§ 5. Натуральная величина отрезка прямой и углы наклона прямой к плоскостям проекций

17*. Найти натуральную величину отрезка прямой AB, заданного его проекциями, и определить углы наклона прямой к плоскостям V и H (рис. 15).

Решение. Как известно, натуральная величина отрезка может быть определена как величина гипотенузы прямоугольного треугольника, одним катетом которого является проекция отрезка на какой-либо плоскости проекций, а другим — разность расстояний концов отрезка до этой же плоскости. Если одним из катетов является горизонт. проекция, то угол между гипотенузой и этим катетом равен углу наклона (α) прямой к горизонт. плоскости проекций. Угол наклона (β) этой же прямой к фронт. пл. проекций определяется из треугольника, в котором в качестве первого катета взята фронт. проекция отрезка, а второй катет определен по разности расстояний концов отрезка до фронт. пл. проекций.

Для определения натуральной величины отрезка AB и углов α и β на рис. 15 построены прямоугольные треугольники baA и $b'a'A$. В треугольнике baA катет aA равен разности расстояний точек A и B до горизонт. пл. проекций. В треугольнике $b'a'A$ катет $a'A$ равен разности расстояний точек A и B до фронт. пл. проекций.

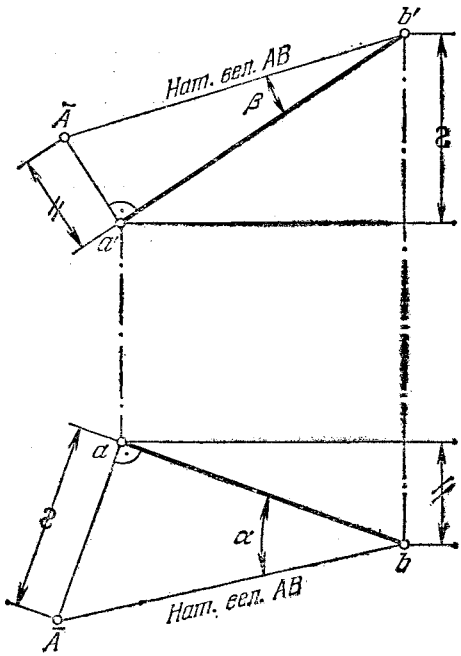

Рис. 15.

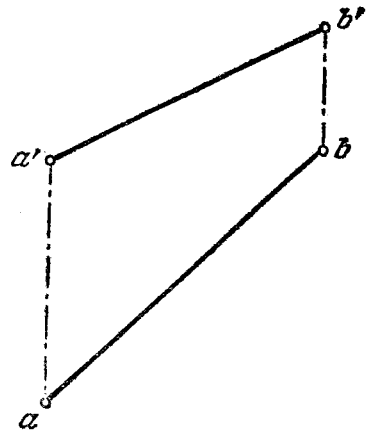

Рис. 16.

18. Определить натуральную величину отрезка прямой AB (рис. 16) и углы наклона его к плоскостям проекций.

19. Определить натуральную величину отрезка заданной прямой между ее фронт. (N) и горизонт. (M) следами и углы наклона этой прямой к обеим плоскостям проекций (рис. 17).

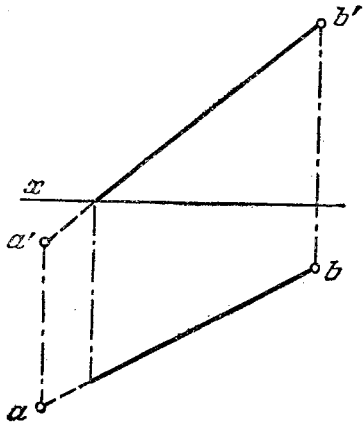

Рис. 17.

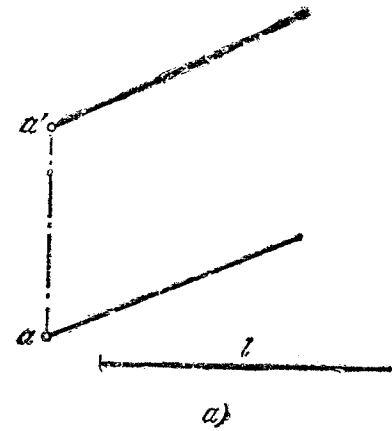

Рис. 18а.

