

## Алгоритм создания чертежа на тему: «Сопряжение»

I. Загрузите программу **AutoCad**.

II. Откройте шаблон **A3 со слоями.dwt** из папки **Учебные материалы/1.Шаблоны**.

III. Создайте файл чертежа **Сопряжения.dwg**. Путь для сохранения: **D://work/№группыФИО**.

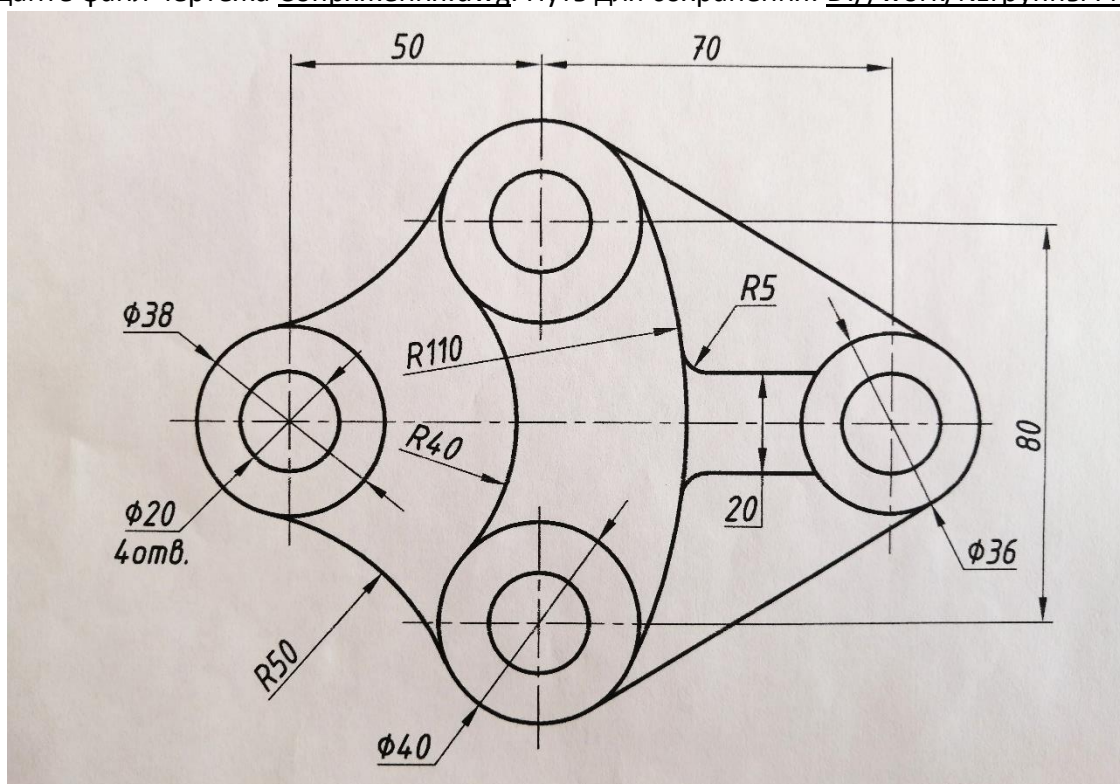






Рисунок 1 – Сопряжения

IV. Создайте чертеж, представленный на рисунке 1. Для этого:

1. Перейдите на слой 2 данного шаблона (1-оси) для создания осевых линий.
2. С помощью команды вкладки **Главная** группы **Рисование/Отрезок** при включенном режиме **Орто (F8)** создайте разметку из осевых линий с учетом расстояний между ними (50, 70 мм по горизонтали и 40 мм дважды по вертикали соответственно). Для создания копий осевых линий используйте команду вкладки **Главная** группы

**Редактирование/Сместить (Подобие)**  (см. рисунок 2).

Работа с командой **Сместить (Подобие)**:

