ГЛАВА II.
ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

В данной главе рассматриваются построения элементов изображения, основные на определенных геометрических законах.

К геометрическим построениям следует отнести: деление отрезков и углов, построение углов и многогранников, деление окружности на равные части.

2.1. Деление отрезков на равные части

Чтобы разделить отрезок **АВ** пополам, проводят радиусом больше половины этой прямой две дуги из точек **А** и **В**. Эти дуги взаимно пересекутся в точках **М** и $\mathbf{M_1}$. Прямая $\mathbf{MM_1}$, разделит прямую **АВ** пополам в точке **С** (рис. 27). Таким способом можно разделить отрезок на **2**,**4**,**8**,**16** равных частей.

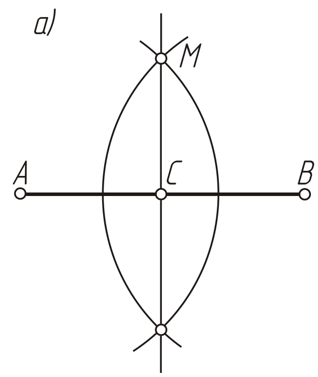


Рис. 27

Чтобы разделить отрезок прямой **СД** на любое число равных частей используют теорему Фалеса. Проводится вспомогательная прямая **СК** под произвольным углом и на этой прямой откладывается нужное количество, например 7 произвольных, по между собой равных отрезков. Последняя точка соединяется точкой **Д**, а из остальные точек проводится прямые, параллельные прямой **КД**. Полученные точки **I**, **II**, **III**, **IV**, **V**, **VI** разделили прямую **СД** на нужное число равных частей (рис. 28).

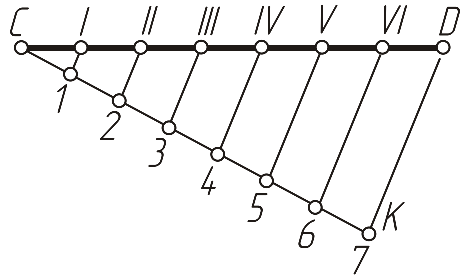


Рис. 28

2.2. Построение и деление углов

Поострить заданный угол можно с помощью транспортира и с помощью угольников.

Чтобы разделить острый угол **АВС** пополам, произвольным радиусом из точки. В проводится дуга, которая пересечет стороны угла в точках **Д** и **Е** (рис. 29). Из полученных точек **Д** и **Е** проводятся засечки радиусом, большим половины **ДЕ**. Прямая **ВҒ** разделить угол пополам. Таким же приемом угол можно разделить на **4**, **8** равных частей.

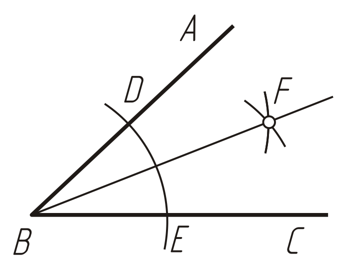


Рис. 29

Деление прямого угла на три равные части. Из точки в вершины прямого угла (рис. 30) произвольным радиусом проводится дуга, которая пересечет стороны угла в точках **Е** и **Ғ**. Тем же радиусом делаются засечки из точек **Е** и **Ғ** на дуге. Полученные точки **Д** и **К** соединяются прямыми с точки **В**. Прямые **ВД** и **ВК** делят угол на три равные части.

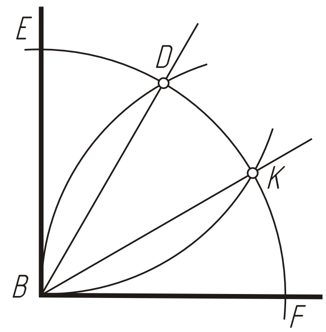


Рис. 30

Построение угла, равного заданному. Из точки **B** произвольными радиусом **R** проводится дуга **mn**, а из точки **B_1** – дуга **m_1n_1**. Из полученной точки п$_1$ радиусом **R_1**, равным хорде m$_1$п$_1$ проводится дуга до пересечения с дугой радиуса **R**, получим точку m$_1$, через которую пройдёт прямая **A_1B_1**. Построенный угол **A**, **B**, **C** будет равен заданному углу **ABC** (рис. 31).

