

ности и тела называется *контуром тела* по отношению к выбранной плоскости проекций. На рис. 257 таким контуром служит ломаная $ACF_1E_1D_1DEFA$ ¹⁾.

Проецирующей поверхностью при параллельном проецировании является, как это указывалось в § 1, поверхность цилиндрическая. Если контур тела по отношению к плоскости проекций содержит прямолинейные отрезки, то проецирующая поверхность для каждого такого участка обращается в плоскую.

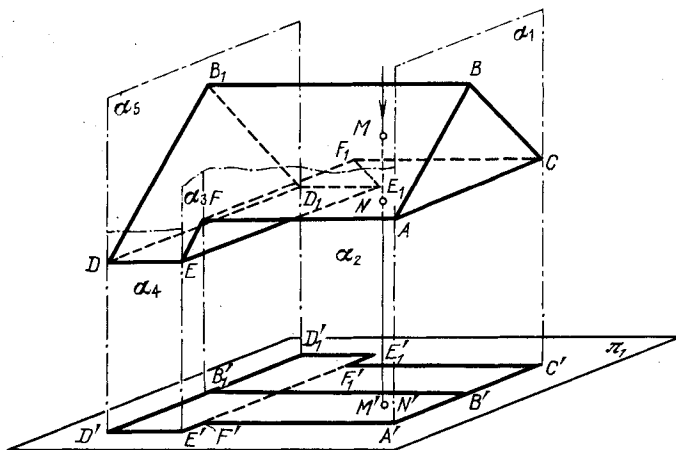


Рис. 257

Проведенная на проекции прямая $B'B_1$ является проекцией ребра BB_1 , видимо-го по отношению к пл. π_1 . Показ на проекции тела всех видимых его ребер является обязательным.

Проекция отрезка FF_1 получается внутри очерка проекции; она показана штриховой линией, так как, по условиям видимости, точки отрезка FF_1 при проецировании на пл. π_1 невидимы.

Построение проекции *гранной поверхности* также сводится к построению проекций некоторых точек и прямых линий этой поверхности. Проекция поверхности, ограничивающей какое-либо тело, имеет *очерк*, общий с очерком проекции этого тела. В случае изображения бесконечно простирающейся поверхности отделяют линиями некоторую ее часть и тем устанавливают условный контур по отношению к плоскости проекций.

§ 40. ЧЕРТЕЖИ ПРИЗМ И ПИРАМИД

Положим, что нам известна по форме и положению фигура, полученная при пересечении всех боковых граней призмы плоскостью, и известно направление ребер призмы (рис. 258). Этим задается призматическая поверхность. Пересекая призматическую поверхность двумя параллельными между собой плоскостями, мы получаем основания призмы (рис. 258). Можно задаться одним из оснований призмы и ее высотой или длиной бокового ребра и тем задать призму.

Выбирая положение призмы для ее изображения, целесообразно располагать ее основания параллельно плоскости проекций.

Какие признаки позволяют установить, что на данном чертеже изображена именно призма (или, в частности, параллелепипед)? Наличие на чертеже только

¹⁾ Мы могли бы считать, что контуру тела в данном случае принадлежат и все точки отрезков AB, BC, DB_1, B_1D_1, EF и E_1F_1 и даже площади треугольников ABC и DB_1D_1 и части трапеций EFF_1E_1 , так как проецирующие плоскости α_1, α_3 и α_5 проходят соответственно через эти фигуры.

прямолинейных отрезков¹⁾, причем они служат проекциями или ребер, или граней, наличие параллелограммов или прямоугольников как проекций боковых граней и любого многоугольника как проекции основания.

Примеры даны на рис. 258–260: здесь в системе π_1, π_2 изображены прямая треугольная призма, наклонная четырехугольная призма и куб (о том, что это именно куб, свидетельствует равенство ребер и прямоугольность граней).