1	выбрать данную команду группы <b>Редактирование/Сместить (Подобие)</b> 
2	<p>задать в командной строке число - расстояние для смещения копии</p> <p> <b>ПОДОБИЕ</b> Укажите расстояние смещения или [ <b>Через</b> <b>Удалить</b> <b>Слой</b> ] &lt;70.0000&gt;: 50</p>
3	<p>выбрать объект для копирования и нажать Enter или правую кнопку мыши</p> <p> <b>ПОДОБИЕ</b> Выберите объект для смещения или [ <b>Выход</b> <b>Отменить</b> ] &lt;Выход&gt;:</p>
4	<p>указать точку выбора направления перемещения</p> <p> <b>ПОДОБИЕ</b> Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [ <b>Выход</b> <b>Несколько</b> <b>Отменить</b> ] &lt;Выход&gt;:</p>

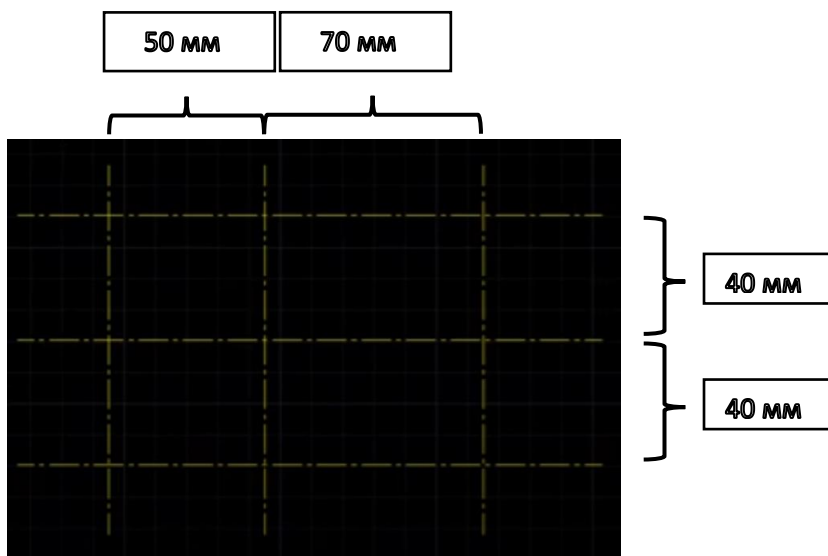


Рисунок 2 – Вид созданной разметки осевых и центровых линий чертежа

3. Для выполнения основных линий чертежа перейдите на основной (0) слой шаблона.

4. С помощью команды вкладки **Главная** группы **Рисование/Круг (Центр и радиус)** постройте из одного центра 2 окружности (назовем его Блок А) радиусами 10 мм и 20 мм (см. рисунок 3). Для этого для каждой окружности выберите команду **Круг (Центр и радиус)**, установите курсор в центр окружностей Блока А и введите значение радиуса создаваемой окружности с клавиатуры.

КРУГ Радиус круга или [Диаметр] <10.0000>: 20

Примечание: Для повторного вызова предыдущей команды можно нажать клавишу **Enter**.

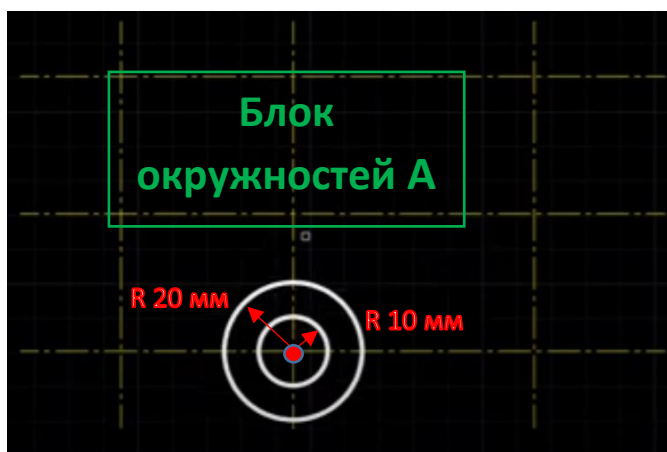


Рисунок 3 – Построение окружностей Блока А

5. Создайте 3 копии блока построенных окружностей с помощью команды вкладки **Главная** группы **Редактирование/Копировать** (см. рисунок 4).

