

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Для практических занятий
по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»
для студентов направления подготовки 18.03.01 Химическая технология
профиль Основной органический и нефтехимический синтез

Ставрополь, 2026

Введение

Научно-технический прогресс и развитие современного производства требует от образования все более совершенного подхода в подготовке квалифицированных и грамотных работников для всех отраслей промышленности. Главнейшим условием овладения техническими знаниями является графическая грамотность – умение читать чертежи и графически правильно на них отображать техническую мысль.

Современное производство подразумевает применение различных систем автоматизированного проектирования (САПР) на всех этапах жизненного цикла продукции. Поэтому изучение подобных программ необходимо в рамках образовательного процесса в учреждениях среднего профессионального образования.

Одной из широко используемых подобных программ является «Компас» — семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС.

Традиционно графическое моделирование выполняется с помощью инструментов САПР и включает получение трехмерных объектов за счёт операций выдавливания или вращения контуров, или эскизов, а также объединения или вычитания уже готовых трехмерных объектов.

Практические работы по инженерной компьютерной графике дают возможность как под руководством преподавателя, так и самостоятельно освоить материал по разделам проекционное черчение, машиностроительное черчение. Задания для самостоятельной работы могут быть использованы как контрольные или как задания для самостоятельных классных работ. Их выполнение способствует углубленному изучению предмета и расширению технического кругозора студента.

Система обучения инженерной графике с применением системы автоматизированного проектирования «КОМПАС» отвечает следующим требованиям:

- оптимизации содержания учебных курсов;
- активизации познавательной деятельности;
- индивидуализации учебного процесса;
- интенсификации процесса обучения;

- обеспечению непрерывного текущего контроля знаний учащихся и качества обучения.

Практическая работа 1. Вычерчивание контура детали с делением окружности на равные части.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ.

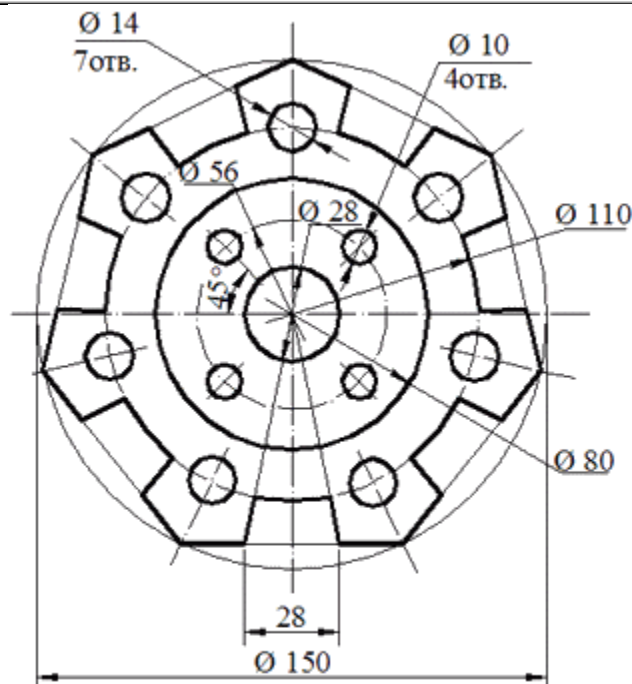
1. Анализ формы чертежа.
2. Определение размеров поверхностей
3. Определение последовательности построения.
4. Выполнение построений.
5. Простановка размеров
6. Заполнение основной надписи

Построение чертежа.

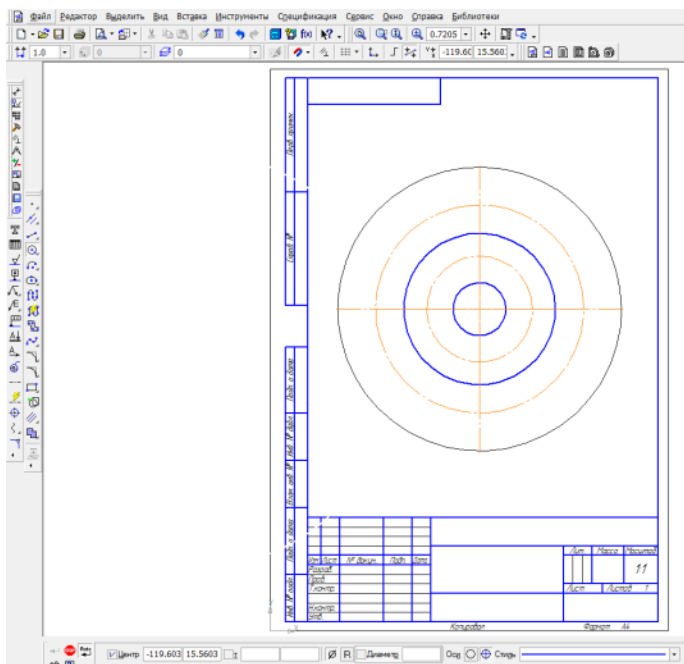
1. Выбор формата - .A4, вертикальный.
2. На компактной панели выбираем окно ГЕОМЕТРИЯ, щелкнув по нему

левой кнопкой мыши. В инструментальной панели выбираем – ОКРУЖНОСТЬ.

На панели свойств задаем габаритный размер детали – диаметр 150, стиль линии- тонкая. Выбираем окружность с осями. Вторая окружность – диаметр 110, стиль линии - осевая; Третья - диаметр 80, стиль линии - основная; Четвертая - диаметр 56, стиль линии - осевая; Пятая - диаметр 28, стиль линии - основная.

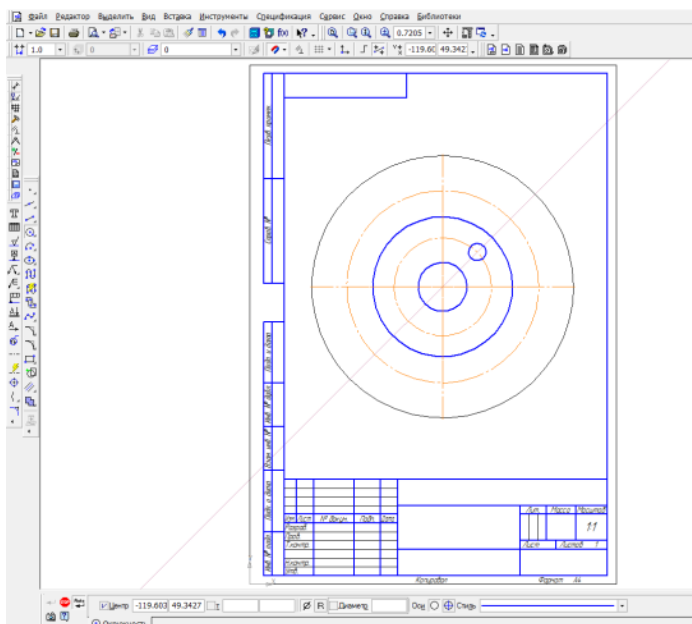


Решетка



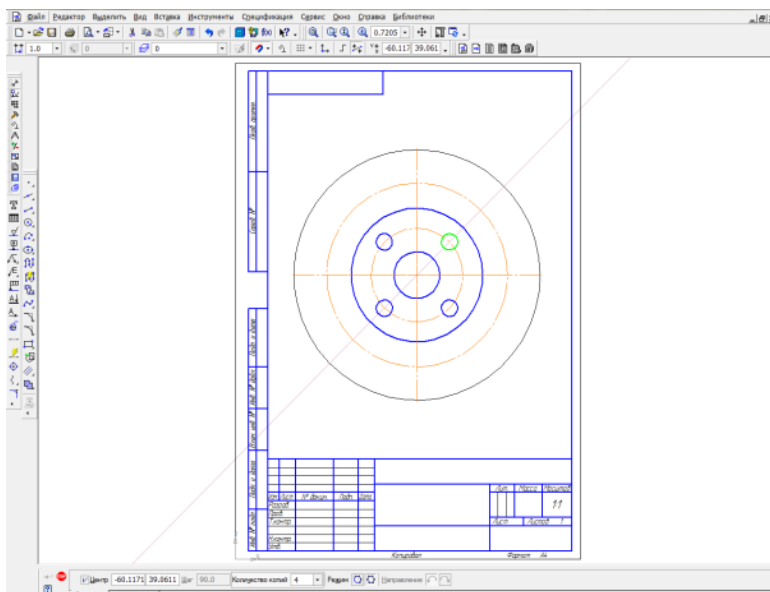
3. Начертим на окружности диаметром 56 мм четыре окружности диаметром 10 мм. Для этого в инструментальной панели выберем команду ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРЯМЫЕ. Зададим на панели свойств угол наклона прямой – 45 градусов и установим ее в центре, на пересечении центровых.

