

Геометрические кривые имеют большое практическое применение в машиностроительной и строительной технике при конструировании деталей машин, исследовании процессов в машинах и т. п.

Они разделяются на циркульные и лекальные. К первым относятся завитки, овалы и т. п.; ко вторым — эллипсы, гиперболы, спирали, рулеты, синусоидальные кривые и т. п.

Рассмотрим построение этих кривых.

А. Циркульные кривые

Завитки. Завиток представляет собой кривую, приближающуюся по форме к спирали, вычерченной дугами окружностей. Завитки бывают двух-, трёх-, четырёх- и многоцентровые.

Построение двухцентрового завитка. Для построения двухцентрового завитка (фиг. 78) задаёмся расстоянием s между центрами 1—2.

Через центры 1 и 2 проводим прямую, и из точки 1 описываем полуокружность радиуса s до пересечения с продолжением той же прямой в точке p . Затем из центра 2, описываем полуокружность радиуса $2s$ до пересечения с прямой qs в точке t . Далее снова переходим в центр 1, откуда строим полуокружность радиуса $3s$ до пересечения с прямой в точке q и т. д.

Построение трёхцентрового завитка. Для построения завитка, имеющего три центра 1, 2 и 3 (фиг. 79), находящихся на равных расстояниях s друг от друга, необходимо предварительно построить равно-сторонний треугольник 1, 2, 3 и продолжить его стороны так, как это показано на фигуре.

Из центра 7 проводим дугу 3—к радиусом $1-3$, равным s , до пересечения с продолжением стороны 2—1. Затем из центра 2 описываем дугу кр радиусом, равным $2s$, до пересечения с продолжением стороны 3—2 в точке p , после чего из центра 3 проводим дугу pq радиусом, равным $3s$, до пересечения с продолжением стороны 1—3 в точке q . После этого возвращаемся в центр 1 и продолжаем построение в такой же последовательности, каждый раз увеличивая радиус дуги на величину s .

Построение многоцентровых завитков выполняется аналогично построению, приведённому на фиг. 80 и 81.

Овалы (коробовые кривые). Овалом называется замкнутая кривая, состоящая из сопряжённых дуг окружностей разных радиусов. Овалы по форме напоминают эллипсы. Поэтому в практике в тех случаях, когда требуется построить эллипс, нередко вычерчивают овал, так как построение его значительно проще. Приводим несколько способов построения овалов.

Построение овала по заданной большой оси AB делением её на три равные части (фиг. 82). Делим заданную ось AB на три равные части и описываем из точек деления 7 и 2, как из центров, окружности радиусом $A-1$, получим точки 3 и 4.

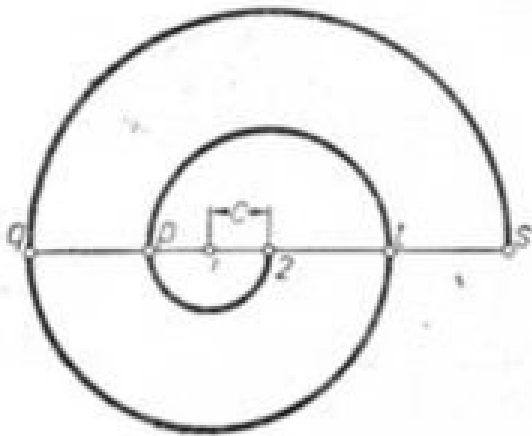
Центрами сопряжения дуг овала будут точки 7, 2, 3 и 4. Для нахождения точек сопряжения проводим из центра 3 прямые через точки 7 и 2, а из центра 4—прямые 4—1 и 4—2. Найденные точки a , b , c и e будут точками сопряжения дуг овала.

Из центров 7 и 2 проводим дуги радиусом $1-a$, а из центров 3—4—радиусом $3-a$.

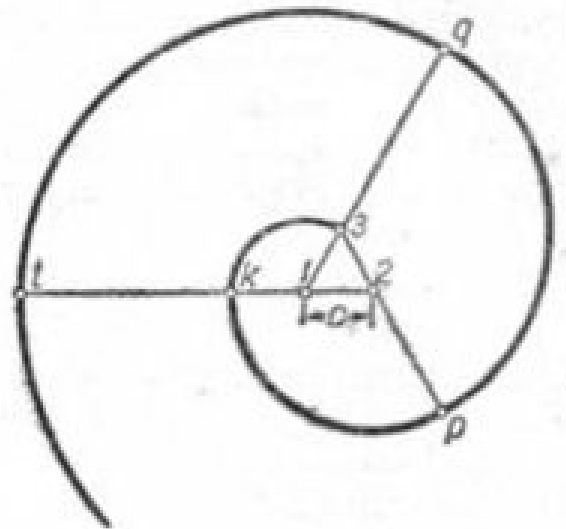
Построение овала по заданной большой оси AB при условии, что расстояние между центрами $O-1$ и $O-2=1/4 AB$ (фиг. 83). Через центр овала O проводим малую ось перпендикулярно AB и из того же центра радиусом $O-1=1/20A$ описываем окружность. Пересечение последней с малой осью определит центры 3 и 4. Дальнейшее построение аналогично предыдущему.

Построение овала по заданной малой оси CE (фиг. 84). Через середину O заданной малой оси CE проводим перпендикулярно к ней большую ось овала. Из центра O описываем окружность радиусом OC . Пересечение её с большой осью определит центры 1 и 2 дуг сопряжения ab и se . Центрами дуг aCc и bEe соответственно будут точки E и C .

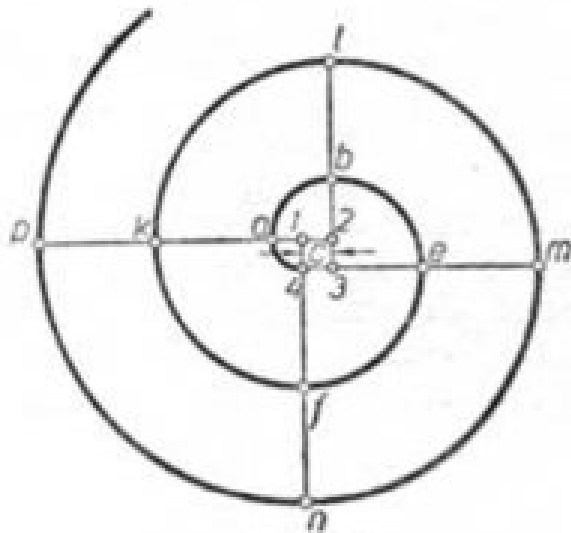
Построение овала по двум заданным осям AB и CD (фиг. 85). Соединяем концы осей прямой CB и из центра O описываем дугу радиуса OB до пересечения с малой осью в точке B' . Затем из точки C ,