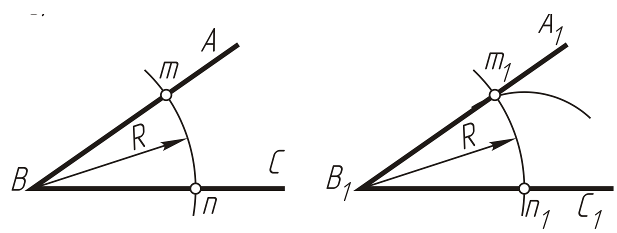


Рис. 31

Чтобы построить параллельные прямые, проводим отрезок прямой **AB**. В любом месте прямой **AB** отмечаем две точки **C**, **d**. Из точек **C** и **d** произвольным и заданным радиусом проводим две дуга и к ним – касательную. Она будет параллельна прямой **AB** (рис. 32).

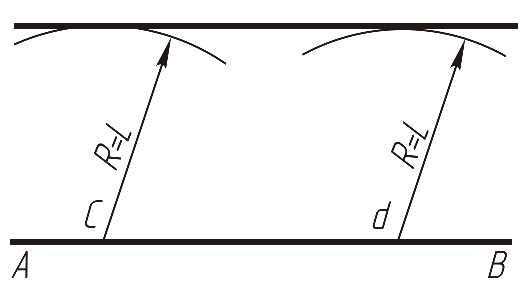


Рис. 32

2.3. Построение уклонов и конусности

Детали, имеющие уклоны и конусность, занимают большое место в машиностроительном черчении. Это станины, профили проката, рельсы, пробки, конусы и т.д.

Уклоном называют отклонение прямой от вертикального или горизонтального направлений, т.е. уклон является отношением катета, противолежащего углу **x,** к катету прилежащему. Уклон выражается тангенсом угла **x** (рис.33).

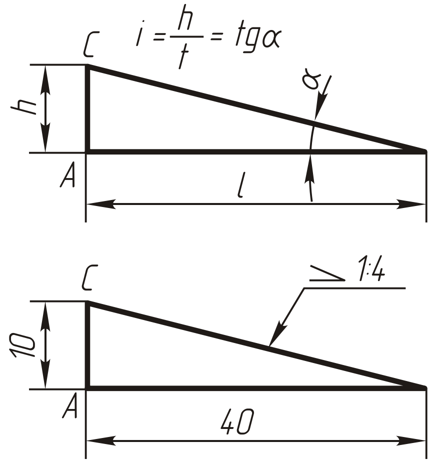


Рис. 33

Согласно ГОСТ Р.Уз 2.307-97 уклон обозначаются знаком >, вершина угла которого должно быть направлена в сторону уклона.

Чтобы построить линию с уклоном 1:4, надо на горизонтальной прямой от точка **A** отложить четыре произвольных, на разных между собой отрезка. Из начальной точки **A** провести перпендикуляр и на нем отложить отрезок **AC**, равный одной четвертой части линии **AB**. Точку **C** соединить с точкой B. Линия **CB** будет линией с уклоном 1:4.

Конусность определяется отношением диаметра окружности основания конуса к его высоте: **К=Д/L** (рис. 34). Для усеченного конуса конусность выражается отношением разности диметров окружностей оснований к его высоте: $K = \dfrac{D-d}{L}$. В процентном отношении $K = \dfrac{D-d}{L} \cdot 100\%$. Перед размерным числом, характеризующим конусность, ставят знак **>,** вершина угла которого должна быть направлена в сторону вершины конуса (рис. 34).

