



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Инженерная и компьютерная графика»

**Методические указания  
к лабораторной работе  
по дисциплине  
«Инженерная и компьютерная графика»**

**«Геометрические построения в  
двумерной среде»**

Авторы  
Чередниченко О.П.  
Лавренова Т.В.  
Филоненко Л.А.

Ростов-на-Дону, 2023

## Аннотация

«Тип электронного ресурса» предназначен для студентов всех форм обучения технических направлений

## Авторы

Доцент кафедры ИиКГ, канд. техн. наук,  
О.П. Чередниченко

Старший преподаватель кафедры ИиКГ,  
Т.В. Лавренова

Старший преподаватель кафедры ИиКГ,  
Л.А. Филоненко



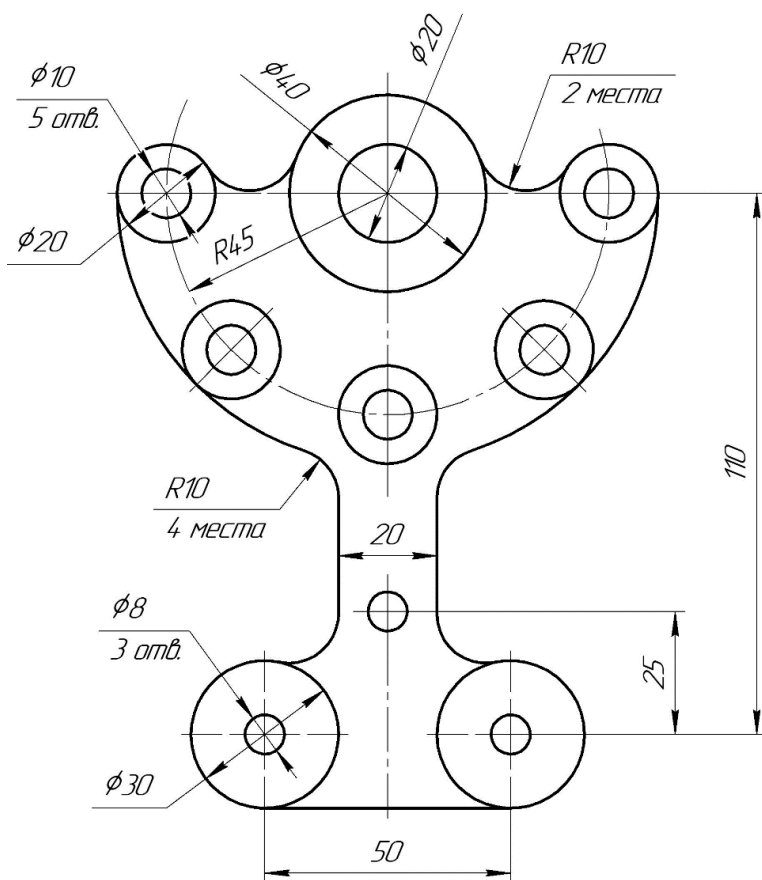


## Оглавление

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| Задание: .....                 | 4         |
| Цель работы: .....             | 5         |
| Порядок работы.....            | 5         |
| <b>Список литературы .....</b> | <b>23</b> |

### Задание:

- построить на формате А4 изображение детали Стойка
- ознакомиться с теми дисциплины «Инженерная и компьютерная графика»:
  - Геометрические построения.
  - Правила простановки размеров на чертежах.
  - Оформление чертежей (форматы, масштабы, линии, шрифты чертежные).

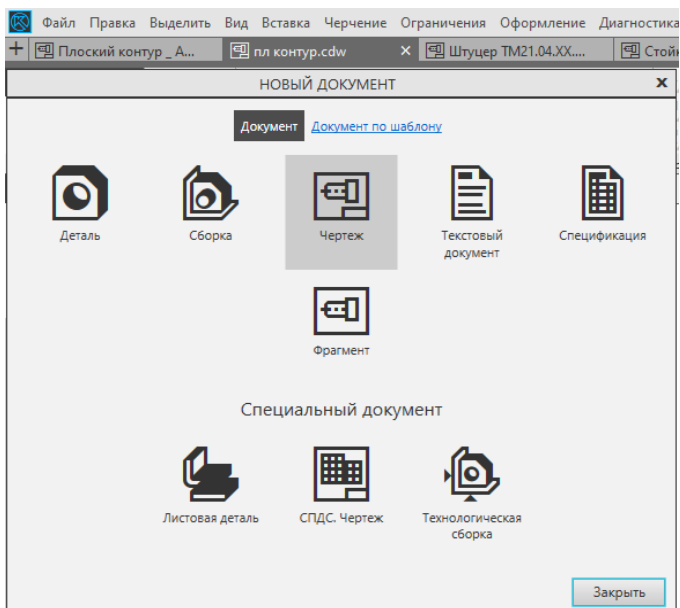


### Цель работы:

- Ознакомиться с интерфейсом двумерной среды построения изображений в используемой системе автоматизированного проектирования (САПР)
- овладеть приемами построения и редактирования графических примитивов и объектов – прямых, отрезков, окружностей и дуг заданным типом линий;
- освоить приемы обеспечения точности геометрических построений;
- ознакомиться с правилами простановки размеров и оформления технических чертежей в двумерной среде графической САПР.

