

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

№ 893

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ СТАЛИ
И СПЛАВОВ**

МИСиС



Кафедра инженерной графики

Инженерная графика

Методика решения
позиционных и метрических задач
по начертательной геометрии

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано редакционно-издательским
советом университета

Москва Издательство «УЧЕБА» 2007

УДК 744.4
И62

Рецензент
канд. техн. наук, доц. *И.В. Барышева*

Авторы: М.В. Лейкова, В.А. Маклакова, И.М. Фролов, Ю.П. Чумаков

Инженерная графика. Методика решения позиционных и метрических задач по И62 начертательной геометрии: Учеб.-метод. пособие / М.В. Лейкова, В.А. Маклакова, И.М. Фролов, Ю.П. Чумаков. – М.: МИСиС, 2007. – 64 с.

Пособие содержит краткое изложение теории, подробный разбор решения типовых задач по начертательной геометрии, согласно учебной программе, и обеспечивает подготовку студентов к практическим занятиям и контрольным мероприятиям. Задачи систематизированы и подобраны в порядке возрастающей сложности.

Решение последующих задач логически вытекает из предыдущих и обеспечивает глубокое изучение курса.

Пособие соответствует государственным образовательным программам по инженерной графике и начертательной геометрии.

Предназначено для студентов всех специальностей, изучающих курс инженерной графики.

© Московский государственный институт
стали и сплавов (технологический
университет) (МИСиС), 2007

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕКЦИРОВАНИЕ	5
1.1. Проецирование точек и прямых	5
1.2. Определение длины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций.....	7
1.3. Взаимное расположение прямых в пространстве	11
1.4. Проецирование плоских углов.....	11
1.5. Плоскость.....	17
2. ПОВЕРХНОСТИ. ТОЧКА НА ПОВЕРХНОСТИ	21
3. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОСКОСТЬЮ	29
3.1. Взаимное пересечение плоскостей.....	29
3.2. Сечение поверхности призмы плоскостью.....	31
3.3. Сечение поверхности пирамиды плоскостью	34
3.4. Сечение цилиндрической поверхности плоскостью	36
3.5. Сечение конической поверхности плоскостью	39
3.6. Сечение сферы плоскостью	42
3.7. Сечение поверхности тора плоскостью	44
4. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПРЯМОЙ С ПОВЕРХНОСТЬЮ.....	45
5. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ	49
5.1. Пересечение многогранников	49
5.2. Пересечение гранной и кривой поверхностей	49
5.3. Взаимное пересечение поверхностей вращения	52
5.4. Способ вспомогательных секущих плоскостей	52
5.5. Способ вспомогательных секущих сфер	52
5.6. Частные случаи пересечения поверхностей вращения	56
6. АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ.....	58
6.1. Аксинометрия точки	58
6.2. Аксинометрия плоских фигур.....	58
6.3. Аксинометрия окружностей, параллельных плоскостям проекций.....	58
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	64

ВВЕДЕНИЕ

Курс инженерной графики, изучаемый наряду с другими общеобразовательными, общетехническими и специальными дисциплинами, призван подготовить будущего инженера к практической деятельности. Курс дает студентам общую графическую подготовку, необходимую для выполнения и чтения чертежей и других конструкторских документов. Компетенции в составлении и чтении чертежей необходимы студентам в процессе обучения для успешного овладения специальными дисциплинами. Программой курса предусмотрены изучение теоретических основ образования чертежа, важнейших положений государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и выполнение индивидуальных графических заданий. В ходе выполнения индивидуальных графических заданий не только приобретаются определенные компетенции, но и развивается пространственное мышление – качество, необходимое для практической деятельности инженера. В пособии дается краткое изложение теории и приводятся указания по рациональному решению графических задач. Методические указания знакомят студентов с методами решения позиционных и метрических задач по начертательной геометрии. На основании многолетнего опыта проведения занятий по инженерной графике со студентами авторы рекомендуют следующий порядок работы над курсом:

- изучить теорию соответствующего раздела по учебнику, конспекту лекций;
- прочитать краткое изложение основных положений теории в соответствующем разделе данного пособия;
- придерживаясь текста, проделать все построения по примерам, приведенным в пособии;
- приступить к самостоятельному решению задач.

