ГЛАВА VIII

АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ

§ 26. Изображение плоских фигур

336*. Построить изометрическую проекцию треугольника ABC (рис. 318, *а*).

Решение. Строим изометрические проекции вершин A, B и C по их координатам. На оси x заданного чертежа (рис. 318, *а*) отметим точку O — начало координат. Величина отрезка Oa_x дает нам абсциссу точки A, величина отрезка

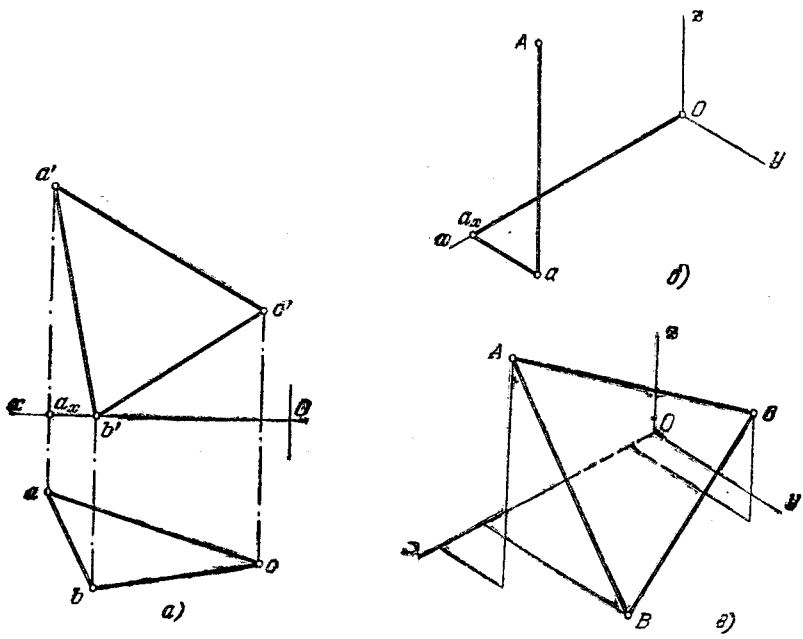

Рис. 318а—в.

a_xa — ординату, величина отрезка a_xa' — апликату. Теперь можно перейти к системе изометрических осей (рис. 318, *б*) и а) отложить на оси x отрезок Oa_x, взяв его с рис. 318, *а*; б) провести через a_x прямую, параллельную оси y; в) отложить на этой пря-

мой отрезок $a_x a_1$, взяв его равным отрезку $a_x a$ на рис. 318, *а*; г) провести прямую $a_1 A$ параллельно оси *z* и отложить на ней отрезок $a_1 A$, равный $a_x a'$ на рис. 318, *а*. Получаем изометрическую проекцию вершины *A*. Построив аналогично проекции вершин *B* и *C*, получим (рис. 318, *в*) изометрическую проекцию треугольника *ABC*.

337*. Определить координаты точки *K*, лежащей в плоскости треугольника *ABC*, заданного его диметрической проекцией и вторичными проекциями вершин на плоскости *xOy* (рис. 319, *а*).

Решение. Если точка *K* принадлежит плоскости треугольника *ABC*, то она лежит на какой-то прямой (например, *AD*) в этой плоскости (рис. 319, *б*).