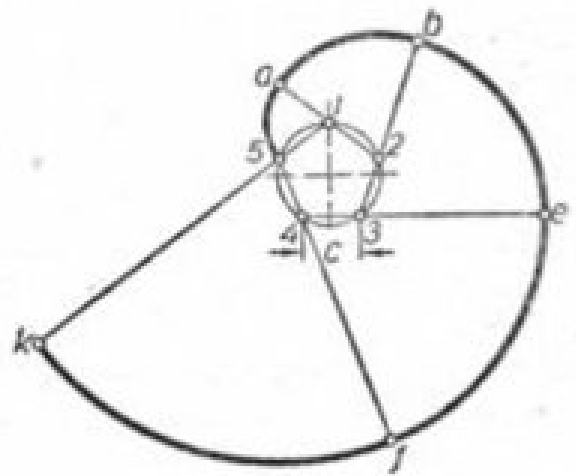
Фиг. 78.



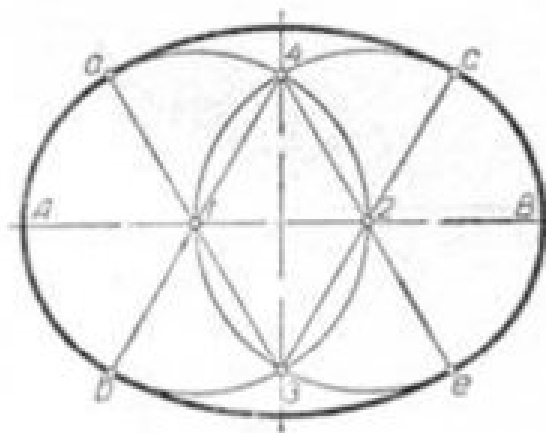
Фиг. 79.



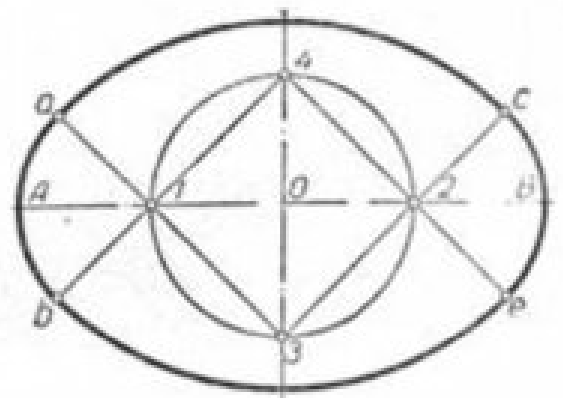
Фиг. 80.



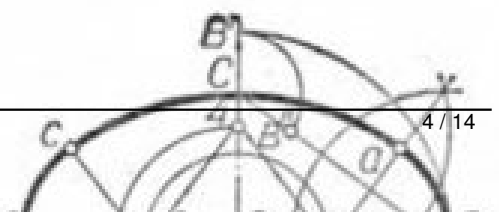
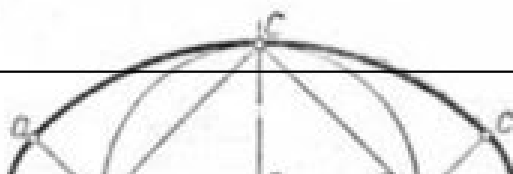
Фиг. 81.



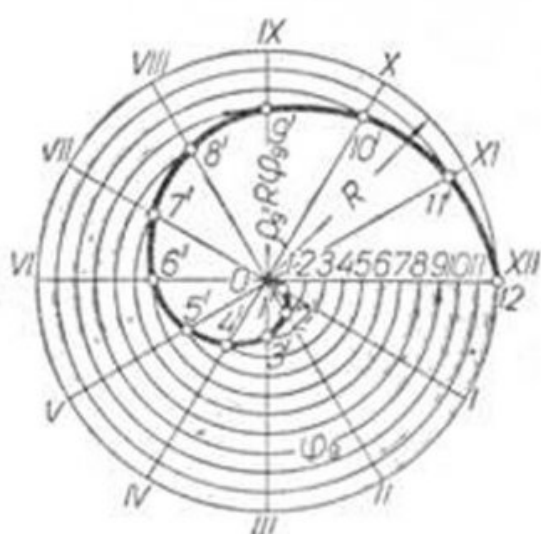
Фиг. 82.



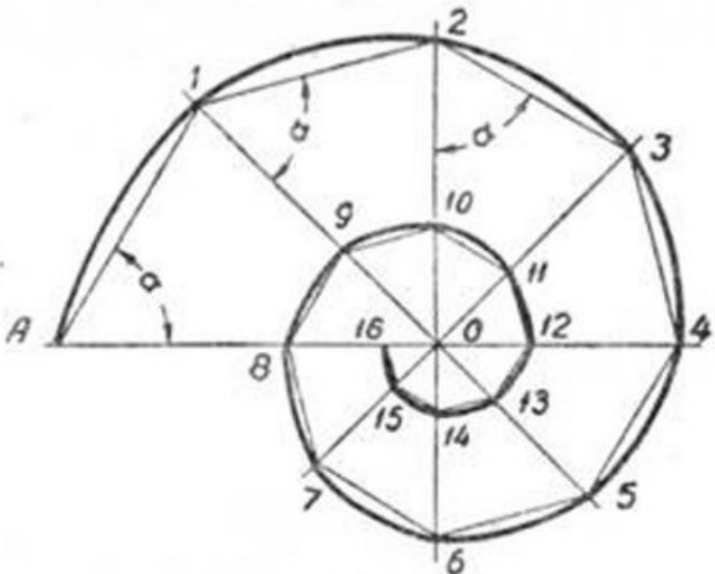
Фиг. 83.