### Порядок работы

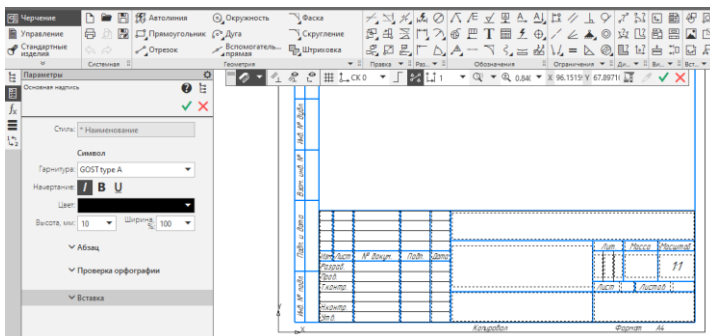
1. Загрузить систему. Создать файл **Файл/ Создать/ Чертеж**



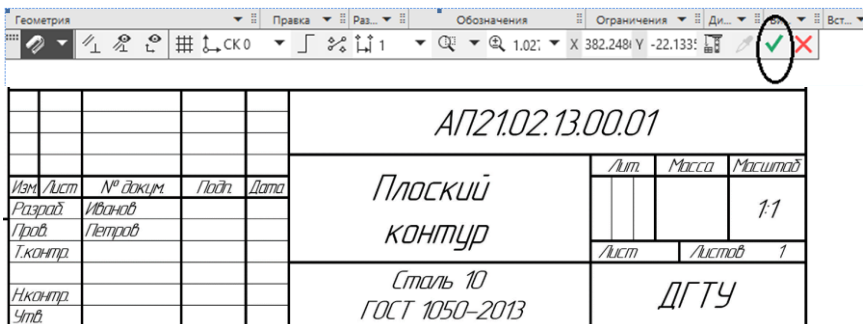
2. Заполнение основной надписи. При сохранении чертежа имя файла автоматически берется из основной надписи,

поэтому необходимо предварительно её заполнить (перед первым сохранением)

2.1. Разместите курсор в поле основной надписи. Далее необходимо активировать основную надпись двойным щелчком правой клавишей мыши (ПКМ) и увеличить эту зону вращением колесика мыши



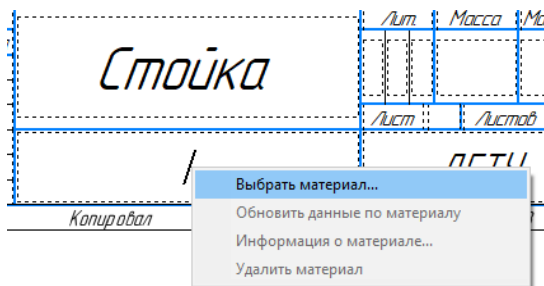
2.2. Заполните основную надпись своими данными. По окончании завершите команду, нажав на зеленую галочку.



2.3. Заполнить графу **Материал**.

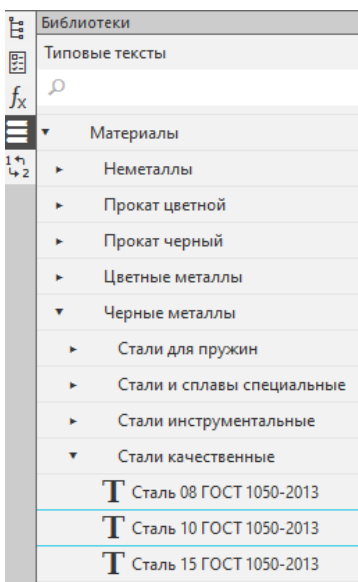
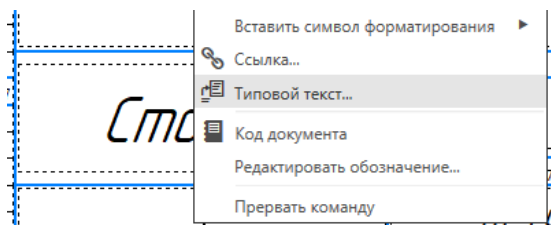
**1-й вариант**

Двойным щелчком в зоне Материал вызывается библиотека выбора сортамента.



## 2-й вариант

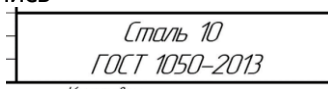
Рассмотрим еще один, упрощенный вариант заполнения этой графы.



Разместите курсор в графе «Материал», вызовите контекстное меню, нажав ПКМ, в нем выберите пункт «Типовой текст...»/ Материалы/ Черные металлы/ Стали качественные/ Сталь 10 (двойной щелчок отправляет запись в зону «Материал»)



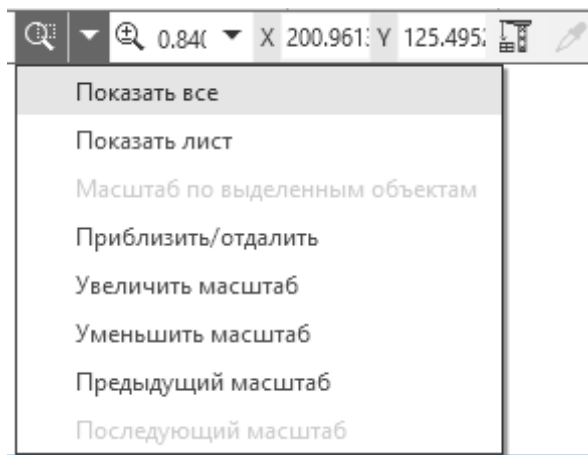
Нажатием Enter после «10» можно получить двустрочную надпись



Подтвердите ввод информации – нажмите зеленую галочку

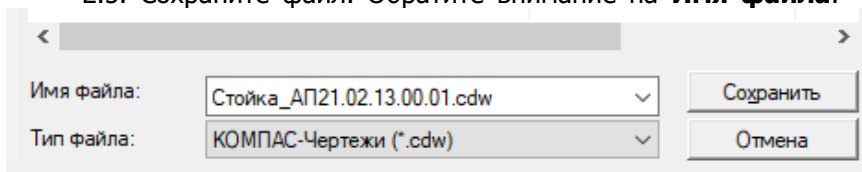


и завершите команду выбором кнопки



2.4. Выведите на экран весь формат: выберите из списка команд просмотра «Показать все»

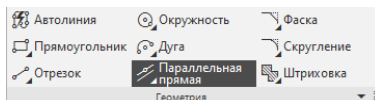
2.5. Сохраните файл. Обратите внимание на **Имя файла**.



