

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Тверской государственный технический университет

Кафедра инженерной графики

ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Часть 1

Методические указания
для выполнения курсовой работы
по дисциплине
«Начертательная геометрия. Инженерная графика»

для студентов-заочников
технических направлений
и специальностей

Тверь 2011

УДК 514.1:006:621.992.7(075.8)
ББК 22.151.3+34.630я7

Михеев, И.И. Проекционное черчение. Часть 1: метод. указания / И.И. Михеев, Т.П. Кузнецова, В.П. Водопьянова, М.С. Разумов. Тверь: ТвГТУ, 2011. 32 с.

Методические указания предназначены для студентов-заочников технических направлений и специальностей. Содержат рекомендации по выполнению курсовой работы «Проекционное черчение», правила ее выполнения, индивидуальные задания по темам инженерной графики с примерами их выполнения, список рекомендуемой литературы.

В 1-й части методуказаний даны сведения по содержанию и оформлению курсовой работы, а также материал для выполнения первых двух тем по основам проекционного черчения.

Работа обсуждена и рекомендована к печати на заседании кафедры (протокол № 3 от 24 ноября 2011 г.).

Рецензент: профессор кафедры ИГ Федоров Б.А.

Составители: Михеев И.И.
Кузнецова Т.П.
Водопьянова В.П.
Разумов М.С.

© Тверской государственный
технический университет, 2011

© Михеев И.И.,
Кузнецова Т.П.,
Водопьянова В.П.,
Разумов М.С., 2011

КУРСОВАЯ РАБОТА «ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»

Освоение современного оборудования (машин, приборов, механизмов) невозможно без знания графических дисциплин, необходимых каждому специалисту и квалифицированному рабочему, связанным с техникой, изготовлением изделий, сборкой, монтажом и контролем.

Графические дисциплины составляют основу подготовки инженеров по техническим направлениям и специальностям.

Цель курсовой работы – получить знания и навыки выполнения и чтения изображений предметов на основе метода прямоугольного проецирования, выполненных в соответствии со стандартами ЕСКД. Приобретенные при этом знания, умения и навыки необходимы как при изучении общетехнических дисциплин, так и в последующей практической инженерной деятельности.

1. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ТЕМЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.

1.1. Последовательность выполнения курсовой работы.

1. Ознакомиться с содержанием тем по инженерной графике и указаниями к выполнению графических работ.
2. Изучить стандарты, необходимые для выполнения графических работ.
3. Изучить рекомендуемую литературу и методические указания. В случае возникших затруднений следует обращаться за письменной или устной консультацией на кафедру «Инженерная графика».
4. Выполнить графическую работу по каждой теме.
5. Оформить пояснительную записку к курсовой работе.

Курсовая работа должна быть переплетена в папку в следующем порядке: титульный лист, пояснительная записка, чертежи выполненных тем.

Листы выполненной КР складывают до размеров формата А4. Работа вкладывается в конверт и отсылается на рецензию в институт или доставляется самостоятельно.

1.2. Оценка выполненной работы.

Полученные знания оцениваются в виде зачета и защиты курсовой работы (КР) с оценкой:

- зачеты и защиту КР принимает заведующий кафедрой или по его назначению один из преподавателей кафедры;
- сдача зачетов и защиты КР проводится в дни и часы, установленные по расписанию;
- к зачету и защите КР допускаются студенты, полностью выполнившие все темы КР, установленные рабочей программой; готовность КР определяется наличием положительной рецензии преподавателя-рецензента.

Зачет состоит из:

- просмотра принимающим преподавателем, выполненных графических работ;
- выполнения студентом индивидуальной зачетной работы, которая включает в себя построение третьего изображения предмета по двум данным, выполнение необходимых разрезов, построение аксонометрической проекции с разрезом и натуральной величины сечения предмета заданной секущей плоскостью;
- вопросов преподавателя по темам КР и выполненной зачетной работе, выявляющих знания студентом ГОСТов, ЕСКД и его умение читать чертежи.

1.3. Рекомендации по выполнению графических работ

Для правильного выполнения графических работ необходимо изучить соответствующие разделы рекомендуемой литературы и данных методов указаний.

Оформление первой страницы обложки (титульный лист) КР показано на рис. 1. Все графические работы должны быть выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД и оформлены четко и аккуратно. **Чертежи выполняют на листах чертежной бумаги формата А3 (297x420 мм) карандашом.** Оформление основной надписи и пример ее заполнения были даны в разделе 1.2 контрольной работы №1. Сначала в тонких линиях выполняют графическую работу по заданной теме. После проверки правильности выполнения всех построений чертеж обводят, принимая толщину основной сплошной линии 0,8 - 1мм, а толщину остальных линий принять в соответствии с соотношениями, предусмотренными ГОСТ 2.303-68.

Студенты городской группы могут проверить правильность построений во время консультаций у преподавателя, курирующего поток.

1.4. Темы курсовой работы

Тема 1. Требования, предъявляемые стандартами ЕСКД к выполнению чертежей. Построение очертания кулачка.

Тема 2. Построение трех видов по данному наглядному изображению предмета.

Тема 3. Построение трех видов и аксонометрической проекции предмета по двум данным. Выполнение разрезов.

Тема 4. Построение трех видов и аксонометрической проекции технической детали по двум данным. Выполнение разрезов и сечений.

Тема 5. Изображение и обозначение резьб, крепежных деталей и их соединений

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тверской государственный технический университет»
(ГОУВПО «ТвГТУ»)

факультет, специальность, шифр

Курсовая работа
«ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»

по дисциплине
«Начертательная геометрия. Инженерная графика»

Ф.И.О. студента

домашний адрес

2012

Рис. 1. Титульный лист к контрольной работе №1

2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курсовая работа сопровождается пояснительной запиской на листах писчей бумаги формата А4 (297х210 мм), в которой после заголовка кратко излагается ход решения тем и последовательность графических построений.

На первой странице записки вверху дается заголовок: Пояснительная записка к курсовой работе «ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ».

Ниже дан пример выполнения пояснительной записки.

Пояснительная записка к курсовой работе «ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ».

Тема 1. Построение очертания кулачка.

Требуется построить одну проекцию кулачка (вид спереди) по заданным размерам.

Кулачек представляет собой плоскую деталь с криволинейным замкнутым наружным контуром.

Анализ наружного контура кулачка показывает, что он состоит из сопряженных между собой участков двух лекальных кривых (эллипса и синусоиды), четырех участков окружностей разного радиуса и одного прямолинейного участка.

Чертеж кулачка выполнен с использованием материала метод указаний по построению лекальных кривых и сопряжений прямых и окружностей

Тема 2. Построение трех видов по данному наглядному изображению предмета.

Требуется по наглядному (аксонометрическому) изображению предмета построить его чертеж в трех видах.

Построения выполнены в соответствии с правилами ортогонального (прямоугольного) проецирования. Вначале был выбран главный вид (вид спереди), по которому затем были построены виды сверху и слева, находящиеся между собой в проекционных связях.

Тема 3. Построение трех видов предмета по двум данным

Требуется по двум ортогональным проекциям предмета (вид спереди и вид сверху) построить его вид слева с нанесением необходимых разрезов, а также аксонометрическое изображение.

Анализ чертежа предмета показывает, что он представляет собой прямую пятигранную призму высотой 100 мм с двумя соосными вертикальными цилиндрическими отверстиями диаметрами 20 и 36 мм и горизонтальным прямоугольным отверстием размером 40×20 мм.

После построения трех видов, выполнены необходимые разрезы, на которых показана внутренняя геометрия детали. Построено так же аксонометрическое изображение предмета (прямоугольная изометрия) с вырезом четверти.

Тема 4. Построение трех видов технической детали по двум данным и аксонометрической проекции. Выполнение разрезов и сечений.

Требуется по двум ортогональным проекциям технической детали (вид спереди и вид сверху) построить его вид слева, наклонное сечение, необходимые разрезы, а также аксонометрическое изображение.

Вначале был изучен теоретический материал на тему «Основные положения и определения проекционного черчения» по рекомендуемой литературе и метод указаниям. Затем выполнены чертежи технической детали на двух листах формата А3.

На первом листе вначале были построены три вида детали. Затем был и построены сложные ступенчатые разрезы по плоскости А-А и на виде спереди и по плоскости В-В на виде слева. При этом в разрезах показано то, что попало в секущую плоскость и за ней. Рассеченные участки детали заштрихованы. На оставшемся поле чертежа построен натуральный вид наклонного (косого) сечения детали по плоскости В-В. При этом в сечении показано только то, что попало в секущую плоскость.

На втором листе построена аксонометрия детали (прямоугольная изометрия) с вырезом четверти.

Тема 5. Изображение и обозначение резьб, крепежных деталей и их соединений.

Требуется построить изображения заданных крепежных деталей и их соединений с нанесением необходимой информации.

Вначале был изучен теоретический материал на тему «Резьбы и резьбовые соединения» по рекомендуемой литературе и метод указаниям. Затем выполнены соответствующие графические построения резьбовых изделий и их соединений.

На чертеже формата А3 в соответствующем масштабе изображены:

- Болт М22-6g×70.58-ГОСТ 7797-70
- болт 1-го исполнения М 22 с метрической резьбой (М) диаметром 22 мм с крупным шагом, резьба правая, длина болта (стержня) – 70 мм, поле допуска – 6g, класс прочности – 58, ГОСТ 7797-70. В соответствии со стандартом, первое исполнение, крупный шаг и правая резьба в обозначениях крепежных деталей не указываются;
- Гайка М22-7Н-ГОСТ 5915-70
- гайка 1-го исполнения М 22 с метрической резьбой диаметром 22 мм с крупным шагом, поле допуска 7 Н, ГОСТ 5915-70;
- шпилька с двусторонней метрической резьбой М 22 с крупным шагом, ГОСТ 22036-76;
- шайба круглая под метрическую резьбу М 22;
- сверленное и нарезанное гнездо под шпильку;
- упрощенные изображения болтового и шпилечного соединения.

3. ГРАФИЧЕСКОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.

3.1. Тема № I

Требования, предъявляемые стандартами ЕСКД к выполнению чертежей. Построение очертания кулачка

Наименование графической работы – «Геометрическое черчение».

Перед выполнением работы следует изучить основные положения ГОСТ 2.301-68, 2.302-68, 2.303-68, 2.304-81, 2.307-68 .

Варианты темы представлены в таблице 1. Пример выполнения чертежа дан на рис. 22. Построение очертания кулачка в каждом варианте следует начинать с нанесения осей координат Ox и Oy . Затем строят лекальные кривые по их заданным параметрам и выделяют их участки, входящие в очертание кулачка.

Для изображения лекальных кривых необходимо найти ряд принадлежащих им точек и через эти точки провести линию. Для проведения кривых линий по точкам применяются лекала.