~~Вспомогательная дуга с центром в центре окружности и радиусом, равным радиусу окружности, делит окружность на 12 равных частей. Прямые, соединяющие центр окружности с этими делениями, являются радиусами окружности.~~

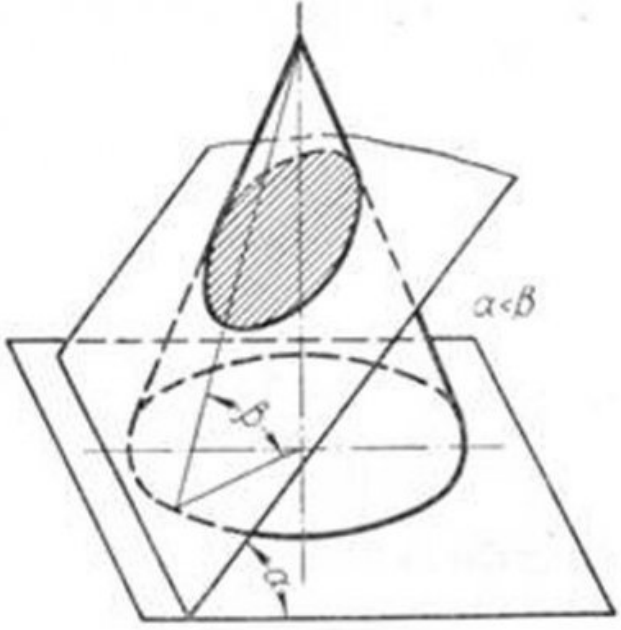


Фиг. 86.

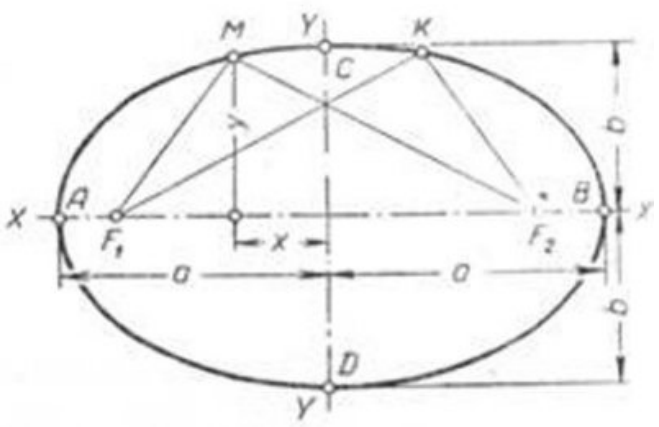


Фиг. 87.

~~Вспомогательная дуга с центром в центре окружности и радиусом, равным радиусу окружности, делит окружность на 12 равных частей. Прямые, соединяющие центр окружности с этими делениями, являются радиусами окружности.~~

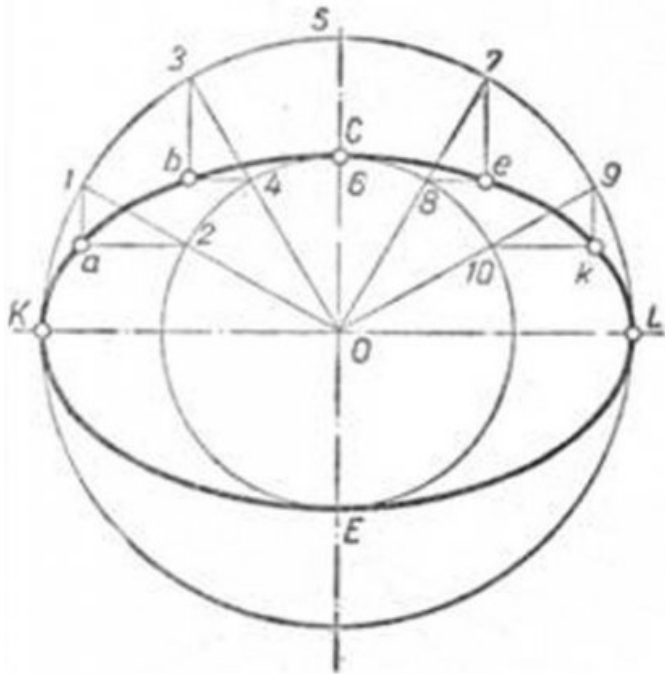


Фиг. 88.

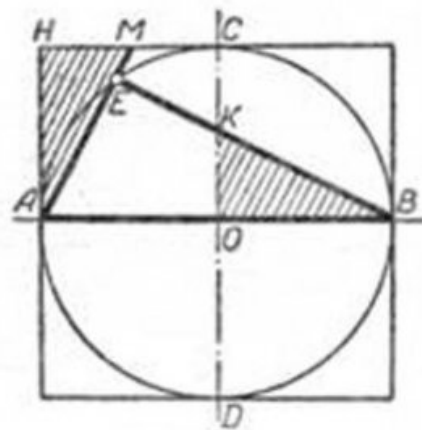


Фиг. 89.

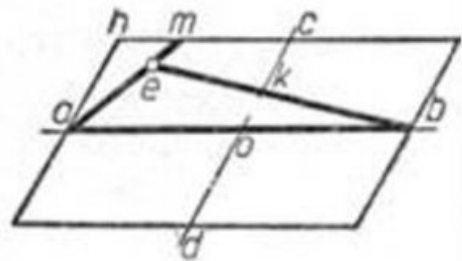
~~Вспомогательная дуга с центром в центре окружности и радиусом, равным радиусу окружности, делит окружность на 12 равных частей. Прямые, соединяющие центр окружности с этими делениями, являются радиусами окружности.~~



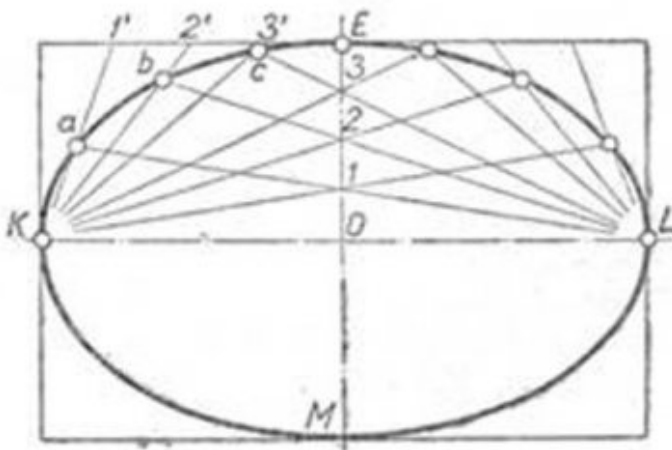
Фиг. 90.



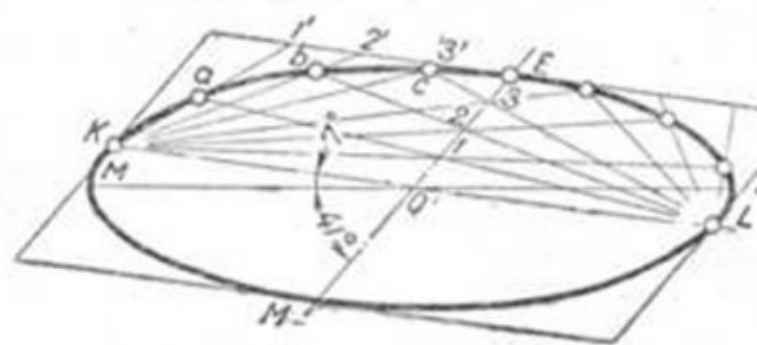
Фиг. 91.