Начертим окружность диаметром 10 мм.

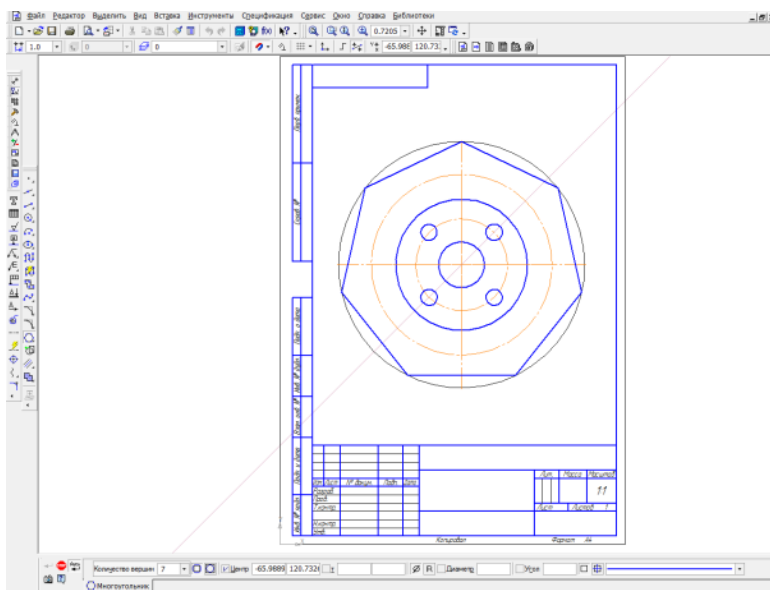


4. Выделим окружность диаметром 10 мм, щелкнув по ней левой кнопкой мыши. В главном меню выбираем вкладку РЕДАКТОР – КОПИЯ – ПО

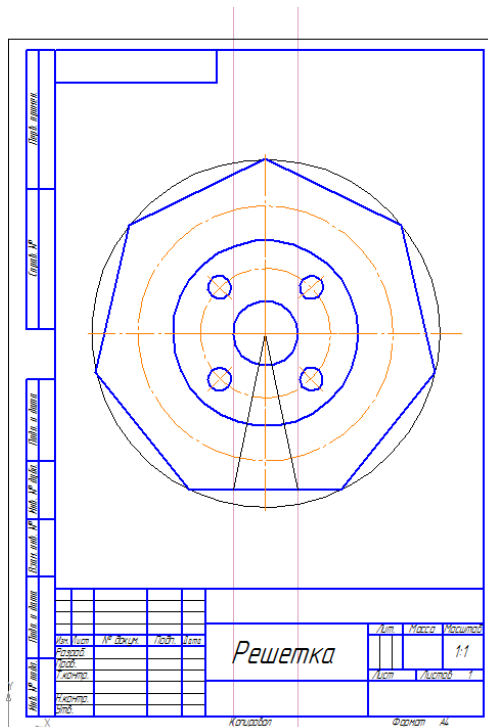
ОКРУЖНОСТИ. На панели свойств зададим количество копий – 4, режим – вдоль всей окружности. Щелкнув по центру окружности, получаем фантом изображения окружностей. Сохраняем результат, щелкнув по ярлыку – СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ.



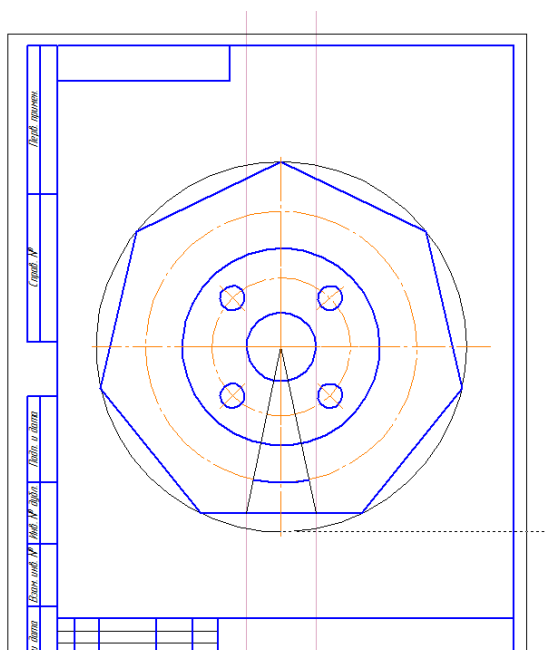
5. Впишем в окружность диаметром 150мм равносторонний семиугольник. Для этого в панели ГЕОМЕТРИЯ выбираем команду – ПРЯМОУГОЛЬНИК. Нажимаем на вкладку, она разворачивается, выбираем из предложенных команд – МНОГОУГОЛЬНИК. На панели свойств задаем следующие параметры: количество вершин -7, по описанной окружности, диаметр 150. Щелкнув по центру окружности, разворачиваем многоугольник в заданном положении.



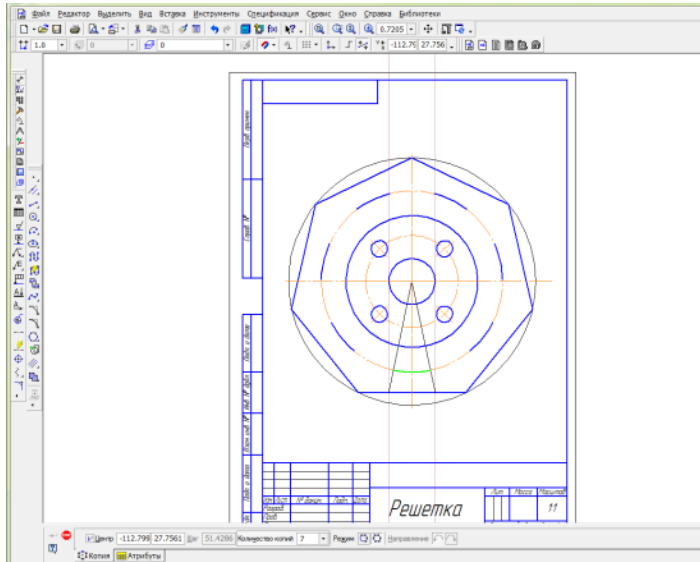
6. Начертим контур выреза. Для этого при помощи команды параллельные прямые зададим расстояние -28, отложив его от вертикальной центровой. На панели свойств следует набрать расстояние 14.



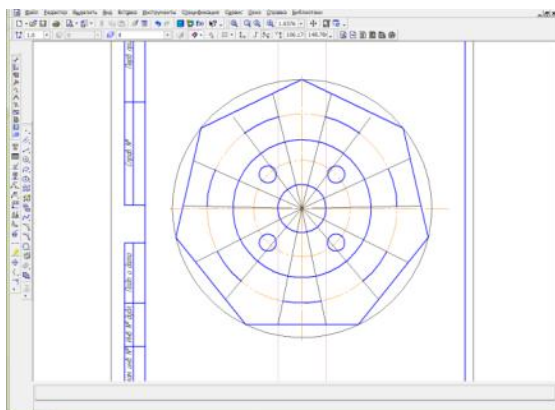
Через точки пересечения окружности с параллельными прямыми, проведем две тонкие линии к центру окружности. Используя команду ДУГА, начертим дугу в нижней части детали. На панели свойств указать – диаметр 110, и провести в заданном месте дугу.