20*. Отложить на заданной прямой отрезок AB, равный l (рис. 18, a).

Решение. На заданной прямой (рис. 18, $б$) берем произвольный отрезок AK и определяем его натуральную величину. Строим прямоугольный треугольник с катетами ak и $k\overline{K}$, равным разности расстояний точек A и K от пл. H. На гипотенузе построенного треугольника откладываем отрезок $a\overline{B}$ заданной длины l. Из точки $\overline{B}$ проводим прямую параллельно $k\overline{K}$. Получаем точку b и горизонт. проекцию ab искомого отрезка AB, равного l. По точке b находим точку b'; $a'b'$ — фронт. проекция искомого отрезка AB.

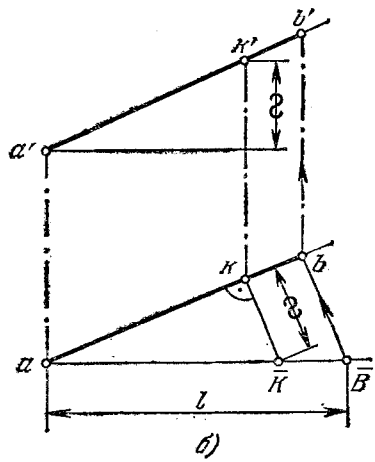

Рис. 18б.

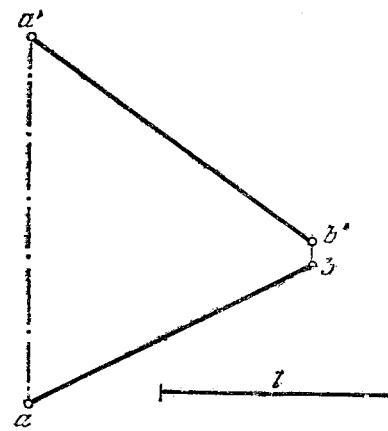

Рис. 19.

21. На прямой AB (рис. 19) отложить отрезок AC, равный l.

