

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Кафедра «Автомобильный транспорт»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Системы автоматизированного проектирования»

для студентов, обучающихся по специальности среднего профессионального
образования
технологического профиля
23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей

Составитель:
к.т.н., доцент
Баженов М.Ю.

Владимир, 2021

Оглавление

	Пояснительная записка	3
	Требования к знаниям и умениям при выполнении практических работ	4
ПР1	Знакомство с элементами интерфейса КОМПАС-График. Работа с панелями. Использование привязок и вспомогательных построений	5
ПР2	Простановка размеров в КОМПАС-График. Построение фасок, скруглений. Симметрия объектов, усечение и выравнивание объектов. Типовой чертеж вращающейся детали	12
ПР3	Деформация объектов в КОМПАС-График. Построение плавных кривых. Штриховка областей. Ввод технологических обозначений. Ввод и редактирование текста	20
ПР4	Создание рабочего чертежа	27
ПР5	Создание сборочного чертежа	28
ПР6	Создание чертежей детализировок	29
ПР7	Создание спецификации	29
ПР8	Создание генерального плана предприятия	30
ПР9	Создание чертежа производственного корпуса предприятия	31
ПР10	Создание чертежа производственного участка предприятия	32

Пояснительная записка

Учебная дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» является обязательной частью общепрофессионального цикла в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Учебная дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по профессии/специальности слесарь по ремонту автомобилей. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, 02, 03, 05, 09, ПК 5.1, 5.4.

В соответствии с учебным планом на изучение общеобразовательной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» отводится 92 часа, из них на проведение практических работ – 28 часов.

Ценность практических занятий состоит в том, что они вооружают студентов не только необходимыми знаниями в области систем автоматизированного проектирования, но и полезными умениями и навыками, необходимыми в современном информационном мире.

Преподавателем разработано 10 практических работ. Каждая работа содержит, теоретические сведения, цели, порядок выполнения работы.

В результате выполнения практических работ обучающиеся раскрывают свои знания, умения и навыки в работе с САПР КОМПАС.

Требования к знаниям и умениям при выполнении практических работ

В результате выполнения практических работ, предусмотренных программой по данной специальности, студент должен

знать:

- основные понятия машинной графики;
- основные операции редактирования изображения;
- назначение САПР;
- конструкторскую документацию при построении и проектировании в системе КОМПАС;
- правила техники безопасности при работе с плоттером;
- особенности применения системы КОМПАС;
- примитивы системы КОМПАС;

уметь:

- осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- применять программное обеспечение КОМПАС в профессиональной деятельности;
- отображать информацию с помощью принтеров, плоттеров;
- устанавливать программное обеспечение КОМПАС;
- пользоваться пакетом графических программ КОМПАС;
- пользоваться учебной системой машинной графики с элементами расчета;
- выполнять построения детали любой конфигурации, чертеж любой сложности в системе КОМПАС.

Правила выполнения практических работ

1. Студент должен выполнить практическую работу самостоятельно (или в группе, если это предусмотрено заданием).

2. Каждый студент после выполнения работы должен представить работу с анализом полученных результатов и выводом по работе.

3. Если студент не выполнил практическую работу или часть работы, то он может выполнить работу или оставшуюся часть во внеурочное время, согласованное с преподавателем.

4. Оценку по практической работе студент получает, с учетом срока выполнения работы, если:

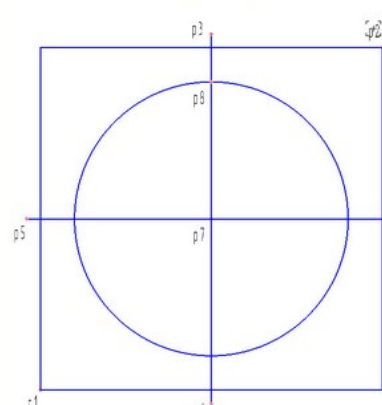
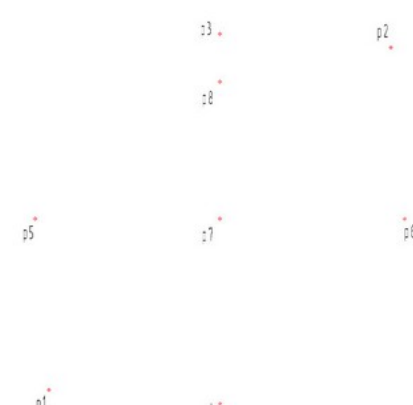
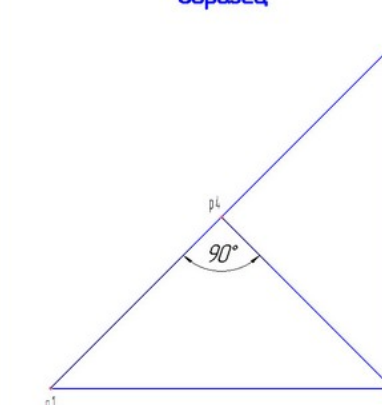
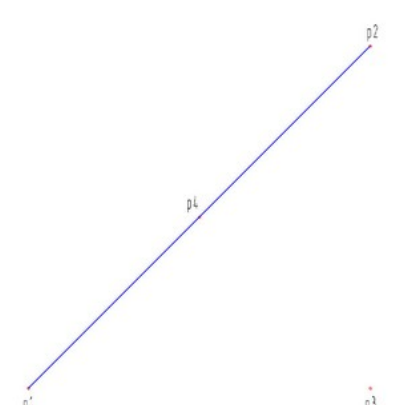
- работа выполнена правильно и в полном объеме;
- сделан анализ проделанной работы и вывод по результатам работы;
- студент может пояснить выполнение любого этапа работы.

Зачет по практическим работам студент получает при условии выполнения всех предусмотренной программой работ, после сдачи отчетов по работам при удовлетворительных оценках за опросы и контрольные вопросы во время практических занятий.