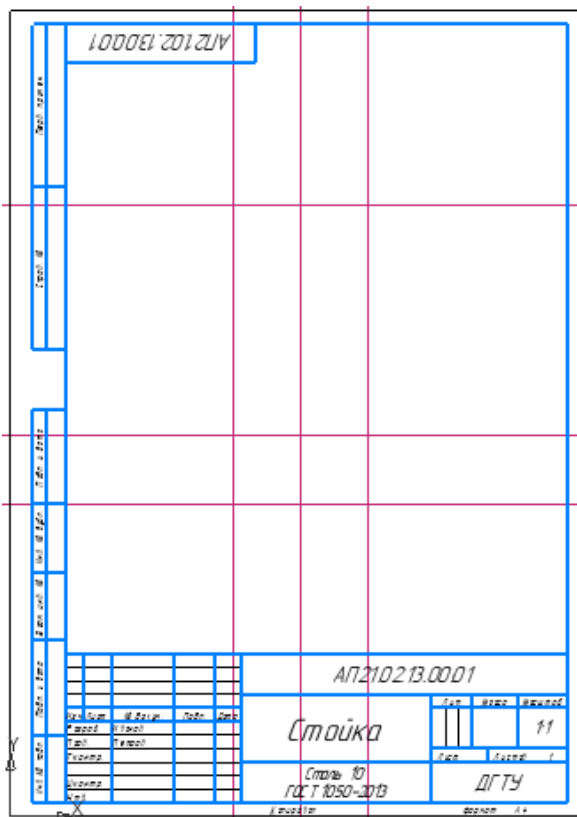


### 3. Построение чертежа

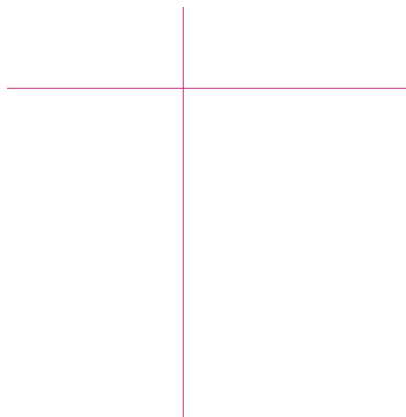
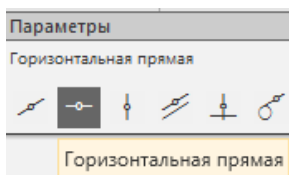
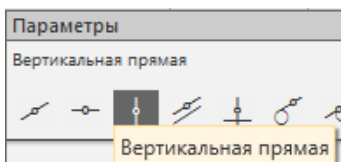
Разметить положение вида на листе формата, используя вспомогательные прямые из блока команд «Геометрия»



**Вспомогательные прямые не выводятся на печать, используются для предварительных построений, имеют стиль Вспомогательная, стиль этих линий поменять нельзя.**



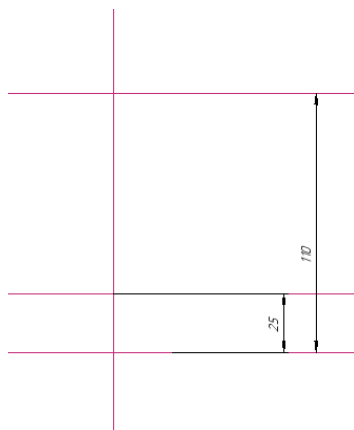
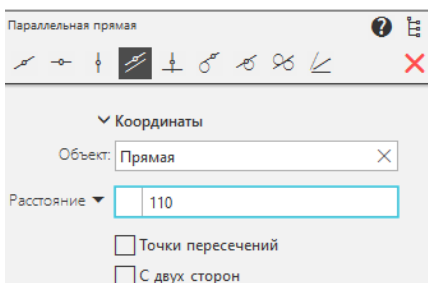
3.1. Построить базовые вертикальную и горизонтальную линии



3.2. Построить параллельные вспомогательные прямые относительно горизонтальной прямой на расстояниях 110 и 25 мм.

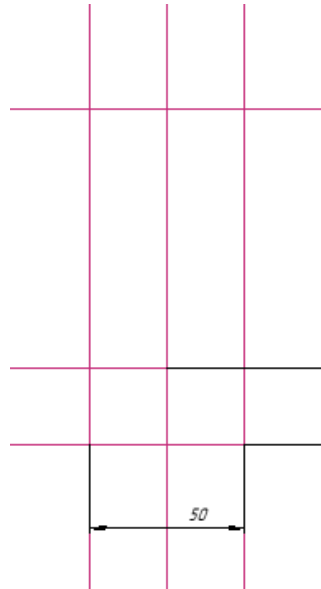
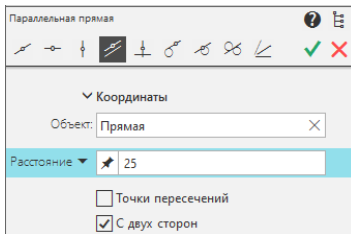
Порядок действий:

- укажите горизонтальную линию;
- переместите курсор в сторону построения параллельной линии (вниз);
- введите расстояние между линиями в поле Расстояние;
- зафиксировать фантом щелчком мыши.