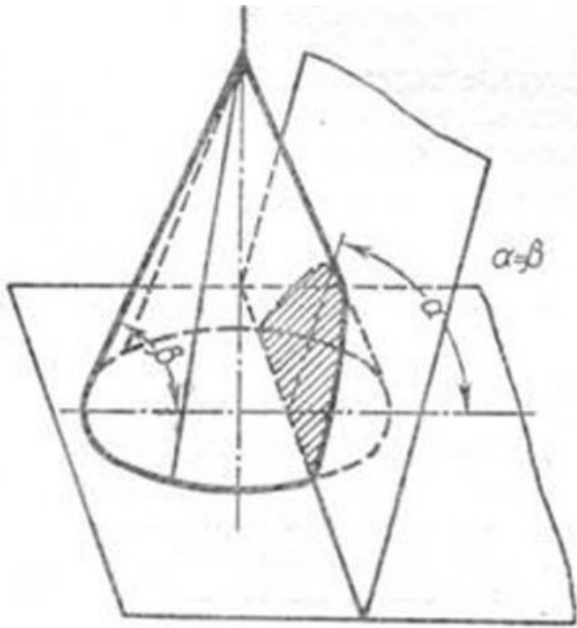
Фиг. 92.



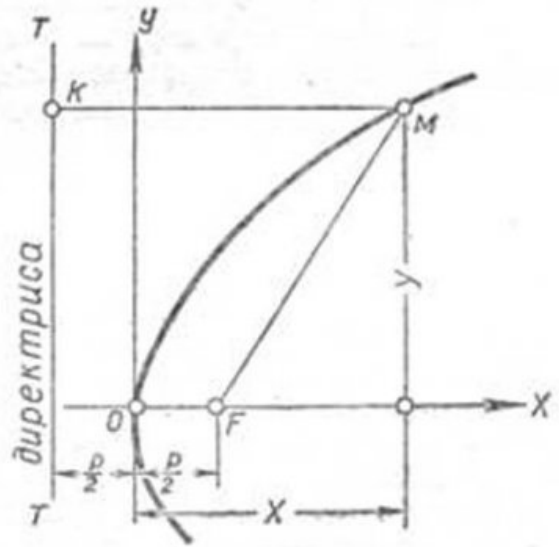
Фиг. 93.



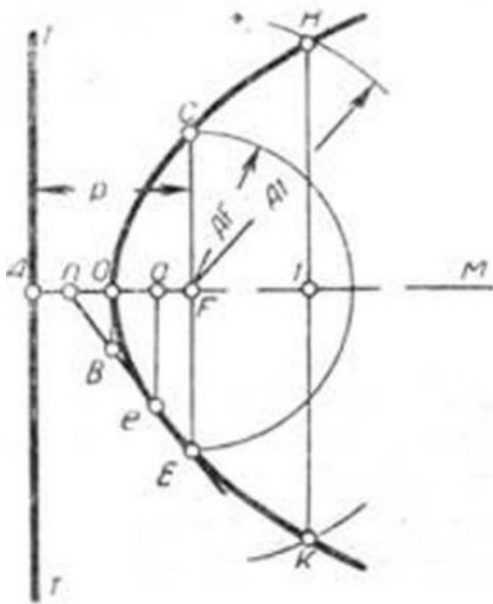
Фиг. 94.



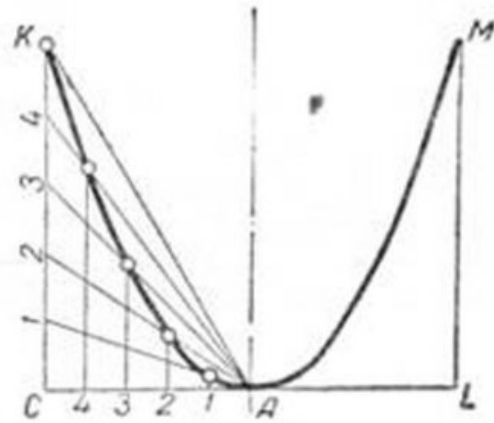
Фиг. 95.



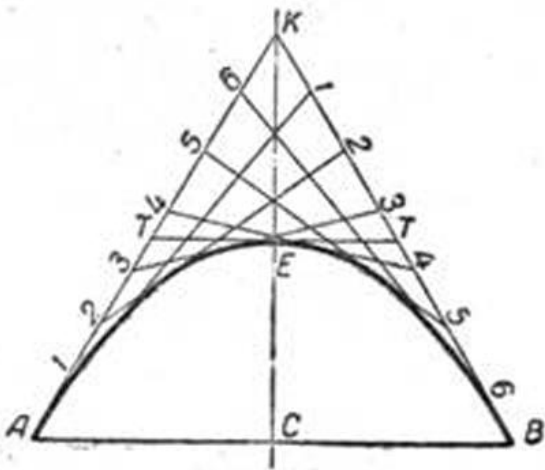
Фиг. 96.



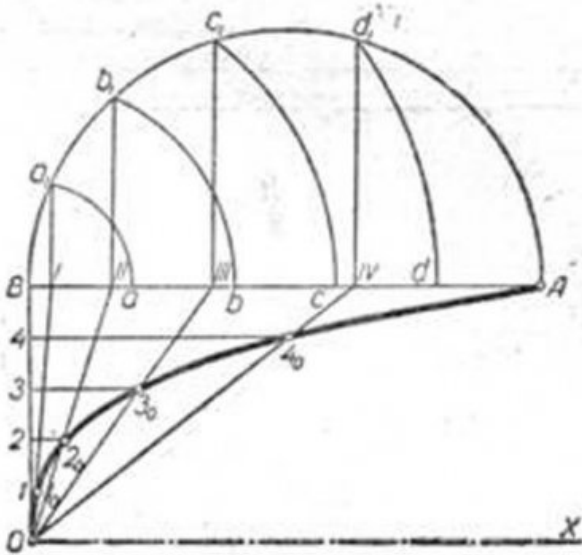
Фиг. 97.