Пособие предназначено для студентов всех специальностей, изучающих курс инженерной графики.

1. ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕКЦИРОВАНИЕ

1.1. Проецирование точек и прямых

Любая точка, лежащая в горизонтальной плоскости проекций, имеет свою фронтальную проекцию на оси проекций OX , а свою профильную проекцию на оси проекций OY (рис. 1, т. *A*).

Любая точка, лежащая во фронтальной плоскости проекций, имеет свою горизонтальную проекцию на оси проекций OX , а свою профильную проекцию на оси OZ (рис. 1, т. *B*).

Любая точка, лежащая в профильной плоскости проекций, имеет свою горизонтальную проекцию на оси проекций OY , а свою фронтальную проекцию на оси OZ (рис. 1, т. *C*).

Абсцисса – расстояние X (рис. 2) от горизонтальной проекции точки до оси проекций OY (A_1A_Y) или от фронтальной проекции точки до оси проекций OZ (A_2A_Z), равное расстоянию от самой точки до профильной плоскости проекций.

Ордината – расстояние Y (рис. 2) от горизонтальной проекции точки до оси проекций OX (A_1A_X) или от профильной проекции точки до оси проекций OZ (A_3A_Z), равное расстоянию от самой точки до фронтальной плоскости проекций.

Апшиката – расстояние Z (рис. 2) от фронтальной проекции точки до оси проекций OX (A_2A_X) или профильной проекции точки до оси проекций OY (A_3A_Y), равное расстоянию от самой точки до горизонтальной плоскости проекций.

Если прямая параллельна горизонтальной плоскости проекций, то фронтальная проекция прямой параллельна оси проекций OX , а ее горизонтальная проекция образует с осью проекций некоторый угол β .

Если прямая параллельна фронтальной плоскости проекций, то горизонтальная проекция прямой параллельна оси проекций OX , а фронтальная ее проекция образует с осью проекций некоторый угол α .

Если прямая параллельна оси проекций OX , то обе проекции прямой (горизонтальная и фронтальная) параллельны оси проекций.

Если прямая расположена в плоскости, перпендикулярной оси проекций OX (профильная прямая), то горизонтальная и фронтальная проекции прямой лежат на общем перпендикуляре к оси проекций OX , а профильная ее проекция образует с осью проекций OZ некоторый угол.

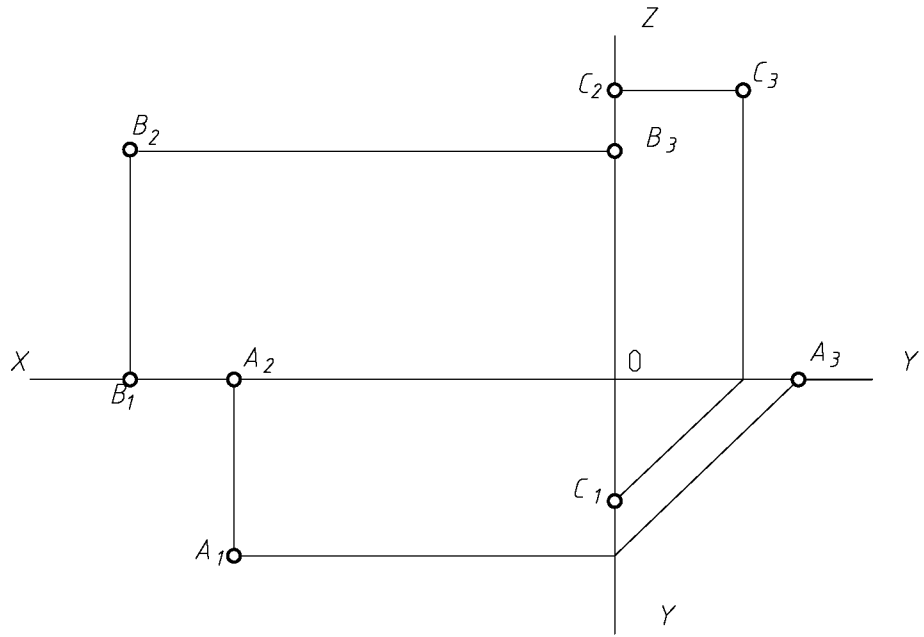
Если прямая перпендикулярна горизонтальной плоскости проекций (горизонтально-проецирующая прямая), то горизонтальная проекция прямой – точка, а фронтальная ее проекция – прямая, перпендикулярная оси проекций OX .