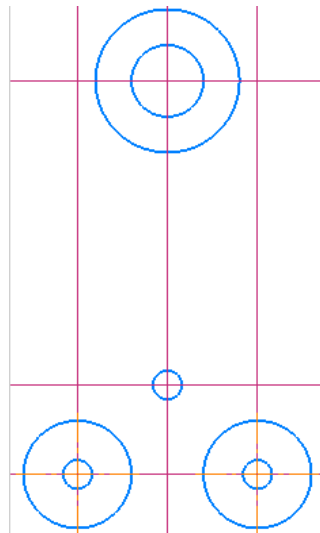
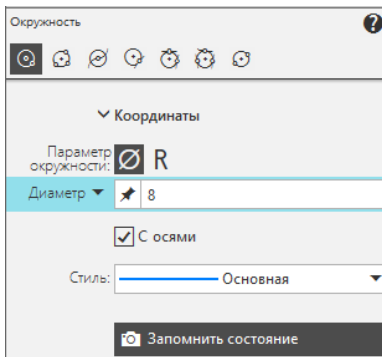


Аналогично постройте параллельную вспомогательную линии от нижней линии – вверх, на расстоянии 25 мм.

3.3 Построить параллельные прямые относительно от вертикальной прямой – на расстоянии 50 (по 25 мм на сторону), выбрать галочкой опцию «С двух сторон»



3.4. На пересечениях вспомогательных прямых построить три окружности диаметром 8 мм



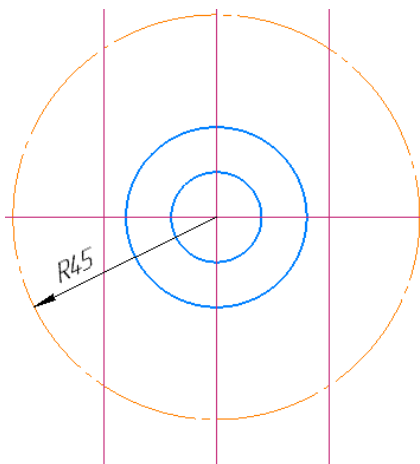
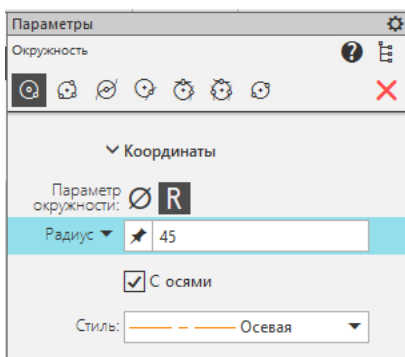
В режиме «Запомнить состояние» можно зафиксировать диаметр и указанием мыши разместить центры одинаковых окружностей.

Аналогично построить остальные окружности диаметром 30, 20 и 40 мм

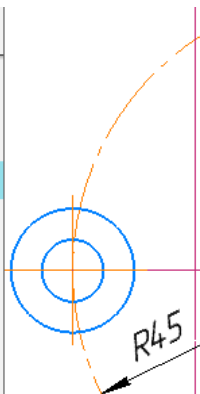
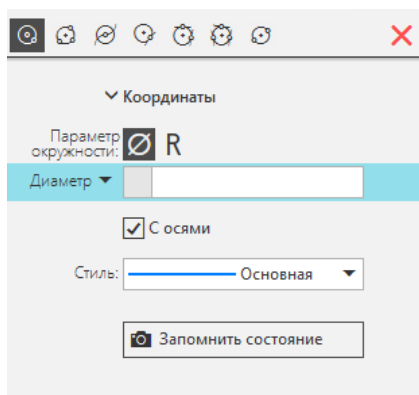
### 3.5. Построение отверстий с помощью операции **Копия по окружности**.

Необходимо построить пять концентричных окружностей диаметром 10 и 20 мм, которые располагаются на штрихпунктирной дуге радиусом 45 мм.

3.5.1. Задать разметочную штрихпунктирную линию радиусом R45 для размещения массива отверстий

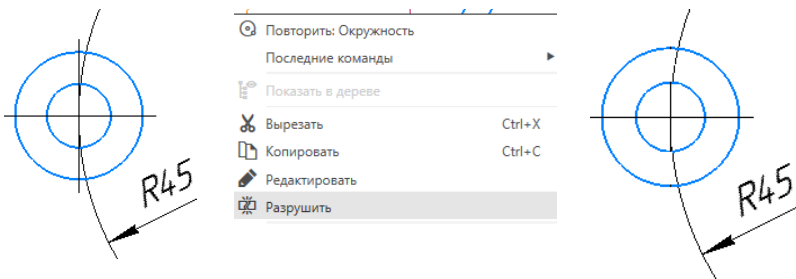


3.5.2. Построить окружности основным типом линии диаметром 10 мм без осей, а 20 мм - с осями.

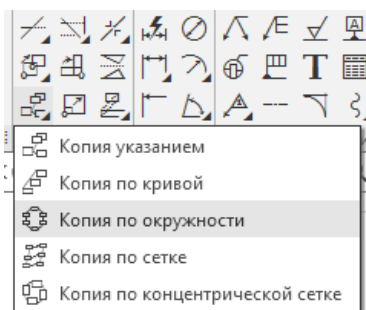


На чертеже должна остаться одна центровая линия окружности 20 мм - пересекающая разметочную дугу. Для этого требуется разрушить блок центровых линий и удалить вертикальную ось.