Практическое занятие 1. «Знакомство с элементами интерфейса КОМПАС-График. Работа с панелями. Использование привязок и вспомогательных построений»

Цель занятия: изучение элементов интерфейса КОМПАС-3D, получение навыков работы с панелями, привязками, получение умений по выделению и удалению объектов, использованию вспомогательных построений.

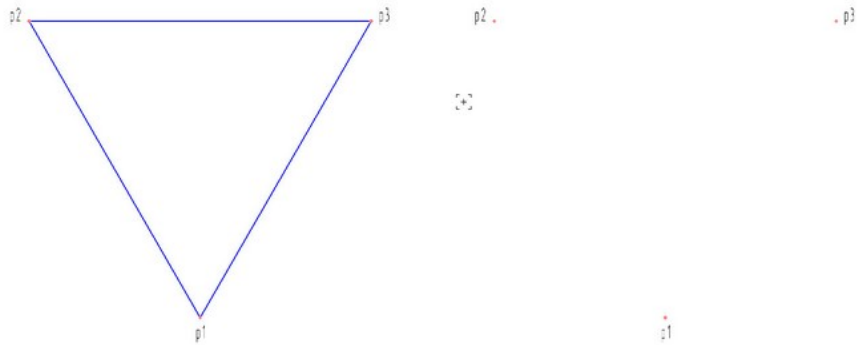
Задание. Открыть файлы упражнений на компьютере в папке СПО_ПР1. Прочитать как выполнять упражнения в учебнике (главы 2 и 3). Выполнить упражнения с 2-01 по 3-08, показать преподавателю для проверки.

<p>2-01 Инструментальная панель</p> <p>Образец</p>  <p>Задание: постройте по точкам деталь, показанную на Образце.</p>	<p>Запуск и отмена команд</p> 
<p>2-02 Инструментальная панель</p> <p>Образец</p>  <p>Задание: постройте три недостающих отрезка по Образцу.</p>	<p>Использование Панели расширенных команд</p> 

2-03 Панель специального управления

Автоматическое и ручное создание объектов

Образец

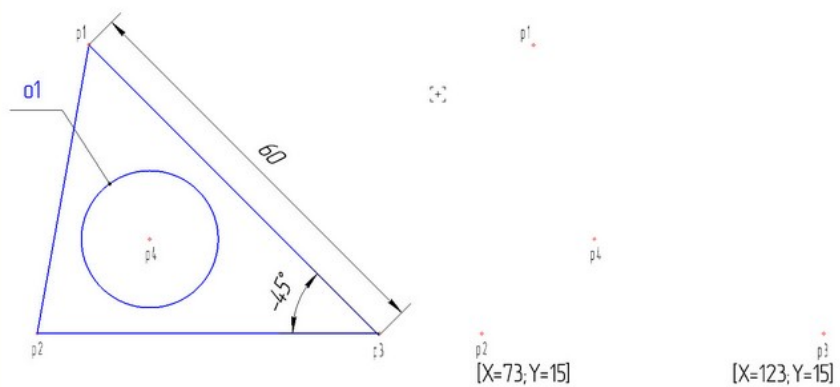


Задание: постройте три отрезка по Образцу.

2-04 Строка параметров

Ввод данных в поля Строки параметров

Образец

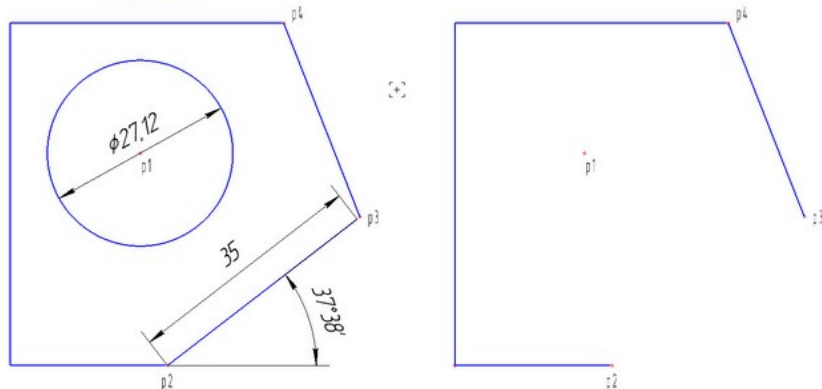


Задание: постройте фигуру по Образцу.

2-05 Строка параметров

Ввод выражений в поля Строки параметров

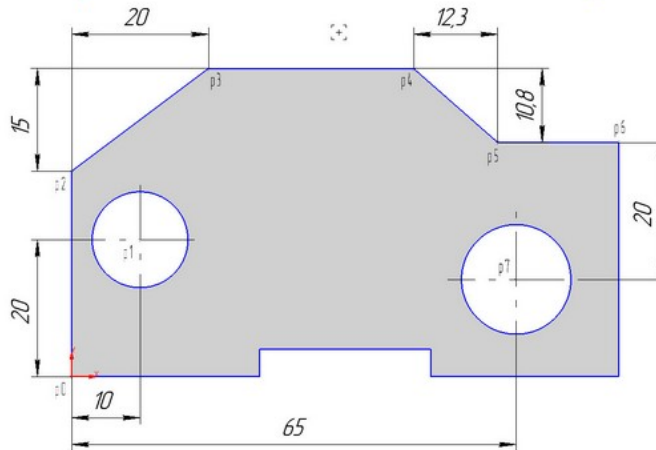
Образец



Задание: постройте окружность радиусом $27.12/2$ и отрезок под углом $(37*3600+38*60)/3600$

