

Применяя для отсчета координат точки систему знаков, указанную на рис. 27, получим следующую таблицу:

Октант	Знаки координат			Октант	Знаки координат		
	x	y	z		x	y	z
I	+	+	+	V	-	+	+
II	+	-	+	VI	-	-	+
III	+	-	-	VII	-	-	-
IV	+	+	-	VIII	-	+	-

Например, точка $(-20; +15; -18)$ находится в восьмом октанте. Совмещение плоскостей производится согласно рис. 34, т. е. пл. π_3 отводится против часовой стрелки, если смотреть на пл. π_1 по направлению от $+z$ к O .

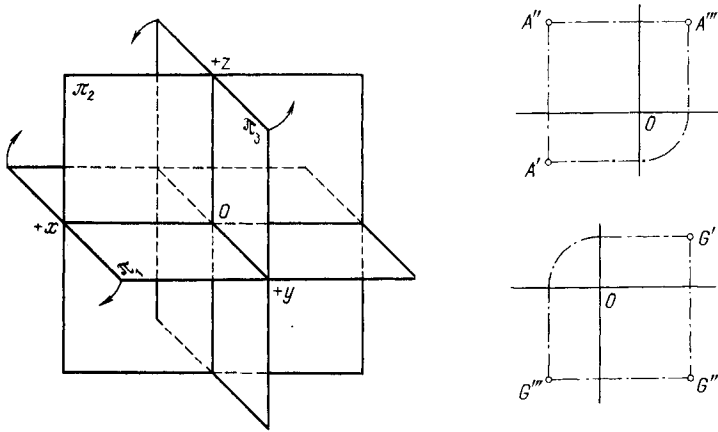


Рис. 34

На рис. 34 даны также чертежи точек: A , расположенной в первом октанте, и G , расположенной в седьмом октанте; проекции одной и той же точки не могут наложиться одна на другую. Для остальных октантов две или все три (для второго и восьмого октантов) проекции одной и той же точки могут оказаться наложенными друг на друга.

ВОПРОСЫ К §§ 6–7

1. Что такое прямоугольные декартовы координаты точки?
2. В какой последовательности записываются координаты в обозначении точки?
3. Что такое квадранты или четверти пространства?
4. Что такое октанты?
5. Какие знаки имеют координаты точки, расположенной в седьмом октанте?
6. В чем различие между «правой» и «левой» системами координат?
7. Чем различаются между собой чертежи точек, из которых одна расположена в первой четверти, а другая – в третьей?

§ 8. ОБРАЗОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ

До сих пор мы встречались с двумя системами плоскостей проекций – π_1, π_2 и π_1, π_2, π_3 . В случае необходимости можно образовать и другие системы. Например, введя в систему π_1, π_2 некоторую пл. $\pi_4 \perp \pi_1$ (рис. 35), мы получим, помимо системы π_1, π_2 с проекциями A' и A'' точки A , еще систему π_1, π_4 с проекциями A' и A^{IV} той же точки A .

Образуются ли при этом также система π_2, π_4 ? Нет: плоскости π_2 и π_4 не перпендикулярны одна к другой.

Пл. π_1 входит в обе системы π_1, π_2 и π_1, π_4 . Поэтому проекция A' точки A (рис. 35) относится и к системе π_1, π_4 . При проецировании же точки A на пл. π_4 получаем точку A^{IV} на расстоянии $A^{IV}A_{x_1}$ от пл. π_1 , равном AA' и $A''A_x$.

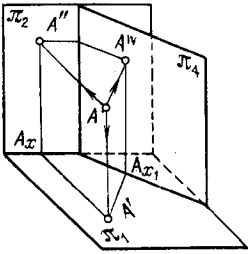


Рис. 35

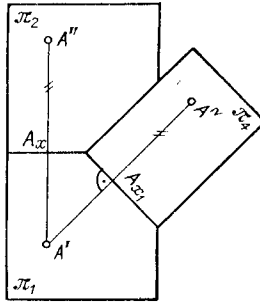


Рис. 36

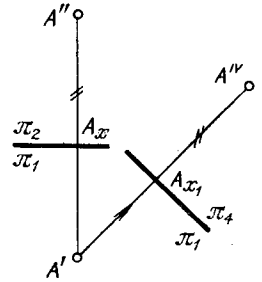


Рис. 37

На рис. 36 плоскости π_1, π_2 и π_4 показаны совмещенными в одну плоскость — плоскость чертежа; полученный при этом чертеж дан на рис. 37. Помимо оси π_2/π_1 ¹⁾ введена еще ось π_4/π_1 ; она выбирается согласно условиям, вытекающим из задания, как это будет показано дальше. Из точки A' проведена перпендикулярно к оси π_4/π_1 линия связи, на которой отложен отрезок $A_{x_1}A^{IV}$, равный отрезку $A''A_x$, т. е. расстоянию в пространстве от точки A до пл. π_1 .

