

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
КОЛЛЕДЖ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению практических работ

по дисциплине

Инженерная графика

для специальности

29.02.04 Конструирование, моделирование и технология швейных изделий

Москва 2017

Пояснительная записка

Освоение дисциплины Инженерная графика направлено на формирование и развитие профессиональных компетенций, связанных с освоением области профессиональной деятельности выпускников Моделирование и конструирование и организация производства швейных изделий, и соответствующих профессиональных компетенций по соответствующим видам деятельности (Конструирование швейных изделий):

ПК 2.1. Выполнять чертежи базовых конструкций швейных изделий на типовые и индивидуальные фигуры;

ПК 2.2 Осуществлять конструктивное моделирование швейных изделий

ПК 2.3 Создавать виды лекал (шаблонов) и выполнять их градацию, разрабатывать табель мер.

Выполнение практических работ предусмотрено во время учебных занятий и является обязательным условием освоения дисциплины, направлено на закрепление теоретического материала и приобретение умений использовать полученные знания при выполнении работ. Выполнение практических работ на аудиторных занятиях под руководством преподавателя дает возможность контролировать освоенность материала, что, в свою очередь, создает предпосылки для безошибочной работы в ходе выполнения самостоятельных работ.

Все практические работы должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями. Содержание практических работ соотнесено с требованиями оформления конструкторской документации по специальности 29.02.04 Конструирование, моделирование и технология швейных изделий.

Практическая работа №1. Чертежные методы проектирования. Система стандартов ЕСКД и ЕСТД

Задание. Записать в тетради основные термины и символы, применяемые в начертании шрифтов (размер шрифта h , высота прописных букв h , высота строчных букв s , ширина буквы g , толщина линии шрифта d , вспомогательная сетка, номер шрифта).

Начертить в тетради по клеткам прописные буквы алфавита Н, Ш, Г, цифры и знаки в условном размере высоты прописной буквы в 10 клеток, без наклона.

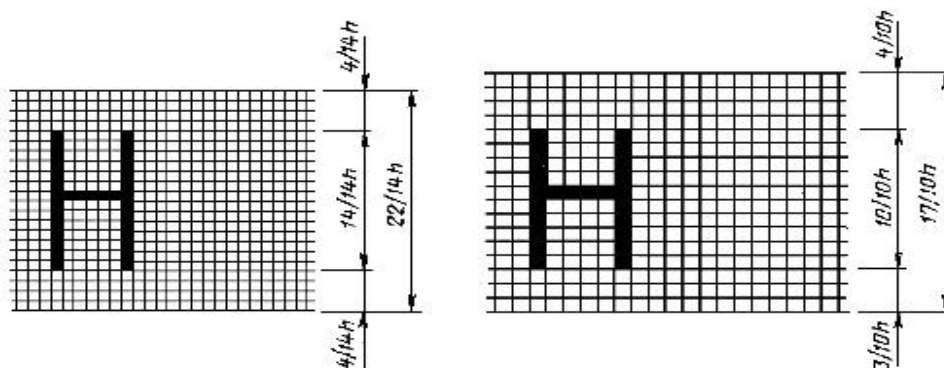
Начертить сетку с наклоном в 75 градусов, проработать те же элементы в этой сетке. Использование вспомогательной сетки обязательно.

Вспомогательный материал для выполнения – конспект лекций и ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные.

Практическая работа №2. Чертежный шрифт. Виды шрифтов

Задание.

1. Начертить в тетради, используя условную величину клетки в качестве толщины линии, две одинаковые буквы разного типа шрифтов А и Б. Сравнить оба вида.



2. Начертить в тетради вспомогательную сетку для шрифта размера 10 с условной величиной ячейки в одну клетку или 5мм ($d=5\text{мм}$)
3. Начертить в этой сетке прописные буквы с одинаковой шириной в $7d$, соблюдая правильные расстояния между буквами (Ю, Ы, Ц, Х, М, Д, А)
4. Начертить в прописные буквы с одинаковой шириной в $8d$ (Ъ, Ш, Щ, Ф, Ж)
5. Начертить в прописные буквы с одинаковой шириной в $5d$ (С, З, Г)

Практическая работа №3. Расстояния между буквами, словами и строками текста

Задание. Начертить в тетради прописные и строчные буквы алфавита (шрифт тип Б), в несколько строк, группируя их по ширине и наличию отрезков. Отдельной строкой проработать цифры и знаки. Размер шрифтов 10. Буквы и другие элементы чертить с наклоном. Использование вспомогательной сетки обязательно. Расстояние между буквами и знаками применять в соответствии с правилами.