#### Работа с командой Копировать:

1	выбрать данную команду группы <b>Редактирование/ Копировать</b>
2	выделить мышкой объекты для копирования ( обе окружности) и нажать <b>Enter</b> или <b>ПКМ</b> (правую кнопку мыши) КОПИРОВАТЬ Выберите объекты:
3	указать базовую точку для копирования при <b>выключенном</b> режиме <b>Орто (F8)</b> КОПИРОВАТЬ Базовая точка или [Смещение режим Несколько] <Смещение>:

4 создать 3 копии обеих окружностей (см. рисунок 4)



Рисунок 4 – Построение копий окружностей

6. Отредактируйте радиусы внешних окружностей блока В и Г с учетом задания (см. рисунок 1 и 5). Для этого выделите по очереди окружности и зайдите правой кнопкой мыши в **Быстрые свойства** объекта или вызовите все свойства окружности клавиатурной комбинацией **Ctrl+1**, где измените радиус внешней окружности блока В с 20 на 19 мм, а блока Г - с 20 на 18 мм.

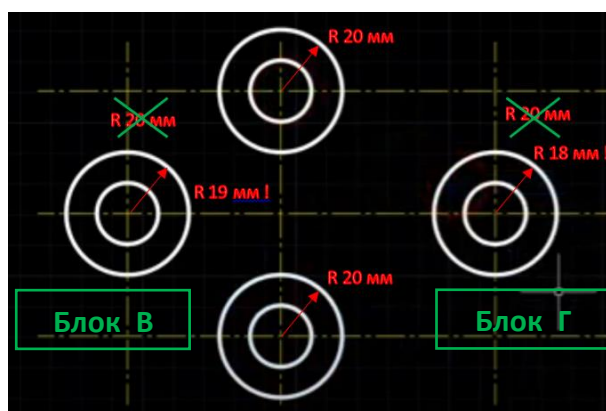
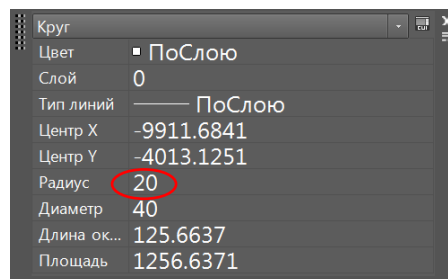


Рисунок 5 – Исправленные радиусы окружностей блоков В и Г

7. Постройте сопрягающие элементы. Для этого воспользуйтесь командой вкладки **Главная** группы **Редактирование/Сопряжение**

#### Работа с командой **Сопряжение**:

1	выбрать данную команду группы <b>Редактирование/ Сопряжение</b>
2	<p>выбрать в режиме <b>Обрезка (Б)</b> параметр <b>Без обрезки</b>:</p> <p> <b>СОПРЯЖЕНИЕ</b> Выберите первый объект или [отменить полилиния радиус обреза Несколько]:</p> <p> <b>СОПРЯЖЕНИЕ</b> Режим обрезки [С обрезкой Без обрезки] &lt;Без обрезки&gt;:</p>
3	<p>задать радиус дуги (Д) сопряжения в режиме <b>Радиус</b></p> <p> <b>СОПРЯЖЕНИЕ</b> Радиус сопряжения &lt;0.0000&gt;: 50</p>
4	<p>Указать на первый и второй объекты сопряжения (см. рисунок 6)</p> <p> <b>СОПРЯЖЕНИЕ</b> Выберите первый объект или [отменить полилиния радиус обреза Несколько]:</p>



Рисунок 6 – Создание дуги сопряжения внешних окружностей блока А и В радиусом 50 мм

8. Аналогичным образом постройте дугу для внешнего сопряжения окружностей блоков А и Б с радиусом 40 мм (см. рисунок 7).

9. Постройте касательную прямую **L** к двум внешним окружностям блоков А и Г. Для этого проверьте, включен ли параметр режима **Объектной привязки (F3) /Касательная**. Выберите команду вкладки **Главная** группы **Рисование/Отрезок**. Далее выберите две точки предполагаемого касания.