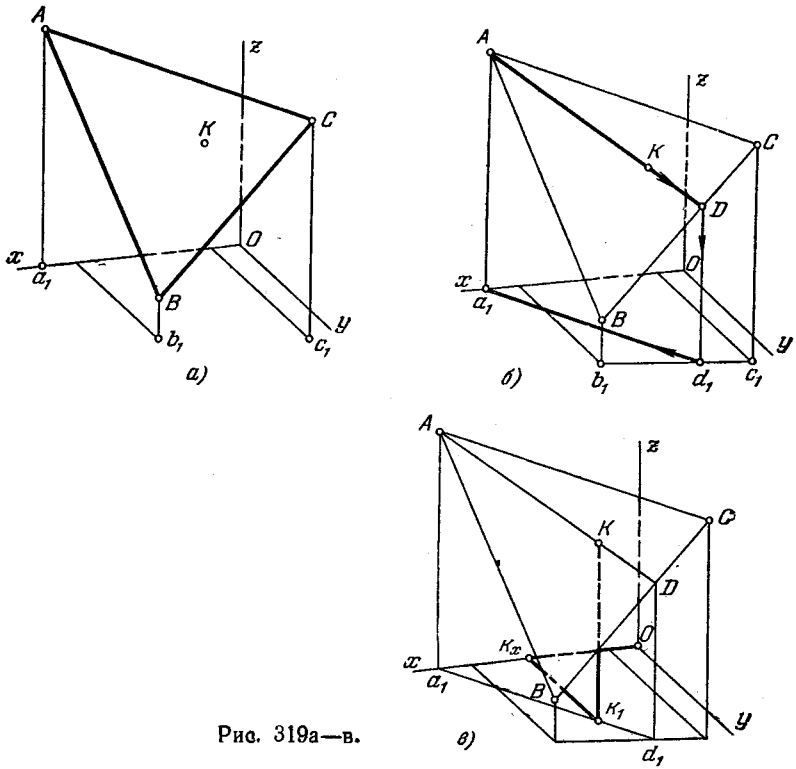

Рис. 319а—в.

Построив на пл. *xOy* вторичную проекцию d_1 точки *D* и вторичную проекцию $a_1 d_1$ прямой *AD*, находим (рис. 319, *в*) вторичную проекцию k_1 точки *K*. Теперь можно найти координаты точки *K*, выраженные отрезками Ok_x (абсцисса), $2k_1k_x$ (ордината), k_1K (апликата). Коэффициент 2 при отрезке k_1k_x взят в связи с сокращением вдвое отрезков, параллельных оси *Oy*, при построении диметрической проекции.

338*. Построить изометрическую и диметрическую проекции окружности радиуса *R*, расположенной в плоскости, заданной треугольником *ABE* (рис. 320, *а*). Центр окружности — в точке *C*.

Решение. Окружность, которую надо изобразить в изо- и диметрической проекциях, расположена в плоскости общего положения. Поэтому мы не можем применить здесь известные правила о том, что большая ось эллипса, изображающего окружность в изо- или диметрической проекции, перпендикулярна к так называемой

свободной оси, что малая ось эллипса в изометрической проекции равна $0{,}7d$, где d — диаметр изображаемой окружности, и т. д. Эти правила справедливы для случаев, когда изображаются окружности, расположенные в фронтальных, горизонтальных и профильных плоскостях. Для данного же случая справедливым остается лишь то, что большая ось эллипса в изометрической проекции равна $1{,}22d$, а в диметрической $1{,}06d$. Но положение этой оси надо найти, и оно, естественно, меняется в зависимости от положения плоскости, в которой расположена изображаемая окружность.

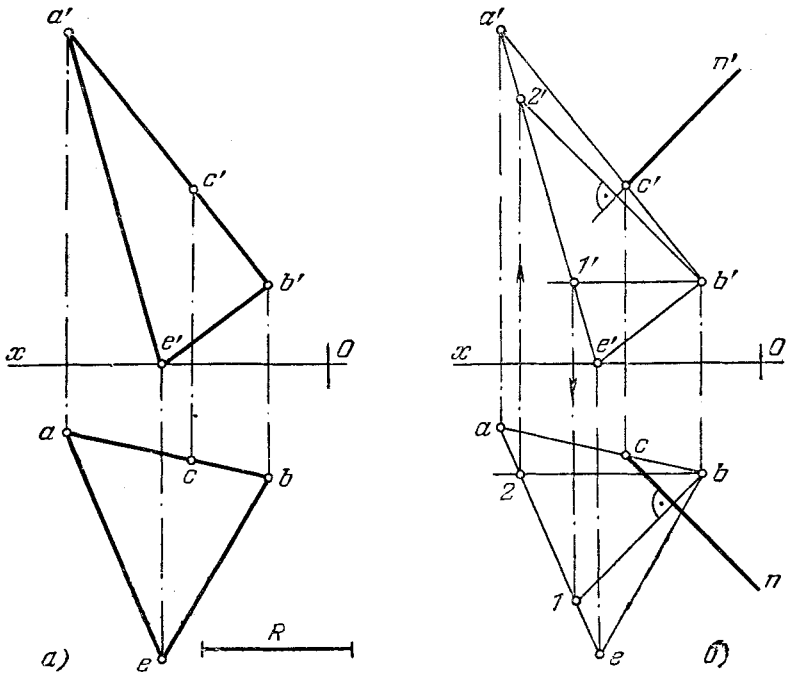

Рис. 320а, б.