2-06 Точное черчение

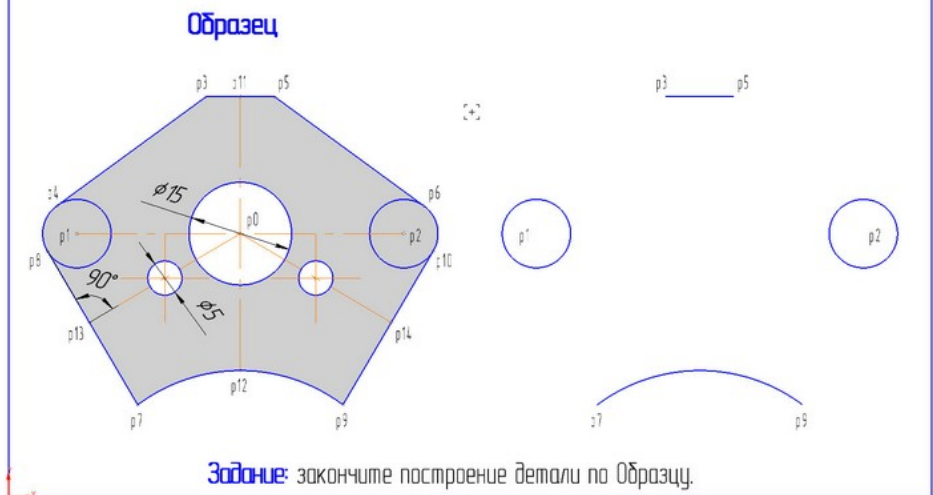
Управление курсором



Задание: последовательно установите курсор в точки p1, p3, p5, p7
Известны координаты точек: p1 (10;20) p2 (0;30) p4 (50;45) p6 (80;34.2).

2-07 Использование привязок

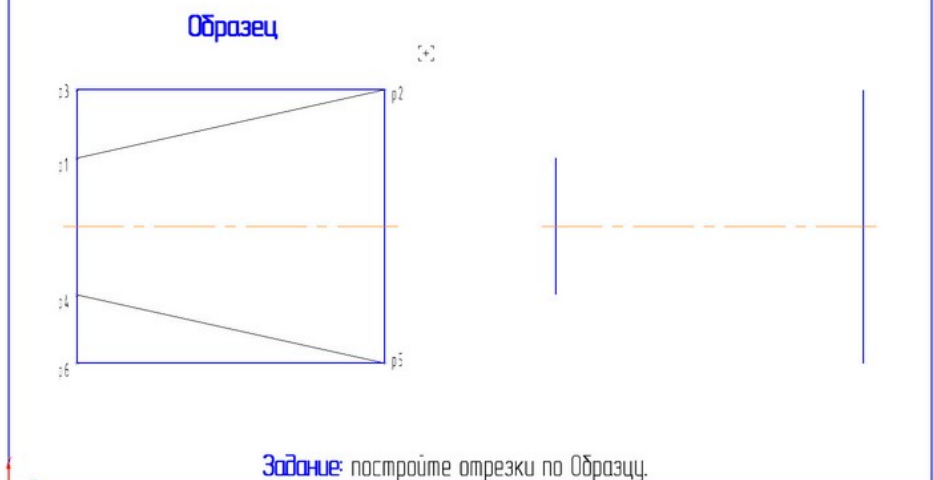
Глобальные и локальные привязки



Задание: закончите построение детали по Образцу.

2-08 Использование привязок

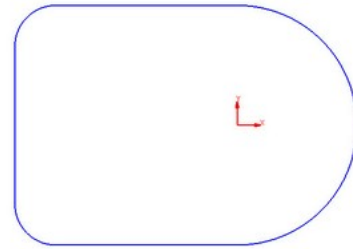
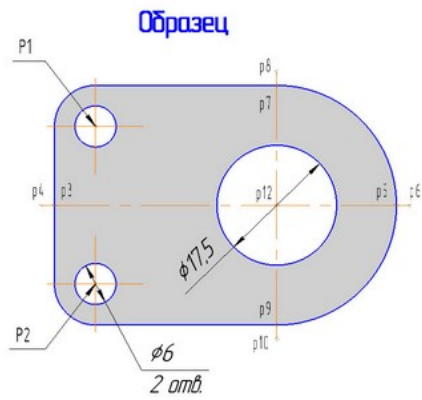
Глобальные и локальные привязки



Задание: постройте отрезки по Образцу.

2-09 Использование привязок

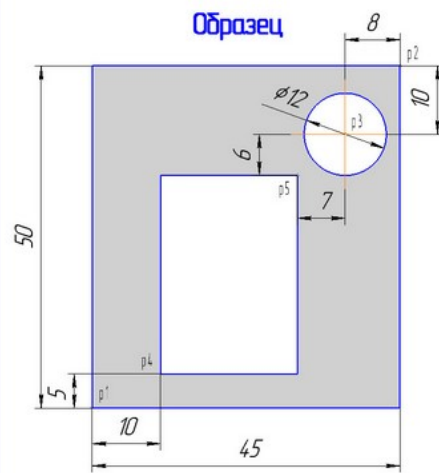
Клавиатурные привязки



Задание: постройте 3 окружности и оси симметрии по размерам на Образце

2-10 Использование привязок

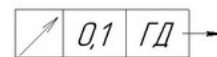
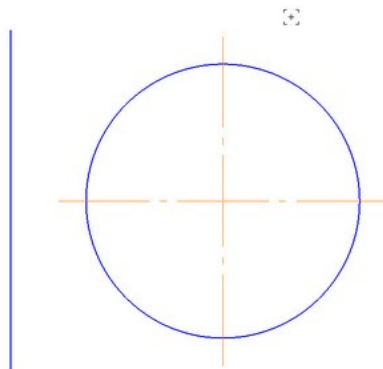
Клавиатурные привязки