Оформление и материалы. Размер листа – А4, альбомной ориентации. Рамка по ГОСТу. Карандаши необходимой твердости.

Вспомогательный материал для выполнения – конспект лекций и ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные.

Примечание. Вспомогательную сетку использовать в обязательном порядке и не стирать. Группировать буквы можно в произвольном порядке или руководствуясь их шириной. Рамку чертить обязательно.

Практическая работа №4. Вспомогательная сетка чертежа. Размеры букв, цифр и знаков

Задание.

1. Разметить вспомогательную сетку для начертания букв размером шрифта 10.
2. Рядом с каждой прописной буквой начертить строчную букву.
3. Аналогично проработать алфавит размеров 7 и 5.
4. Начертить цифры от 0 до 9, знаки, римские цифры

Оформление и материалы. Размер листа – А4, альбомной ориентации. Рамка по ГОСТу. Карандаши необходимой твердости.

Вспомогательный материал для выполнения – конспект лекций и ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные.

***Примечание.** Вспомогательную сетку использовать в обязательном порядке и не стирать. Группировать буквы можно в произвольном порядке или руководствуясь их шириной. Рамку чертит обязательно.*

Практическая работа №5. Виды линий в чертежах. Правила оформления чертежей

ПРАВИЛО. Линия является основным элементом чертежа. Различаются линии между собой по типу и по толщине.

- 1. Сплошная толстая линия** применяется для изображения видимого контура предмета, контура вынесенного сечения и входящего в состав разреза. **Толщина сплошной основной линии S** должна быть в пределах от **0,5 до 1,4 мм** в зависимости от величины и сложности изображения, а также от формата чертежа. Толщина линий одного и того же типа должна быть **одинакова** для всех изображений на данном чертеже, вычерчиваемых в одинаковом масштабе.
- 2. Сплошная тонкая линия** применяется для изображения размерных и выносных линий, штриховки сечений, линии контура наложенного сечения, линии - выноски, линии для изображения пограничных деталей.
- 3. Сплошная волнистая линия** применяется для изображения линий обрыва, линии разграничения вида и разреза.
- 4. Штриховая линия** применяется для изображения **невидимого** контура. Длина штрихов должна быть одинаковая. Длину следует выбирать в зависимости от величины изображения, примерно от 2 до 8 мм, расстояние между штрихами 1-2 мм.
- 5. Штрихпунктирная тонкая линия** применяется для изображения **осевых и центровых линий**, линий сечения, являющихся осями симметрии для наложенных или

вынесенных сечений. Длина штрихов должна быть **одинаковая**, в зависимости от размера изображения, примерно от 5 до 30 мм. Расстояние между штрихами 2-3 мм.

6. Штрихпунктирная линия с двумя точками применяется для изображения деталей в крайних или промежуточных положениях; **линии сгиба** на развертках. Штрихпунктирные линии должны **пересекаться и заканчиваться штрихами**

Задание. Начертить на листе формата А4 несколько деталей, используя все из перечисленных видов линий.

Практическая работа №6. Масштаб. Виды масштабов

Задание. Начертить на листе формата А4 деталь в масштабе уменьшения и деталь в масштабе увеличения. Обозначить масштаб и проставить размеры.

Практическая работа №7. Правила оформления чертежей. Основная надпись чертежа

Задание. Начертить в тетради основную надпись чертежа, применяя сплошную толстую и сплошную тонкую линии. Повторить чертеж на листе А4 по правилам расположения основной надписи чертежа. Заполнить ячейки надписи.