Примечание: Если привязка не срабатывает, можно ее настраивать с помощью клавиатурного сочетания **Shift+ПКМ** прямо перед выбором точек касания.

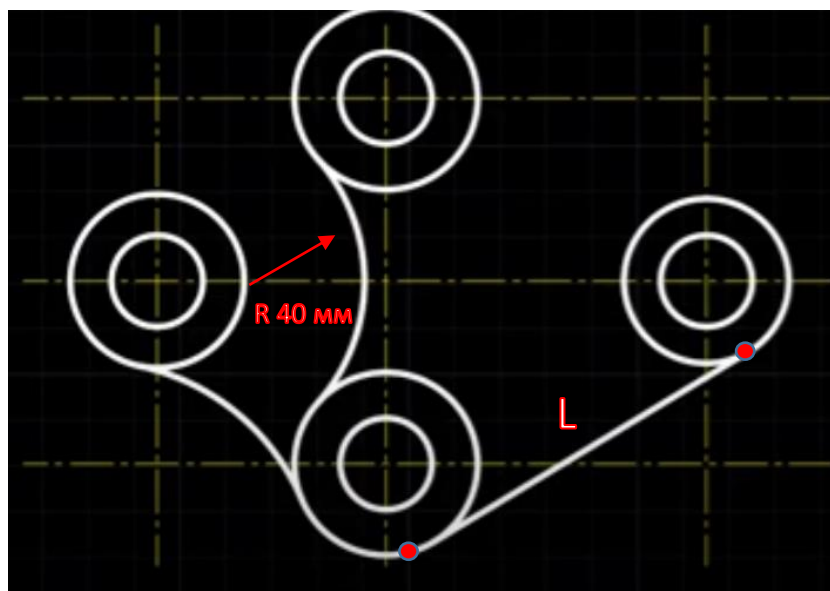
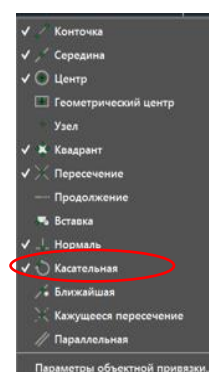












Рисунок 7 – Создание дуги сопряжения окружностей блоков А и Б и касательной прямой окружностей блоков А и Г.

10. Постройте касательную дугу **М** радиусом 110 мм к двум внешним окружностям блоков А и Г. Для этого выберите команду вкладки **Главная** группы **Рисование/Круг (2 точки касания, радиус)**. Укажите точки предполагаемого касания и радиус 110 мм (см. рисунок 8). Далее воспользуйтесь командой вкладки **Главная** группы

**Редактирование/Обрезать** .

Работа с командой **Обрезать**:

1	выбрать данную команду группы <b>Редактирование/ Обрезать</b>  .
2	выбрать объекты, являющиеся режущими кромками (границами обрезки):  <b>ОБРЕЗАТЬ</b> Выберите объекты или <выбрать все>: в нашем примере это внешние окружности блоков А и Б, нажать ПКМ
3	после указать на объект для обрезки, на котором появится характерный знак   <b>ОБРЕЗАТЬ</b> [  Линия  Секрамка  Проекция  Кромка  удалить  Отменить ]:

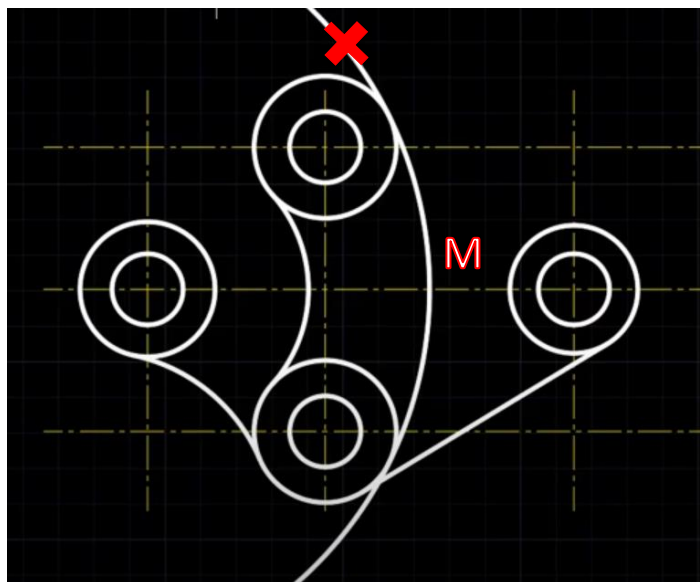
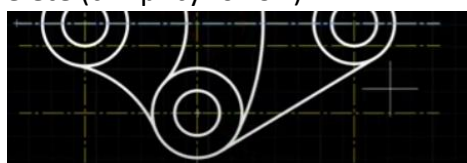


Рисунок 8 – Создание касательной для окружностей блоков А и Б

11. Создайте недостающий элемент чертежа - сопряжение касательной и прямой **К**. Для построения прямой **К** скопируйте центральную осевую линию с использованием команды вкладки **Главная** группы **Редактирование/Подобие** и расстоянием для копирования вниз на 10 мм (см. рисунок 9 а). Перенесите созданную осевую линию на основной (0) слой выделив ее и выбрав имя слоя в диспетчере слоев (см. рисунок 9 б). Далее удалите лишние фрагменты полученной линии с помощью команды вкладки **Главная** группы **Редактирование/Обрезать**. В качестве секущих кромок выберите дугу **М** и внешнюю окружность Блока Г (см. рисунок 9 в). Остаток прямой линии справа удалите после выделения клавишей **Delete** (см. рисунок 9 г).



а



б



в

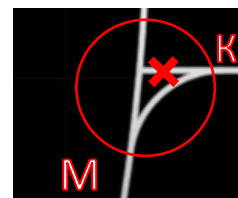



г

Рисунок 9 – Этапы создания отрезка прямой **К**









12. Для создания вышеуказанного сопряжения дуги **М** и полученного отрезка прямой **К** воспользуйтесь командой вкладки **Главная** группы **Редактирование/Сопряжение** с радиусом 5 мм в режиме **Без обрезки**. После чего с помощью команды вкладки **Главная** группы **Редактирование/Обрезать** удалите лишний элемент, выбрав в качестве режущей кромки полученную дугу сопряжения.



13. Создайте недостающие элементы чертежа с помощью команды вкладки **Главная** группы **Редактирование/Отразить зеркально (Зеркало)** .

#### Работа с командой **Отразить зеркально** :

1	выбрать данную команду группы <b>Редактирование/ Отразить зеркально</b>  .
2	выбрать объекты для зеркального отражения и нажать <b>Enter</b> или <b>ПКМ</b>  <b>ЗЕРКАЛО</b> Выберите объекты:
3	Последовательно указать первую и вторую точки оси симметрии:  <b>ЗЕРКАЛО</b> Первая точка оси отражения:  <b>ЗЕРКАЛО</b> Вторая точка оси отражения:
4	Нажать <b>Enter</b> для создания зеркального отражения и сохранения исходных объектов  <b>ЗЕРКАЛО</b> Удалить исходные объекты? [Да Нет] <Нет>:

14. Отредактируйте длину осевых линий (см. рисунок 10) с помощью режима **Орто (F8)** и **выключенного** режима **Привязка (F3)**. Выделите оси поочередно и с помощью ручек в виде синих квадратиков, меняющих свой цвет на красный при двойном нажатии на них, измените с помощью операции протяжки их местоположение в соответствии с рисунком 1. Их можно удлинять или укорачивать учитывая, что осевые линии могут выступать за контуры на 2-5 мм. Для разрыва средней вертикальной осевой линии воспользуйтесь командой вкладки **Главная** группы **Редактирование/Разорвать в 2 точках** . Для работы с командой выберите две точки разрыва на объекте, далее с помощью тех же ручек отредактируйте длину полученных осевых линий.