3.1.1. Построение лекальных кривых и касательных к ним

Лекальные кривые не могут быть построены с помощью циркуля. Вначале находят ряд точек, принадлежащих данной лекальной кривой. Затем полученные точки плавно соединяют по лекалу.

При сечении плоскостью прямого кругового конуса, в зависимости от положения плоскости по отношению к оси конуса, получаются контуры сечения, образующие эллипс, параболу, гиперболу.

Эллипс – замкнутая плоская кривая, сумма расстояний каждой точки которой до двух данных точек (фокусов), лежащих на большей оси, есть величина постоянная и равная длине большей оси.

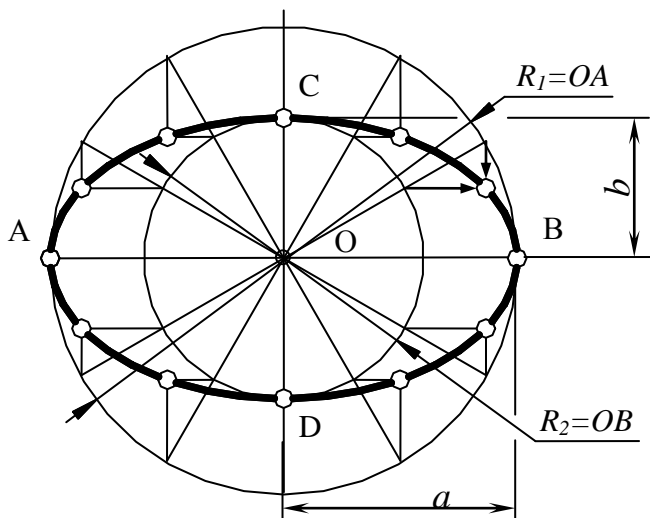


Рис. 2. Построение эллипса

Широко применяется в технике способ построения эллипса по большой AB и малой CD осям (рис. 2).

Проводим две перпендикулярные осевые линии. Затем от центра O откладываем вверх и вниз по вертикальной оси отрезки, равные длине малой полуоси b , а влево и вправо по горизонтальной оси – отрезки, равные длине большой полуоси a .

Из центра O радиусами OA и OC проводим две концентрические окружности и ряд лучей-диаметров. Из точек пересечения лучей с окружностями проводим линии, параллельные осям эллипса, до взаимного пересечения в точках, которые принадлежат эллипсу. Намеченную линию обводим по лекалу.

Точки сопряжения кривых – это точки, в которых сопрягаемые кривые имеют общую касательную. Построение сопряжения кривых в заданных точках сводится к построению касательных в этих точках (рис. 3).

AB и CD – оси эллипса, точка P – произвольная точка, через которую проводим касательную. С помощью радиуса $R=OA$ находим фокусы эллипса точки F_1 и F_2 ($CF_1 = CF_2 = R = OA = OB$). Соединяем точку P с фокусами F_1 и F_2 . Биссектриса угла F_1PF_2 будет нормалью n , к которой и строим касательную t .

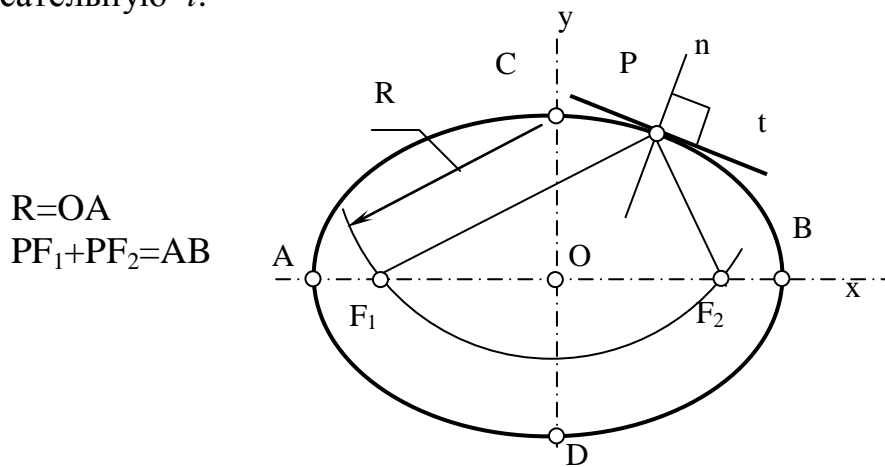


Рис. 3. Построение касательной к эллипсу в точке P .
 AB и CD – оси эллипса, F_1 и F_2 – фокусы

Парабола – плоская кривая, каждая точка которой равноудалена от директрисы DD_1 – прямой, перпендикулярной к оси симметрии параболы, и от фокуса F – точки, расположенной на оси симметрии параболы (рис. 4).

Расстояние KF между директрисой и фокусом называется параметром p параболы. Точка O , лежащая на оси симметрии, называется вершиной параболы и делит параметр p пополам.

Для построения параболы по заданной величине параметра p проводим ось симметрии параболы вертикально (рис. 4) и откладываем отрезок $KF = p$. Через точку K перпендикулярно оси симметрии проводим директрису DD_1 . Отрезок KF делим пополам и получаем вершину O параболы. От вершины O на оси симметрии отмечаем ряд произвольных точек $I-VI$ с постепенно увеличивающимся расстоянием между ними. Через эти точки проводим вспомогательные прямые, перпендикулярные оси. На вспомогательных прямых из фокуса F делаем засечки радиусом, равным расстоянию от прямой до директрисы. Например, из точки F на вспомога-

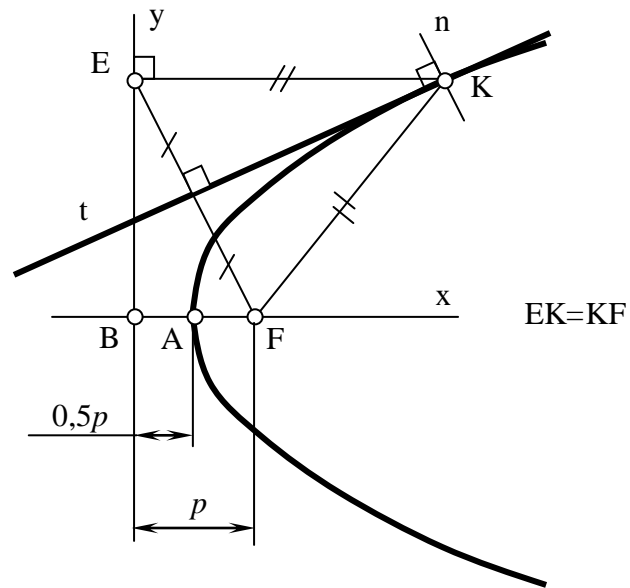


Рис. 6. Построение касательной к параболе в точке К:
 x – ось параболы, y – директриса, А – вершина,
 F – фокус

Гипербола – плоская кривая, состоящая из двух разомкнутых, симметрично расположенных ветвей (рис. 7). Разность расстояний от каждой точки гиперболы до фокусов F и F_1 есть величина постоянная и равная расстоянию между вершинами гиперболы А и В.

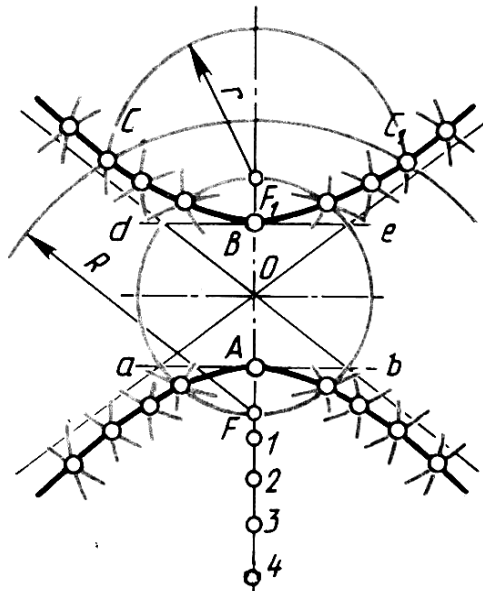


Рис. 7. Построение гиперболы

Рассмотрим построение гиперболы по заданному расстоянию между вершинами A и B и фокусному расстоянию FF_1 . Разделив фокусное расстояние FF_1 пополам, получаем точку O , от которой по обе стороны откладываем по половине заданного расстояния между вершинами A и B . Вниз от фокуса F намечаем ряд произвольных точек $1, 2, 3, 4 \dots$ с постепенным увеличением расстояния между ними. Из фокуса F описываем дугу вспомогательной окружности радиусом R , равным, например, расстоянию от вершины гиперболы B до точки 3 . Из фокуса F_1 проводим вторую дугу вспомогательной окружности радиусом r , равным расстоянию от вершины A до точки 3 . На пересечении этих дуг находим точки C и C_1 , принадлежащих гиперболе. Таким же способом находим остальные точки гиперболы. Вторую ветвь гиперболы строим аналогичным образом.

Рассмотрим построение гиперболы по известным ее асимптотам* l_1 и l_2 и точке P (рис. 8). Точка O пересечения асимптот l_1 и l_2 является центром гиперболы.

Через точку P проводим прямые m и n , параллельные асимптотам l_1 и l_2 , находим точки пересечения произвольных лучей a и b , проведенных из точки O с этими прямыми. Дальнейшие построения на рис. 8 показаны стрелками.

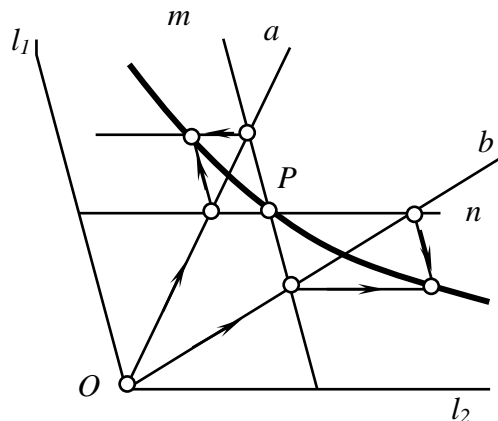


Рис. 8. Построение гиперболы по асимптотам l_1 и l_2 и точке P

Построение касательной в произвольной точке P гиперболы показано на рис. 9. Точку P соединяем с фокусами гиперболы F_1 и F_2 . Далее строим биссектрису угла F_1PF_2 , которая и будет касательной к гиперболе в точке P .

Построение касательной к гиперболе, построенной по заданной точке и двум асимптотам p и p_1 , в некоторой точке P показано на рис. 10. Через точку P проводим отрезок, параллельный одной из асимптот. В дан-

* Асимптота (гр. asymptotes – несовпадающий) – прямая, к которой неограниченно приближается ветвь кривой линии.

ном случае отрезок $P_1 P$. На другой асимптоте p_1 откладываем отрезок $1M=01$. Прямая t , проведенная через точки M и P , является касательной к гиперболе.