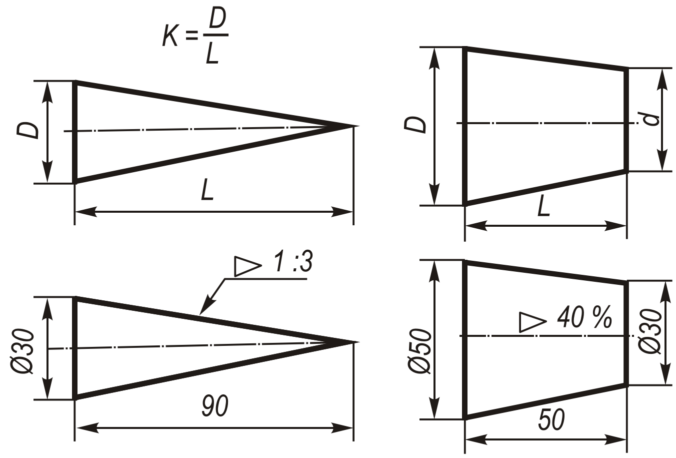


Рис. 34

2.4. ОКРУЖНОСТЬ И МНОГОУГОЛЬНИКИ

2.4.1. Нахождение центра окружности или дуги окружности

На окружности или дуге окружности отмечаются три точки **A**, **B**, **C**, которые соединяются хордами, и через их середины проводятся перпендикуляры.

В пересечении перпендикуляров образуется точка **O**, она является центром окружности или дуги (рис. 35).

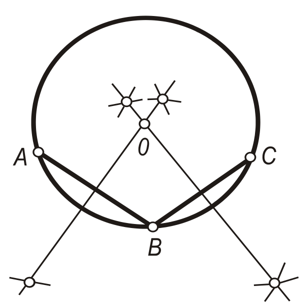


Рис. 35

2.4.2. Деление окружности на равные части и построение равносторонних многоугольников

В проекционным и машиностроительном черчении часто приходится делить окружность на **равные части.** Для этого существуют различные способы с помощью транспортира, угольника, циркуля и с помощью таблицы хорд.

На рис. 36 видно, что два взаимно перпендикулярных диаметра делят окружность на четыре равные части. Разделив каждую четвертую часть пополам, получаем восьмые части окружности. Соединяя точки, строим стороны правильного четырехугольника или восьмиугольника.

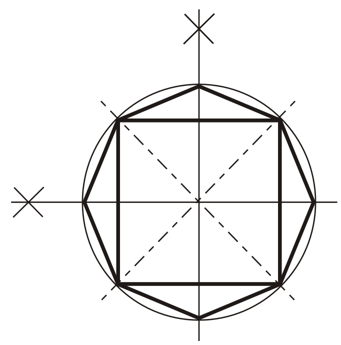
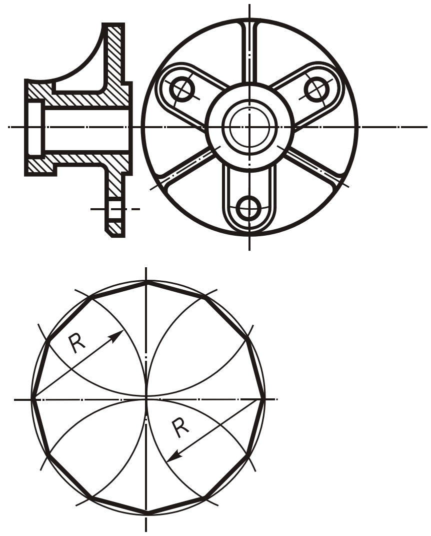


Рис. 36

2.4.3. Деление окружности на три, шесть и двенадцать равных частей

Для деления окружности на три, шесть и двенадцать равных частей и для построения правильных треугольников, шестиугольников и двенадцати угольников пользуются радиусом данной окружности (рис. 37). Половина стороны треугольника равняется стороне правильного семиугольника (рис. 38).



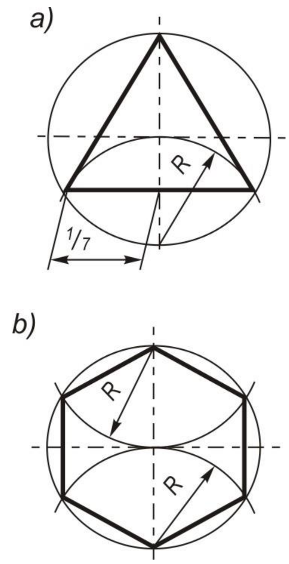


Рис. 37 Рис. 38

С помощью угольника, имеющего угол 30°, можно построить правильный треугольник (рис. 38, а), шестиугольник (рис. 38, б), двенадцати угольник, не делая засечек циркулем (рис. 39).