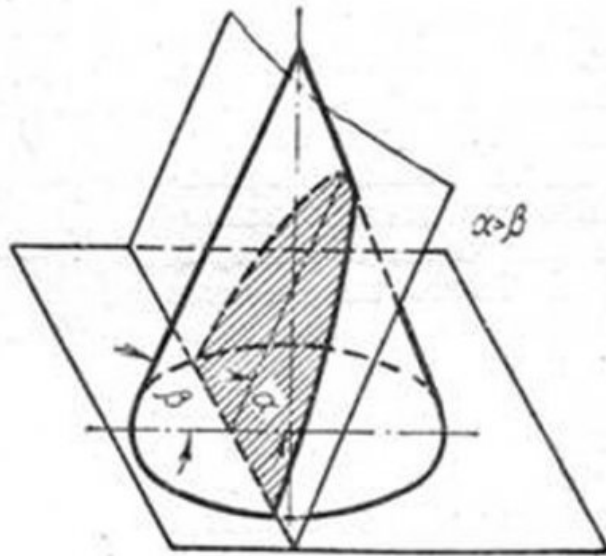
Фиг. 98.



Фиг. 99.

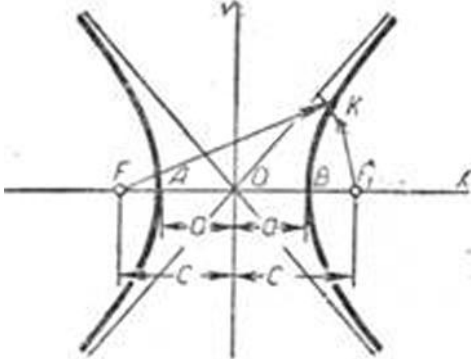


Фиг. 100.



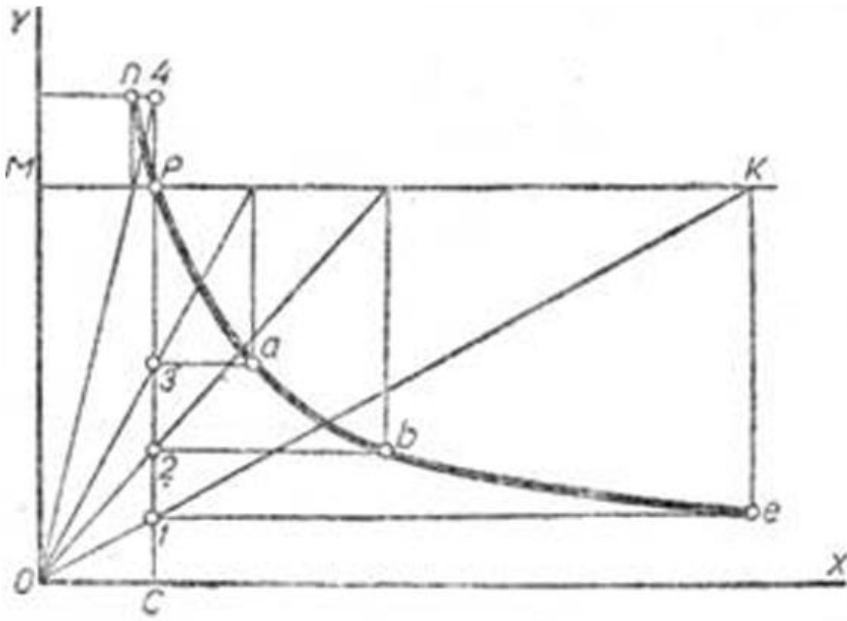
Фиг. 101.

Гипербола (рис. 102). Споласком на лобили АВ перпендикулярно выдвинули два штифта, в которые вклинили концы стержня CD. Сдвигая стержень, найдем точки B и B' на одной из ветвей гиперболы.

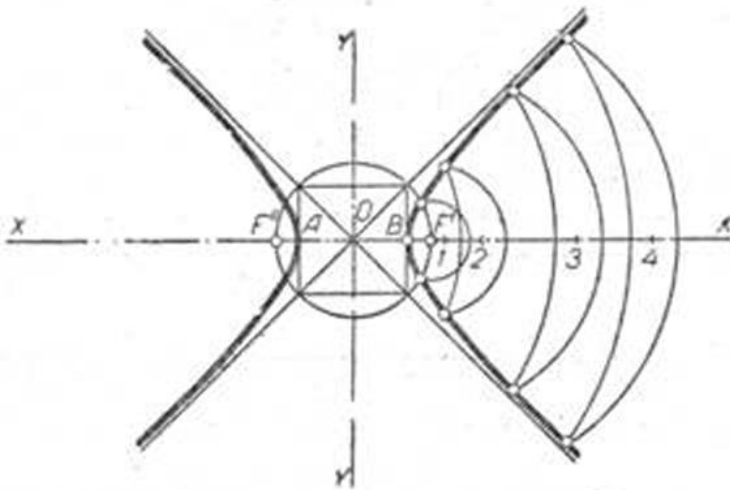


Фиг. 102.

Прямая BF и перпендикуляр к ней в точке B' найдутся на другой ветви гиперболы. Аналогично строятся точки A и A' на третьей ветви гиперболы. Прямая AA' и перпендикуляр к ней в точке A' найдутся на четвертой ветви гиперболы. Прямые AA' и BB' называются асимптотами гиперболы.

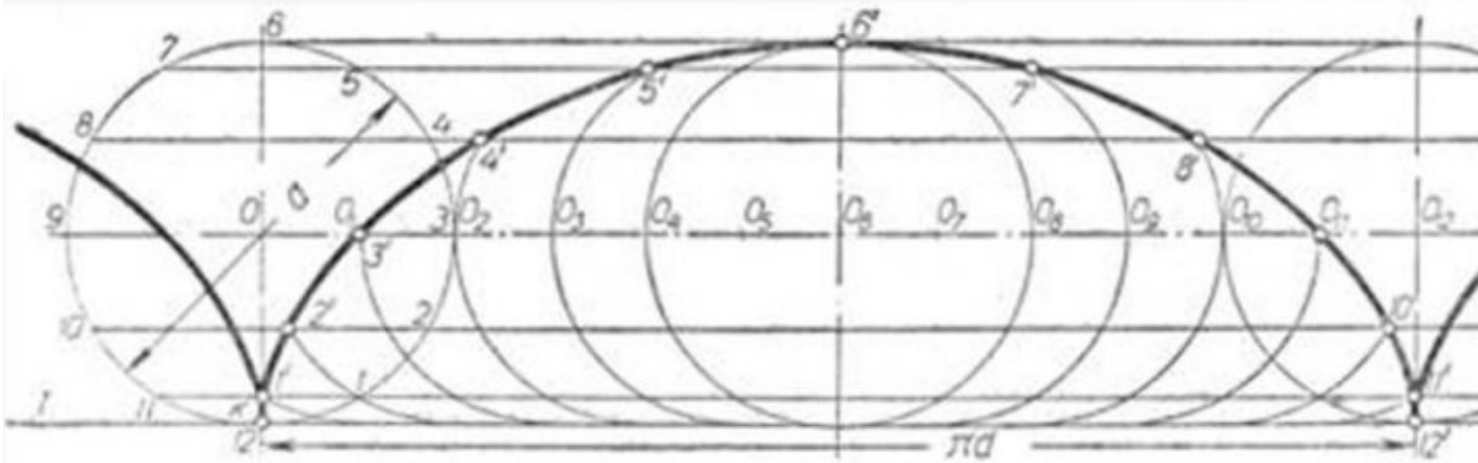


Фиг. 103.