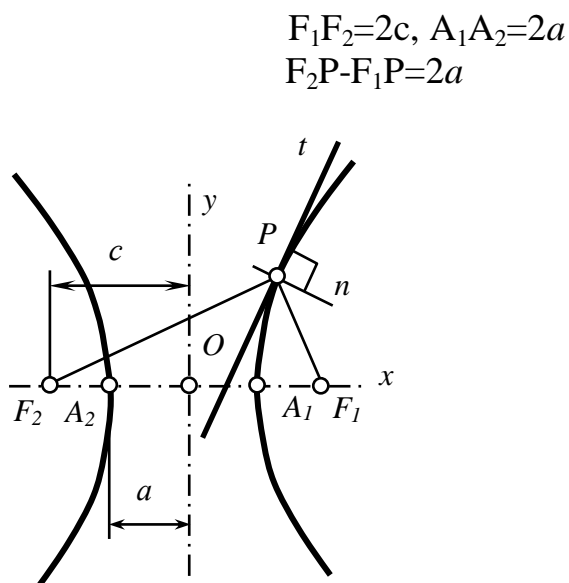


Рис. 9. Построение касательной к гиперболе в точке P :
 x – действительная ось;
 y – мнимая ось;
 O – центр гиперболы;
 A_1, A_2 – вершины;
 F_1, F_2 – фокусы

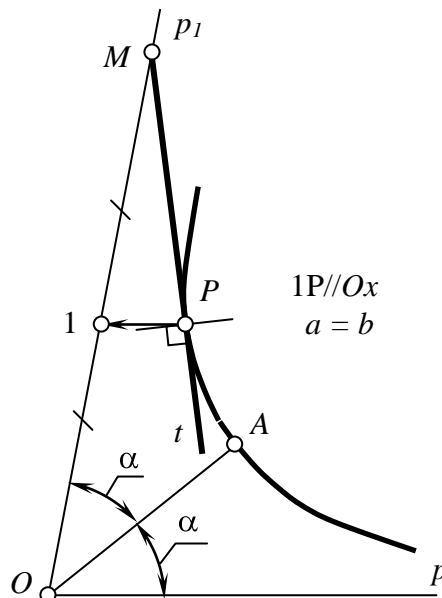


Рис. 10. Построение касательной к ветви гиперболы в точке P :
 p, p_1 – асимптоты,
 O – центр гиперболы

Синусоида – плоская кривая, выражающая закон изменения синуса угла в зависимости от изменения величины угла (рис. 11).

Величина r называется амплитудой синусоиды, L – длиной волны или периодом синусоиды. ($L = 2\pi r$).

Для построения синусоиды проводим горизонтальную ось и на ней откладываем заданную длину волны AB (рис. 11). Отрезок AB делим на несколько равных частей, например, на 12. Слева вычерчиваем окружность, радиус которой равен величине амплитуды, и делим ее также на 12 равных частей. Точки деления нумеруем и через них проводим горизонтальные прямые. Из точек деления отрезка AB восстанавливаем перпендикуляры к оси синусоиды и на их пересечении с горизонтальными прямыми находим точки синусоиды.

Полученные точки синусоиды a_1, a_2, a_3, \dots соединяем по лекалу кривой.

Для построения касательной к синусоиде в произвольной точке Р (рис. 12) воспользуемся окружностью, по которой строится синусоида, и найдем точку P_1 на окружности. Проведем касательную t к окружности в точке P_1 и найдя на ней точку C ($P_1C = \widehat{AP_1}$), строим точку C' . Прямая $C'P$ является касательной к синусоиде.

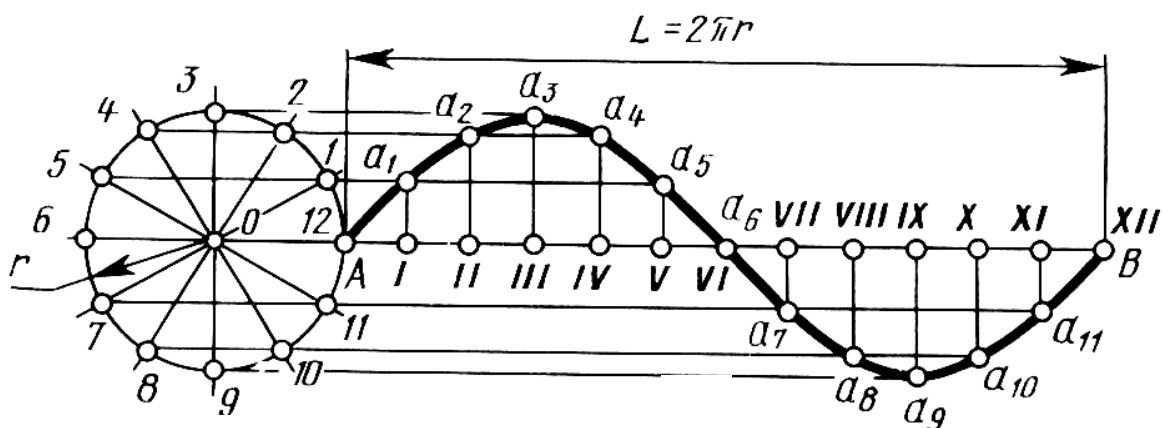


Рис. 11. Построение синусоиды

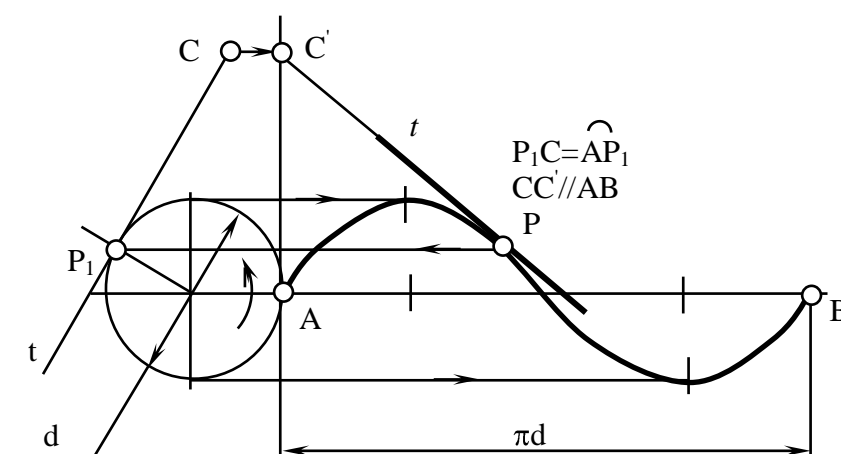


Рис. 12. Построение касательной к синусоиде

Спираль Архимеда (рис. 13) очерчивается точкой А при поступательном равномерном перемещении ее по прямой l при одновременном равномерном вращении последней. Величина поступательного перемещения точки за один оборот прямой l – шаг спирали Архимеда – $a = O\delta$.

Для построения касательной к спирали Архимеда в произвольной точке Р (рис. 14) необходимо построить вспомогательную окружность с центром в точке О и диаметром $d = a/\pi = OA/\pi$. Из центра О вспомогательной окружности проводим прямую ОР и перпендикулярно к ней – радиус ОМ. Перпендикуляр к отрезку МР есть касательная t к спирали Архимеда в точке Р.

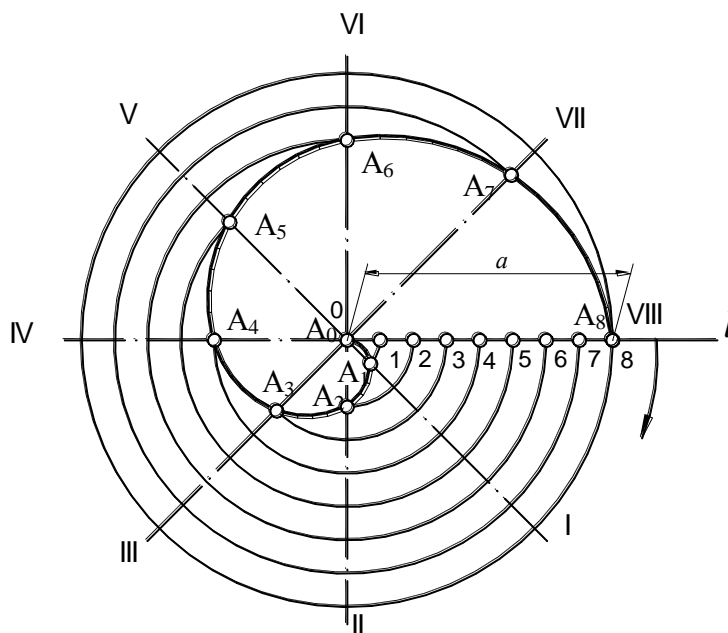


Рис. 13. Построение спирали Архимеда

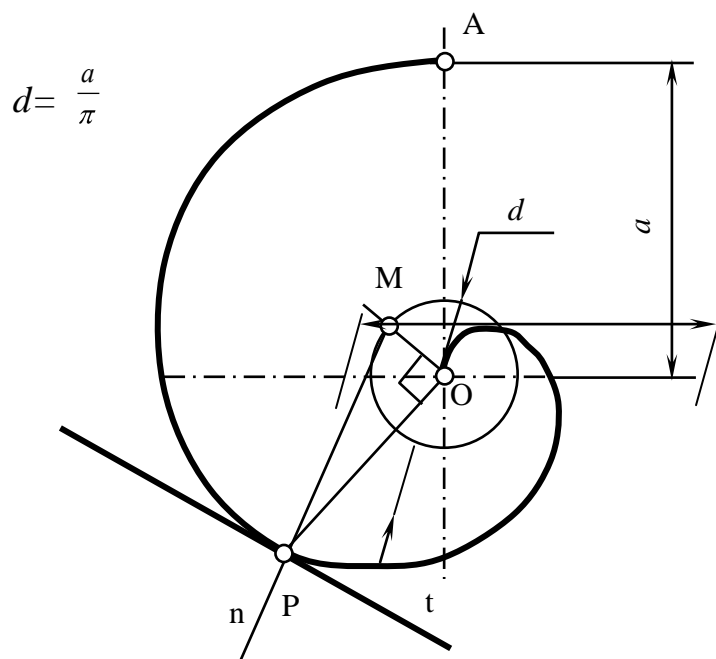


Рис. 14. Построение касательной к спирали Архимеда

Циклоида (греч. *kukloeides* – кругообразный) – траектория точки производящей окружности диаметра d , перекатывающейся без скольжения по прямой линии.

Построение циклоиды по двум точкам сопряжения A и A_4 и известному диаметру производящей окружности d показано на рис. 15. Точка производящей окружности A после перекатывания по оси x

окружности на расстоянии $A-1$ (длина отрезка равна длине дуги $A-1$) поднимется на высоту h . Проводим отрезок $A_11 \perp x$ и отрезок $A_11' \parallel A1$. Точка A_1 принадлежит циклоиде и т.д.

