

Решение 1-го задания 9-го варианта теста по компьютерной графике 2007 года.

Рассмотрим сначала точки, которые получаются при $j = 0$. В этом случае координаты точек задаются соотношениями:

$$x = -3 + \sin\left(\frac{\pi i}{13}\right)$$

$$y = 1 + \cos\left(\frac{\pi i}{13}\right)$$

$$z = -2 + \sin\left(\frac{\pi i}{13}\right)$$

где i изменяется от 1 до 13.

Рассмотрим проекции получаемой фигуры на плоскости Oxy и Oyz .

Для Oxy :

$$x = -3 + \sin\left(\frac{\pi i}{13}\right)$$

$$y = 1 + \cos\left(\frac{\pi i}{13}\right) \quad \text{- уравнения окружности, лежащей в плоскости}$$

$$z = 0$$

Oxy с центром в точке $(-3; 1; 0)$ и радиуса 1.

Аналогично, для Oyz получим, что проекция на эту плоскость является полуокружностью с центром в точке $(0; 1; -2)$ радиуса 1.

Значит, фигура, получаемая при $j = 0$ — половина эллипса с центром (пересечением осей) в точке $(-3; 1; -2)$.

Рассмотрим, что происходит, если взять j не равное 0.

Пусть $\cos\left(\frac{2\pi j}{15}\right) = t$. Тогда координаты всех точек задаются системой уравнений:

$$x = -3 + t \sin\left(\frac{\pi i}{13}\right)$$

$$y = 1 + \cos\left(\frac{\pi i}{13}\right)$$

$$z = -2 + t \sin\left(\frac{\pi i}{13}\right)$$

При изменении j от 0 до $\pi/2$ t изменяется от 1 до 0. Половина эллипса, получаемая при фиксированном j , будет сужаться к большей оси и станет прямым отрезком при $t = 0$. При изменении j от $\pi/2$ до π t изменяется от 0 до -1. Половина

эллипса, получаемая при фиксированном j , будет расширяться от большей оси в противоположную сторону. Таким образом, исходная фигура — плоскость, содержащаяся внутри эллипса. Малая ось данного эллипса — прямая, проходящие через отрезок $(-3; 0; -2) — (-3; 2; -2)$.