Если прямая перпендикулярна фронтальной плоскости проекций (фронтально-проецирующая прямая), то фронтальная проекция прямой – точка, а горизонтальная ее проекция – прямая, перпендикулярная оси проекций OX .

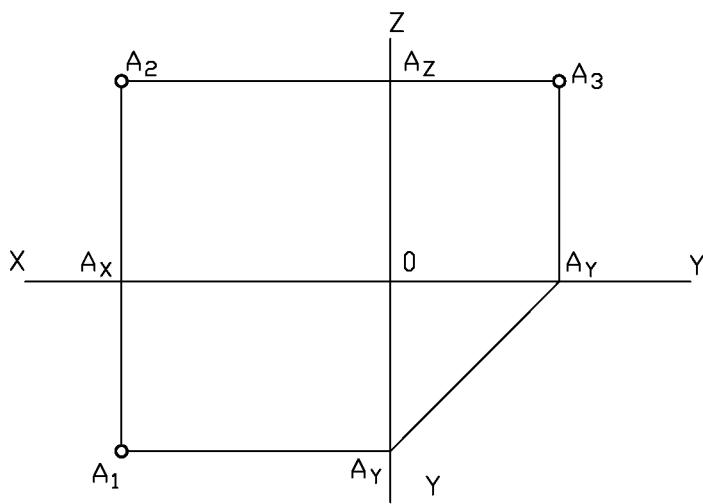
Пример 1

Построить чертеж точки A , удаленной от горизонтальной плоскости проекций на 25 мм, а от фронтальной плоскости проекций на 23 мм (рис. 3).

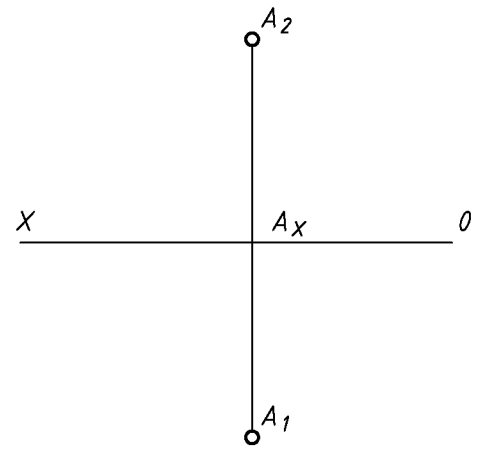
Решение. На оси проекций задаем произвольную точку A_X (рис. 3). Через A_X проводим перпендикулярно оси проекций прямую линию (линию связи). Обе проекции (A_1, A_2) искомой точки A будут лежать на линии связи. Чтобы выдержать на комплексном чертеже заданное расстояние от точки до плоскостей проекций Π_1 и Π_2 , необходимо на линии связи отложить вниз от точки A_X отрезок длиной 23 мм и зафиксировать горизонтальную проекцию точки (A_1), а затем отложить вверх отрезок длиной 25 мм и зафиксировать фронтальную проекцию точки (A_2).



Puc. 1



Puc. 2



Puc. 3