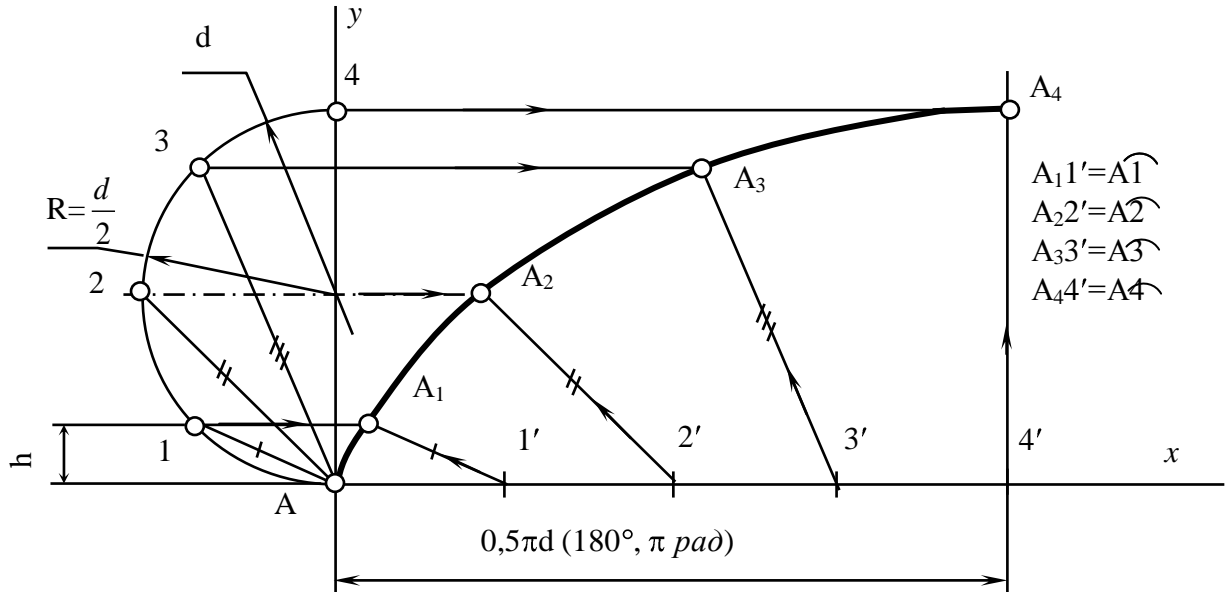


Рис. 15. Построение циклоиды:

d – диаметр производящей окружности,
 R – радиус

На рис. 16 показано построение касательной к циклоиде в произвольной точке P . Воспользовавшись радиусом производящей окружности $R=OC$ и линией центров этих окружностей, находим центр окружности в положении, когда на ней находится точка P – точку O_1 . Нижнюю точку M вертикального диаметра производящей окружности в рассматриваемом положении соединяем с точкой P . Прямая MP – нормаль к циклоиде в точке P . Касательная t перпендикулярна к нормали n .

Эвольвента (лат. *evolvens* – развернутая) – плоская кривая, являющаяся разверткой другой кривой – эволюты (лат. *evoluta* – развертываемая). Касательные к эволюте являются нормальями к эвольвенте (рис. 17) или прямыми огибающими эволюты.

Построение эвольвенты окружности по основной окружности диаметра d_b показано на рис. 17. Эвольвента описывается в пространстве точкой O прямой l при перекачивании последней по окружности диаметра d_b или точкой O нити, «разматываемой» с окружности диаметра d_b (натяжение нити на рис. 17 показано стрелками).

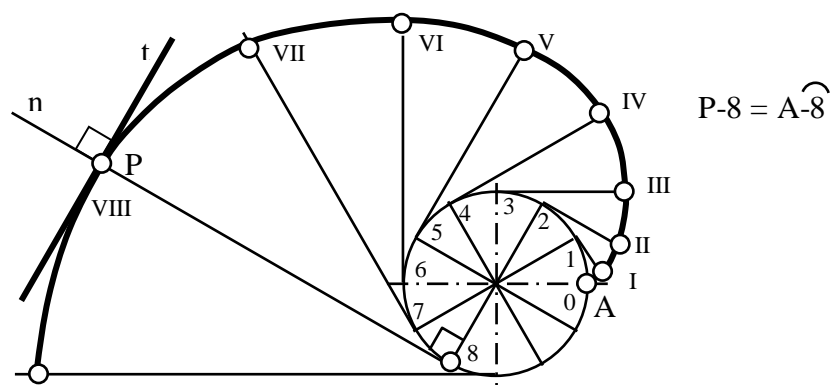


Рис. 18. Построение касательной к эвольвенте

3.1.2. Сопряжение прямых и окружностей

Для выполнения чертежа по теме 1 необходимо знать правила построения сопряжений прямых и окружности.

Для построения сопряжения двух прямых l и m заданным радиусом сопряжения R , предварительно находим центр дуги сопряжения – точку O и точки сопряжения A и B (рис. 19а, б, в).

Точка O найдена как точка пересечения двух прямых, параллельных, соответственно, прямым l и m и расположенных на расстоянии R . Точки сопряжения A и B – основания перпендикуляров, опущенных из точки O .

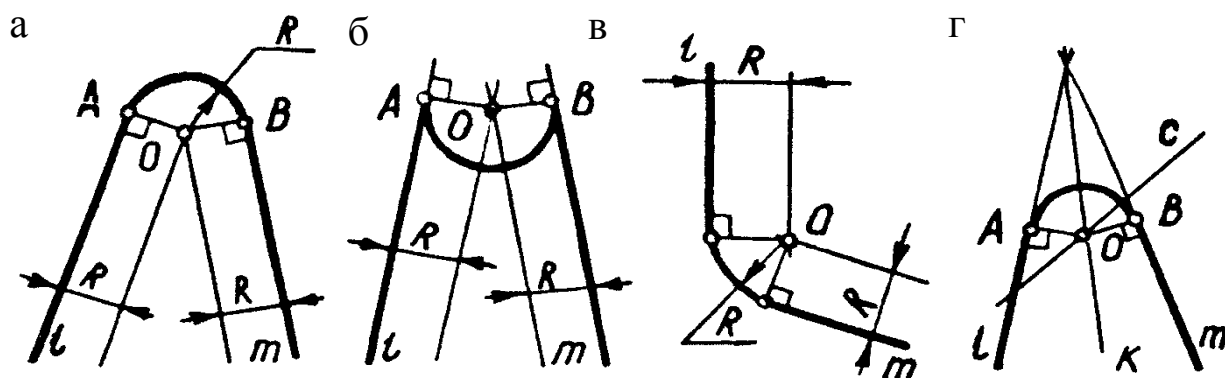


Рис. 19. Сопряжение прямых

На рис. 19г радиус дуги сопряжения не задан, но на одной прямой (например l) задана точка сопряжения A . Для нахождения центра дуги сопряжения достаточно построить биссектрису угла прямых l и m – прямую k . Величину радиуса сопряжения R найдем, опустив перпендикуляр из точки сопряжения A на биссектрису k . Точка B – вторая точка сопряжения.

Для построения *сопряжения дуги окружности с прямой* даны окружности радиуса R_1 (рис. 20), прямые l и радиус сопряжения R . Нахождение центра сопряжения O окружности радиуса R ясно из рисунка.

В задачах (рис. 20в, г, д) даны дуги радиуса R_1 , прямые l и точки сопряжения A на них. Необходимо найти вторую точку сопряжения B и радиус сопряжения R .

Решение задачи (внутреннее сопряжение) (рис. 20в). На перпендикуляре n_1 , восстановленном из точки сопряжения A , на расстоянии, равном R_1 , находим точку C . Соединив точки C и O_1 , строим срединный перпендикуляр n_2 к отрезку O_1C . На пересечении перпендикуляров n_1 и n_2 находим центр дуги сопряжения O . Продлив отрезок OO_1 , найдем вторую точку сопряжения B .

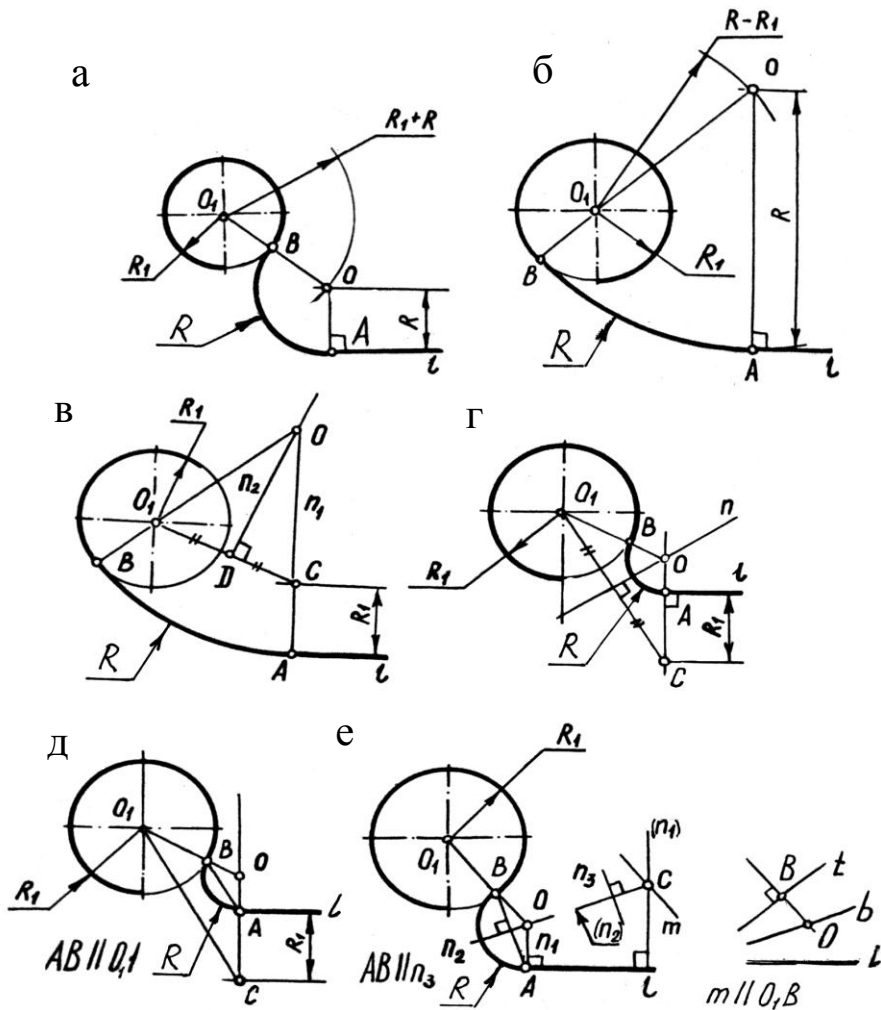


Рис. 20. Сопряжение окружности с прямой

Задача (рис. 20г) (внешнее сопряжение) решается аналогично задаче на рис. 20в. Другой вариант решения задачи (рис 20г) представлен на рис. 20д. Здесь, построив отрезок O_1C , вторую точку сопряжения B находим, проведя прямую $AB \parallel O_1C$. Продлив отрезок O_1B до пересечения с перпендикуляром n_1 , находим центр O дуги сопряжения радиуса R .