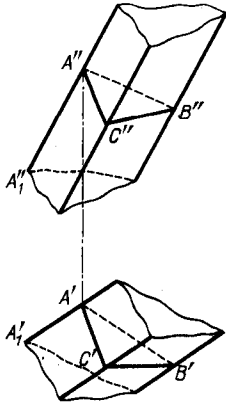


Рис. 258

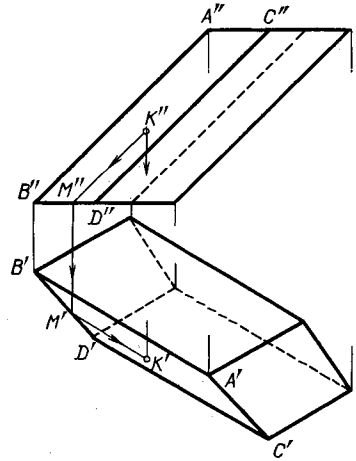


Рис. 259

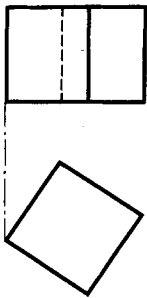


Рис. 260

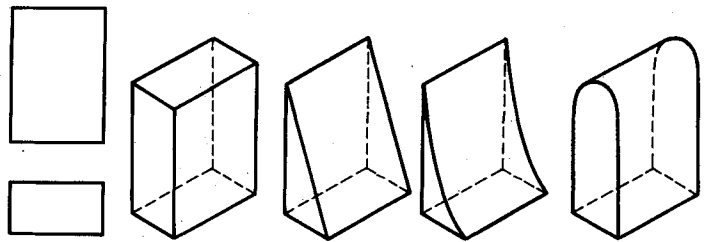


Рис. 261

Но для тела, изображенного на рис. 261, несмотря на наличие некоторых из указанных выше признаков, было бы ошибочным утверждать, что это обязательно призма или параллелепипед. На рис. 261 справа показаны возможные варианты решений. Очевидно, в данном случае для уточнения следовало бы иметь профильную проекцию или обозначение вершин.

На рис. 262 изображена неправильная четырехугольная призма (основаниями служат трапеции). На рис. 263 (сверху) показано построение профильной проекции этой призмы с применением вспомогательной прямой. Там же (внизу) показано отнесение призмы к плоскостям координат, совпадающим с ее гранями. В этом случае третья проекция построена по координатам вершин.

Для задания поверхности пирамиды надо иметь фигуру сечения всех боковых граней пирамиды плоскостью и точку их пересечения.

Обычно пирамида задается на чертеже проекциями ее основания и вершины, а усеченная пирамида – проекциями обоих оснований.

¹⁾ Условие, общее для всех многогранников.

Выбирая положение пирамиды для ее изображения, целесообразно располагать ее основание параллельно плоскости проекций. На рис. 264 изображена в системе π_1, π_2 неправильная треугольная пирамида с основанием, параллельным пл. π_1 ¹⁾. Чертеж дает ясное представление о форме основания и боковых граней. Для пирамиды вообще достаточно двух проекций при условии, что на одной из них показана форма основания. Но для тела, изображенного на рис. 265, несмотря на многое, что напоминает о пирамиде, было бы ошибочным утверждать, что это обязательно