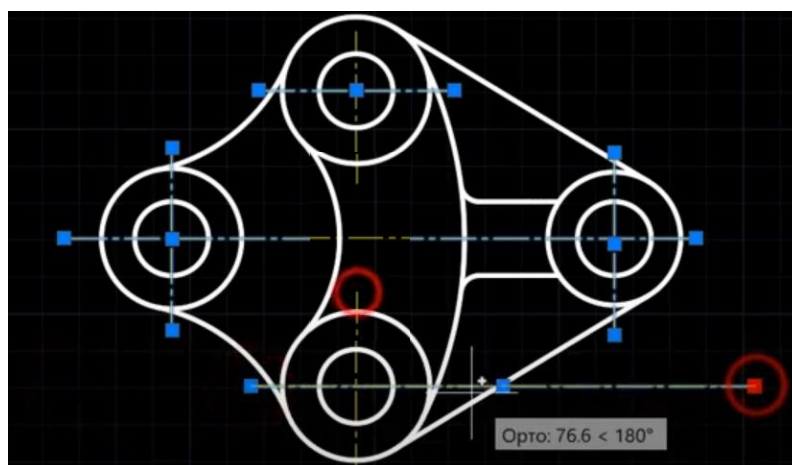



Рисунок 10 – Редактирование осевых линий

15. Перейдите на размерный (3) слой. Нанесите угловые размеры диаметров окружностей. Для этого воспользуйтесь командами вкладки **Главная** группы **Аннотации/Размеры** или вкладкой **Аннотация**. Для обозначения диаметра внутренней окружности Блока В выберите команду **Размеры/Диаметр**  и укажите на

выбранную окружность. Так как данных окружностей на чертеже 4, то их количество указываем под нашим размером, используя команду **А Однострочный текст** в этой же группе вкладки (см. рисунок 11). Укажите начальную позицию(точку) ввода текста высотой 5 мм и углом поворота 0, введите текст «4 отв.», при необходимости который переместите левее под диаметр с помощью команды вкладки **Главная** группы **Редактирование/Перенести**. Для этого выделите текст «4 отв.», выберите команду **Перенести** и схватив за любую базовую точку переместите текст левее. Аналогично нанесите диаметры всех оставшихся окружностей.

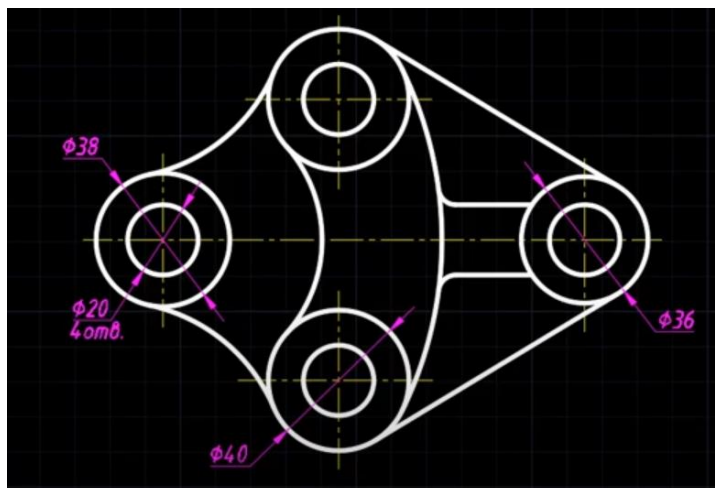



Рисунок 11 – Нанесение диаметров окружностей

16. Нанесите угловые размеры радиусов сопрягающих дуг. Для этого выберите команду этой же группы **Размеры/Радиус**  и укажите на выбранную дугу. Повторите действия для всех дуг (см. рисунок 12).