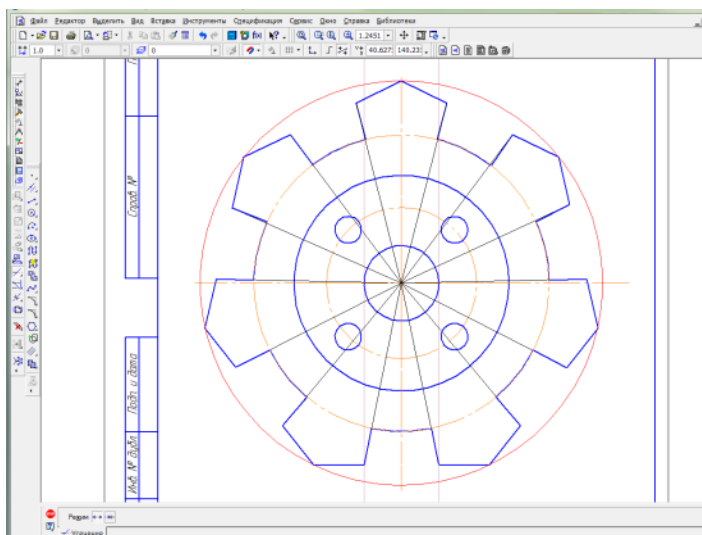
7. Скопируем дугу. Для этого используем следующую последовательность команд - выделить дугу - РЕДАКТОР – КОПИЯ – ПО ОКРУЖНОСТИ. На панели свойств указать – количество копий 7, режим - вдоль всей окружности.



8. Используя команду ОТРЕЗОК, из центра окружности провести линии, через указанные дуги. Стиль линий – вспомогательная. Обвести нужные элементы. Команда ОТРЕЗОК, стиль линии – основная.

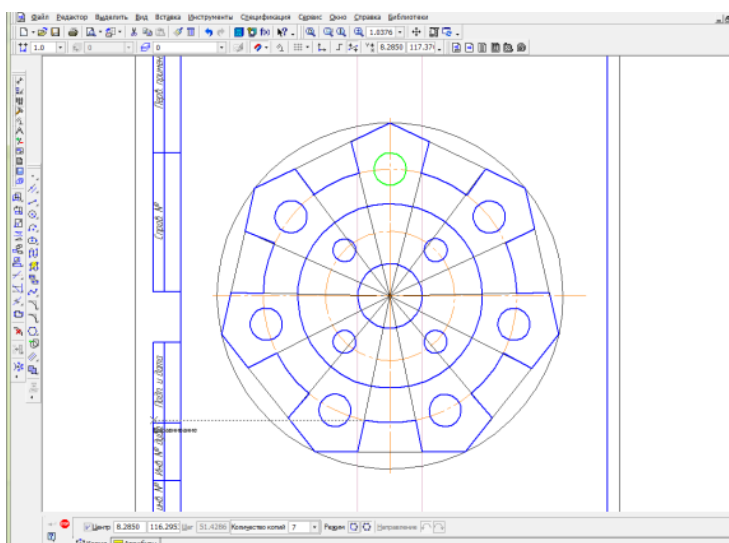


9. Удалить элементы между выступами. Для этого в компактной панели активируем вкладку РЕДАКТИРОВАНИЕ . В ней выбираем команду УСЕЧЬ КРИВУЮ . Удаляем лишние элементы, щелкнув по нужной части линии мышью.



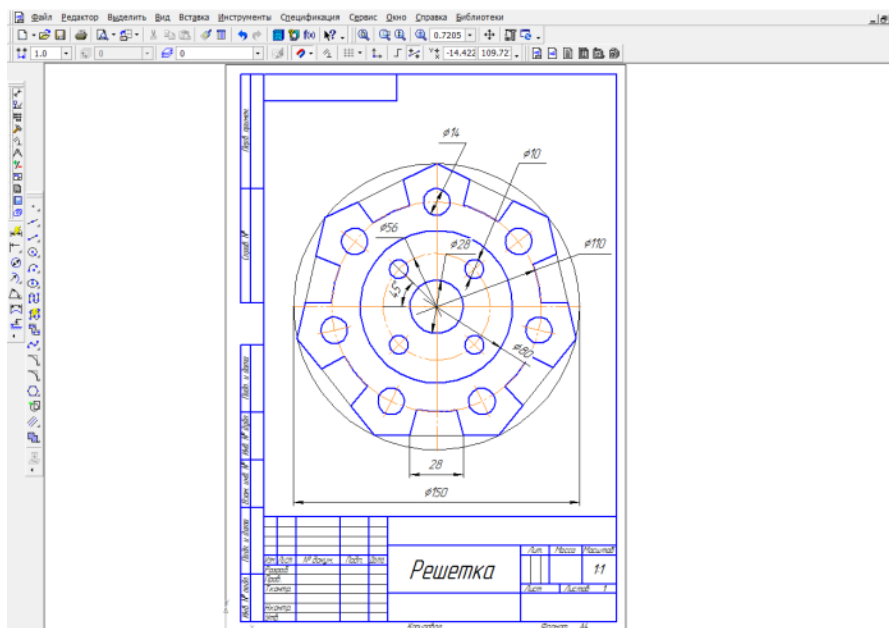
10. Довести линии между элементами. Команда ОТРЕЗОК, стиль линии – тонкая.

11. Начертить окружности диаметром 14мм, используя последовательность команд - выделить окружность - РЕДАКТОР – КОПИЯ – ПО ОКРУЖНОСТИ.



12. Провести центры окружностей. На компактной панели – ОБОЗНАЧЕНИЕ- ОБОЗНАЧЕНИЕ ЦЕНТРА - одна ось. Щелкнуть мышью по дуге окружности и по центру фигуры.

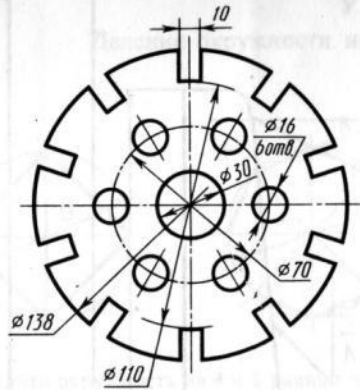
13. На компактной панели выбрать команду РАЗМЕРЫ. Для простановки размеров использовать команды диаметральный размер, линейный размер, угловой размер



14. Заполнить основную надпись чертежа, активировав ее двумя щелчками мыши.

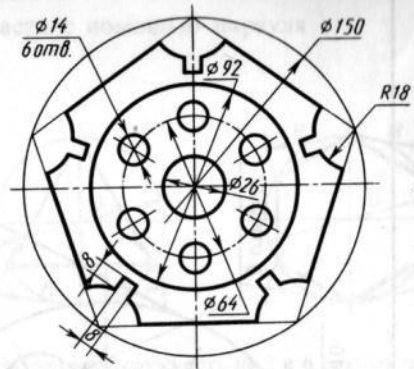
Задания для самостоятельной работы .