В задаче (рис. 20е) заданы окружность радиуса R_1 с точкой сопряжения B и прямая l . Для того чтобы найти точку сопряжения A , достаточно знать направление прямой AB . Для этого на произвольном перпендикуляре n_1 к прямой l возьмем произвольную точку C , через которую проведем прямую m \perp O_1B . Биссектриса угла между прямыми m и n_1 – прямая n_2 , а перпендикуляр к прямой n_2 – прямая n_3 .

Точку сопряжения A на прямой l находим из условия $AB \perp n_3$. Далее, восстановив срединный перпендикуляр n_2 к отрезку AB , на пересечении его с перпендикуляром n_1 найдем центр дуги сопряжения O радиуса R . Простейшие случаи сопряжения дуг окружностей представлены на рис. 21. Нахождение центров O дуг сопряжения радиуса R ясно из рис. 21а, б, в, г, д. Точки сопряжения A и B расположены на прямых, соединяющих центры O_1 и O_2 дуг радиусов R_1 и R_2 с центром O дуги сопряжения радиуса R .

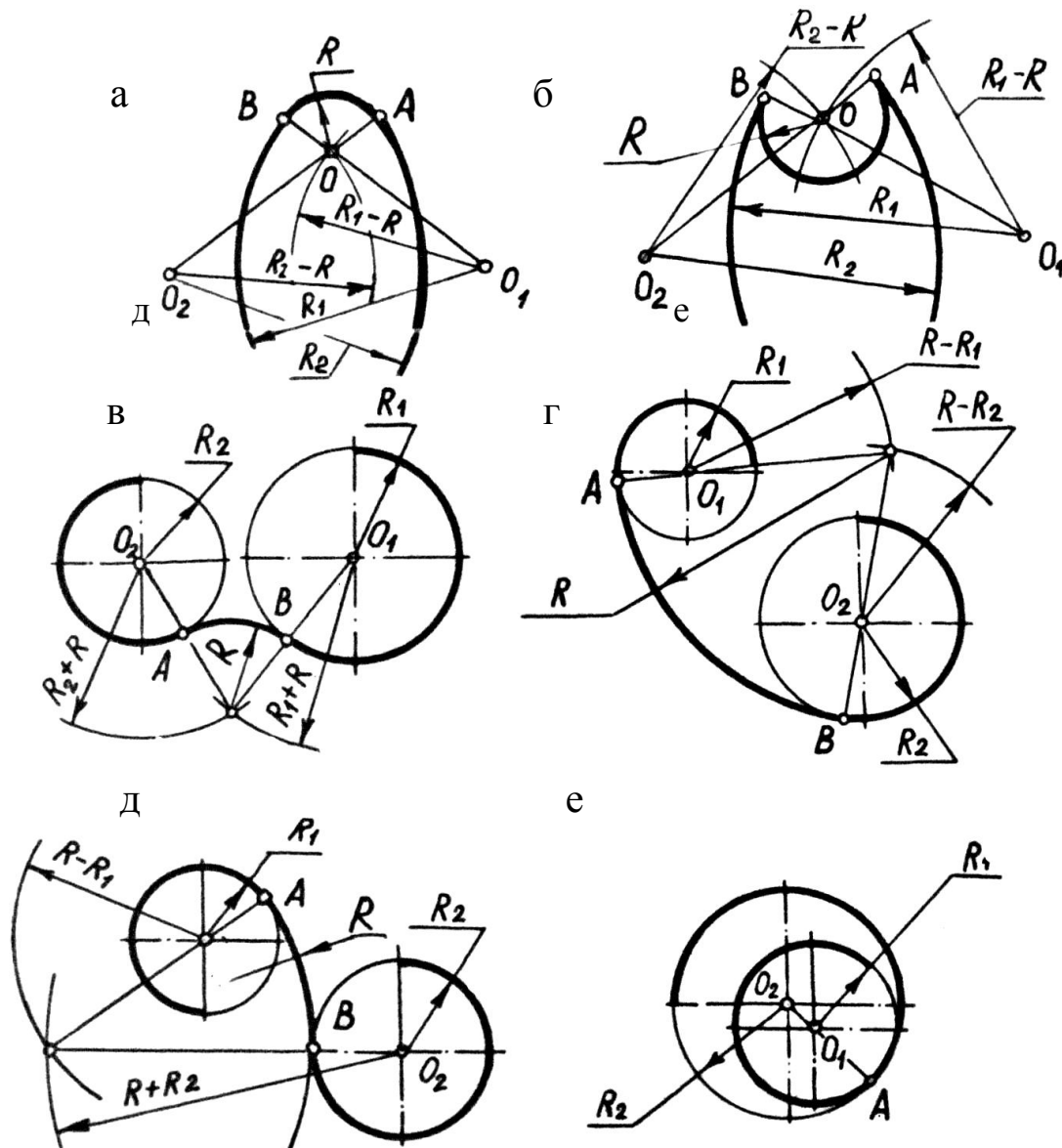


Рис. 21. Сопряжение дуг окружностей

Дуги радиусов R_1 и R_2 (рис. 21е) имеют одну общую точку А, которая и будет точкой сопряжения.

Рассмотренные выше примеры позволяют успешно выполнить графическую работу по теме №1 (рис. 22).

Обозначение R_x показывает, что величина радиуса определяется построением. На чертеже вместо R_x надо поставить соответствующее число со знаком «*», например, $R50^*$, а над основной надписью записать: «Размер для справок».

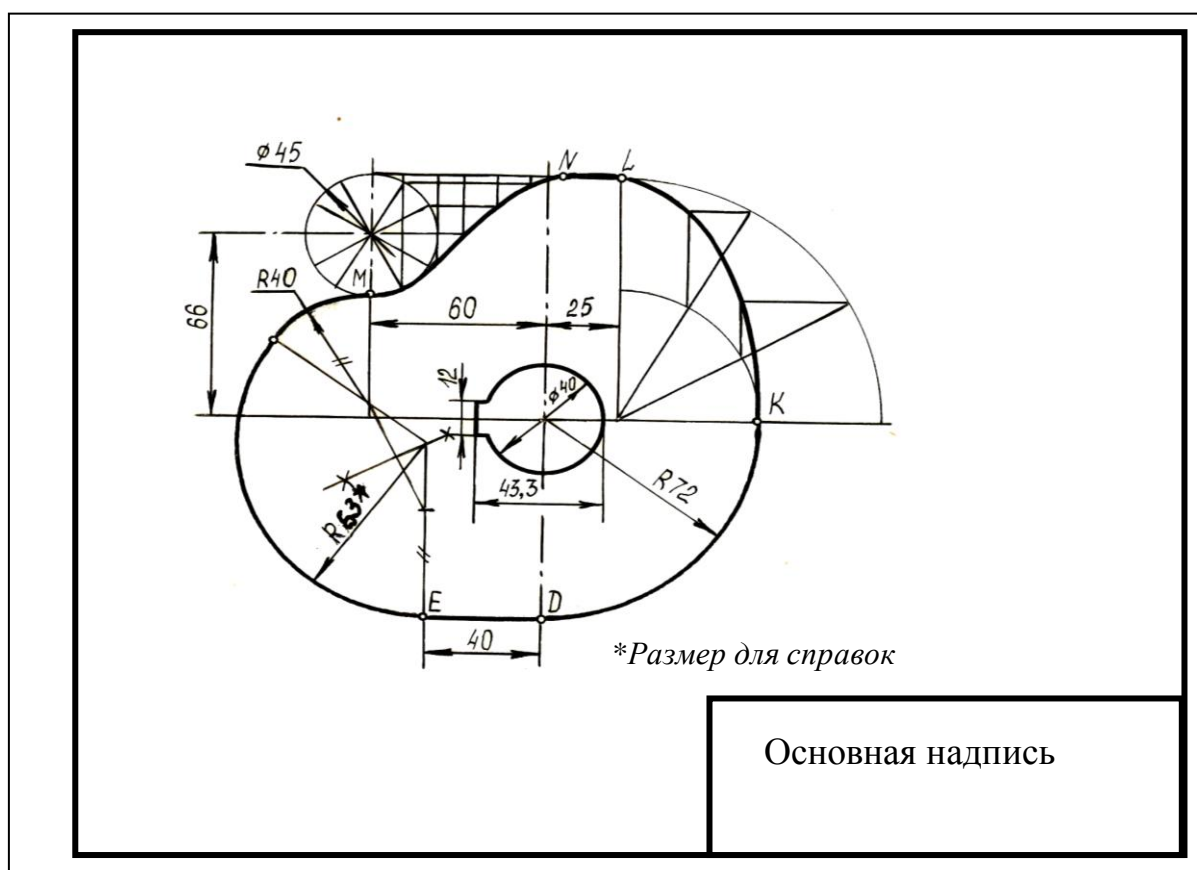
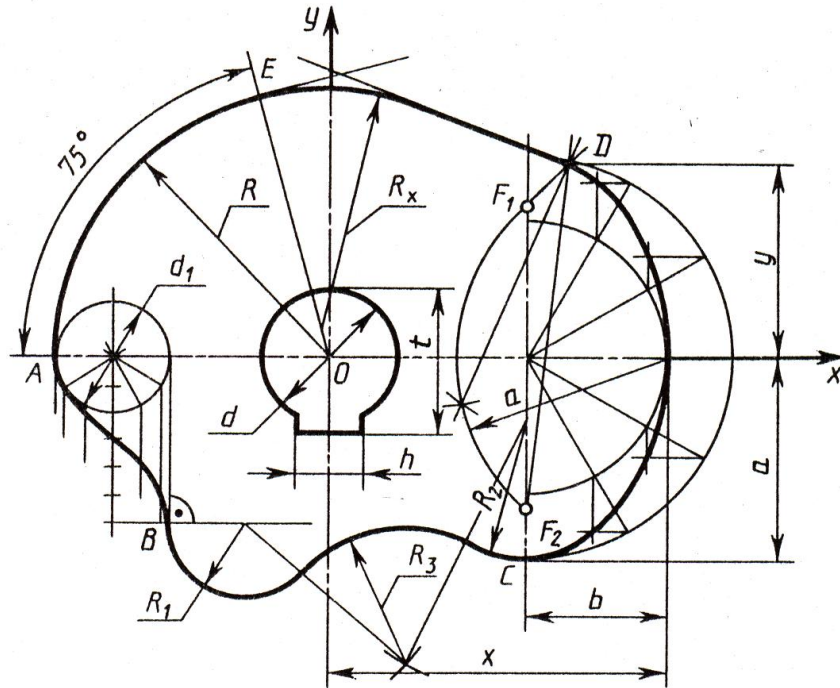