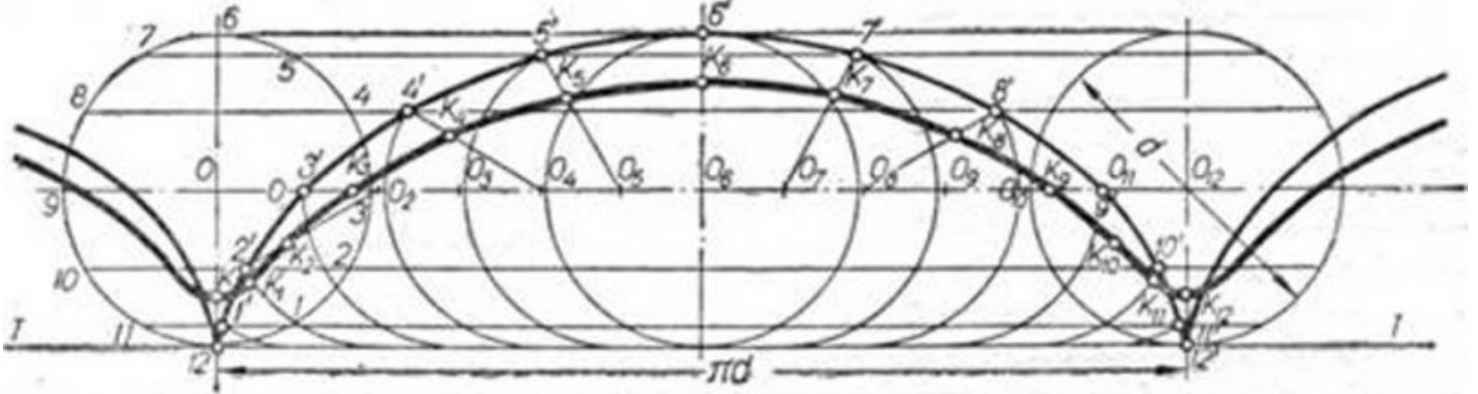
Фиг. 104.

~~_____~~



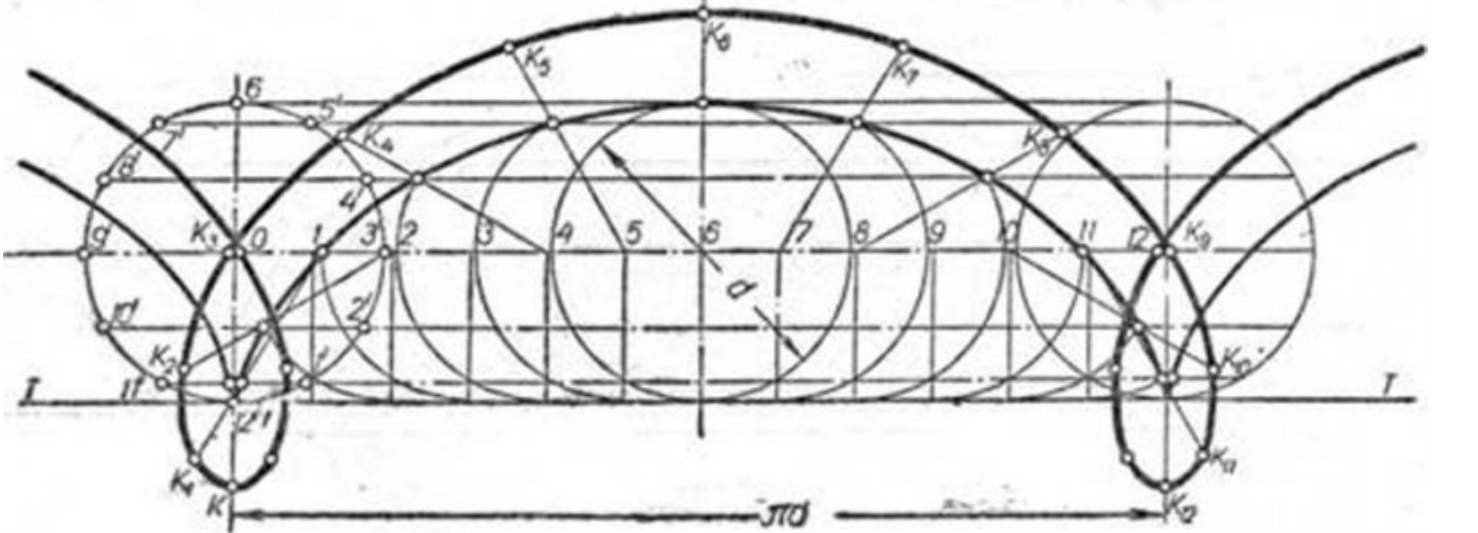
Фиг. 105.

бросит кривую и в точках $O_1, O_2, O_3, O_4, O_5, O_6, O_7, O_8, O_9, O_{10}$ проведет дуги окружностей