1



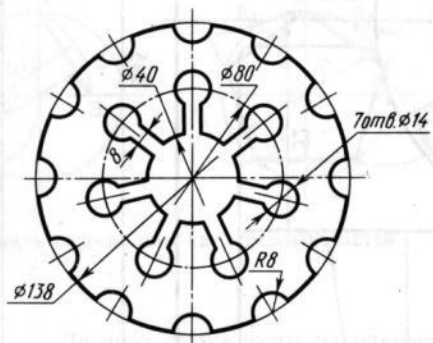
Прокладка

2



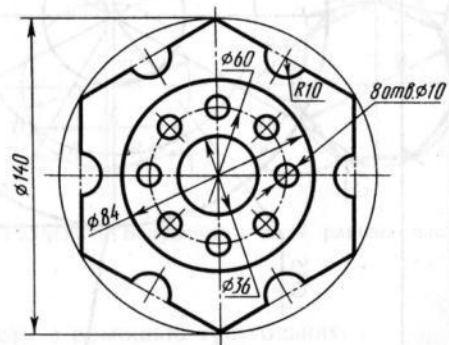
Крышка

3



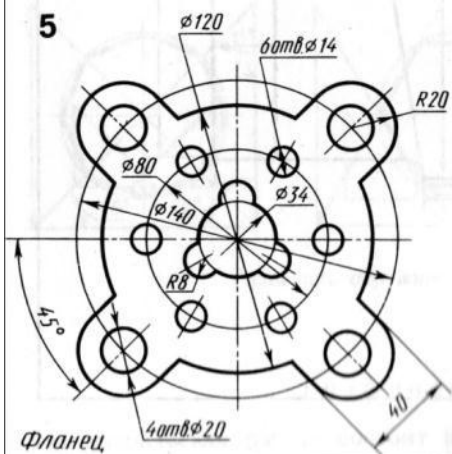
Прокладка

4



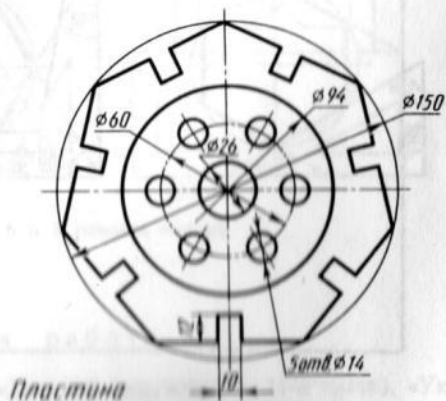
Пластина

5



Фланец

6



Пластина

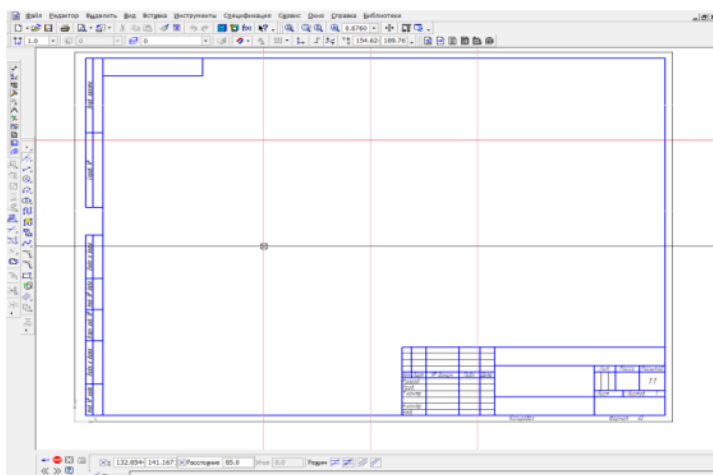
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ.

7. Анализ формы чертежа.
8. Определение размеров поверхностей
9. Определение последовательности построения.
10. Выполнение построений.
11. Простановка размеров
12. Заполнение основной надписи

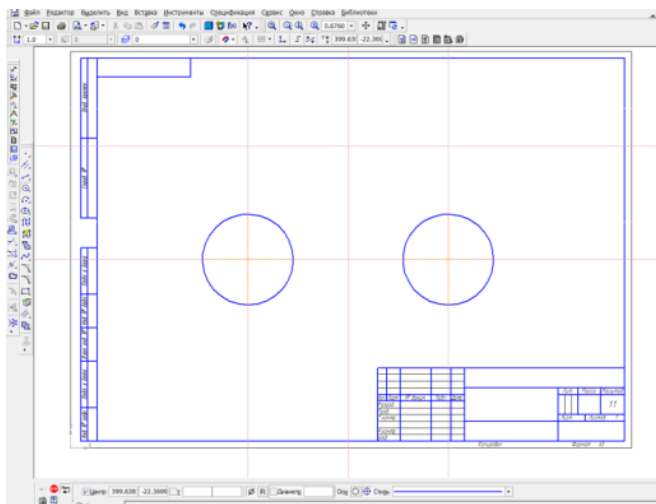
Построение чертежа.

15. Выбор формата - А3, горизонтальный. На горизонтальной панели МЕНЮ выбрать СЕРВИС - МЕНЕДЖЕР ДОКУМЕНТА - поменять А4 на А3, ориентация – горизонтальный формат.

16. На компактной панели выбираем окно ГЕОМЕТРИЯ. На инструментальной панели – ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. В центре листа провести вертикальную прямую - вертикальную ось симметрии. Относительно ее командой – ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ПРЯМАЯ – провести две прямые, задав расстояние 75 ($150:2=75$). В верхней части чертежа произвольно проводим горизонтальную прямую, оставив место для нанесения верхних горизонтальных размеров. Относительно ее командой – ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ПРЯМАЯ - проводим линию задав расстояние 85.

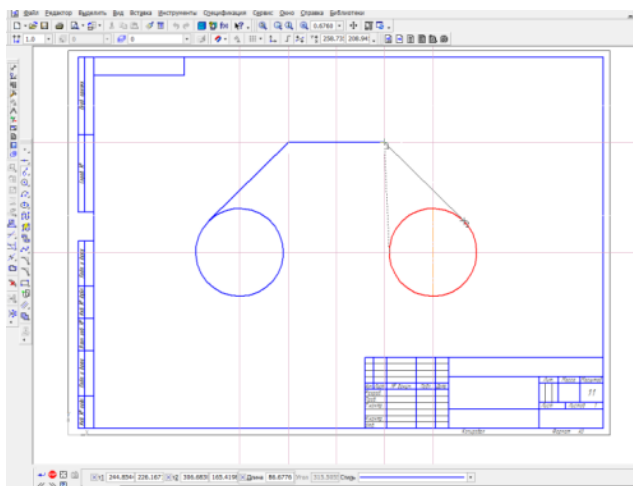


17. На пересечении вспомогательных прямых проводим две окружности диаметром 68 мм. Для этого выбираем команду - ОКРУЖНОСТЬ, задаем диаметр – 68, окружность – с осями, стиль линии - основная.

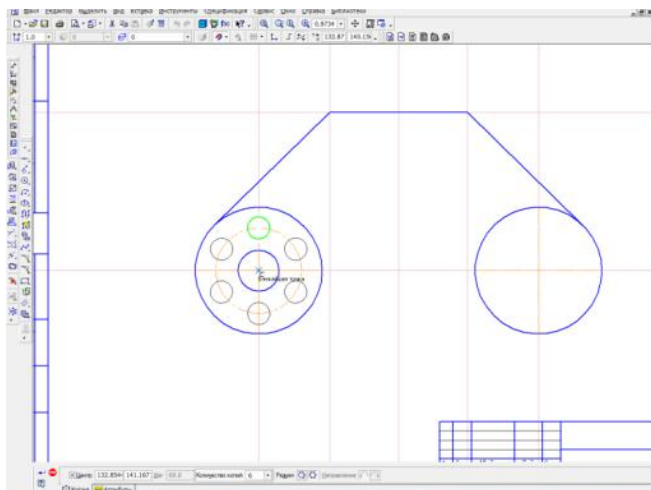


18. Относительно вертикальной оси симметрии командой ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ПРЯМАЯ – задаем расстояние 74 мм. Для этого в панели свойств указываем- 37 ($74:2=370$).