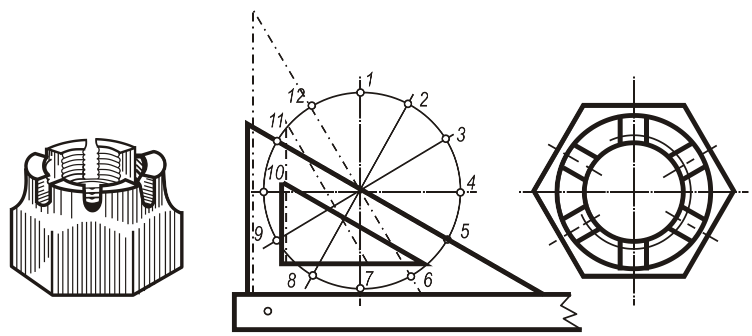


Рис. 39

На рис. 40 показан построения шестиугольника по заданной стороне **AB** с помощью угольника.

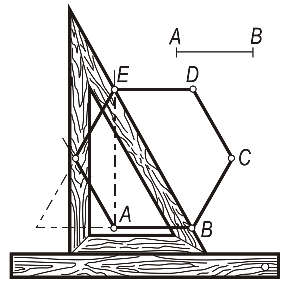
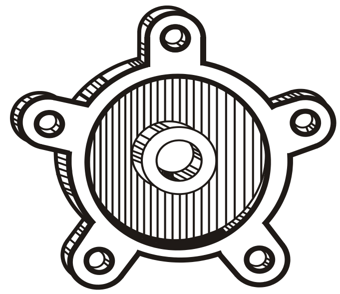


Рис. 40

2.4.4. Деление окружности на пять равных частей

Для деления окружности на пять равных частей (рис. 41). Надо: разделить радиус окружности **OB** пополам; принимая точку o_1 за центр радиусом $\mathbf{O_1A_1}$, провести дугу до пересечения с противоположенным радиусом в точке; пользуясь линей **n A**, как стороной правильного пятиугольника, размечаем его вершины 1,2,3,4,5. сторона правильного десятиугольника равна отрезку 5Д (рис. 41).



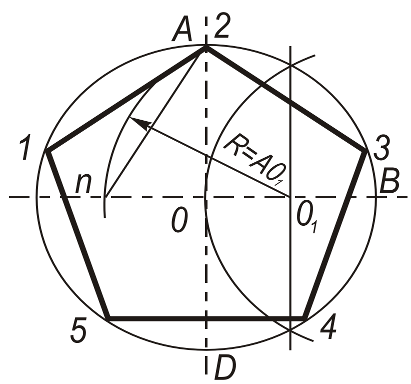


Рис. 41

2.4.5. Деление окружности на любое число равных частей

Для деления окружностей на любое число равных частей пользуется таблицей хорд (табл. 5).

Если требуются окружность диаметром 50 мм разделить на семь равных частей, надо диаметр окружности 50 умножить на коэффициент семиугольника 0,43388. Получим сторону правильного семиугольника а=50х043388=21,694=21.7 мм. Эту величину отложить мерительным циркулем по окружности семь (рис. 42).

Таблица № 5.

Коэффициенты приемлемые при делением окружности на равные части Д=1.

Число делений	Коэффициенты	Число делений	Коэффициенты
3	0,86603	12	0,25782
4	0,70711	13	0,23932
5	0,58779	14	0,22252
6	0,50000	15	0,20791
7	0,43388	16	0,19509
8	0,38268	17	0,18375
9	0,34202	18	0,17365
10	0,30902	19	0,16459
11	0,28173	20	0,15643

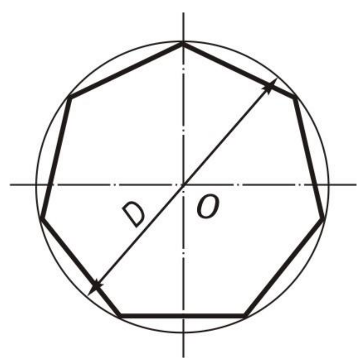


Рис. 42

Вопросы для самопроверки

1. Что такое конусность, как ее обозначают на чертеже?
2. Что такое уклон, как его обозначают на чертеже?