Задание: из точки начала координат постройте деталь по размерам на Образце

3-01 Выделение объектов

Выделение объекта и группы объектов мышью

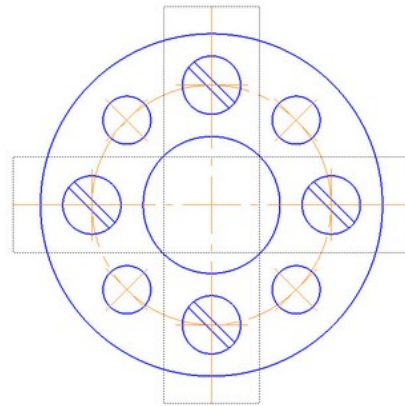
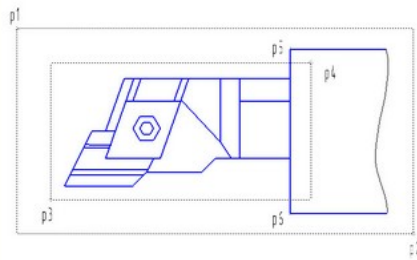


1.*Размеры для справок

Задание: последовательно выделите объекты в различной комбинации.

3-02 Выделение объектов

**Выделение объектов командой
Выделить – рамкой и Превью список**



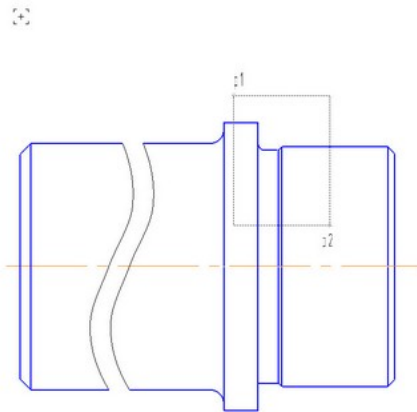
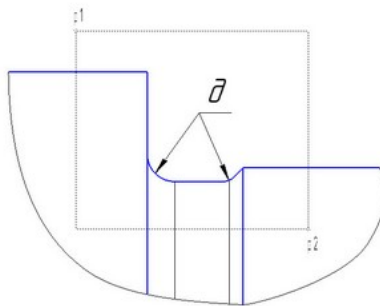
Задание: выделите только резец.

Задание: выделите только 4 винта.

3-03 Выделение объектов

**Выделение объектов командой
Выделить – Секущей рамкой**

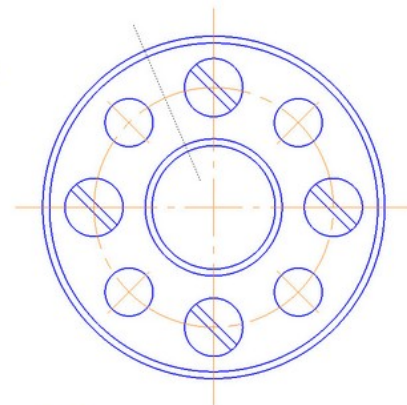
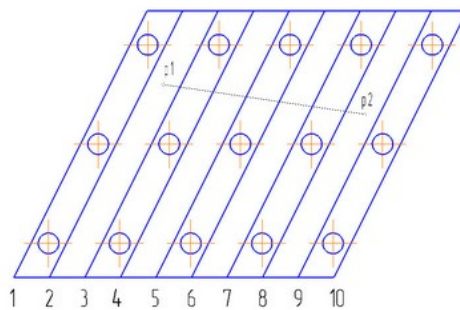
Образец



Задание: выделите все элементы, относящиеся к проточке вала.

3-04 Выделение объектов

**Выделение объектов командой
Выделить – Секущей ломаной**

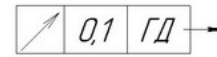
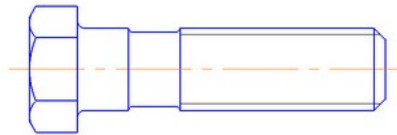
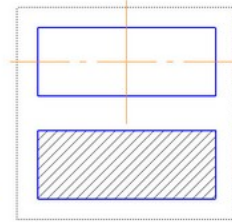
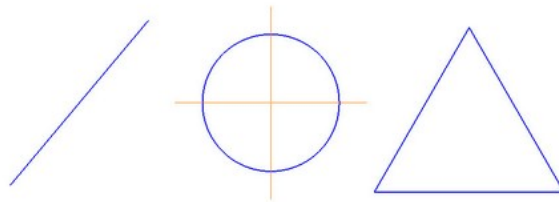


Задание: выделите отрезки с 3 по 8.

Задание: выделите две внешние и две внутренние окружности

3-05 Редактирование изображения

Удаление одного или нескольких объектов.
Команды **Отмена** и **Повтор**



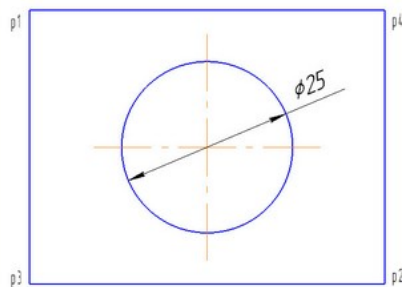
1*Размеры для справок

Задание: последовательно удалите и восстановите все элементы.

3-06 Ввод вспомогательных прямых

Ввод вспомогательной прямой через две точки

Образец

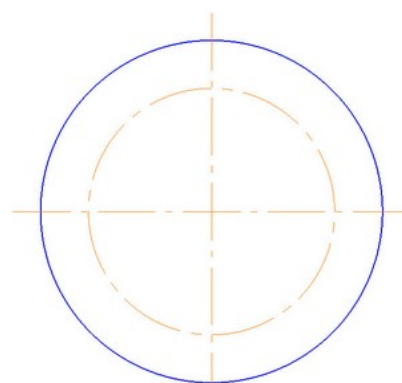
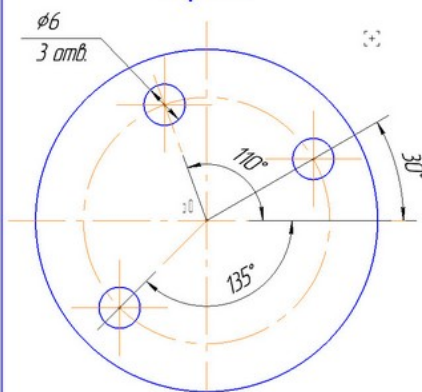


Задание: в центральной точке прямоугольника постройте отверстие диаметром 25 мм.