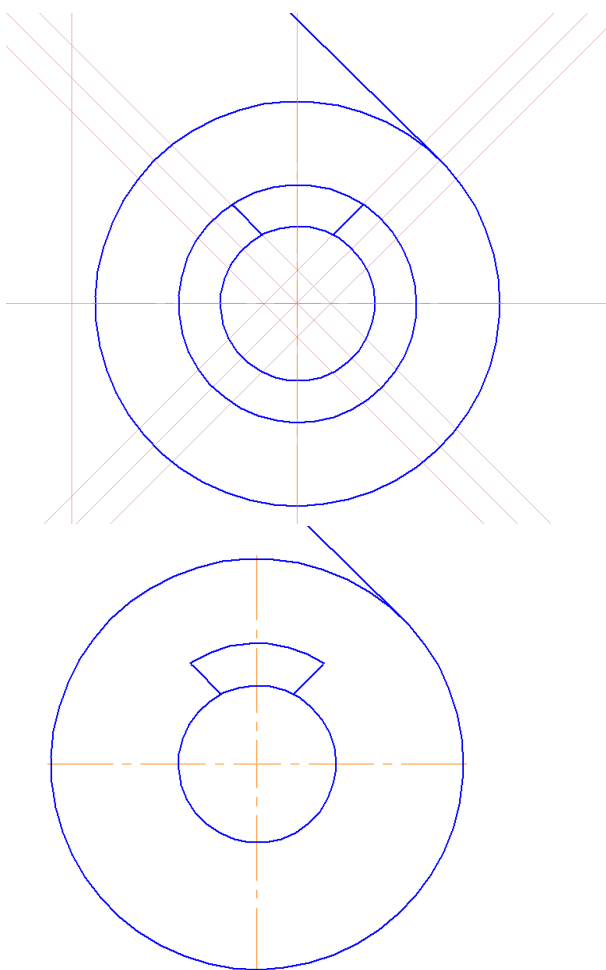
Выбираем команду - ОТРЕЗОК, проводим линию между параллельными прямыми, стиль – основная. Затем выбираем команду – КАСАТЕЛЬНЫЙ ОТРЕЗОК ЧЕРЕЗ ВНЕШНЮЮ ТОЧКУ. Щелкнуть мышью по окружности приблизительно в точке касания и на конце отрезка 74. Выбрать из двух фантомных отрезкой указанный на чертеже, щелкнув по нему, далее на команду – СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ. Аналогично построить второй касательный отрезок.



19. Выполним построения на левой окружности. Для этого выбираем команду ОКРУЖНОСТЬ. Строим две окружности – диаметром 22 мм, стиль – основная, диаметром 46мм, стиль – осевая. На осевой окружности в точке пересечения с вертикалью чертим окружность диаметром 12. Выделим окружность. В главном меню выбрать РЕДАКТОР – КОПИЯ – ПО ОКРУЖНОСТИ. В панели свойств задать – количество копий -6, режим – вдоль всей окружности. Щелкнуть по центру окружности, появятся фантомы изображения, затем щелкнуть по окну СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ.



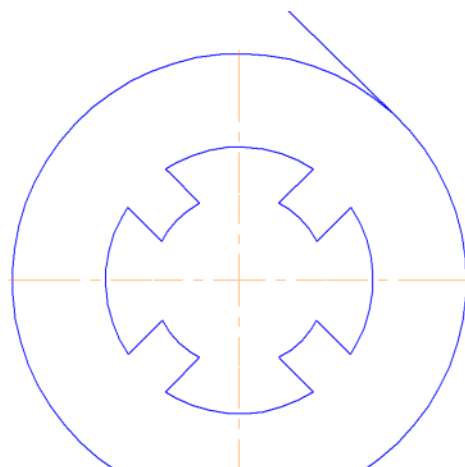
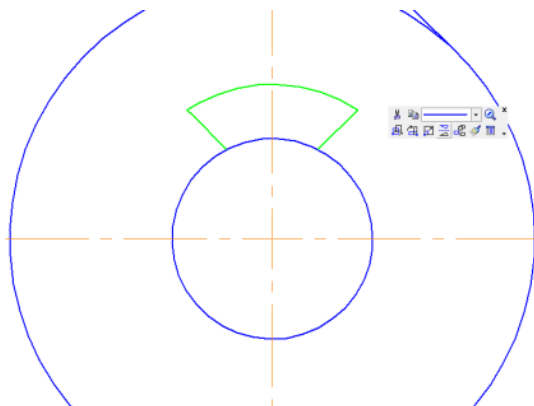
20. Для построения элементов правой окружности выполним следующие построения. Выбрать команду ОКРУЖНОСТЬ. Провести две окружности – диаметром 26 мм и 40мм. Команда вспомогательная прямая. Задать угол наклона прямой 45 и - 45 градусов.



Относительно этих прямых при помощи параллельных прямых провести линии на расстоянии 8 (в панели свойств задать 4). Обвести контур боковых элементов выступа. Убрать вспомогательные прямые. В меню – РЕДАКТОР - УДАЛИТЬ – ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ КРИВЫЕ И ТОЧКИ – В ТЕКУЩЕМ

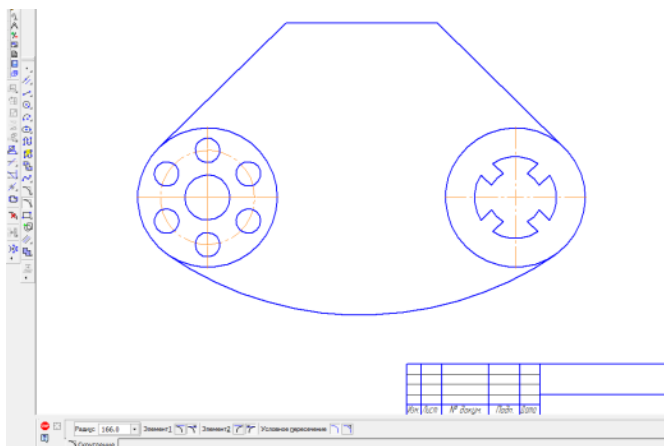
ВИДЕ. На компактной панели. Выбрать окно – РЕДАКТИРОВАНИЕ - УСЕЧЬ КРИВУЮ. Удалить боковые и нижнюю часть окружности диаметром 40.

Выделить прямоугольником выступ. На вспомогательной панели выбрать СИММЕТРИЯ, СИММЕТРИЧНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ВЫДЕЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ. Обозначить ось симметрии, щелкнув по ней мышью. Симметрично отобразится элемент. Второй раз щелкнуть по чертежу, подтвердив создание объекта.

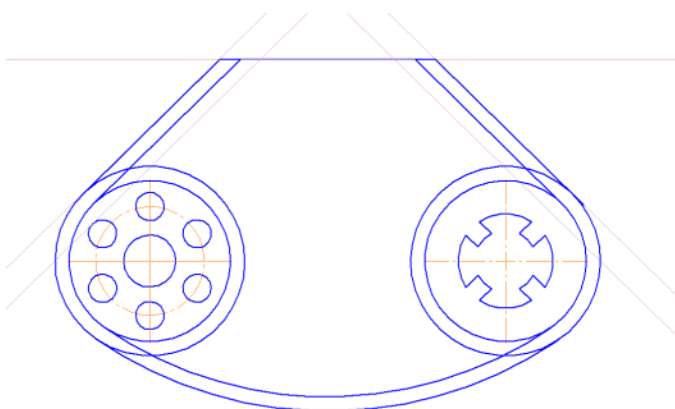


При помощи команды РЕДАКТИРОВАНИЕ – УСЕЧЬ КРИВУЮ удалить части дуги внутри элемента.

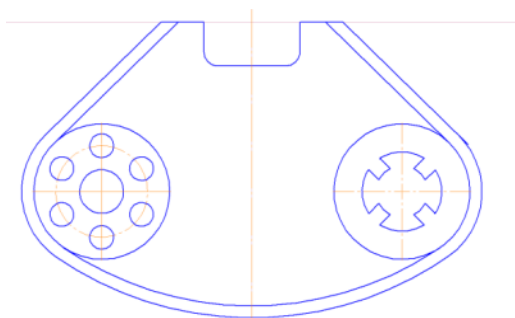
21. Выполним сопряжение окружностей. Выбираем команду СКРУГЛЕНИЕ. На панели свойств задаем радиус 166. Щелкнуть левой кнопкой мыши по точкам сопряжения, определив их приблизительно, в соответствии с заданием.



22. Построим внешний контур детали, удаленный на 6 мм. Для этого при помощи ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫХ проведем вспомогательные прямые, удаленные на 6 мм. Построим окружности диаметром 80 ($68 + 2 \times 6 = 80$). Выполним сопряжение этих окружностей диаметром 172 ($166 + 6 = 172$). Удалим при помощи команд РЕДАКТИРОВАНИЕ – УСЕЧЬ КРИВУЮ лишние элементы в соответствии с заданием.