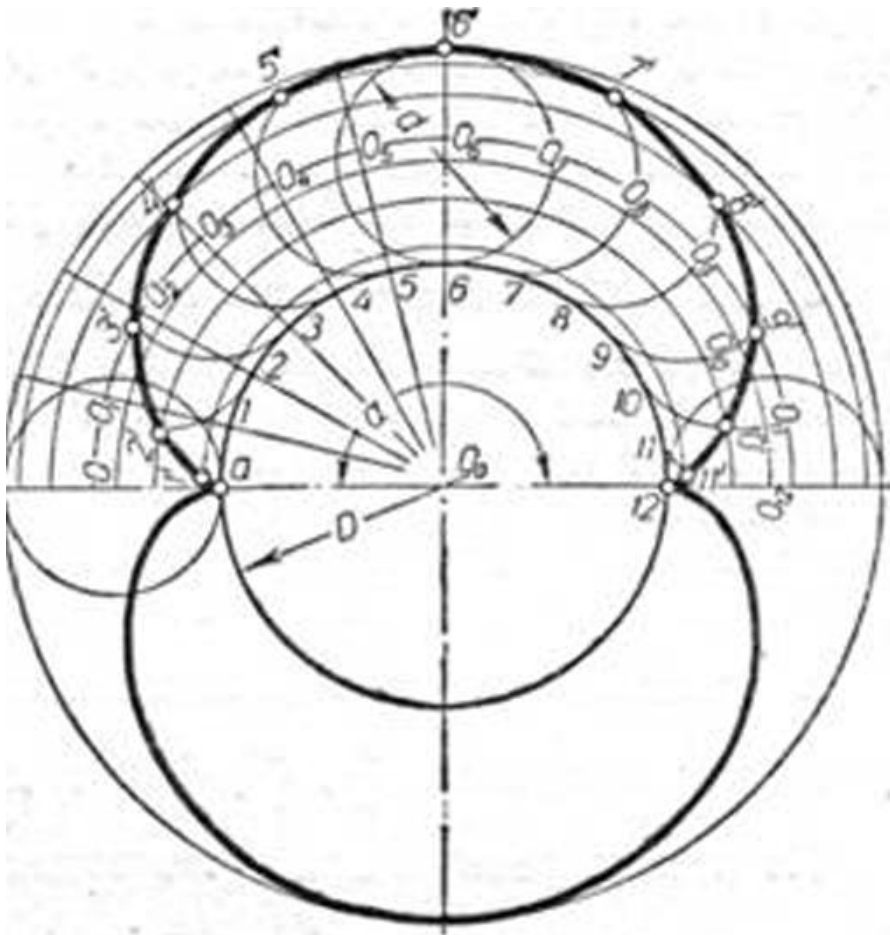
Фиг. 106.

Вдоль этой дуги кривой в точках $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, K_7, K_8, K_9, K_{10}$ проведет дуги окружностей



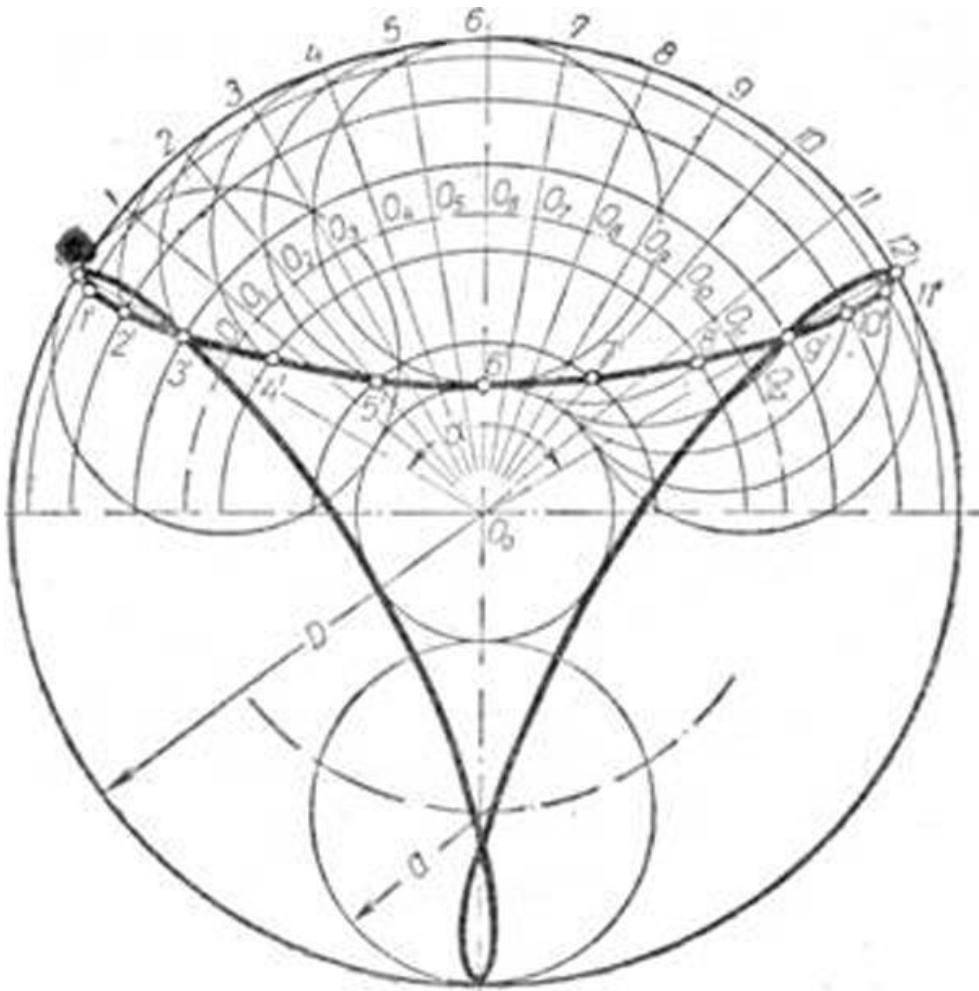
Фиг. 107.

Покажем, что эти дуги все имеют одну и ту же длину, а следовательно, являются дугами окружностей



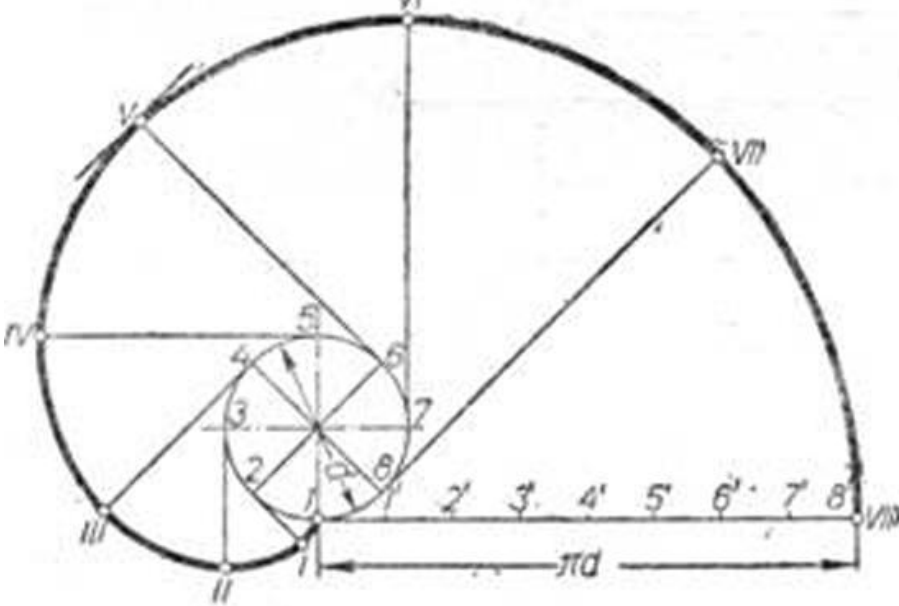
Фиг. 108.