3-07 Ввод вспомогательных прямых

Ввод вспомогательной прямой через точку под углом

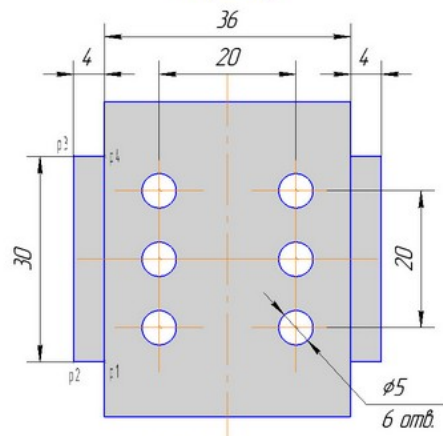
Образец



Задание: постройте 3 окружности по размерам на Образце.

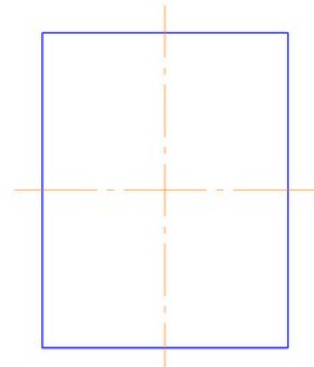
3-08 Ввод вспомогательных
прямых

Образец



Задание: закончите построение детали по Образцу.

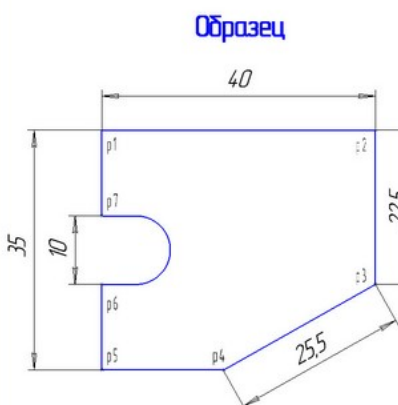
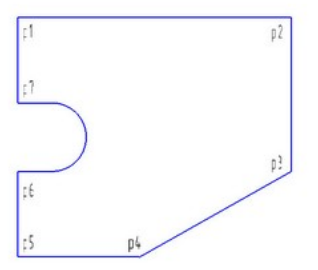
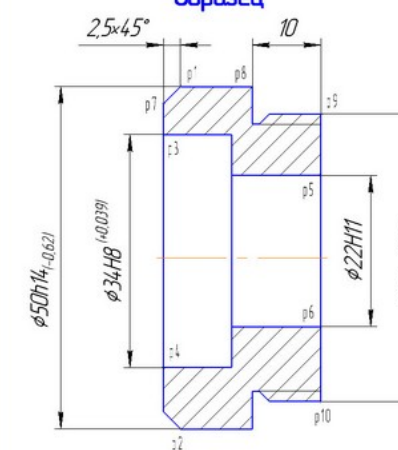
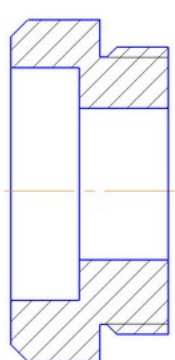
Ввод вспомогательной
параллельной прямой



Практическое занятие 2. «Простановка размеров в КОМПАС-График. Построение фасок, скруглений. Симметрия объектов, усечение и выравнивание объектов. Типовой чертеж вращающейся детали»

Цель занятия: получение навыков работы по простановке размеров в КОМПАС-3D, построению фасок и скруглений, с симметрией объектов, по усечению и выравниванию объектов, научиться строить деталь вращения.

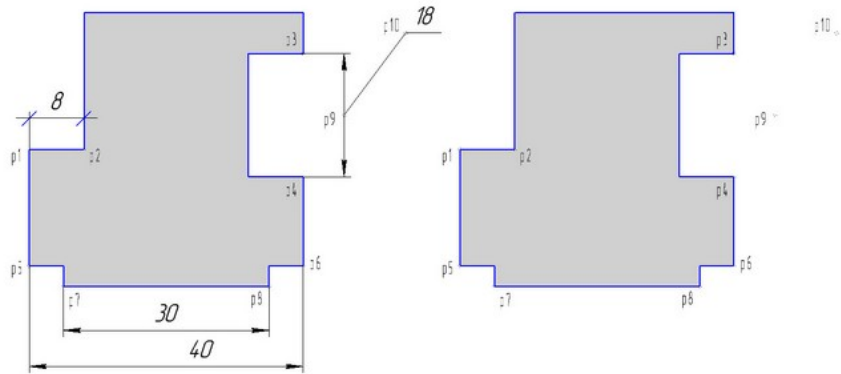
Задание. Открыть файлы упражнений на компьютере в папке СПО_ПР2. Прочитать как выполнять упражнения в учебнике (глава 3). Выполнить упражнения с 3-09 по 3-30, показать преподавателю для проверки.