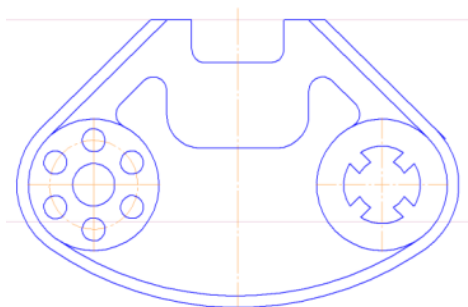


23. Выполним верхний элемент детали. При помощи ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫХ определим размеры верхнего прямоугольного выреза. Обвести прямоугольник – команда ОТРЕЗОК, стиль линии - основная. Провести центральную осевую. Удалить вспомогательные прямые. Выполнить сопряжение углов радиусом 7 мм.

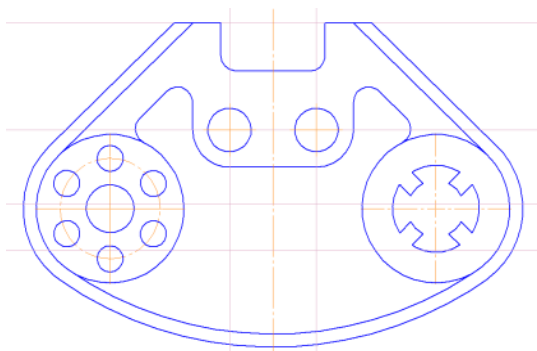


Удалить верхнюю горизонтальную линию – РЕДАКТИРОВАНИЕ – УСЕЧЬ КРИВУЮ. 24. При помощи параллельных прямых задать расстояния 14, 74 ($74:2=37$), 19 ($36-17=19$) для построения среднего элемента детали. Обвести отрезком, стиль линии - основная.

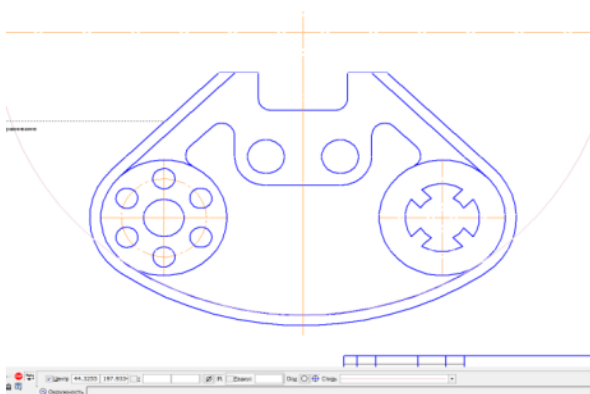
Используя команду СКРУГЛЕНИЕ, выполнить указанные сопряжения.



25. При помощи вспомогательных прямых определяем центры окружностей. Проводим окружности диаметром 20мм.

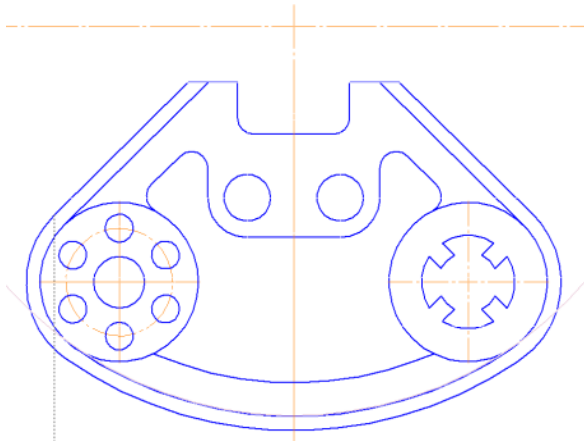


26. Для построения дуги радиусом 152мм. необходимо определить центр сопряжения окружностей радиусом 166. Для этого восстановим окружность радиусом 166, совместив нижний край окружности с дугой сопряжения. Выберем окружность с осями, стиль линии - вспомогательная.



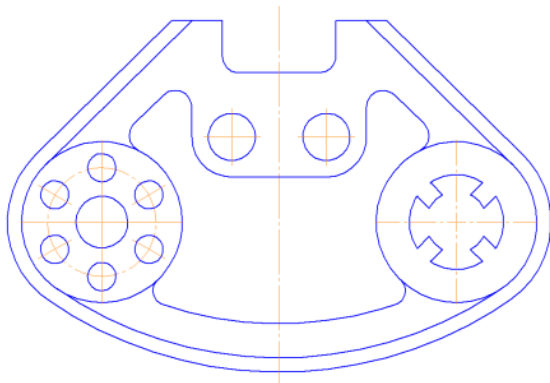
27. Выбираем команду ДУГА. В панели свойств задаем радиус дуги – 152 мм. Щелкнуть левой кнопкой мыши по найденному центру сопряжения.

Появляется фантом дуги, выбрать направление построения дуги, например, по часовой стрелке, и щелкнуть по началу и концу дуги.



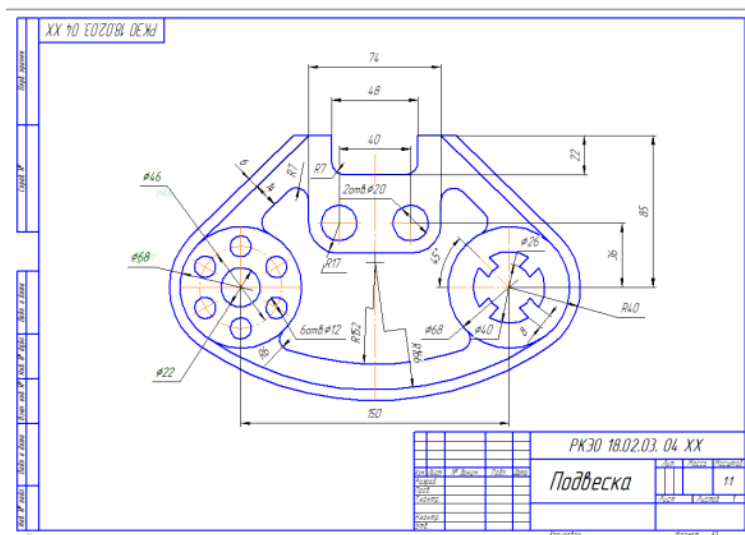
28. Выполнить сопряжение дуги и окружности радиусом 6, используя команду СКРУГЛЕНИЕ.

29. Выполнить оси на окружностях. В компактной панели выбираем ОБОЗНАЧЕНИЕ - ОБОЗНАЧЕНИЕ ЦЕНТРА. В панели свойств выбираем тип обозначения – одна ось. Для задания направления необходимо щелкнуть по маленькой окружности диаметром 12, а затем по центру большой.