Практическая работа №8. Основные правила нанесения размеров

Задание. Начертить на листе формата А4 деталь с тремя различными по размеру отверстиями, проставить размеры и масштаб изображения.

Практическая работа №9. Приемы вычерчивания контуров деталей

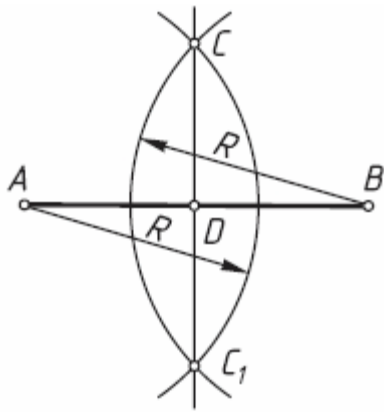
Вычерчивание детали с разрывом

ПРАВИЛО. Если деталь слишком длинная и однообразная по форме, то можно изобразить её часть, используя волнистую линию.

Задание 1. Начертить на листе формата А4 деталь с разрывом, используя условные изображения, принятые в чертежах. Проставить масштаб и размеры.

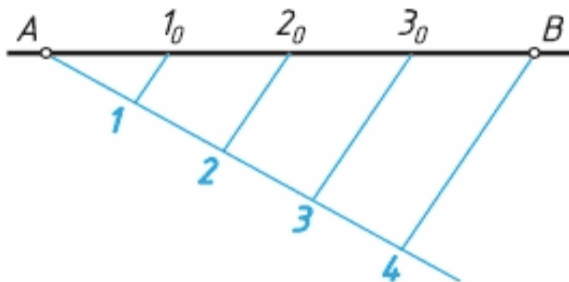
Деление отрезков

ПРАВИЛО. Разделить отрезок на две равные части можно с помощью циркуля и линейки, не проводя измерений. Для этой цели из точек А и В радиусом больше половины отрезка проводят дуги до их взаимного пересечения в точках С и С1. Соединив эти точки прямой, получим в пересечении ее с отрезком АВ точку D, которая является серединой заданного отрезка.



Задание 2. Разделить отрезок произвольной длины пополам, не применяя способа измерения отрезка.

ПРАВИЛО. Чтобы разделить отрезок AB на несколько равных частей, из его конца, например из точки A , проводят под любым углом к нему произвольной длины прямую. Из точки A по ней откладывают циркулем или линейкой столько равных частей, на сколько нужно разделить отрезок, например четыре. Соединяют точку 4 с точкой B прямой и проводят параллельные ей другие прямые через точки 3, 2, 1. Полученные точки $1_0, 2_0, 3_0$ делят отрезок AB на четыре равные части.



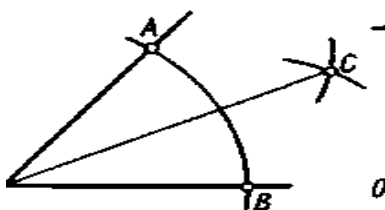
Задание 3. Разделить отрезок произвольной длины на 7 равных частей, используя вспомогательный отрезок.

Практическая работа №10. Построение, деление и перенос углов. Окружности и дуги.

Построение правильных многоугольников.

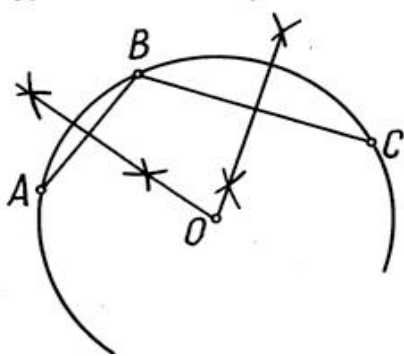
Задание 1.

1. Начертить в тетради прямой угол, тупой угол и острый угол. Разделить каждый из них чертежным способом при помощи циркуля.