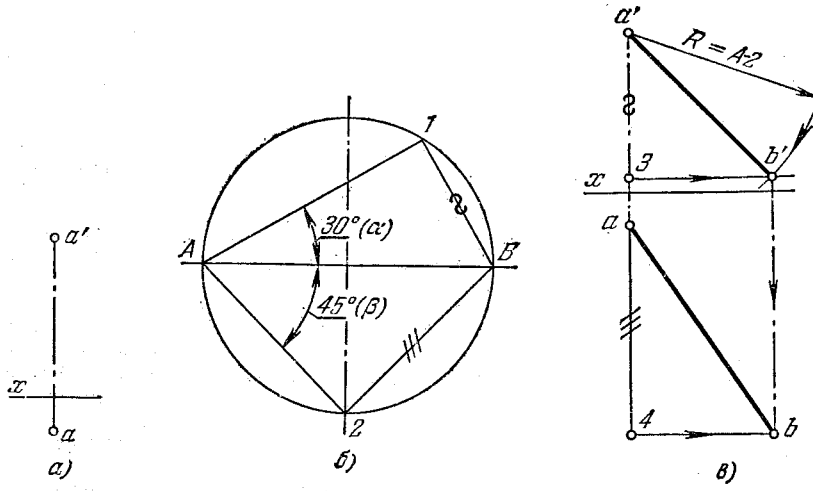

Рис. 20а—в

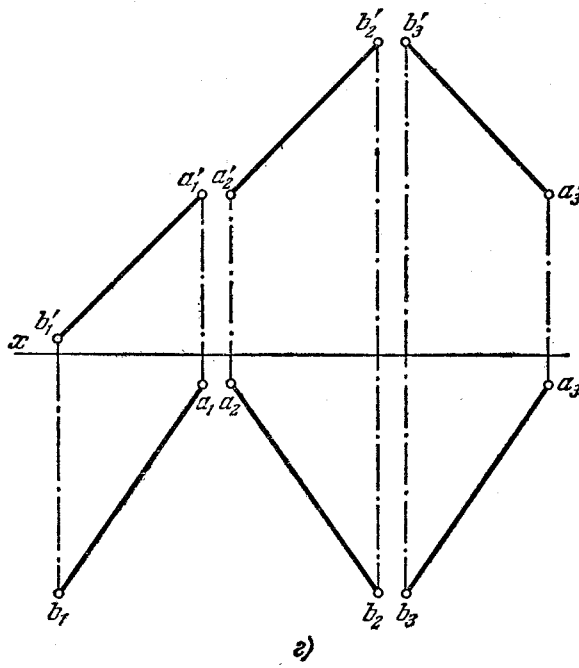

Рис. 20г.

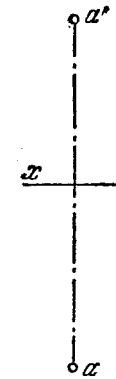

Рис. 21.

22*. Провести в первой четверти через точку A (рис. 20, *а*) прямую, составляющую с пл. H угол $\alpha=30°$ и с пл. V угол $\beta=45°$.

Решение. Следует проверить условие: каждый из углов (α и β) должен быть острым, а сумма этих углов должна быть или меньше 90° (для прямой общего положения), или равна 90° (для профильной прямой). В задании $\alpha+\beta=30°+45°=75°$, т. е. меньше 90°. Следовательно, построение может быть выполнено.

С углами α и β мы уже встречались в задаче 17*. Если задаться каким-либо отрезком AB прямой и принять его за гипотенузу некоторого прямоугольного треугольника, то, зная углы α и β, можно построить два таких треугольника (рис. 20, *б*). В одном из них (с углом α) катет $A—1$ выражает горизонт. проекцию отрезка AB, а катет $B—1$ — разность расстояний концов отрезка AB от пл. H; в другом треугольнике (с углом β) катет $A—2$ выражает фронт. проекцию отрезка AB, а катет $B—2$ — разность расстояний концов отрезка от пл. V.

Теперь можно построить чертеж (рис. 20, *в*).

Откладываем на линии связи $a'a$ от точки a' вниз отрезок $a'—3$, равный найденному на рис. 20, *б* катету $B—1$. Через точку *3* проводим прямую, перпендикулярную к линии связи $a'a$, а из точки a' проводим дугу окружности, радиус которой должен равняться катету $A—2$ (рис. 20, *б*). В пересечении прямой и дуги получим точку b'.

Для построения точки b откладываем на линии связи $a'a$ от точки a вниз отрезок $a—4$, равный катету $B—2$ (рис. 20, *б*), проводим через точку *4* прямую перпендикулярно к линии связи $a'a$ и находим на ней точку b.

При точном построении проекция ab (рис. 20, *в*) должна получиться равной катету $A—1$ (рис. 20, *б*).

Конечно, можно получить при тех же данных еще три положения отрезка AB; соответствующие чертежи показаны на рис. 20, *г*. Построение по существу не отличалось бы от приведенного на рис. 20, *в*.

23. Через точку A (рис. 21) провести (вправо вниз, от себя) прямую, составляющую с пл. H угол $\alpha=15°$ и с пл. V угол $\beta=30°$, до пересечения ее с пл. V.

§ 6. Деление отрезка в данном отношении

24*. Разделить отрезок AB точкой C в отношении $\frac{AC}{CB}=\frac{3}{2}$ (рис. 22, *а*).

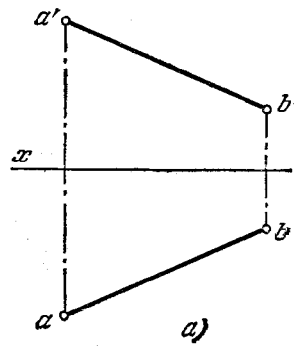

Рис. 22а.

Решение. Так как делению отрезка в каком-либо отношении соответствует такое же деление его проекций, то делим (рис. 22, *б*) проекцию ab (можно было бы начать и с фронт. проекции) на 5 частей. Для этого через точку a проводим произвольную прямую и откладываем на ней пять каких-либо равных между собой отрезков.