Рис. 22. Пример выполнения чертежа по теме №1

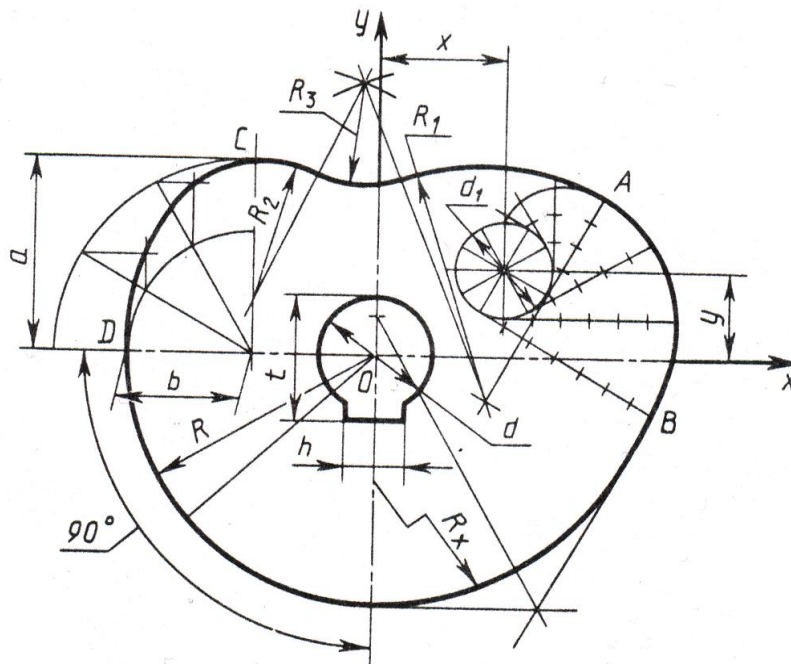
Вопросы для самоконтроля: 1. Сколько форматов А4 содержится в листе формата А1? 2. Как образуются дополнительные форматы чертежей? 3. Чем определяется размер шрифта? 4. Какого начертания и какой толщины проводятся линии обводки видимого контура, линии осевые, центровые, выносные, размерные и невидимого контура? 5. На каком расстоянии от контура рекомендуется проводить размерные линии? 6. В каких случаях стрелку размерной линии заменяют точкой или штрихом? 7. Какие представляют размеры при выполнении чертежа в масштабе, отличном от 1:1? 8. Что такое масштаб?

ТАБЛИЦА 1.

Данные для построения кулачка

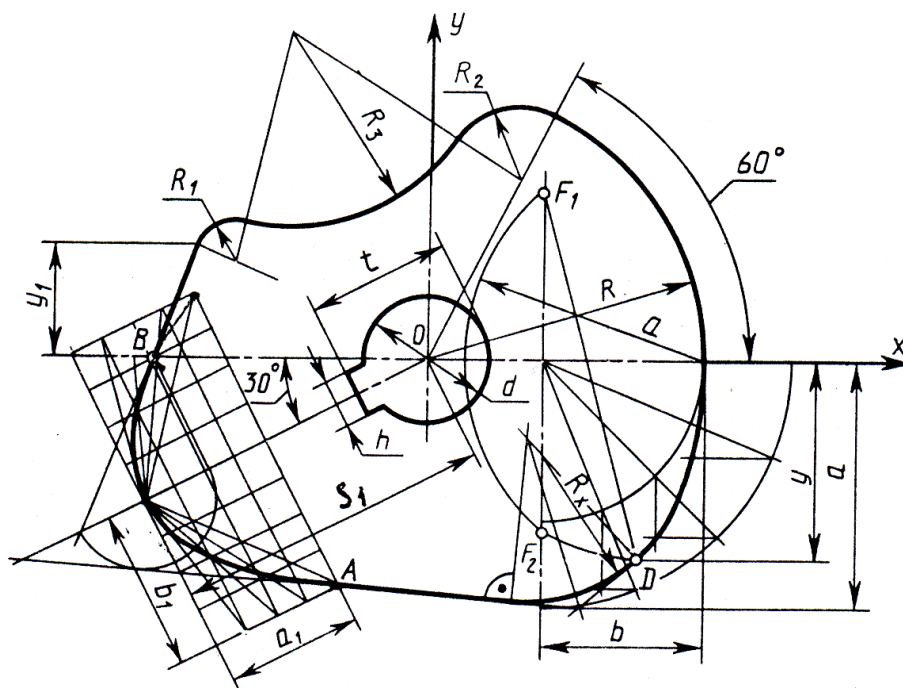


Варианты	R	R ₁	R ₂	R ₃	a	b	d	d ₁	h	t	x	y
1	115	35	55	35	75	45	40	55	12	45	115	70
11	110	45	50	40	70	40	35	50	10	40	120	60

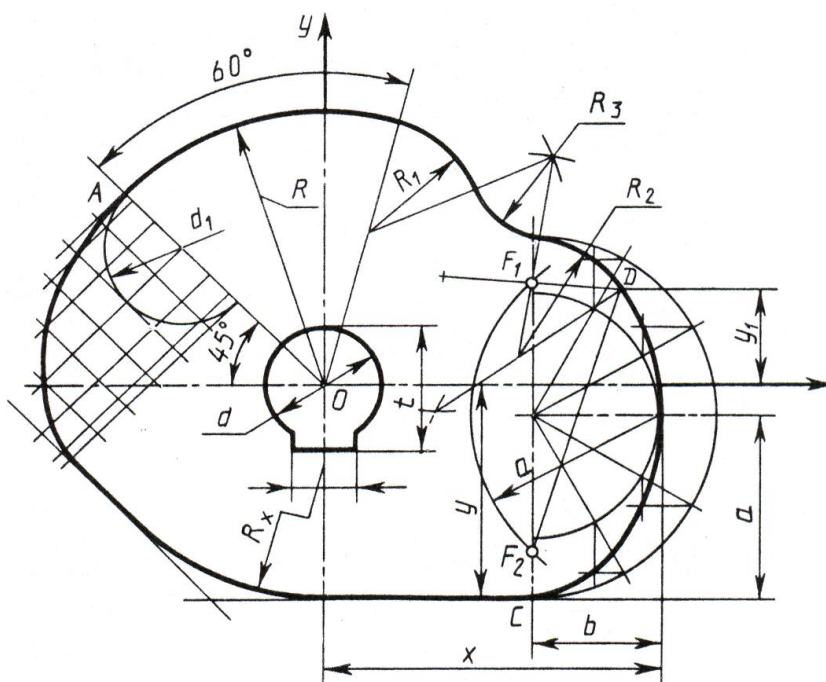


Варианты	R	R ₁	R ₂	R ₃	a	b	d	d ₁	h	t	x	y
2	120	100	50	30	80	50	45	40	14	50,5	40	35
12	115	110	75	40	90	55	50	45	16	56	45	40

Продолжение табл. 1

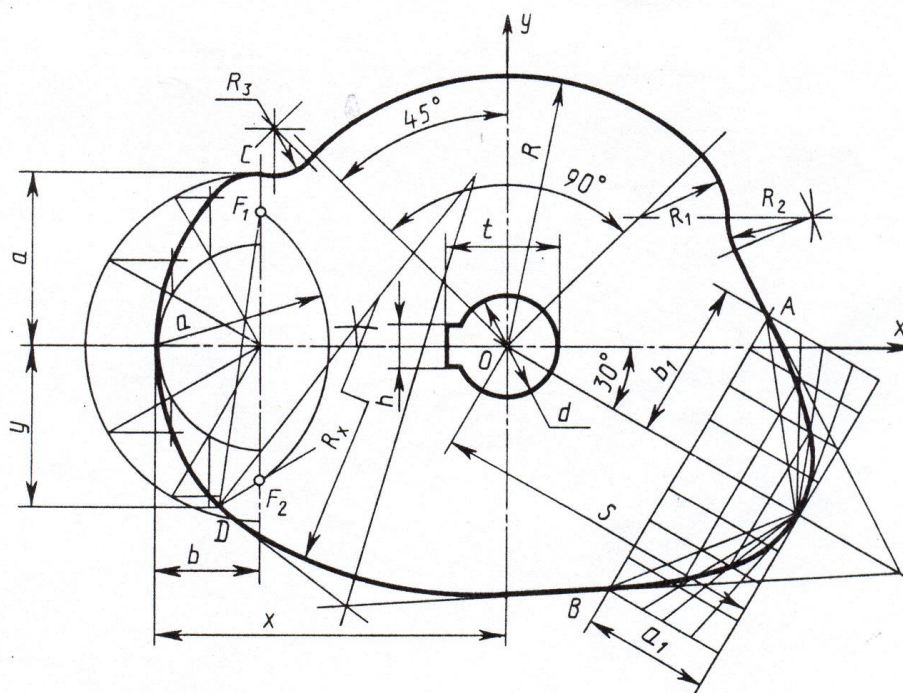


Ва- риан- ты	S_1	a_1	b_1	R	a	b	y	y_1	R_1	R_2	R_3	t	h	d
5	125	52	65	110	100	65	85	45	15	30	80	56	16	50
15	120	50	60	100	90	60	82	40	10	25	75	50,5	14	45

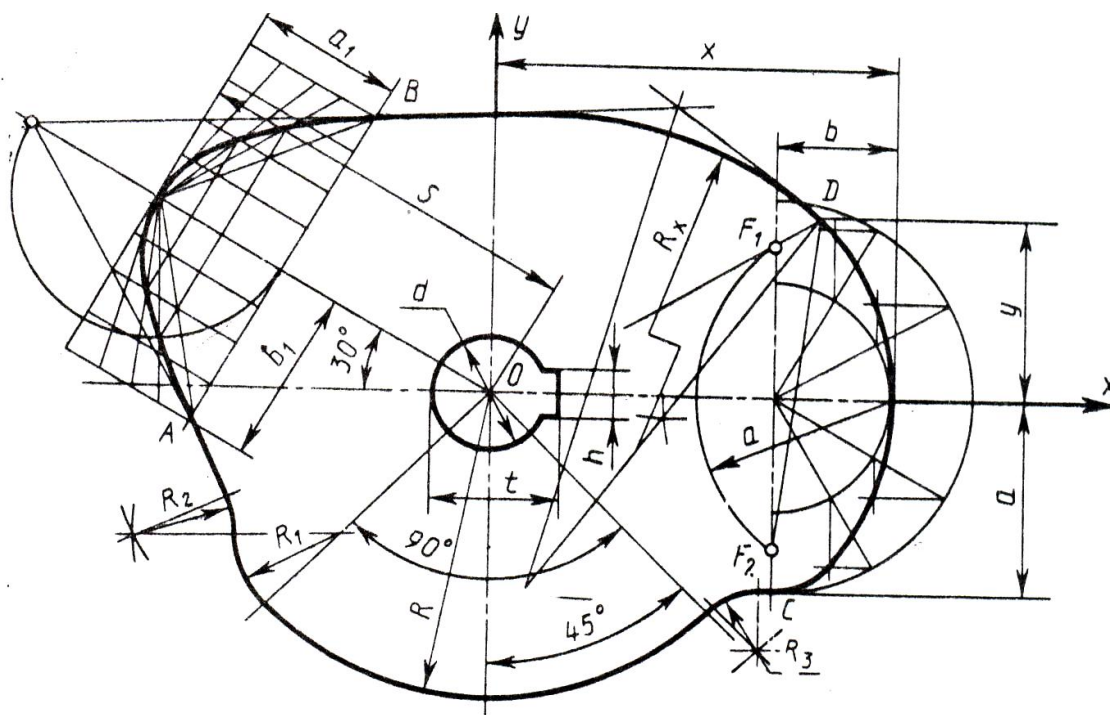


Варианты	R	R_1	R_2	R_3	a	b	d	d_1	h	t	x	y_1	y
6	95	35	35	25	70	50	40	60	12	45	100	40	85
16	90	40	40	25	75	45	40	60	12	45	100	35	90