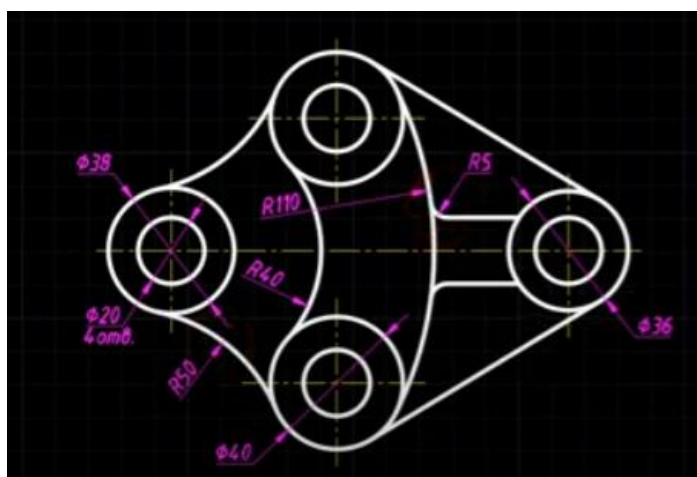
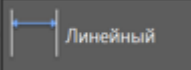
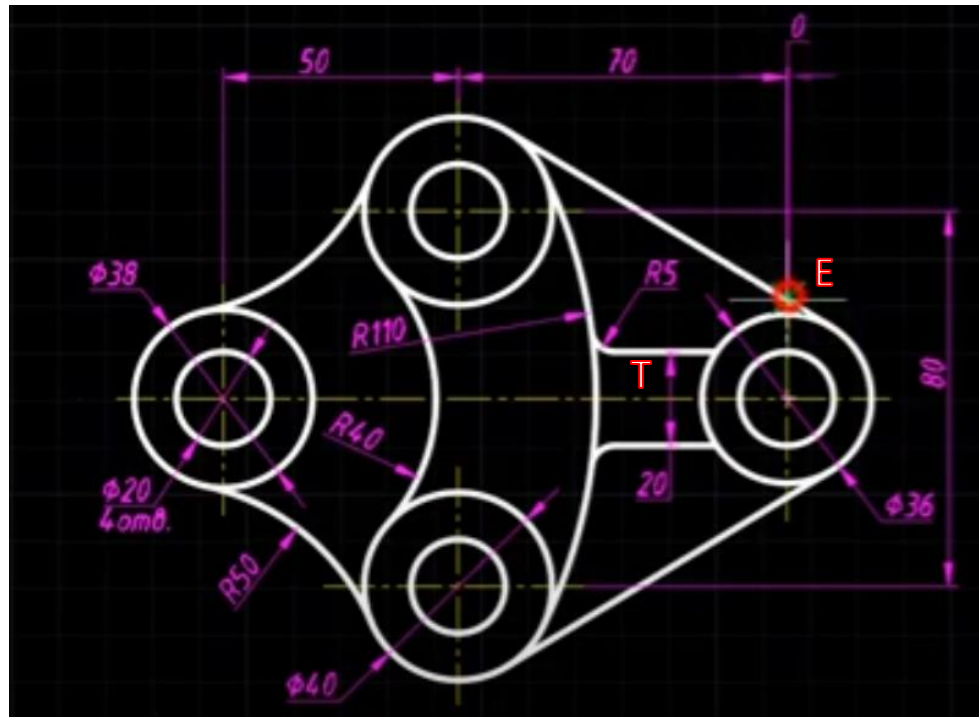
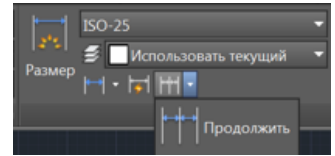


Рисунок 12 – Нанесение радиусов дуг сопряжения

17. Нанесите линейные размеры на чертеж. Включив режим **Привязка (F3)** нанесем размер перемычки Т (см. рисунок 13). Для этого воспользуемся командой этой

же группы **Размеры/Линейный**  и укажем две крайние точки линии размера. Далее аналогичным образом нанесем межцентровые расстояния между отверстиями.

Примечание: для создания межцентровых расстояний в виде цепочки размеров необходимо последовательно наносить участки размеров с использованием параметра линейного размера продолжить, в результате продолжения цепочек размерных линий часто конец размерной линии (точка Е на рисунке 13) будет соединяться с концом осевой линии в цепи.