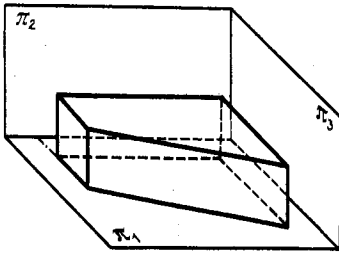


Рис. 262

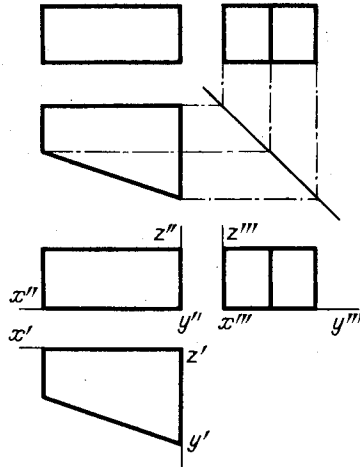


Рис. 263

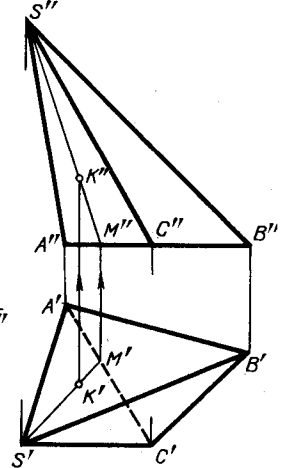


Рис. 264

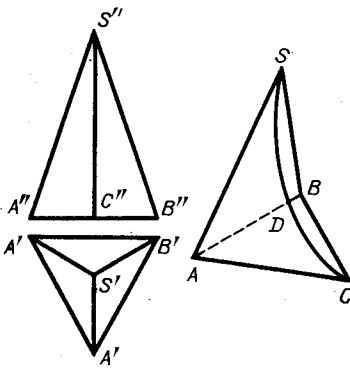


Рис. 265

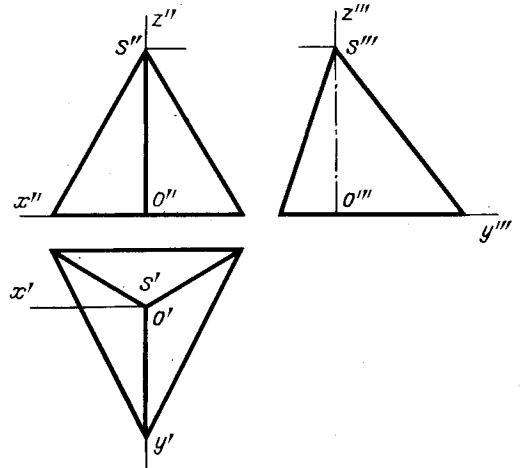


Рис. 266

пирамида. Здесь в системе π_1, π_2 остается невыясненной форма линии, расположенной в профильной плоскости. Эта линия может быть кривой, и, следовательно, грани, в которые она входит, не будут плоскими фигурами (рис. 265, справа). Очевидно, решению вопроса о том, является данное тело пирамидой или нет, могла бы помочь профильная проекция.

На рис. 266 показано, как, например, могут быть взяты оси координат для данной пирамиды. Ось z направлена по высоте пирамиды, плоскость координат xOy

¹⁾ Треугольная пирамида называется иначе *тетраэдром* (греч. tetra — четыре и hedra — сторона). Слово «тетраэдр» применяется как общее название треугольных пирамид. Но тетраэдром называется также правильный четырехгранник.

совмещена с основанием пирамиды. Для осей координат даны их проекции. При таком расположении осей вершина S определяется лишь одной координатой — аппликатой.

Если нужно на обеих проекциях многогранника построить точку, лежащую на одной из его граней, то следует «связать» точку с соответствующей гранью при помощи какой-либо прямой.

На рис. 259 точка K построена на грани $ABDC$ при помощи отрезка прямой KM . Пусть, например, по данной фронтальной проекции K'' точки K требуется найти ее горизонтальную проекцию, причем точка K должна лежать на грани $ABDC$. В этом случае сначала строится фронтальная проекция отрезка вспомогательной прямой ($K''M''$), а затем горизонтальная проекция этого отрезка, и на ней

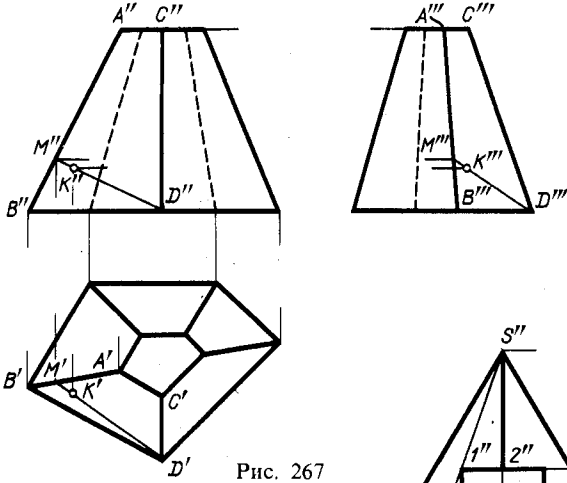


Рис. 267

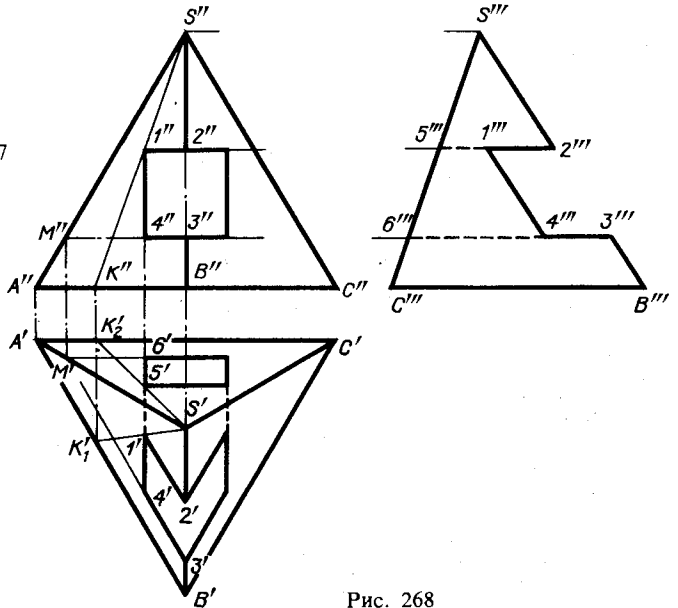


Рис. 268

определяется горизонтальная проекция точки K . Так как отрезок $K''M'' \parallel A''B''$, то и $K'M' \parallel A'B'$.