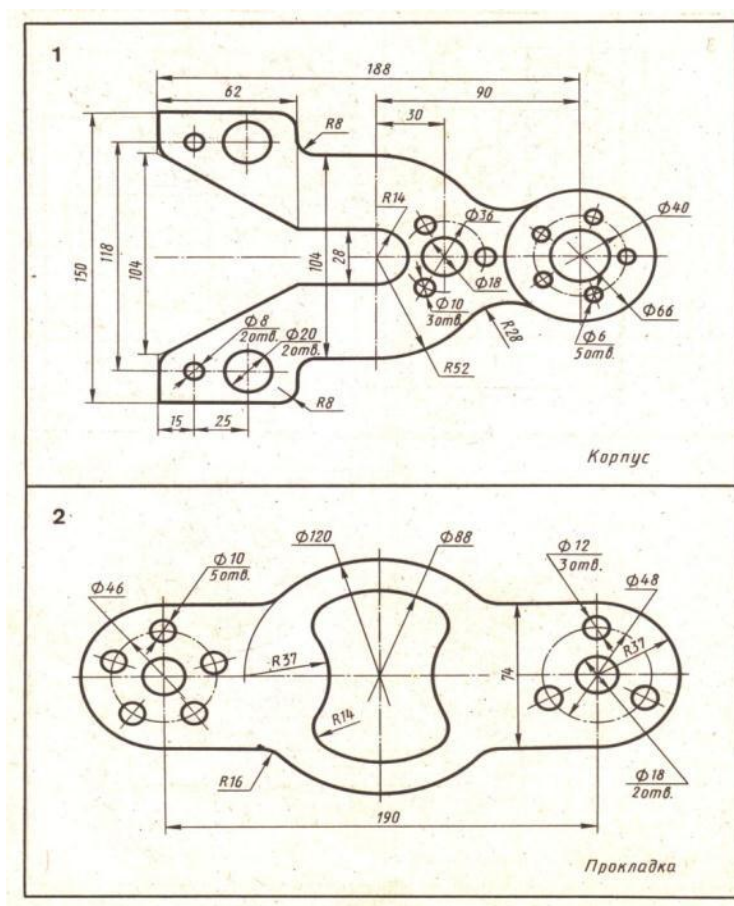


30. Проставить размеры. Для простановки размеров используем команды РАЗМЕРЫ - ЛИНЕЙНЫЙ РАЗМЕР, ДИАМЕТРАЛЬНЫЙ РАЗМЕР, РАДИАЛЬНЫЙ РАЗМЕР, УГЛОВОЙ РАЗМЕР.

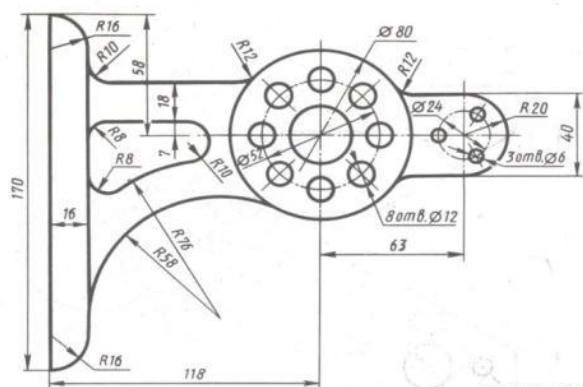
31. Заполнить основную надпись чертежа.



Задания для самостоятельной работы:

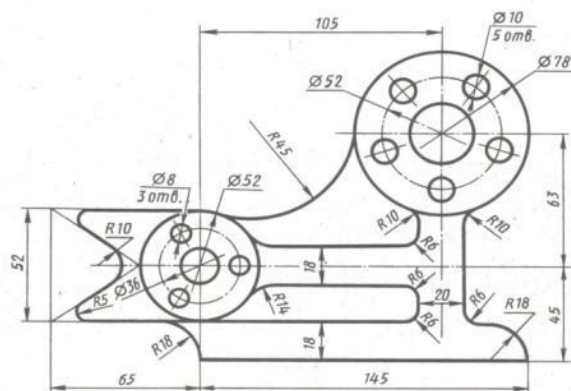


3



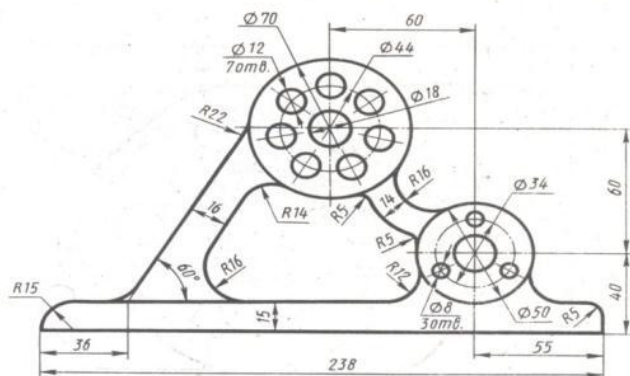
Кронштейн

4



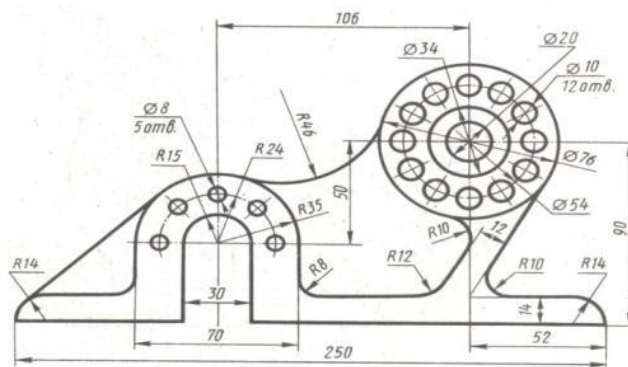
Корпус

5



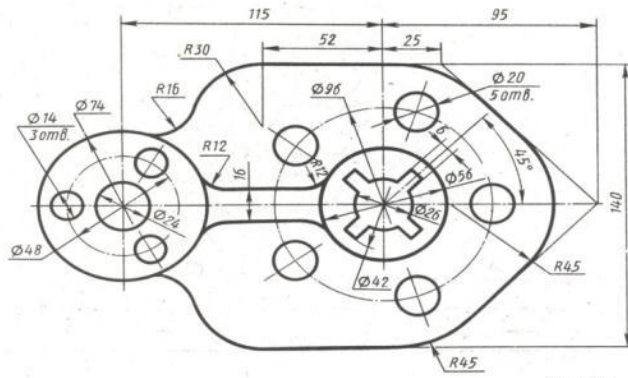
Корпус

6



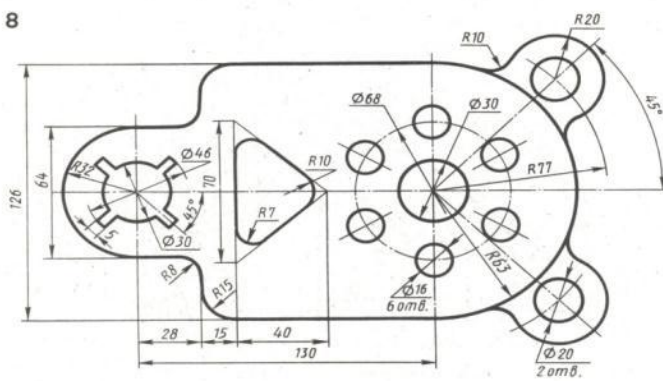
Корпус

7

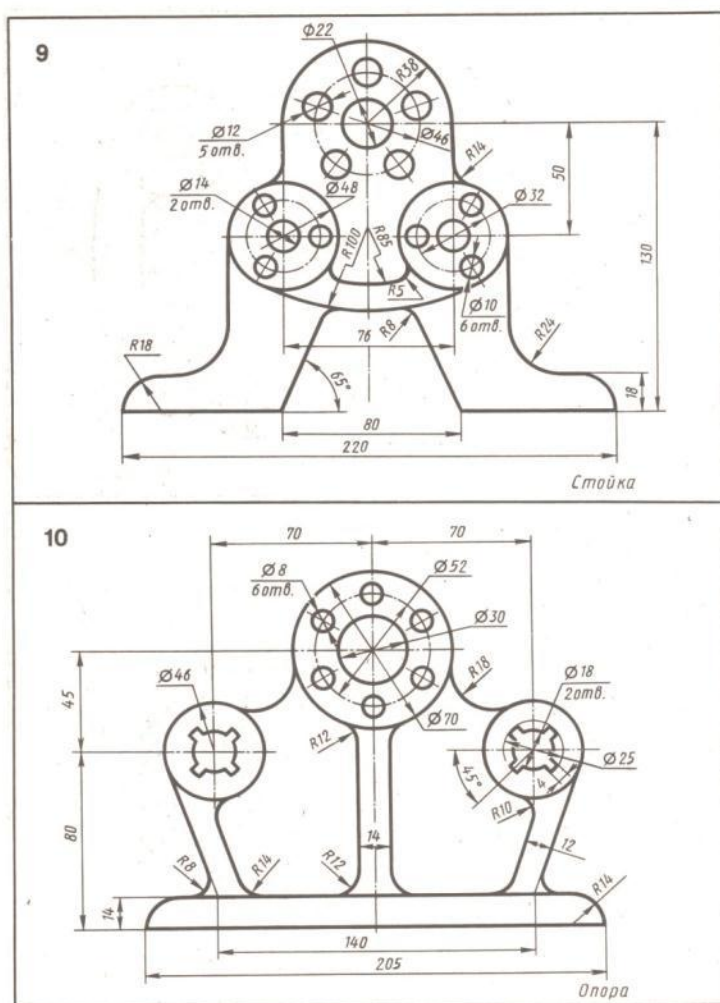


Крышка

8



Пластина



Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Борисенко, И. Г. Начертательная геометрия. Начертательная геометрия и инженерная графика [Электронный ресурс] : учебник / И. Г. Борисенко, К. С. Рушелюк, А. К. Толстихин. — 8-е изд. — Электрон.текстовые данные. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 332 с. — 978-5-7638-3757-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84258.html>

