin \alpha$$

$$Y = -x \sin \alpha \cos \beta + y \cos \alpha \cos \beta + z \sin \beta$$

$$Z = x \sin \alpha \sin \beta - y \cos \alpha \sin \beta + z \cos \beta$$

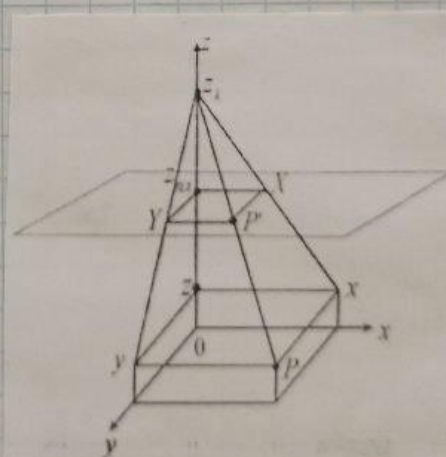
Перспективное проектирование

$$X = x(z_k - z_m) / (z_k - z),$$

$$Y = y(z_k - z_m) / (z_k - z),$$

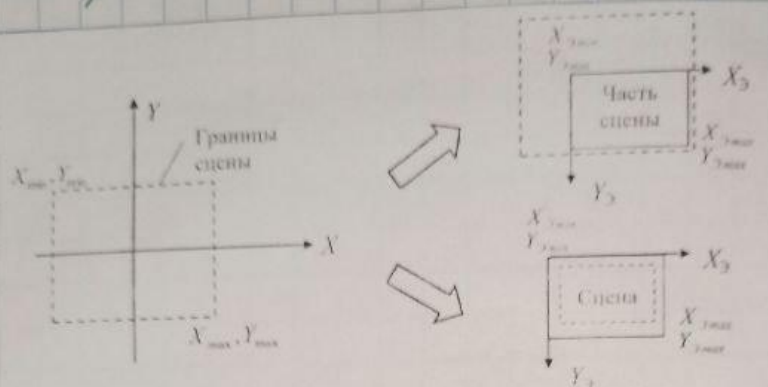
$$Z = z - z_m$$

$$\begin{pmatrix} \frac{(z_k - z_m)}{(z_k - z)} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{(z_k - z_m)}{(z_k - z)} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -z_m \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$



Перспективное проектирование

Отображение в окне



(X, Y, Z) - координаты проецируемого

$(X_э, Y_э, Z_э)$ - экраные координаты

$$\begin{cases} X_э = kX + dx \\ Y_э = kY + dy \\ Z_э = kZ \end{cases}$$

$$\begin{cases} X_{эmin} \leq kX_{min} + dx, \\ Y_{эmin} \leq kY_{min} + dy, \\ X_{эmax} \geq kX_{max} + dx, \\ Y_{эmax} \geq kY_{max} + dy \end{cases}$$

Условие вписывания
окна в окно заданных
размеров

$$\Rightarrow k \leq \min \left(\frac{X_{эmax} - X_{эmin}}{X_{max} - X_{min}}, \frac{Y_{эmax} - Y_{эmin}}{Y_{max} - Y_{min}} \right) = k_{min}$$

Чтобы отображение в окне было максималь-
ным, нужно, чтобы $k = k_{min}$

Условие для dx, dy

$$X_{\text{amin}} - k X_{\text{min}} \leq dx \leq X_{\text{amax}} - k X_{\text{max}}$$

$$Y_{\text{amin}} - k Y_{\text{min}} \leq dy \leq Y_{\text{amax}} - k Y_{\text{max}}$$

Чтобы изображения располагались по центру экрана:

$$dx = \frac{X_{\text{amin}} - k X_{\text{min}} + X_{\text{amax}} - k X_{\text{max}}}{2}$$

$$dy = \frac{Y_{\text{amin}} - k Y_{\text{min}} + Y_{\text{amax}} - k Y_{\text{max}}}{2}$$

Проекция трехмерного объекта, представляемого в виде совокупности точек, строится при помощи прямых проецирующих лучей, которые называются проекторами и которые выходя из центра проекции, проходят через каждую точку объекта и, пересекая картинную плоскость, образуют проекцию.

Определенный таким образом класс проекции называют плоскими центрическими проекциями, поскольку проецирование в этом случае производится на проецирующую плоскость и в качестве проектора использу-

ются прямые.

В проектировании учитывают две системы координат:

- 1) мировые координаты - описывают реальное положение объектов в пространстве
- 2) координаты проекции - описывают изображение объекта в заданной плоскости проектирования.

Основная задача проектирования: для точки с координатами (x, y, z) в пространстве найти ее координаты (x, y, z) на плоскости проектирования

Классификация проекции