<p>3-09 Ввод линейных размеров</p> <p>Образец</p>  <p>Задание: постройте линейные размеры по Образцу.</p>	<p>Ввод простого линейного размера</p> 
<p>3-10 Ввод линейных размеров</p> <p>Образец</p>  <p>Задание: постройте линейные размеры по Образцу.</p>	<p>Ввод линейного размера с управлением размерной надписью</p> 

3-11 Ввод линейных размеров

Ввод линейных размеров с заданием параметров

Образец

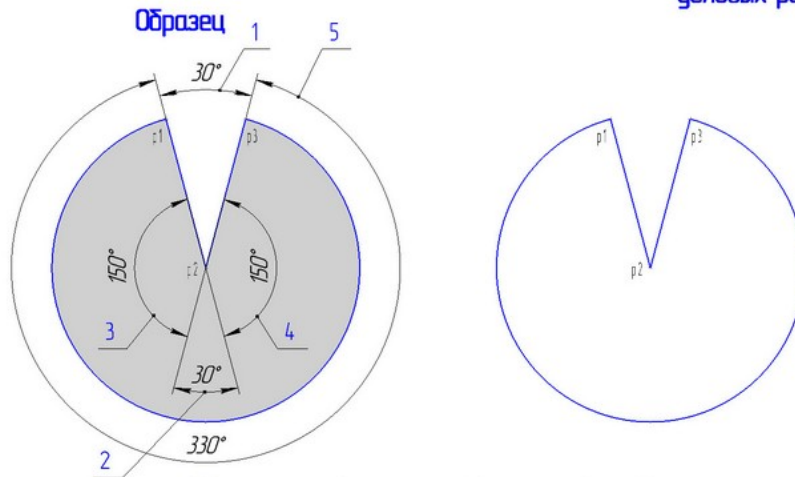


Задание: постройте линейные размеры по Образцу.

3-12 Ввод угловых размеров

Управление ориентацией угловых размеров

Образец

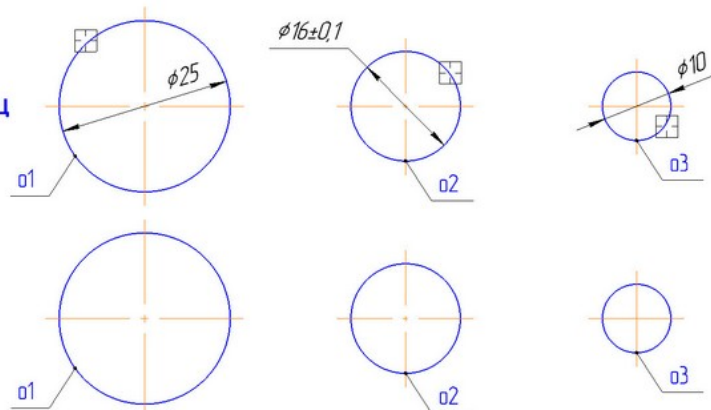


Задание: постройте пять угловых размеров по Образцу.

3-13 Ввод диаметральных размеров

Ввод диаметральных размеров с заданием параметров

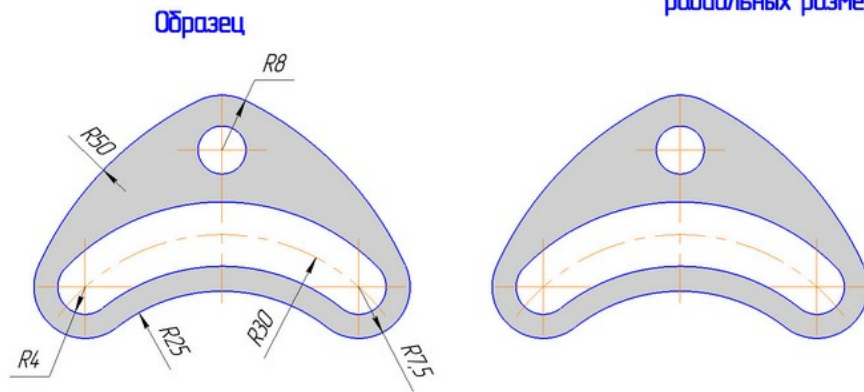
Образец



Задание: постройте диаметральные размеры по Образцу.

3-14 Ввод радиальных размеров

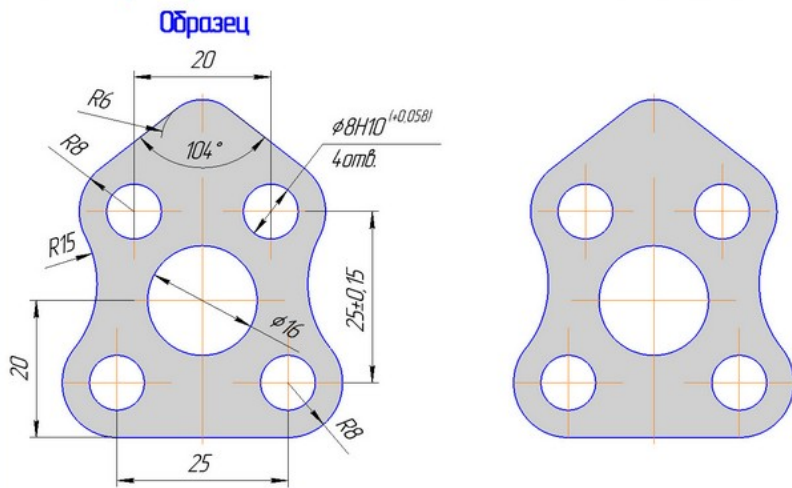
Управление параметрами и ориентацией радиальных размеров



Задание: постройте радиальные размеры по Образцу.

3-15 Ввод размеров

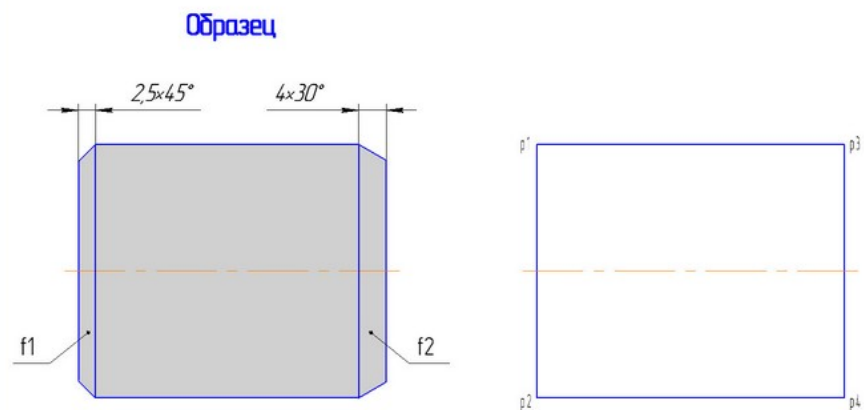
Самостоятельная работа



Задание: постройте размеры по Образцу.