2. Супрун, Л. И. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] : учебник / Л. И. Супрун, Е. Г. Супрун. — Электрон.текстовые данные. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 244 с. — 978-5-7638-3802-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84259.html>.

3. Савельев, Ю. Ф. Инженерная компьютерная графика. Трехмерное моделирование объектов в среде

«Компас-3D» Электронный ресурс / Савельев Ю. Ф., Симак Н. Ю. : учебное пособие. - Омск : ОмГУПС, 2017. - 77 с. - ISBN 978-5-949-41181-0.

Дополнительная литература:

1. Ковалев, В. А. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Ковалев. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. — 279 с. — 978-5-7014-0802-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87106.html>

2. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшее образование, 2009. — 471 с. : ил. — (Основы наук). — Библиогр.: с. 465-466. — ISBN 978-5-9692-0332-7; 514_Ч-37

3. Чекмарев, А. А. Задачи и задания по инженерной графике : учебное пособие для студентов технических специальностей вузов / А.А. Чекмарев. — 3-е изд., стер. — М. : Академия, 2008. — 128 с. — (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). — Библиогр.: с. 124. — ISBN 978-5-7695-4765-2; 607.6_Ч-373

4. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. — Изд. 9-е, перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2007. — 382 с. : ил. — (Общетехнические дисциплины). — Библиогр. с. 370. — Предм.указ.: с. 371-377. — ISBN 978-5-06-00543-2.

5. Конакова, И. П. Основы оформления конструкторской документации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. П. Конакова, Э. Э. Истомина, В. А. Белоусова. — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 76 с. — 978-5-7996-1152-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68451.html>.

6. Черняева, Н. Н. Инженерная и компьютерная графика. Лабораторный практикум в среде Autocad Электронный ресурс / Черняева Н. Н. : учебное пособие. - Вологда : ВоГУ, 2014. - 88 с.

Интернет-ресурсы:

[http:// biblioclub.ru/](http://biblioclub.ru/) Университетская библиотека онлайн.

<http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека.

www.iprbookshop.ru - ЭБС IPRbooks.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по организации самостоятельной работы обучающихся
по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»
для студентов направления подготовки 18.03.01 Химическая технология
профиль Основной органический и нефтехимический синтез

Ставрополь, 2026

Методические указания для обучающихся по аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работе носят общий характер и адресованы студентам очной формы обучения.

Вид работы: Подготовка конспекта. Инструкция по выполнению самостоятельной работы

Хорошо составленный конспект помогает усвоить материал. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые обоснования, табличные данные, схемы, эскизы, расчеты и т.п. Конспект целесообразно составлять целиком на тему. При этом имеется возможность всегда дополнять составленный конспект вырезками и выписками из журналов, газет, статей, новых учебников, брошюр по обмену опытом, данных из Интернета и других источников. Таким образом конспект становится сборником необходимых материалов, куда студент вносит всё новое, что он изучил, узнал. Такие конспекты представляют, большую ценность при подготовке к урокам.

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.

2. Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.

3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.

4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.

5. Составление опорного конспекта.

Темы конспекта.

1семестр

Тема 1. Правила оформления чертежей в соответствии с ЕСКД.

Конструкторская документация.

Тема 2. Методы проецирования

Тема 3. Виды

Тема 4. Разрезы простые.

Тема 5. Разрезы сложные

Тема 6. Сечения

Тема 7. Соединения разъемные.

Тема 8. Соединения неразъемные.

Тема 9. Компьютерная графика

Форма контроля и критерии оценки

«5» Полнота использования учебного материала. Объем конспекта – 1 тетрадная страница на один раздел или один лист формата А 4. Логика изложения (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Самостоятельность при составлении.

«4» Использование учебного материала не полное. Объем конспекта – 1 тетрадная страница на один раздел или один лист формата А 4. Не достаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Самостоятельность при составлении.

«3» Использование учебного материала не полное. Объем конспекта – менее одной тетрадной страницы на один раздел или один лист формата А 4. Не достаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями). Наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Грамотность (терминологическая и орфографическая). Отсутствие связанных

предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Самостоятельность при составлении. Не разборчивый почерк.

«2» Использование учебного материала не полное. Объем конспекта – менее одной тетрадной страницы на один раздел или один лист формата А 4. Отсутствуют схемы, количество смысловых связей между понятиями. Отсутствует наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта. Допущены ошибки терминологические и орфографические. Отсутствие связанных предложений, только опорные сигналы – слова, словосочетания, символы. Несамостоятельность при составлении. Не разборчивый почерк.

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Борисенко, И. Г. Начертательная геометрия. Начертательная геометрия и инженерная графика [Электронный ресурс] : учебник / И. Г. Борисенко, К. С. Рушелюк, А. К. Толстихин. — 8-е изд. — Электрон.текстовые данные. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 332 с. — 978-5-7638-3757-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84258.html>

2. Супрун, Л. И. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] : учебник / Л. И. Супрун, Е. Г. Супрун. — Электрон.текстовые данные. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 244 с. — 978-5-7638-3802-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84259.html>.

3. Савельев, Ю. Ф. Инженерная компьютерная графика. Твёрдотельное моделирование объектов в среде «Компас-3D» Электронный ресурс / Савельев Ю. Ф., Симак Н. Ю. : учебное пособие. - Омск : ОмГУПС, 2017. - 77 с. - ISBN 978-5-949-41181-0.

Дополнительная литература:

1. Ковалев, В. А. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Ковалев. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. — 279 с. — 978-5-7014-0802-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87106.html>

2. Чекмарев, А. А. Начертательная геометрия и черчение : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшее образование, 2009. — 471 с. : ил. — (Основы наук). — Библиогр.: с. 465-466. — ISBN 978-5-9692-0332-7; 514_Ч-37

3. Чекмарев, А. А. Задачи и задания по инженерной графике : учебное пособие для студентов технических специальностей вузов / А.А. Чекмарев. — 3-е изд., стер. — М. : Академия, 2008. — 128 с. — (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). — Библиогр.: с. 124. — ISBN 978-5-7695-4765-2; 607.6_Ч-373

4. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для вузов / А. А. Чекмарев. — Изд. 9-е, перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2007. — 382 с. : ил. — (Общетехнические дисциплины). — Библиогр. с. 370. — Предм.указ.: с. 371-377. — ISBN 978-5-06-00543-2.

5. Конакова, И. П. Основы оформления конструкторской документации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. П. Конакова, Э. Э. Истомина, В. А. Белоусова. — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 76 с. — 978-5-7996-1152-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68451.html>.

6. Черняева, Н. Н. Инженерная и компьютерная графика. Лабораторный практикум в среде Autocad Электронный ресурс / Черняева Н. Н. : учебное пособие. - Вологда : ВоГУ, 2014. - 88 с.

Интернет-ресурсы:

[http:// biblioclub.ru/](http://biblioclub.ru/) Университетская библиотека онлайн.

<http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека.

www.iprbookshop.ru - ЭБСIPRbooks.