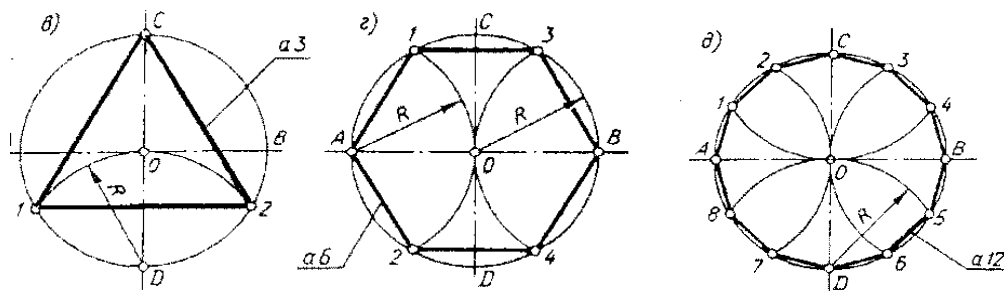
Задание 2. Найти центр заданной дуги.

Порядок выполнения. На дуге выбирают три произвольные точки A, B, C , которые соединяют хордами AB и CB . Через середины хорд проводят к ним перпендикуляры, в точке пересечения которых получают центр окружности (точку O)

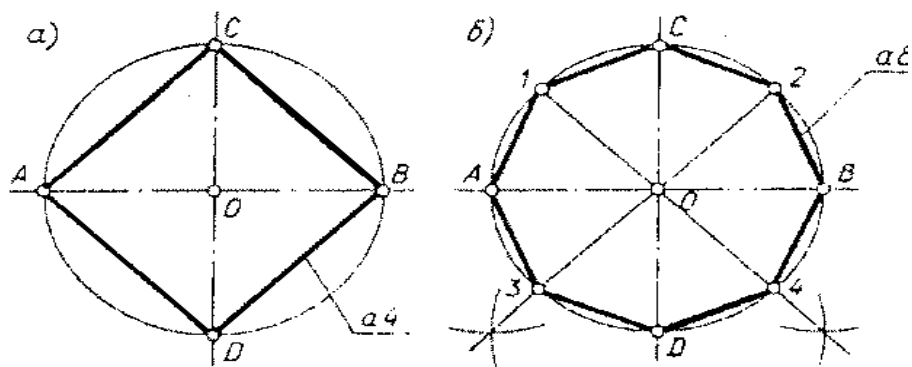


Задание 3.

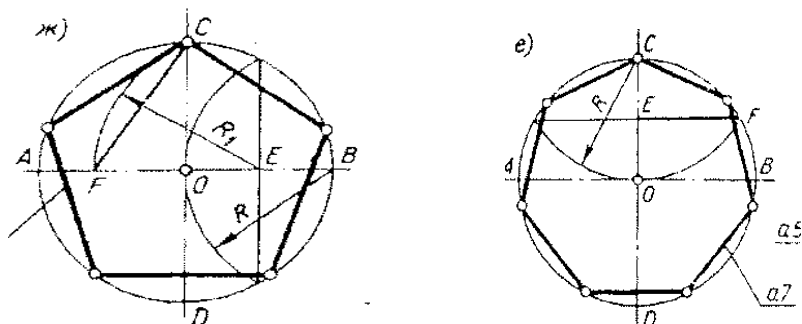
1. Начертить в тетради 3 окружности произвольного радиуса и разделить их на 3, 6, 8 и 12 частей соответственно. Вписать в окружности соответствующие равноугольные прямоугольники.



2. Начертить в тетради 2 окружности произвольного радиуса и разделить их на 4 и 8 равных частей. Вписать в окружности соответствующие равноугольные прямоугольники.



3. Начертить в тетради 2 окружности произвольного радиуса и разделить их на 5 и 7 равных частей. Вписать в окружности соответствующие равносторонние прямоугольники.



Практическая работа №11. Построение контурных деталей сложных форм

Задание. Начертить окружность радиусом 60 мм. Внутри окружности по центру расположить еще одну окружность. Длина окружности – 125,6 мм.

При расчете радиуса воспользоваться формулой

$$L = 2\pi R$$

где **L** – длина окружности,

R – радиус окружности,

$$\pi = 3,14$$

Практическая работа №12. Построение розетки методом деления окружности на равные части

Задание. Используя методы деления отрезков и окружностей на равные части, построить розетку.