3-16 Ввод фасок

Построение фасок по катету и углу

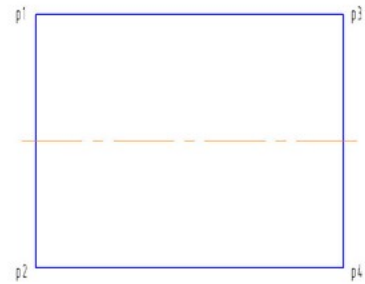
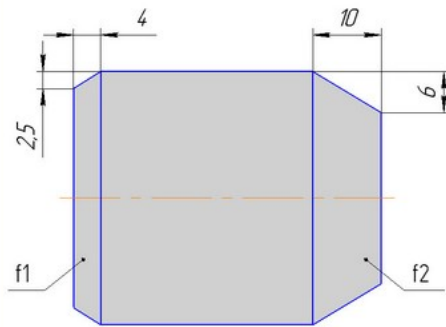


Задание: постройте фаски f1 и f2 по Образцу.

3-17 Ввод фасок

Построение фасок по двум катетам

Образец

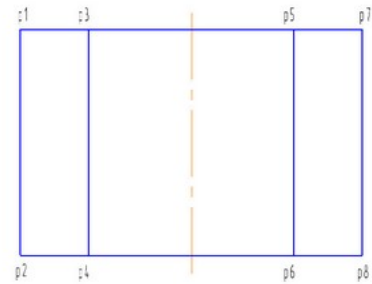
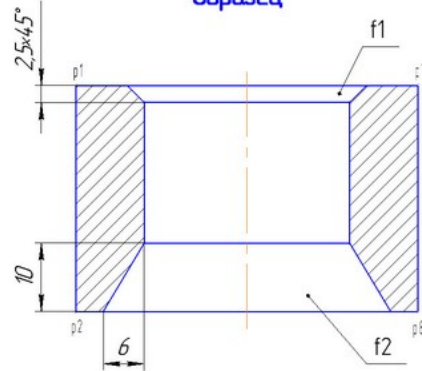


Задание: постройте фаски f1 и f2 по Образцу.

3-18 Ввод фасок

Построение фасок с усечением объектов

Образец

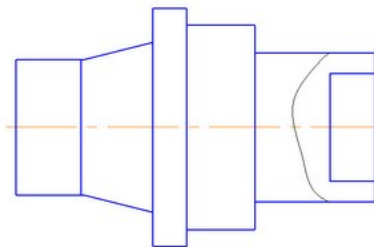
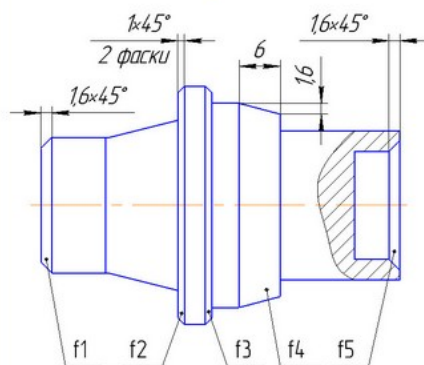


Задание: постройте фаски f1 и f2 по Образцу.

3-19 Ввод фасок

Самостоятельная работа

Образец

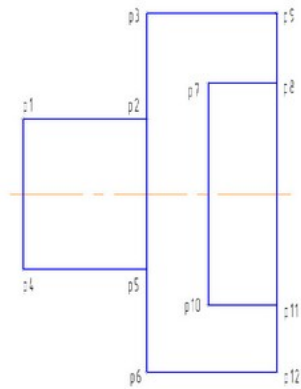
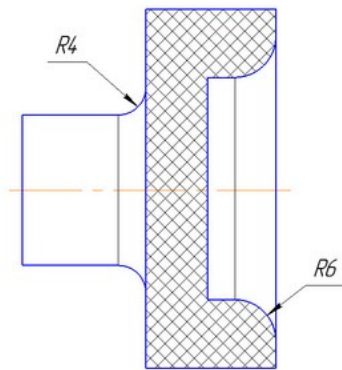


Задание: постройте пять фасок f1 - f5 по Образцу.

3-20 Ввод скруглений

Построение скруглений с усечением объектов

Образец

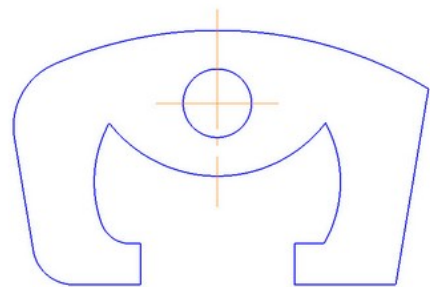
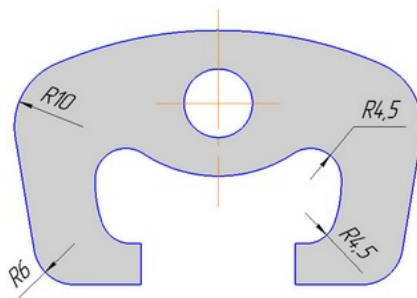


Задание: постройте скругления R4 и R6 по Образцу.