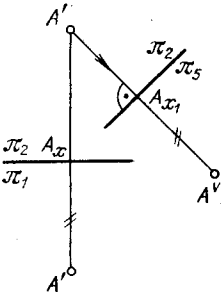


Рис. 38

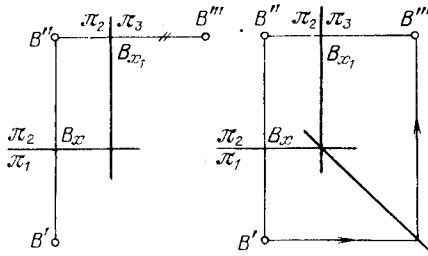


Рис. 39

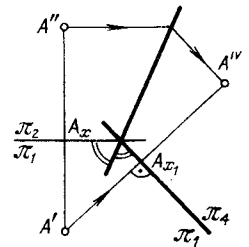


Рис. 40

На рис. 38 показан чертеж, в котором помимо системы π_1, π_2 дана еще система π_2, π_5 , т. е. в систему π_1, π_2 введена дополнительная пл. π_5 , перпендикулярная к π_2 . Теперь в обеих системах (π_1, π_2 и π_2, π_5) содержится пл. π_2 . Поэтому сохраняется расстояние точки A именно от пл. π_2 и на чертеже отрезок $A^VA_{x_1}$ должен быть взят равным отрезку $A'A_x$.

Очевидно, плоскость π_3 (рис. 15) можно истолковать как дополнительную, проведенную перпендикулярно и к π_2 , и к π_1 . Но при этом обычно помимо системы π_1, π_2 рассматривают еще систему π_2, π_3 . По аналогии с рис. 38 можно было бы придать рис. 22 форму, показанную на рис. 39 слева, где $B'''B_{x_1} = B'B_x$. Если же использовать вспомогательную прямую по рис. 17 (продолженную биссектрису угла xOz), то построение принимает вид, указанный на рис. 39 справа. Можно ли поступать аналогично при построении, например, проекции A^{IV} (рис. 37) или A^V (рис. 38)? Да; это показано на рис. 40 и 41. Но здесь, конечно, угол 45° , построен-

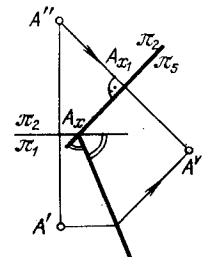


Рис. 41

¹⁾ Это обозначение оси соответствует ранее принятому — x . При введении новой оси, например π_4/π_1 , ее обозначение — x_1 .

ный на рис. 17, не получается. Как видно из чертежей на рис. 40 и 41, надо провести биссектрису угла, образуемого осями π_2/π_1 и π_4/π_1 (рис. 40) и осями π_2/π_1 и π_2/π_5 (рис. 41).

Но, как было сказано на с. 23, предпочтительными являются построения, показанные на рис. 39 слева и на рис. 37 и 38.

В дальнейшем (§ 33) мы встретимся еще с другими примерами введения дополнительных плоскостей для образования требуемой системы плоскостей проекций.

§ 9. ЧЕРТЕЖИ БЕЗ УКАЗАНИЯ ОСЕЙ ПРОЕКЦИЙ

В дальнейшем изложении наряду с чертежами, содержащими оси проекций, будут применяться чертежи без указания осей.

Из сравнения чертежей на рис. 42 следует, что в одном случае положение плоскостей π_1 и π_2 установлено проведением линии их пересечения и что установлены расстояния точки A от этих плоскостей. На втором же чертеже на рис. 42 вопрос о расстояниях точки A от плоскостей π_1 и π_2 отпадает, так как ось проекций отсутствует; рассматривается некоторая точка A , заданная своими проекциями, безотносительно к тому, где находятся плоскости проекций. При этом, конечно, тем большее значение приобретает линия связи проекций, ее направление и правильное проведение.

Можно ли, имея чертеж без указания оси проекций, ввести эту ось и тем задать расстояния точки от условно выбранных плоскостей π_1 и π_2 ? Да, можно. Вводя ось, надо ее провести обязательно перпендикулярно к линии связи, но безразлично,

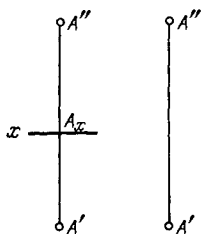


Рис. 42

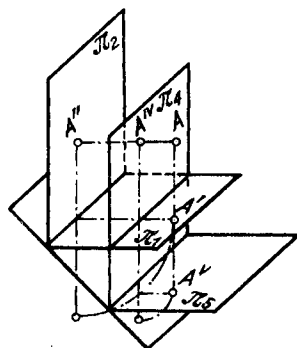


Рис. 43

в какой именно точке на этой линии (если не указывается какое-либо условие). При этом положение проекций не изменится. Действительно, проведя ось проекций, мы выбираем некоторое положение двугранного угла $\pi_1\pi_2$ относительно данной точки A (рис. 43). Перенесение оси на чертеже вверх или вниз соответствует параллельному перемещению в пространстве двугранного угла $\pi_1\pi_2$ в новое положение (на рис. 43 положение $\pi_4\pi_5$) в направлении биссекторной плоскости двугранного угла¹⁾, смежного с углом $\pi_1\pi_2$.

Введение оси проекций (а это делается обычно в соответствии с каким-либо условием) было показано на рис. 37 и 38: оси π_3/π_1 и π_2/π_5 . Здесь оси были нужны для построения: от них отсчитывались размеры. Вообще, оси, если их рассматривать в первоначальном значении линий пересечения плоскостей проекций, помогают представлению пространственной картины по чертежу.

Базы отсчета размеров являются неотъемлемой составляющей технических чертежей; выбор положения баз не является ограниченным и определяется, исходя из необходимости и целесообразности.

¹⁾ Биссекторная плоскость двугранного угла — плоскость, проходящая через ребро двугранного угла и делящая его пополам. Bissektor (лат.) — надвое рассекающий.