- выделить центровые линии окружности 20 мм, ПКМ вызывать контекстное меню, выбрать команду «Разрушить»,
- удалить вертикальную линию.

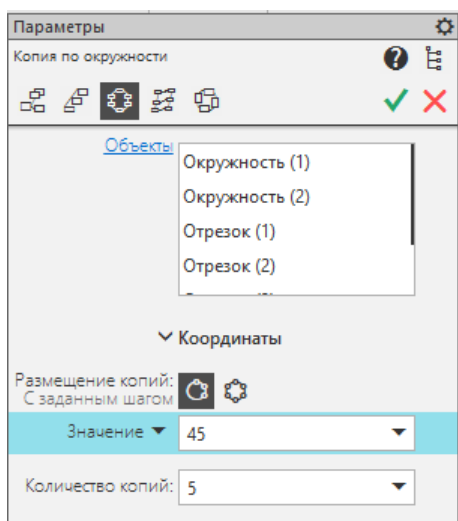


3.5.3. Используя команду **Копия по окружности**, построить пять одинаковых элементов (окружностей)



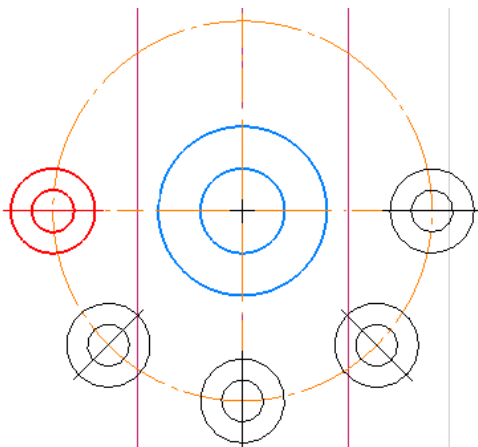
Удерживая команду «Копия указанием», выбрать из ее списка команду «Копия по окружности».

Ознакомиться с меню команды.

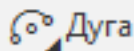


В качестве объектов копирования выбрать окружности 10 и 20 мм и их горизонтальную ось.

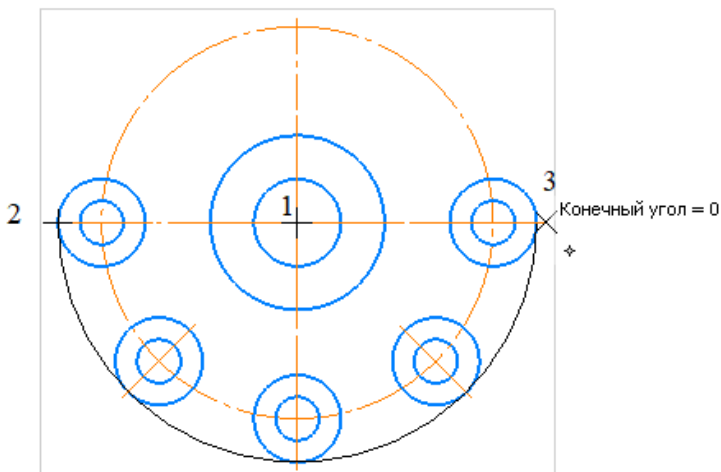
Размещаем 5 элементов по дуге радиусом 45 мм.



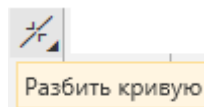
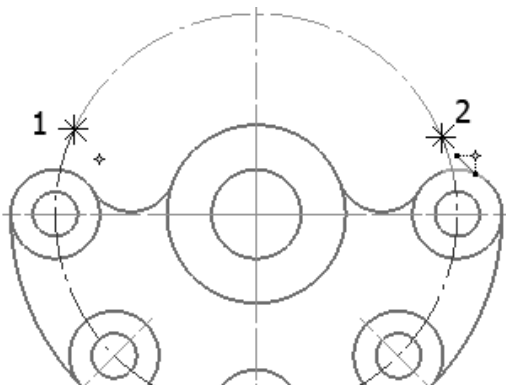
3.5.4. Построить дугу. Положительное направление дуги определяется направлением против часовой стрелки.



- указать команду
- задать центр дуги (точка 1)
- указать начальную точку построения (точка 2)
- указать конечную точку построения (точка 3)



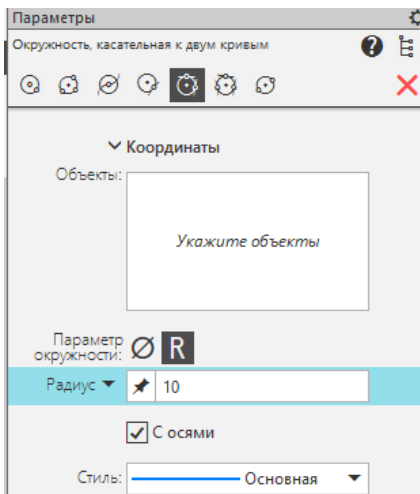
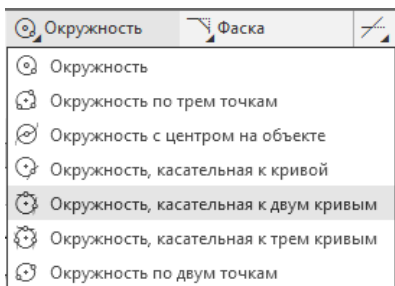
3.5.5. Удалить верхнюю часть разметочной, штрихпунктирной окружности:



- выбрать команду Разбить кривую;
- указать точку 1, затем точку 2;
- удалить часть окружности, разбитую точками 1 и 2