### Рисунок 13 – Нанесение линейных размеров

18. Переместите полученный чертеж при необходимости в центр листа с помощью команды вкладки **Главная** группы **Редактирование/Перенести**.

19. Заполните основную надпись чертежа. Для этого перейдите на текстовый (4) слой. Используя команду **А Однострочный текст** вкладки **Главная** группы **Аннотации** или вкладки **Аннотация** вводим в указанные позиции для текста следующие надписи:

[illegible]

- а) В первой строке размер текста 7 мм, 001 – номер задания, 012 – номер варианта, 001-плоский чертеж или 000 – 3д модель.
- б) Во второй строке размер текста 5-7 мм, название задания, масштаб, например, 1:1.
- в) В строках Разр и Пров записывают фамилии без инициалов размером 3,5 мм. Количество и номер листа - 3,5 мм
- г) Последняя строка размером 4 мм текста для ввода материала по ГОСТу и надписи БГУИР, гр. XXXXXX.



20. При выводе документа на печать выбирайте способ вывода либо напрямую на принтер (указав установленный принтер по умолчанию) либо через создание PDF документа. Для создания последнего используем путь: А/Печать/Принтер. Необходимые настройки для печати указаны на рисунке 14.

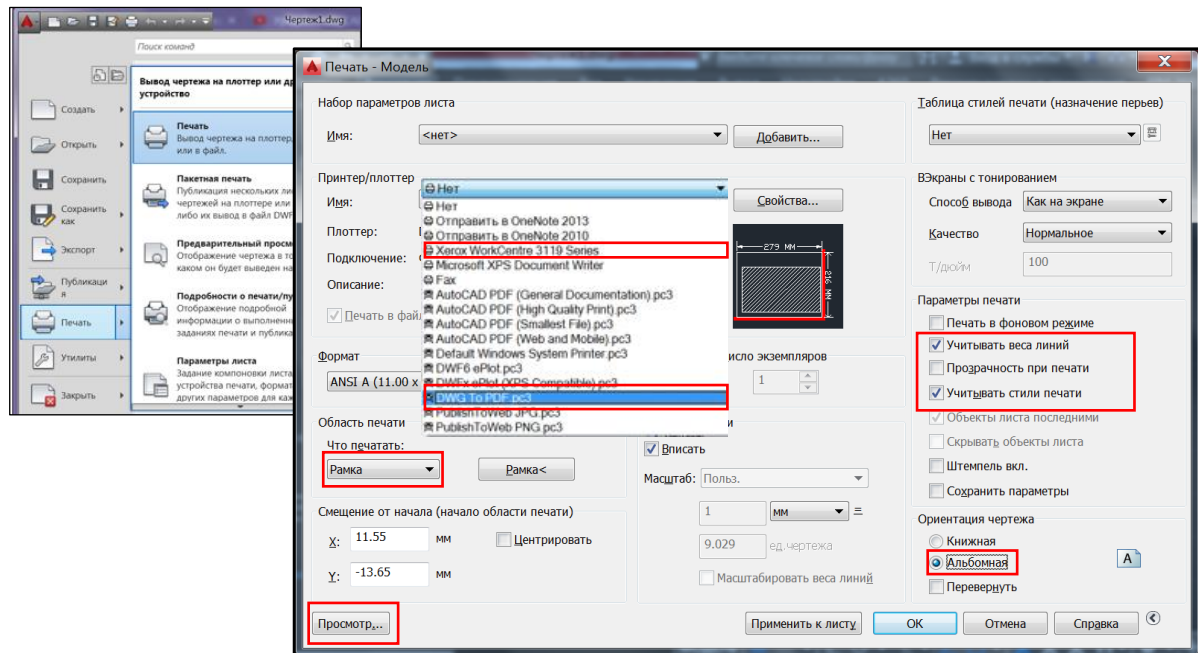


Рисунок 14 – Настройка параметров печати при создании документа PDF формата.

- V. Созданный чертёж предъявите на проверку преподавателю.
- VI. После выполнения тренировочного чертежа перейдите к выполнению своего задания по теме «Сопряжения» по номеру вашего варианта.