Продолжение табл. 1

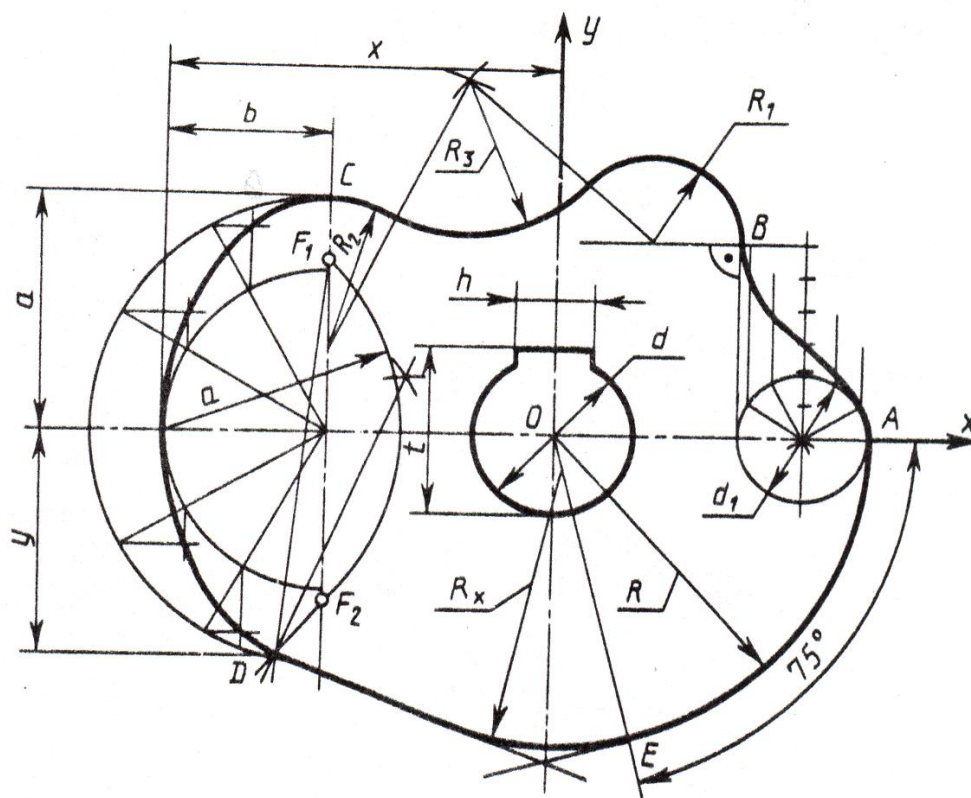


Варианты	R	R ₁	R ₂	R ₃	S	a ₁	a	b	d	b ₁	h	t	x	y
7	100	35	30	20	115	45	60	40	45	50	14	50,5	135	54
17	95	50	40	18	120	40	55	45	50	52	16	56	130	45



Варианты	R	R ₁	R ₂	R ₃	S	a ₁	a	b	d	b ₁	h	t	x	y
8	100	35	30	20	115	45	60	40	45	50	14	50,5	135	54
18	95	50	40	18	120	40	55	35	50	52	16	56	130	45

Продолжение табл. 1



Варианты	R	R ₁	R ₂	R ₃	a	b	d	d ₁	h	t	x	y
9	115	35	55	35	75	45	40	55	12	45	115	70
10	110	45	50	40	70	40	35	50	10	40	120	60

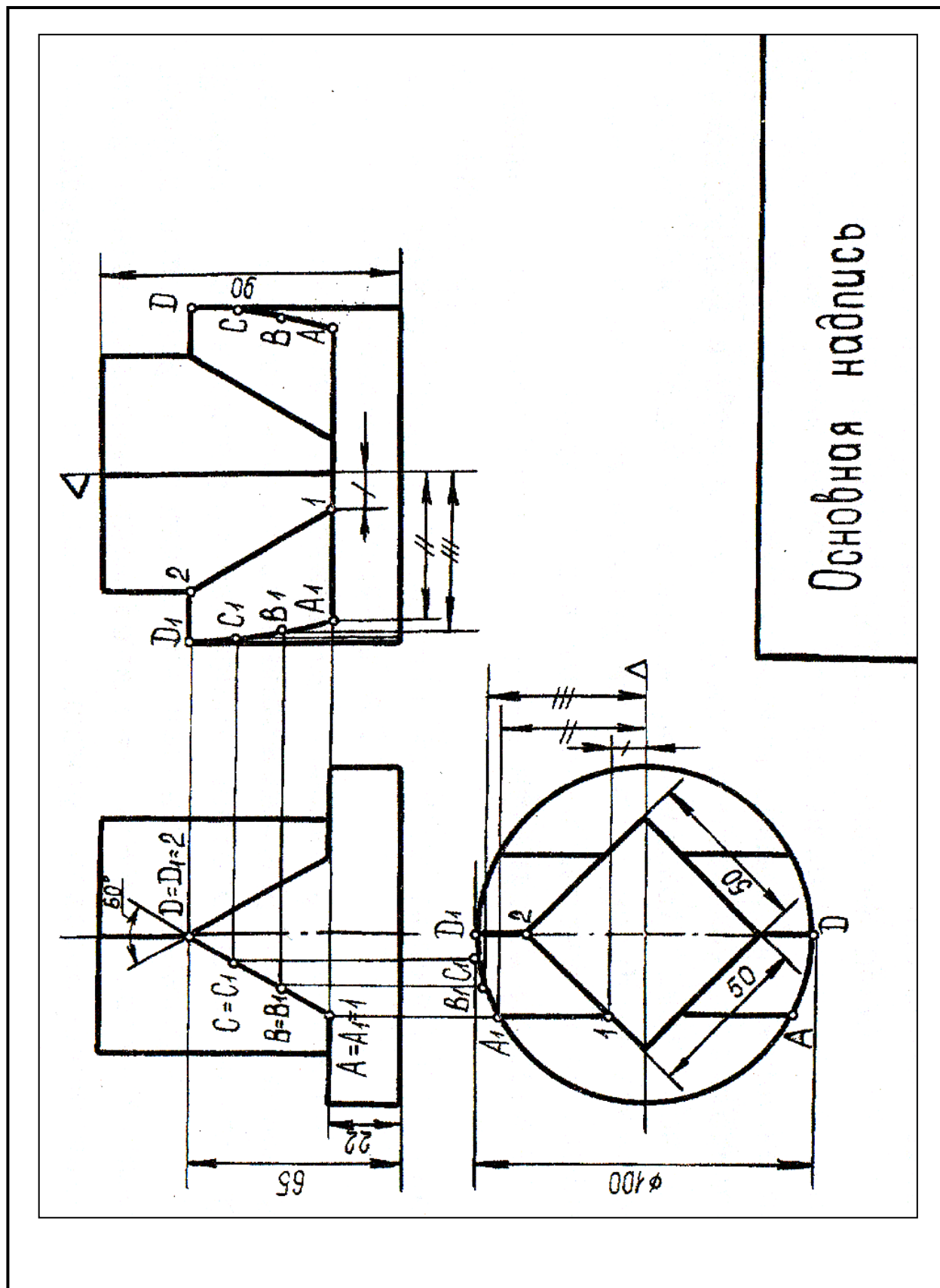
Для вариантов 3,5–8,13; 15–18 центры радиусов R_x и R_2 лежат на биссектрисе угла F_1DF_2 .

3.2. Тема №2

Построение трех видов по данному наглядному изображению предмета

Наименование графической работы – «Проекционное черчение». Построить три вида по данному аксонометрическому изображению предмета. Пример выполнения чертежа показан на рис. 23. Индивидуальное задание для своего варианта взять из рис. 24.

В соответствии с вариантом ознакомиться с наглядным изображением предмета. Рассматривая его, следует помнить, что окружности на них могут быть изображены в виде эллипсов, а прямые углы могут оказаться тупыми или острыми. Для построения прямоугольных проекций предмета необходимо, прежде всего, выбрать главное изображение (вид спереди), которое должно давать наиболее полное представление о предмете.



Основная надпись

Рис. 23. Пример выполнения задания по теме №2

Перед построением изображений необходимо продумать компоновку чертежа. Для этого следует определить габаритные (наибольшие) размеры по высоте, широте и глубине предмета. В приведенном примере эти размеры соответственно равны 90 и 100 мм. По этим размерам выделяется площадь для каждого изображения. Для вида спереди размеры прямоугольника, 90 и 100 мм, для вида сверху 100 и 100 мм и для вида слева 90 и 100 мм. При расположении изображений следует предусмотреть место для нанесения размеров, для чего между изображениями, а также между изображениями и рамкой чертежа необходимо оставить поле шириной не менее 30 мм. Вычерчивание изображений надо начинать с проведения осевых линий, от которых затем откладывают необходимые размеры и наносят карандашом линии видимого и невидимого контура. После выполнения изображений наносят необходимые выносные и размерные линии, помня при этом, что на невидимый контур размеры не наносятся. Затем следует проставить размерные числа, проверить правильность выполнения чертежа, обвести чертеж карандашом и заполнить основную надпись.