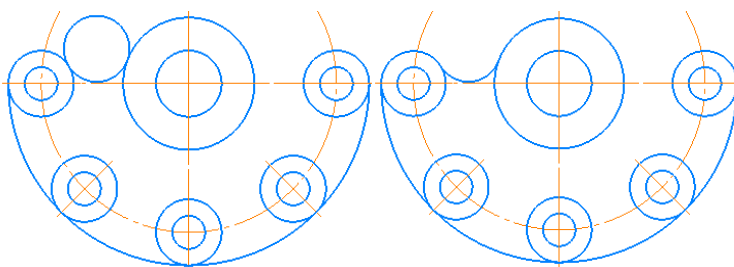
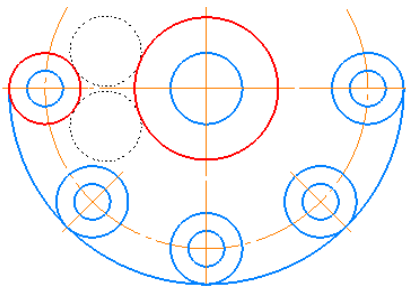
#### 4. Построить сопряжения

4.1. В команде «Окружность» выберите Окружность, касательная к двум кривым



Задайте радиус 10 и укажите на сопрягаемые окружности

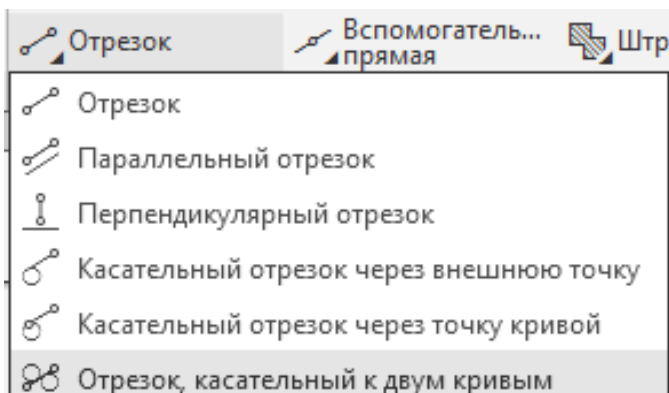
Выберите требуемую окружность и командой «Усечь кривую» удалите ее верхнюю часть



4.2. Выполнить аналогичное построение с другой стороны

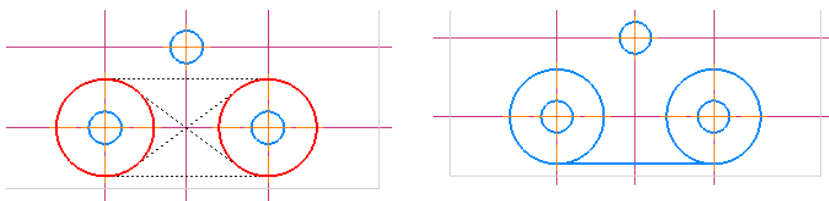
5. Построение основания фигуры

5.1. Построить касательную линию основания

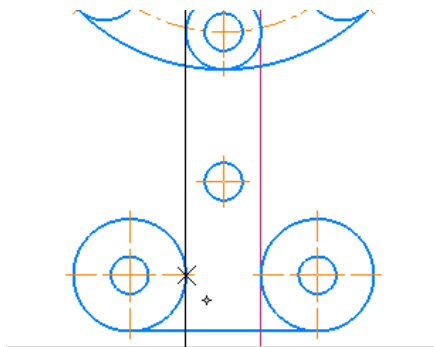
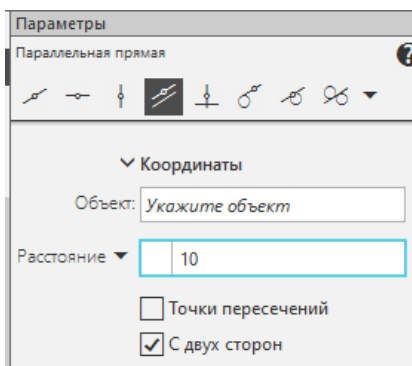


- удерживая команду «ОТРЕЗОК», выбрать «Отрезок, касательный к двум кривым»;
- указать на окружности и из четырех предлагаемых программой вариантов, выбрать требуемый отрезок





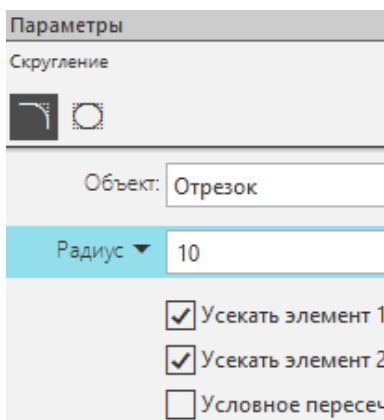
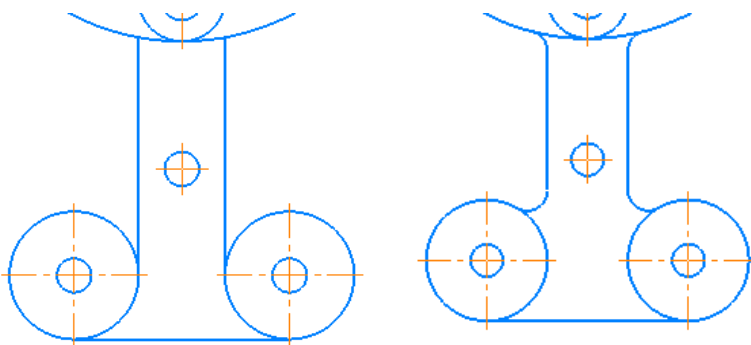
5.2. Построить параллельные прямые относительно вертикальной оси симметрии на расстоянии 10 мм. (см. п. 3)