Помня об этом, мы воспользуемся известным из курса способом построения, пригодным для любого положения окружности. По этому способу мы прежде всего должны построить на данном чертеже перпендикуляр к плоскости, в которой расположена окружность. Построенный затем в изо- или диметрической проекции этот перпендикуляр даст направление малой оси эллипса. Построение такого перпендикуляра с проведением его из центра окружности показано на рис. 320, *б*. Далее, на этом перпендикуляре надо отложить отрезок CD, равный радиусу R окружности. Это показано на рис. 320, *в*. Если теперь построить изометрическую (рис. 320, *г*) и диметрическую (рис. 320, *е*) проекции отрезка CD, то получим направление малой оси эллипса и центр изображаемой окружности.

Проведя (рис. 320, *д*) в точке C перпендикуляр к CD, мы получаем направление большой оси эллипса, а отложив на нем по $1{,}22R$ в обе стороны от C, получаем большую ось эллипса — отрезок k_1k_2.

Чтобы определить величину малой оси эллипса, поступаем так: из точки D проводим дугу радиуса $1{,}22R$, засекая ею направление большой оси. Полученный при этом отрезок Cm и выражает малую полуось.

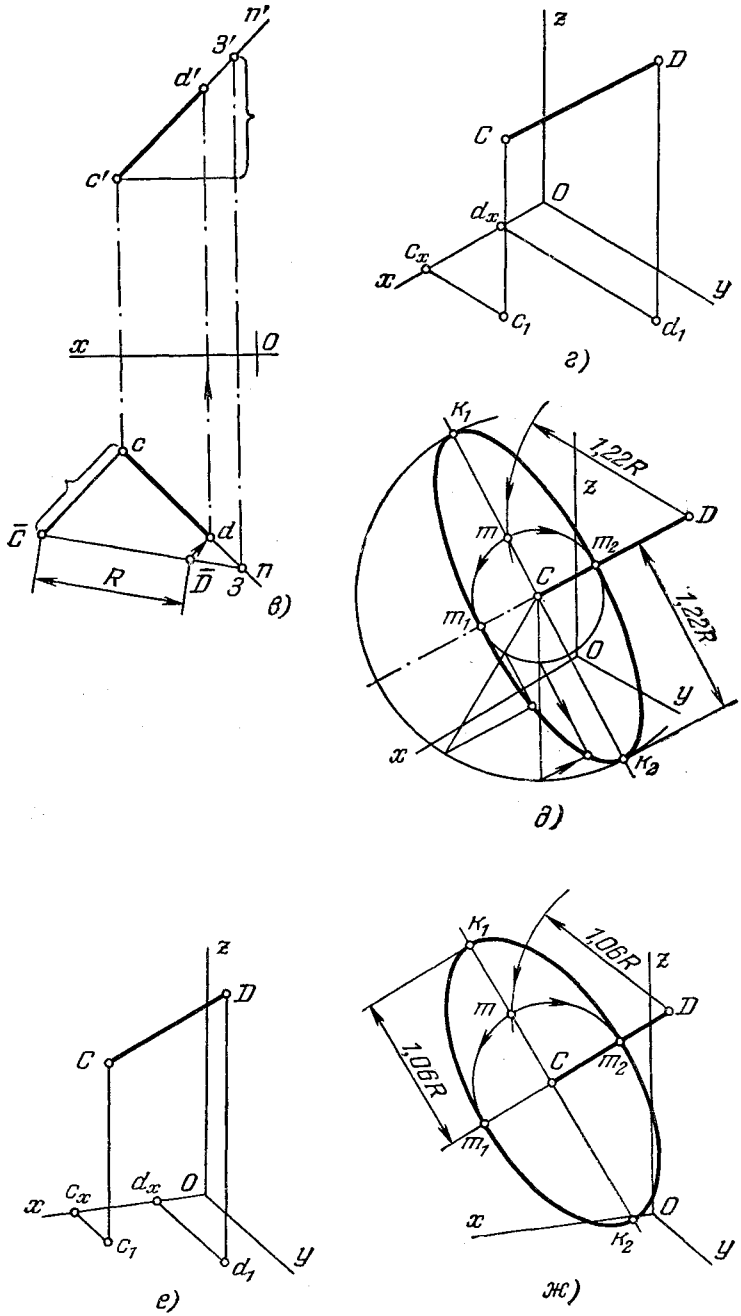
п'
З'
d'
c'
x
0
c
C̄
d
R
D̄
З
п
в)
z
D
C
0
d_x
c_x
x
y
c_1
d_1
г)
K_1
1,22R
z
D
m
m_2
C
1,22R
m_1
0
y
x
K_2
д)
z
D
C
x
c_x
d_x
0
c_1
d_1
y
е)
K_1
1,06R
z
m
D
1,06R
C
m_2
m_1
x
0
K_2
y
ж)