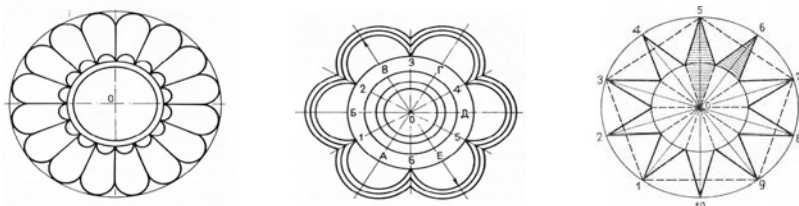
При оценивании работы учитываются следующие параметры:

1. Сложность полученного построения (число частей, на которые делится окружность, количество деталей)
2. Качество линий и чистота изображения
3. Качество оформления работы

Масштаб 1:4, размер чертежа – в соответствии с листом.

Проставить необходимые размеры, обозначить оси и линии построения.

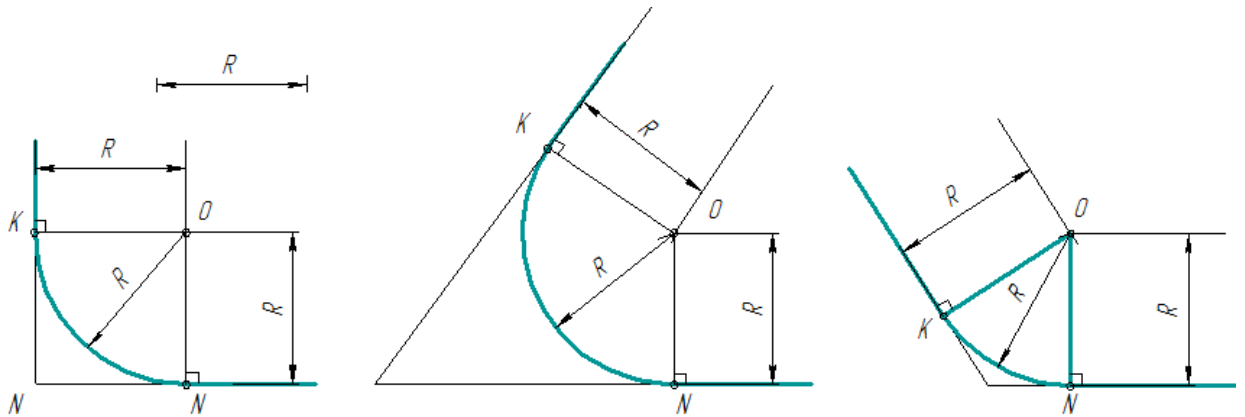
ПРИМЕРЫ:



Практическая работа №13. Сопряжения углов с заданным радиусом

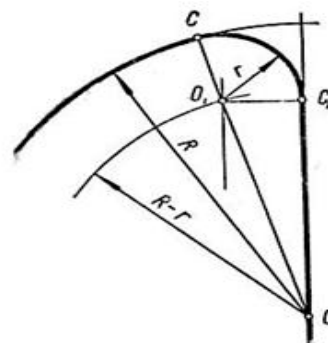
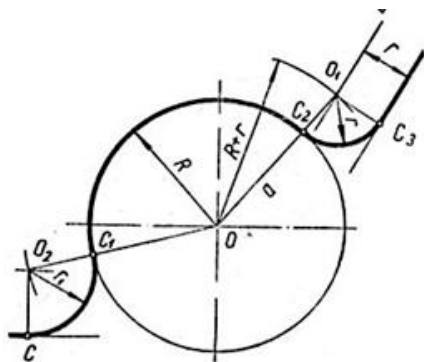
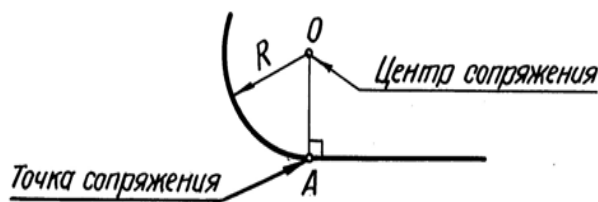
Задание. Построить в тетради сопряжения углов – прямого, тупого и острого, руководствуясь иллюстрацией и следующим правилом:

Параллельно сторонам угла, проводят вспомогательные прямые на расстоянии, равном радиусу сопряжения. Точка пересечения вспомогательных прямых является центром дуги сопряжения. Из полученного центра O опускают перпендикуляры к сторонам данного угла и на пересечении их получают точки сопряжения A и B . Между этими точками проводят сопрягающую дугу радиусом R из центра O .