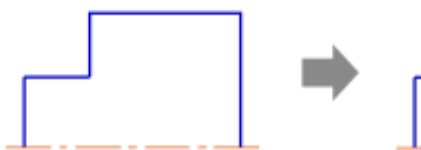
5.3. Навести сплошные основные линии командой «**Отрезок**» и скруглить переходы радиусом 10 мм

Выберите команду **Скругление**





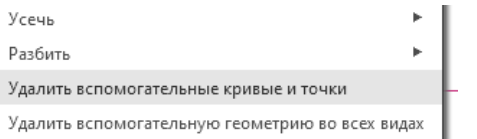
### Скругление

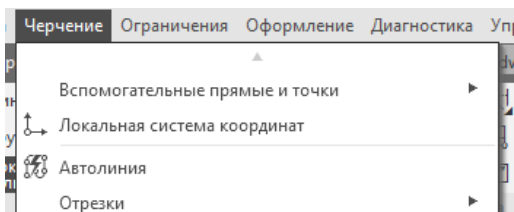


Построение скругления между двумя пересекающимися объектами. Для построения требуется указать объекты скругления.

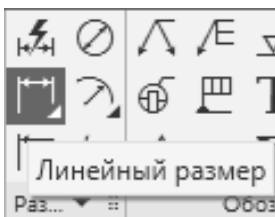
Обращайте внимание на усечение выбираемых элементов (один или оба)

5.4. Удалите вспомогательные кривые. Из строки выпадающего меню выберите «Черчение»/ «Удалить вспомогательные кривые и точки»



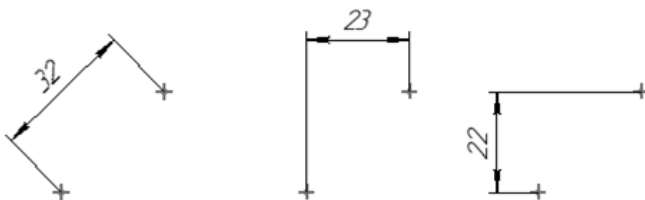
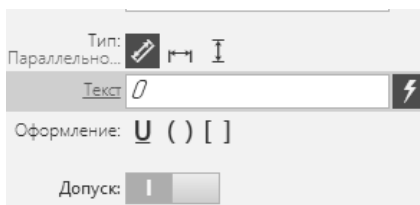


6. Проставить размеры.

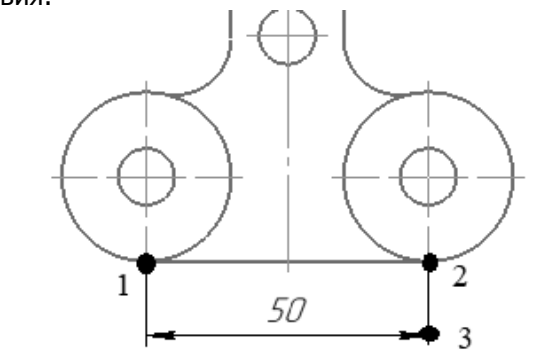


Ознакомьтесь с командами панели «**Размеры**»

Линейный размер всегда параллелен стороне (отрезку) объекта. При необходимости следует выбирать *тип* размера: *параллельно, вертикально* или *горизонтально*, см. примеры).

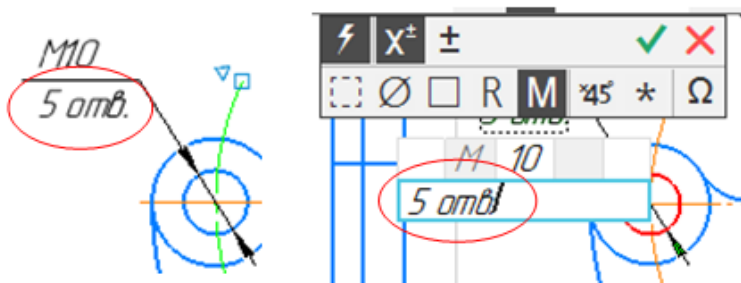


Чтобы проставить линейный размер, выполните следующие действия:



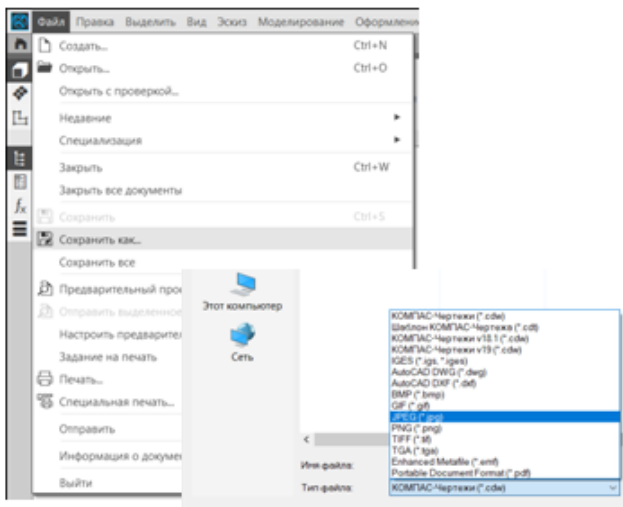
Задайте точки привязки размера — точки выхода выносных линий. Для этого в графической области укажите поочередно точки (1) и (2); затем укажите точку, определяющую положение размерной линии (точка 3).