На рис. 264 показано построение точки K на грани SAC при помощи прямой, проведенной через вершину пирамиды. Если дана горизонтальная проекция K' точки K и надо найти проекцию K'' , то сначала надо построить отрезок $S'M'$. Далее найти точку M'' по точке M' , получить отрезок $S''M''$ и на нем — искомую проекцию K'' .

На рис. 267 изображена усеченная пятиугольная пирамида и показано построение точки K на грани $ABDC$ по заданной проекции K' при помощи отрезка прямой DM .

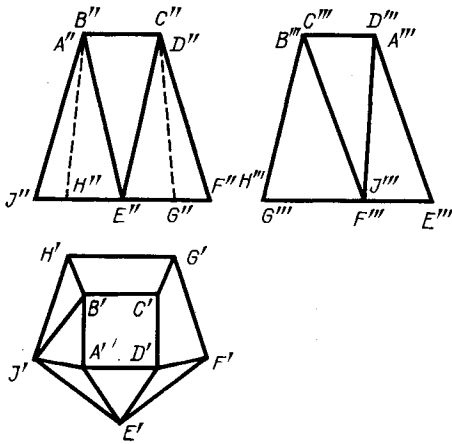


Рис. 269

Выбор вспомогательной прямой для построения точки на грани вообще произволен, при этом следует стремиться к возможно более простым построениям.

На рис. 268 изображено тело в форме правильной треугольной пирамиды с призматическим отверстием в ней. Построение проведено по фронтальной проекции, заданной полностью. На чертеже показано построение точек 1 и 5 (на горизонтальной проекции) при помощи прямых, проведенных через вершину S . Точки 3, 4 и 6 (на горизонтальной проекции) найдены при помощи прямых, проходящих на гранях SAB и SAC параллельно пл. π_1 ; горизонтальные проекции этих прямых проходят через точку M' параллельно $A'B'$ и $A'C'$. Точка 2 может быть найдена в данном случае либо аналогично точке 3, либо при помощи проекции на пл. π_3 .

На рис. 269 дан пример многогранника, называемого *призматомом*. В таком многограннике параллельные основания представляют собой многоугольники с произвольным числом сторон, а грани — треугольники или трапеции (на рис. 269, например, треугольник ADE и трапеция $BHGC$).

§ 41. СИСТЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ТЕХНИЧЕСКИХ ЧЕРТЕЖАХ

В основу построения технических чертежей положено прямоугольное проецирование; оно обеспечивает передачу на чертеже формы и размеров изображаемых предметов без искажения.

Закономерно расположенные проекции в своей совокупности обеспечивают представление формы предмета и его расположения в пространстве. Каждая проек-

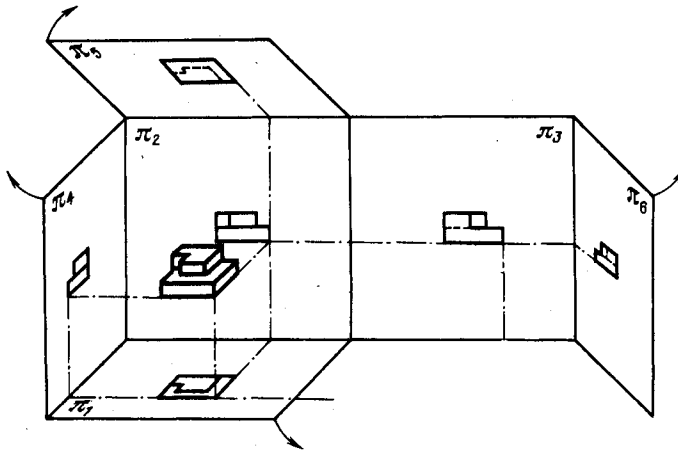


Рис. 270

ция представляет собой изображение (рис. 270), отвечающее определенному направлению взгляда.