Практическая работа №14. Внешнее сопряжение окружностей и дуг с прямыми

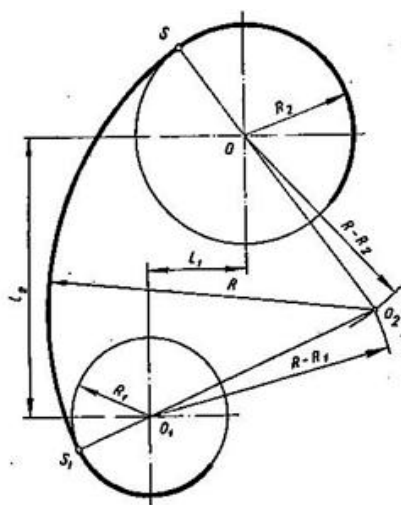
ПРАВИЛО. Для сопряжения прямой и дуги необходимо, чтобы центр окружности, которой принадлежит дуга, лежал на перпендикуляре, восстановленном к прямой в точке касания.



Задание. Используя правило, построить сопряжение окружности и прямой в заданной точке, сопряжения окружностей.

Практическая работа №15. Внутреннее сопряжение окружностей и дуг с прямыми

ПРАВИЛО. Центр сопряжения O_2 искомой дуги радиуса R находится на пересечении вспомогательных окружностей, описанных из центров O и O_1 соответствующими радиусами $R - R_2$ и $R - R_1$. Точки сопряжения S и S_1 лежат на пересечении продолжения прямых OO_2 и O_1O_2 с основными окружностями соответственно.



Задание. Используя правило, построить сопряжение двух окружностей

Практическая работа №16. Построений циркульных кривых. Построение лекальных кривых

В чертежах часто приходится вычерчивать кривые линии, составленные из большого количества малых дуг окружностей с постепенным изменением радиуса их кривизны. Такие линии невозможно провести циркулем. Эти кривые вычерчивают с помощью лекал и называют **лекальными**.

Необходимо изучить закономерность образования лекальной кривой и нанести на чертёж ряд принадлежащих ей точек. Точки соединяют плавной кривой тонкой линией от руки, а обводку выполняют с помощью лекала. Для обводки лекальных кривых нужно иметь набор нескольких лекал. Выбрав подходящее лекало, подгоняют кромку части лекала к возможно большему количеству найденных точек. Чтобы обвести следующий участок, нужно подогнать кромку лекала ещё к двум-трём точкам, при этом лекало должно касаться части уже обведённой кривой.

Задание.

1. Построить деталь при помощи сочетания циркульных прямых
2. Построить деталь при помощи сочетания лекальных прямых

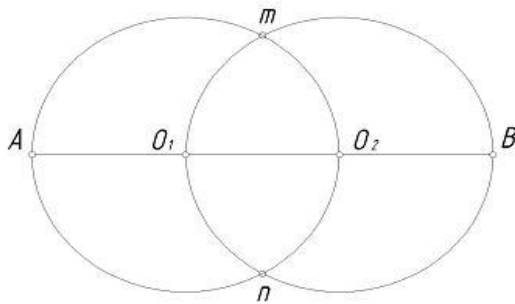
Практическая работа №17. Овал. Спираль Архимеда

Пошаговая инструкция построения овала. Построить в тетради овал способом построения по заданному размеру большей оси.