Рис. 320в — ж.

Следовательно, мы получаем обе оси эллипса по положению и размеру. Точки для очерчивания эллипса могут быть получены известным построением эллипса по его большой и малой осям (см. рис. 320, *д*).

Аналогично поступаем и для построения диметрической проекции (рис. 320, *ж*). Различие лишь в размере радиуса (1,06*R* вместо 1,22*R*) дуги, проводимой из точки *D*, и в размере большой оси эллипса. Малая же ось эллипса получается построением, и, конечно, величина ее изменяется в зависимости от угла между плоскостью, в которой расположена изображаемая окружность, и плоскостью диметрической (или изометрической) проекции, как это излагается в курсе.

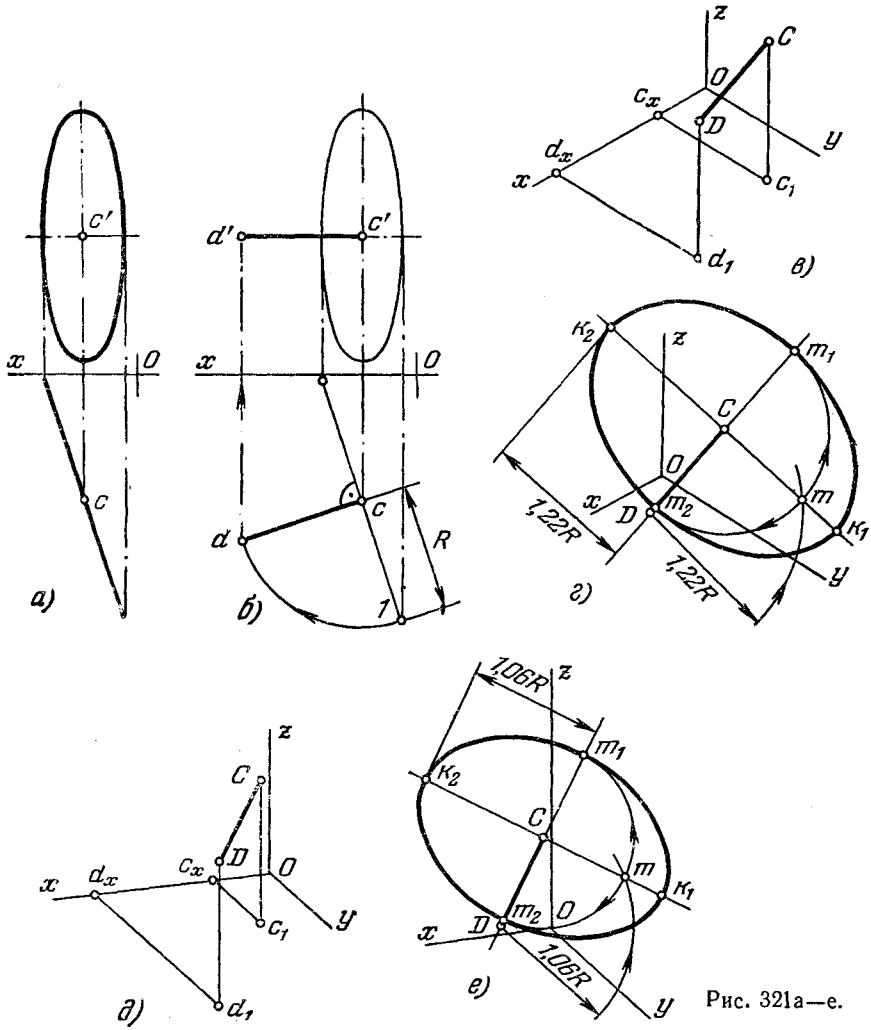

Рис. 321а—е.

339*. Построить изометрическую и диметрическую проекции окружности радиуса *R*, расположенной в некоторой горизонтально-проецирующей плоскости (рис. 321, *а*).

Решение. В задаче 338 мы имели дело с окружностью, расположенной в плоскости общего положения. Очевидно, тот общий способ, который мы применили в той задаче, пригоден и в данном случае. Но построение упрощается, так как упрощается проведение перпендикуляра к плоскости, в которой расположена окружность, и откладывание на нем размера R. Для изометрической проекции построения показаны на рис. 321, *б*, *в*, *г*. На рис. 321, *б* проведен перпендикуляр $c'd'$, cd (причем $cd=R$) и взята точка O — начало координат. На рис. 321, *в* отрезок CD построен в изометрической проекции по координатам, взятым с рис. 321, *б*. Полученный в изометрической проекции отрезок CD дает направление малой оси эллипса и положение его центра (точка C).