Размеры нескольких одинаковых элементов изделия (отверстия, фаски, пазы) наносят один раз с указанием количества этих элементов (можно под полкой линии – выноски). Двойным щелчком на текстовое значение размера активировать **Панель редактирования** и добавить подстрочную надпись «5 отв.».

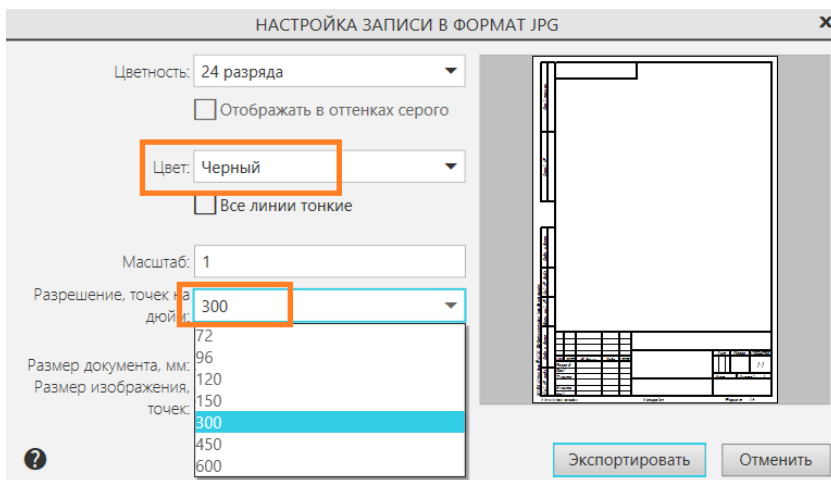


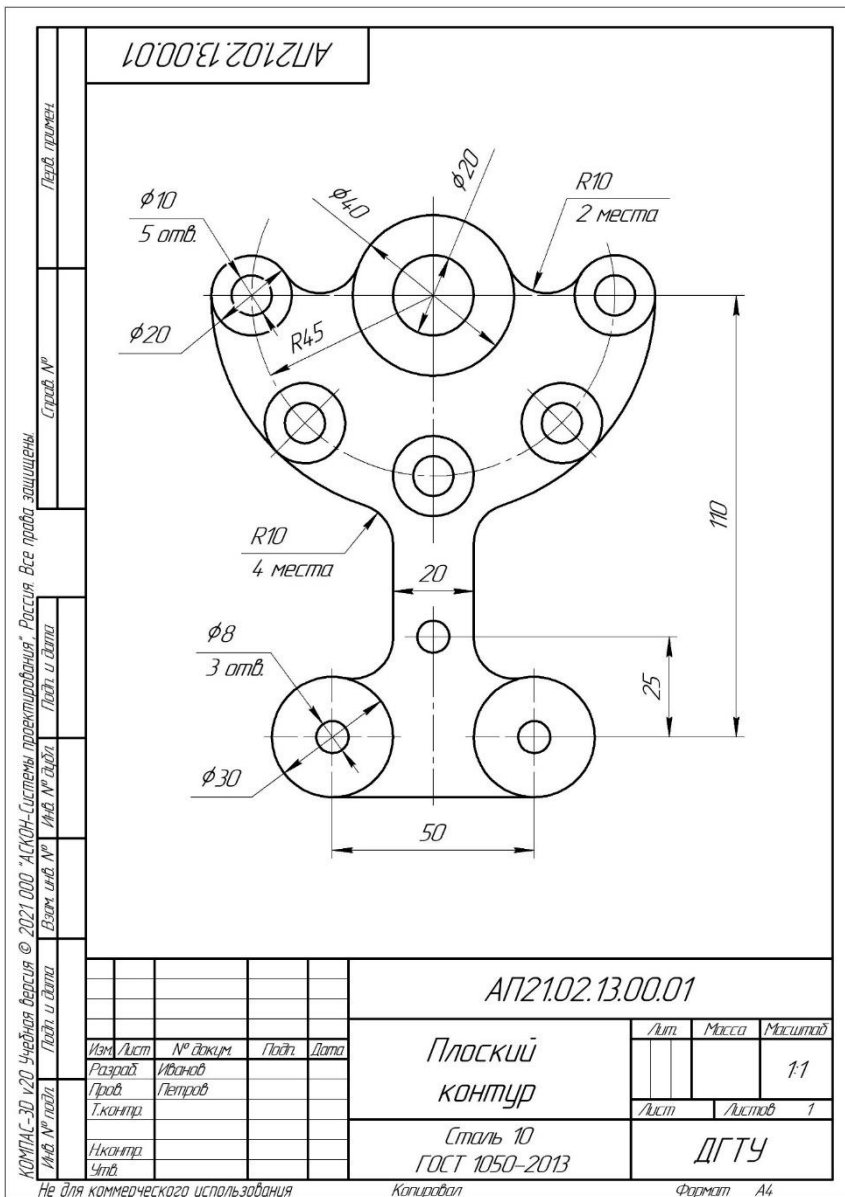
#### 7. Сохранить чертеж.

С целью последующего импорта изображения желательно сохранить чертеж и в формате JPEG: Файл/ Сохранить как/ JPEG



Измените настройки записи в новый формат (это увеличит размер файла, но повысит качество изображения).





### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению Изд.: НИЦ ИНФРА-М., 2023
2. ГОСТ 2.307-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Нанесение размеров и предельных отклонений.
3. ГОСТ 2.305—2008 Единая система конструкторской документации. Изображения — виды, разрезы, сечения
4. ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные надписи.