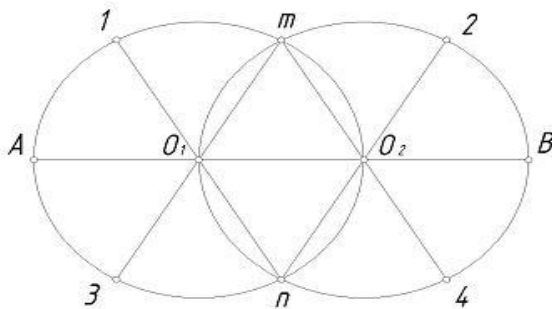
1. Построить Ось АВ и разделить её на три равные части



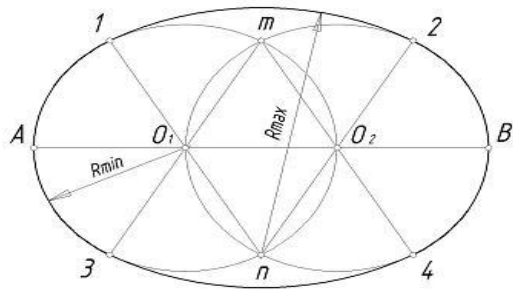
2. Радиусом, равным расстоянию O1O2, из точек деления O1 и O2 провести окружности. Точки пересечения окружностей обозначить как m и n.



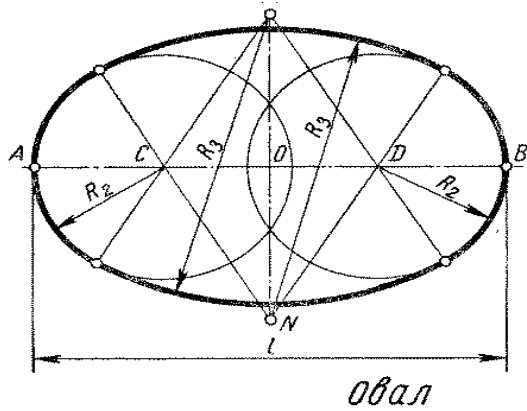
3. Соединить точки m и n с точками O1 и O2, чтобы получить прямые, которые продлить до пересечения с окружностями. Полученные точки (1,2,3 и 4) являются точками сопряжения дуг



4. Из точек m и n, как из центров, радиусом R max, равным n 2 и m 3, провести верхнюю дугу 1 2 и нижнюю дугу 3 4.

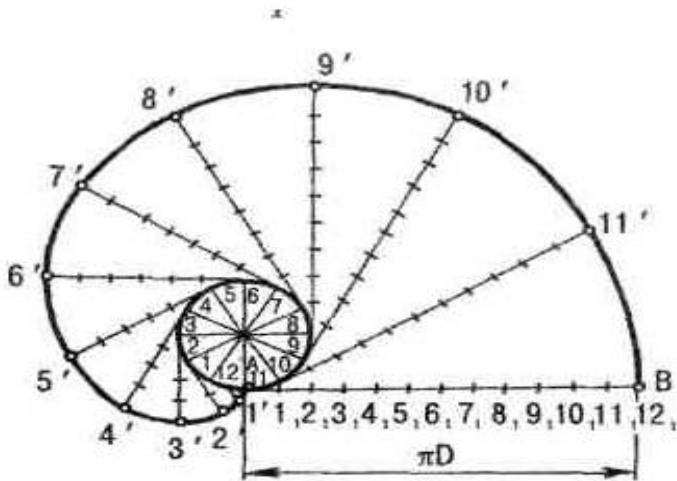


5. Обвести полученную фигуру сплошной толстой линией.

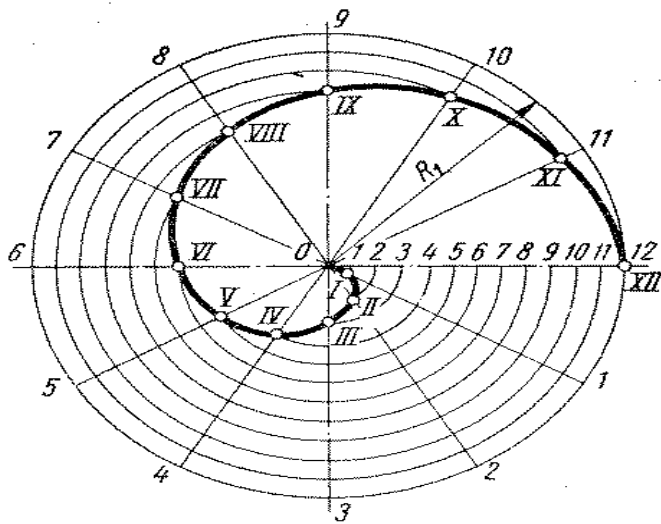


Пошаговая инструкция построения эвольвенты

1. Из конечной точки вертикального диаметра A (самая нижняя точка окружности) проводят касательную, на которой откладывают длину окружности (πD). Этот отрезок и окружность делят на одинаковое количество частей (например, 12).