На рис. 321, *г* через точку C перпендикулярно к CD проведена большая ось эллипса, равная $1{,}22d$, где $d=2R$ — диаметр изображаемой окружности, и определена величина малой полуоси эллипса, а также изображен сам эллипс.

Такие же построения выполнены и для диметрической проекции (рис. 321, *д* и *е*).

§ 27. Изображение тел

340*. Определить координаты точки A, лежащей на поверхности: цилиндра (рис. 322, *а*), конуса при наличии вершины (рис. 322, *б*), усеченного конуса (рис. 322, *в*), сферы (рис. 322, *з*), заданных в изометрической проекции.

Решение. Через заданную на поверхности цилиндра (рис. 322, *а*) точку A проведена образующая (|| оси z), и найдена на плоскости xOy вторичная проекция a_1

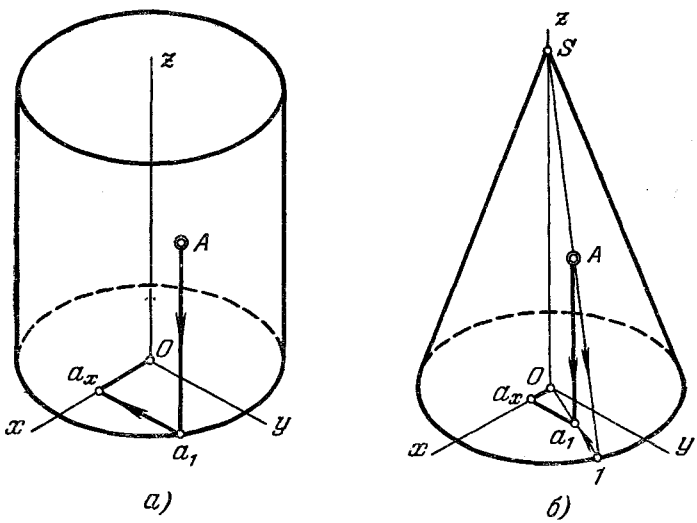

Рис. 322а, б.

точки A. Из a_1 проведена прямая параллельно оси y до пересечения с осью x в точке a_x.

Апликата точки A определяется величиной отрезка Aa_1, а абсцисса и ордината — соответственно величинами отрезков Oa_x и a_xa_1.

На рис. 322, *б* через точку A также проведена образующая (S—1) и построена ее вторичная (на пл. xOy) проекция O—1. Теперь на O—1 может быть найдена точка a_1— вторичная проекция точки A. Величины отрезков Aa_1, Oa_x и a_xa_1 определяют соответственно координаты z, x и y точки A.