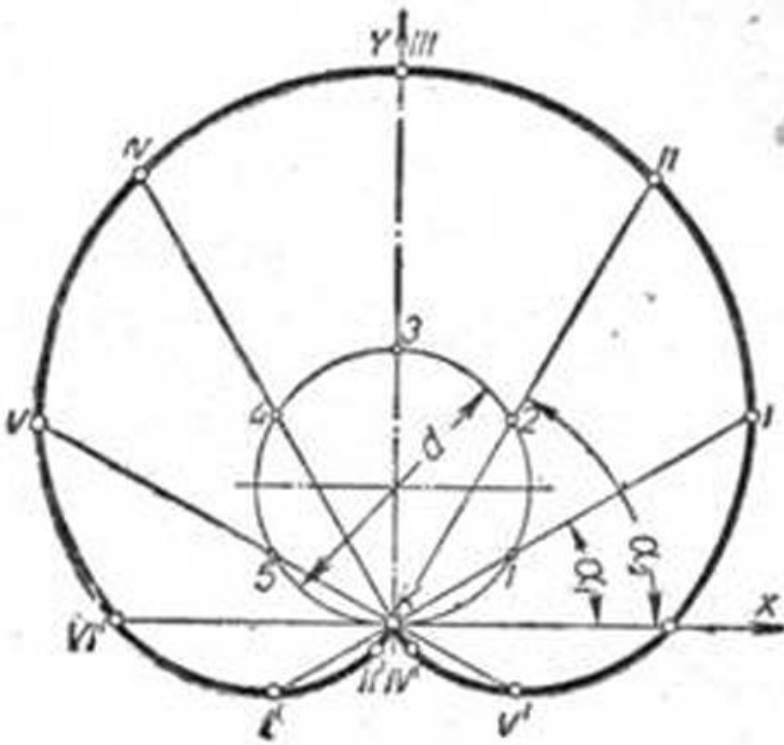
Фиг. 109.

Вспомогательный фронтальный вид. По радиусу R от центра O_0 отложить равные дуги O_1O_2 и т.д.

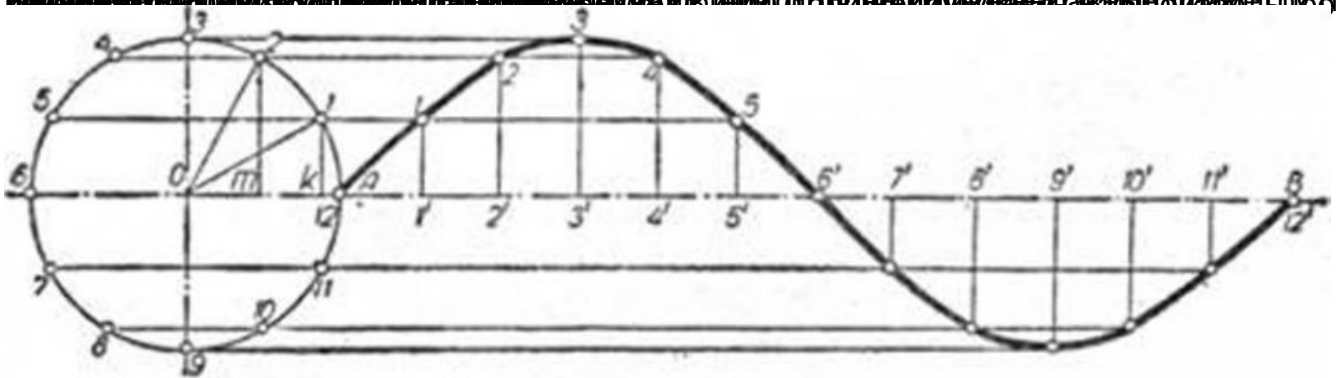


Фиг. 110.

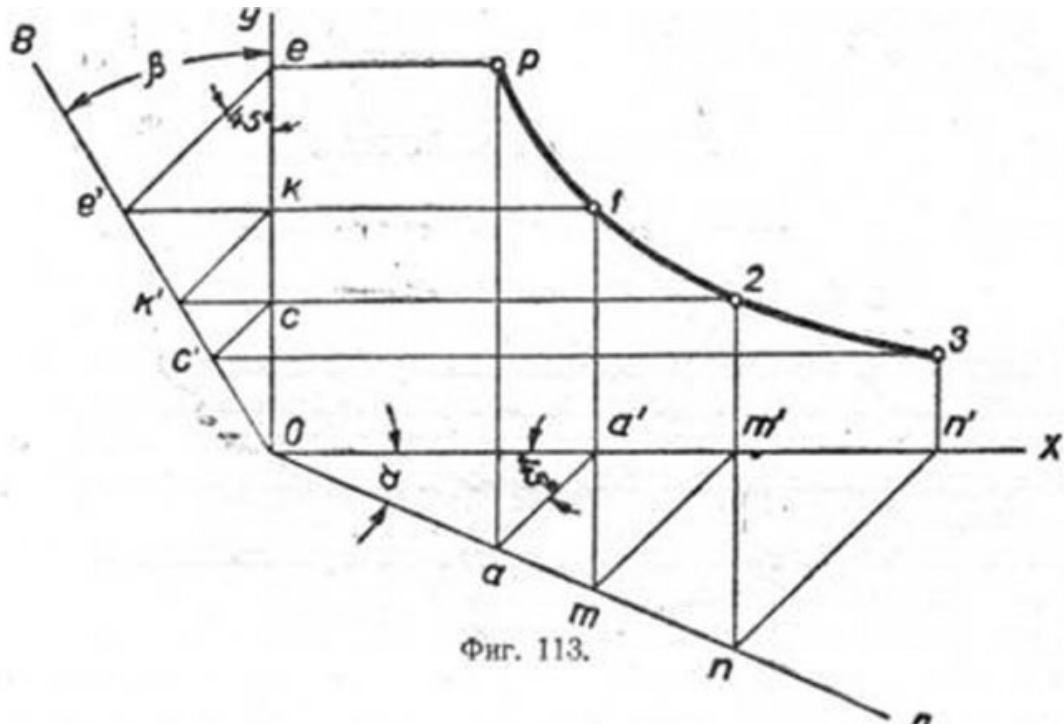
Вспомогательный фронтальный вид. По радиусу R от центра O_0 отложить равные дуги O_1O_2 и т.д.



Фиг. 111.



Фиг. 112.



Фиг. 113. 1