2. В точках $1, 2, 3...11$ на окружности проводят касательные к ней, на которых соответственно откладывают отрезки $A1_1, A2_1, A3_1...A11_1$.
3. Полученные точки $1'...12'$ будут принадлежать очерку эвольвенты окружности. Соединяют эти точки при помощи гладкой лекальной кривой.

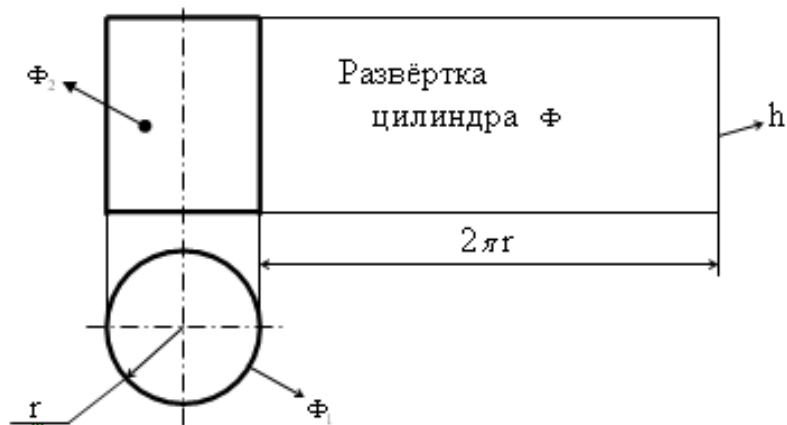


Практическая работа №28. Развертки геометрических тел

Разверткой называется фигура, полученная в результате совмещения поверхности данного тела с плоскостью. Построение разверток поверхности многогранников состоит из определения натуральной величины граней и построения на плоскости в последовательном порядке. Точные развертки имеют все многогранники (призмы, пирамиды и др.), цилиндрические и конические поверхности и некоторые другие. Приближенные развертки имеют шар, тор и другие поверхности вращения с криволинейной образующей. Первая группа поверхностей называется развертывающиеся, вторая — неразвертывающиеся.

Пошаговая инструкция построения развертки цилиндра

1. Разделить поверхность цилиндра на определенное количество равных частей, например на 12, развернуть вписанную поверхность правильной двенадцатиугольной призмы. Длина развертки при таком построении получается несколько меньше действительной длины развертки.
2. Если требуется значительная точность, то применяют графо-аналитический способ. Диаметр d окружности основания цилиндра умножают на число $\pi = 3,14$; полученный размер используют в качестве длины развертки а высоту (ширину) берут непосредственно из заданных размеров на чертеже.
3. К развертке боковой поверхности пристраивают основания цилиндра.



Пошаговая инструкция построения развёртки конуса

1. Разделить окружность основания на равные части, например на 12 частей и представить, что в конус вписана правильная двенадцатиугольная пирамида.

2. Как известно из геометрии, развёртка конуса изображается сектором круга, у которого радиус равен длине образующей конуса l . Все образующие кругового конуса равны, поэтому действительная длина образующей l равна фронтальной проекции левой (или правой) образующей.

3. От точки S_0 по вертикали откладывают отрезок $S_0O_0 = l$. Этим радиусом проводят дугу окружности. От точки O_0 откладывают отрезки $O_0I_0 = O_0I_1, I_0I_2 = I_1I_2$ и т. д. Отложив шесть отрезков, получают точку 6_0 , которую соединяют с вершиной S_0 . Аналогично строят левую часть развёртки; снизу пристраивают основание конуса.