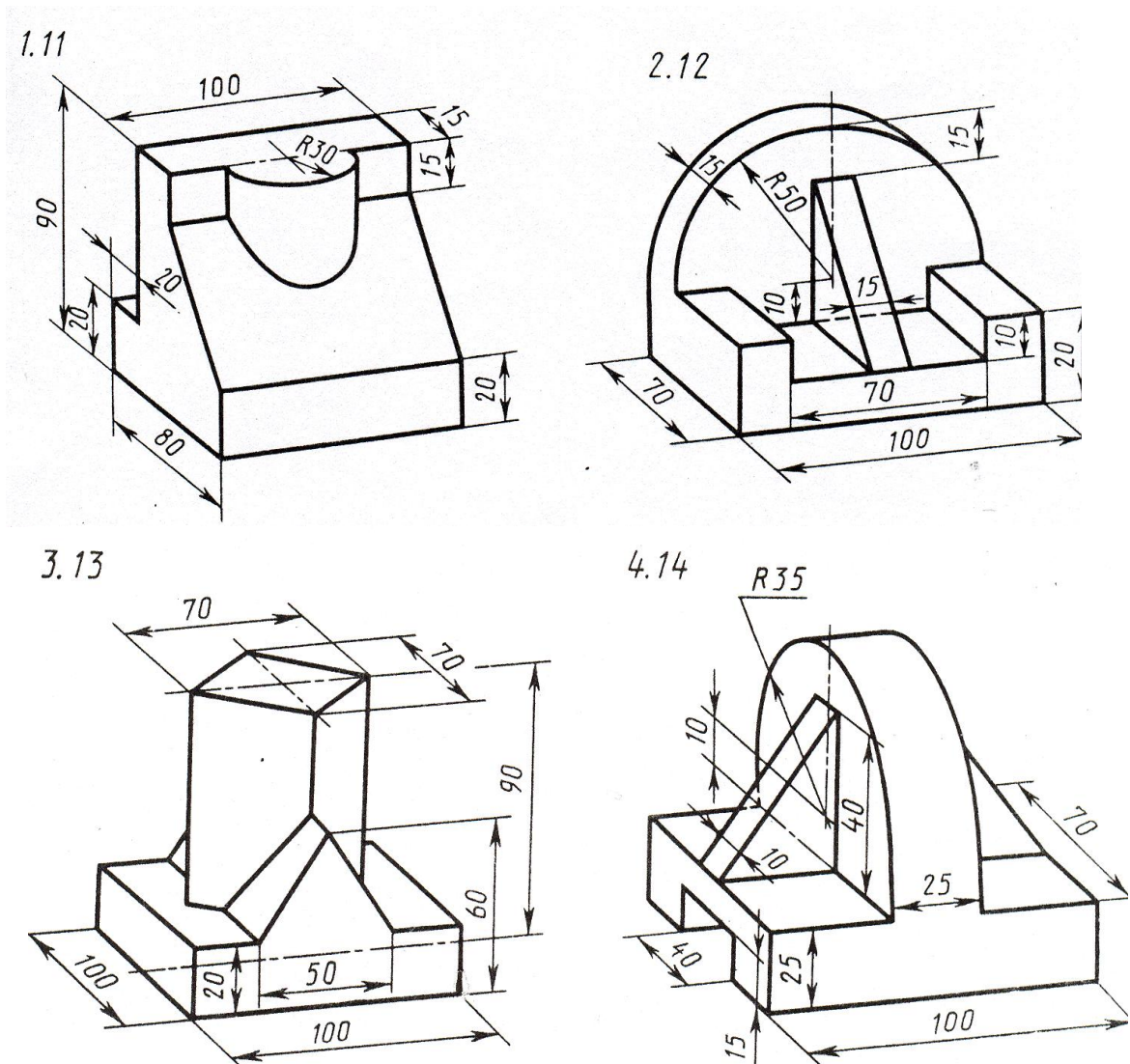
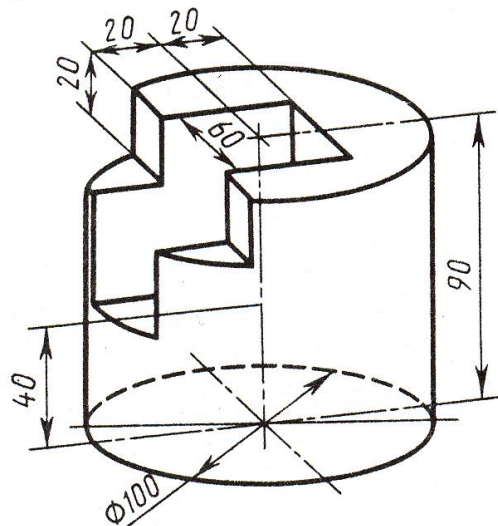
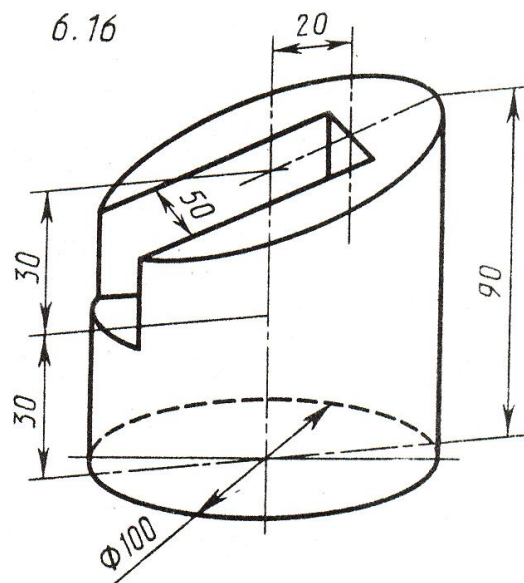


Рис. 24. Задания к чертежу по теме №2

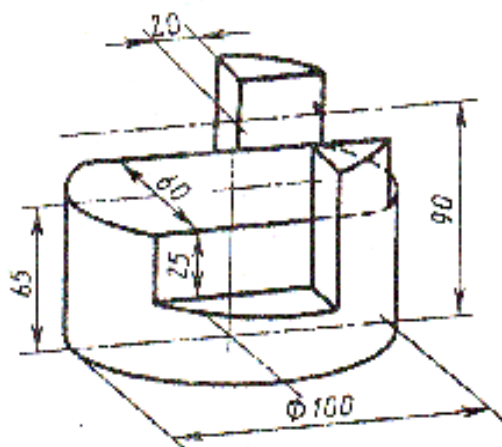
5.15



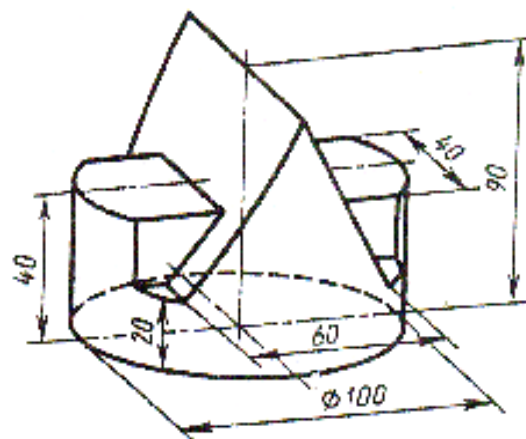
6.16



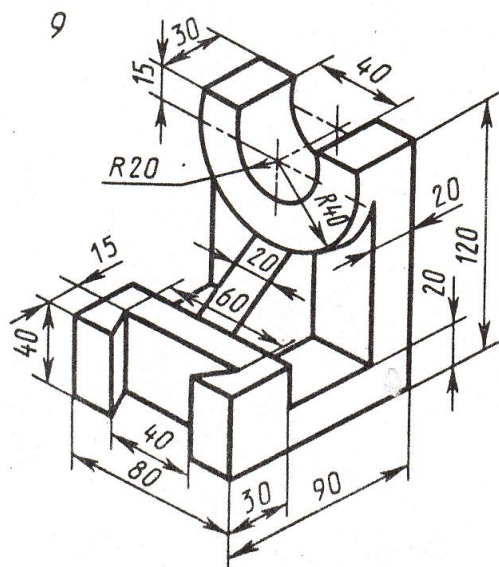
7.17



8.18



9



0.10

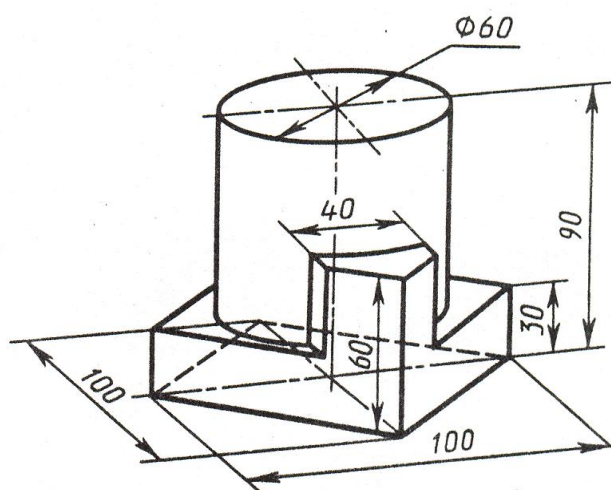


Рис. 24. Задания к чертежу по теме №2 (Продолжение)

Вопросы для самопроверки: **1.** Что называется видом? **2.** Какие бывают основные виды? **3.** Какой вид называют дополнительным? Как он обозначается на чертеже? **4.** Какой вид называется местным? **5.** Что называют главным видом?

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев В.Г., Горячев В.И., Кузнецова Т.П., Михеев И.И. Инженерная графика. Геометрические основы конструирования. Учебное пособие. Тверь, ТГТУ, 2008.
2. И Григорьев В.Г., Горячев В.И., Кузнецова Т.П. Инженерная графика. Учебное пособие. Мир Автокниг, г. Москва, 2007.
3. Григорьев В.Г., Горячев В.И., Кузнецова Т.П., Волкова Т.Б. Резьбовые изделия. Учебное пособие. ТГТУ, Тверь, 2007.
4. Михеев И.И., Кузнецова Т.П. Геометрическое черчение. Методическое указание. Тверь, ТГТУ, 2006.
5. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение. М.: Высшая школа, 2000.
6. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. С-Пб: Политехника 1999.
7. Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительному черчению. М.: Высшая школа 2003.
8. Стандарты ЕСКД и другие по состоянию на 01.01.12.

СОДЕРЖАНИЕ

Курсовая работа - «Проекционное черчение»	3
1. Порядок выполнения и темы курсовой работы	3
1.1. Последовательность выполнения курсовой работы.....	3
1.2. Оценка выполненной работы.....	3
1.3. Рекомендации по выполнению графических работ	4
1. 4. Темы курсовой работы.....	4
2. Пояснительная записка	5
3. Графическое выполнение курсовой работы	8
3.1. Тема № 1. Требования, предъявляемые стандартами ЕСКД к выполнению чертежей. Построение очертания кулачка	8
3.1.1. Построение лекальных кривых и касательных к ним	8
3.1.2. Сопряжение прямых и окружностей	18
3.2. Тема №2. Построение трех видов по данному наглядному изо- бражению предмета	26
Литература	31

ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Часть 1

Методические указания
для выполнения курсовой работы
по дисциплине
«Начертательная геометрия. Инженерная графика»

Составители: И.И. Михеев, Т.П. Кузнецова, В.П. Водопьянова,
М.С. Разумов

Технический редактор А.Н. Безрукова

Подписано в печать 28.12.11

Печ.л. 2,0

Усл.печ.л. 1,86

Уч.-изд.л. 1,74

РИЦ ТвГТУ