



Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №6  
По дисциплине: Информатика  
Тема: «Работа с системой компьютерной вёрстки  $\text{T}_\text{E}\text{X}$ »  
Вариант 60

**Выполнил:** Разыграев Кирилл Сергеевич  
**Группа:** Р3115  
**Преподаватель:** Белокон Юлия Алексеевна

Санкт-Петербург, 2024

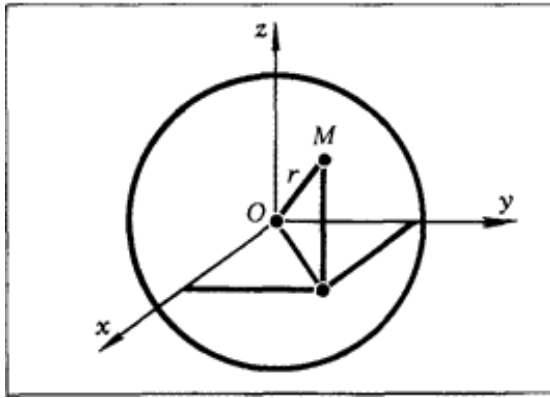


Рис. 5

Уравнение сферы радиуса 50, центр которой сдвинут по оси  $Ox$  на 30 единиц влево (именно такая сфера задана в примере 2), будет

$$(x - 30)^2 + y^2 + z^2 = 50^2.$$

Можно показать, что

$$x^2 + y^2 - \frac{1}{4}(x - 70)^2 = 0$$

- уравнение прямого кругового конуса, заданного на рисунке 4. При фиксированном  $z = z_0$  оно принимает вид  $x^2 + y^2 = \frac{(z-70)^2}{4}$  и задает окружность - сечение конуса плоскостью  $z = z_0$ .

В данном примере мы быстро написали уравнение поверхностей в силу их простоты. Но, вообще говоря, уравнение поверхности, заданной на чертеже, надо выводить. В этом заключается задача первого этапа.

Итак, мы имеем следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 - \frac{1}{4}(z - 70)^2 = 9, \\ (x - 30)^2 + y^2 + z^2 = 50^2. \end{cases}$$

**Второй этап.** Вычтем из первого уравнения полученной системы второе. После простых преобразований получаем выражение

$$x = \frac{1}{48}z^2 - \frac{7}{12}z - \frac{75}{12}, \quad (*)$$

которое является уравнением фронтальной проекции линии пересечения конуса

и сферы. Уравнение (\*) задает параболу, часть ее и изображена на рисунке 4.

Рассматривая теперь горизонтальную проекцию, из системы получим:

$$x^2 + y^2 - \frac{1}{4}(\sqrt{50^2 - (x - 30)^2 - y^2} - 70)^2 = 0$$

Вот какую линию описывает это уравнение, сразу и не скажешь.

Чтобы построить обе кривые на проекциях, будет давать переменной  $z$  в уравнение (\*) последовательно значения (например, с шагом  $\delta z = 0,1$ ) в пределах  $-42,5 \leq z \leq 46,5$  (эти пределы соответствуют крайним точкам 1' и 2' на фронтальной проекции, см. рис. 4). Для каждого значения переменной  $z$  сначала вычислим по формуле (\*) значение переменной  $x$ , а затем (из уравнения сферы) найдем значение  $y$  по формуле

$$y = \pm \sqrt{50^2 - z^2 - (x - 30)^2}.$$

Указанный процесс вычислений легко осуществляется на ЭВМ. Таким образом, ЭВМ за короткий промежуток времени вычислит и напечатает координаты  $x, y, z$  более 200 точек линии пересечения. Теперь эти координаты надо в виде команд подать на чертежный автомат. Начинается третий этап.

### Чертежный автомат

Существуют разные виды чертежных автоматов, которые по-разному стыкуются с вычислительными машинами. Современные чертежные автоматы (их часто называют *графопостроителями*) типа Итекан (СССР), Бенсон (Франция; см. рис. 6), Дигиграф (Чехословакия) могут работать и от перфоленты, и от магнитной ленты, на которые выдает информацию вычислительная машина. Чертежный автомат может стыковаться с ЭВМ прямо через специальное переходное электронное устройство.

Большинство существующих чертежных автоматов выполнены с ли-

Явление	Момент времени	Фаза затме ния
Начало затмения	18 ноября 23 ч 38 мин	0,00
Частные фазы	19 ноября 0 06	0,38
	0 34	0,74
Начало полного затмения	1 02	1,00
Наибольшая полная фаза	1 23	1,07
Конец полного затмения	1 44	1,00
Частные фазы	2 12	0,74
Конец частного затмения	3 08	0,38