3-21 Ввод скруглений

Построение сопряжений

Образец

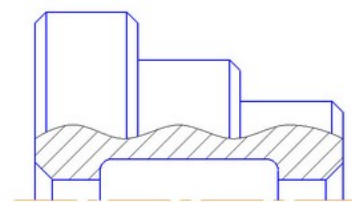
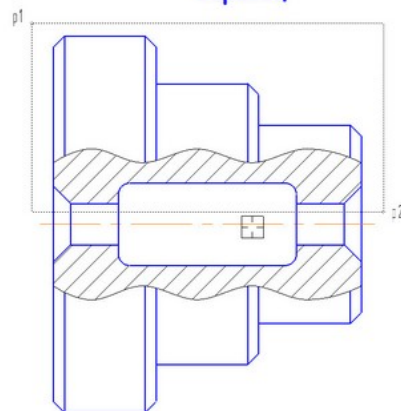


Задание: выполните скругление контура детали Скоба по размерам на Образце.

3-22 Симметричное отображение объектов

Полная симметрия

Образец

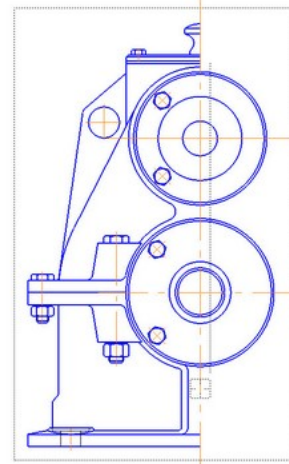
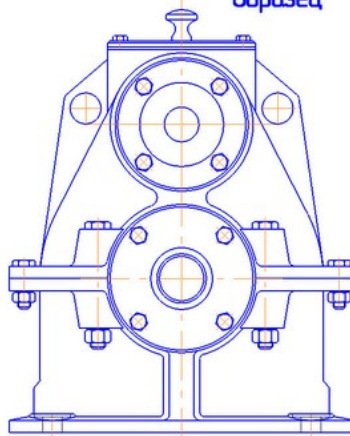


Задание: постройте вторую половину детали.

3-23 Симметричное отображение объектов

Частичная симметрия

Образец



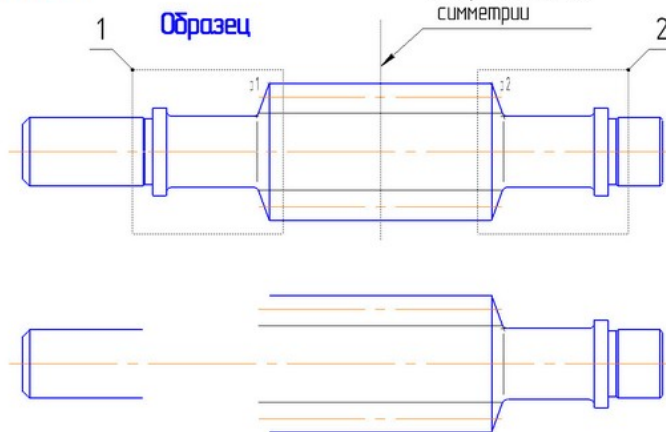
Задание: постройте вторую половину редуктора.

3-24 Симметричное отображение объектов

Неявная симметрия

Образец

Воображаемая ось симметрии



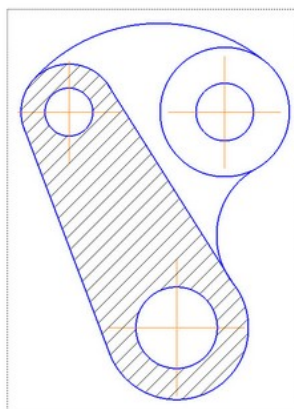
Задание: постройте недостающую шейку червячного вала.

3-25 Симметричное отображение объектов

Построение зеркального изображения

Деталь А

Деталь Б (зеркально)

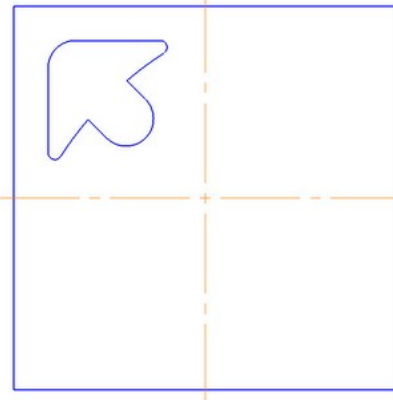
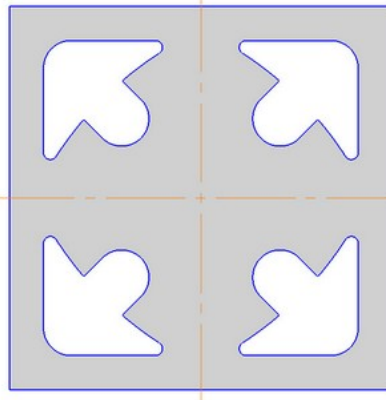


Задание: постройте зеркальное изображение детали

3-26 Симметричное отображение объектов

Самостоятельная работа

Образец

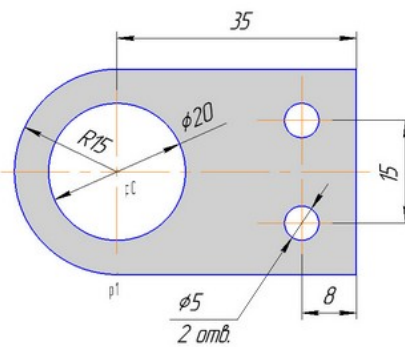


Задание: постройте на пластине три недостающих фигурных пазов.

3-27 Усечение объектов

Простое усечение объектов

Образец

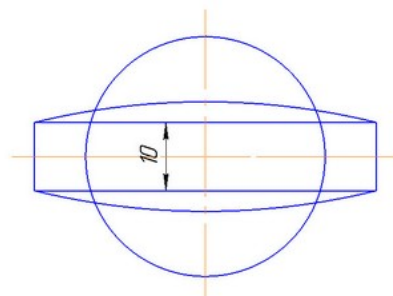
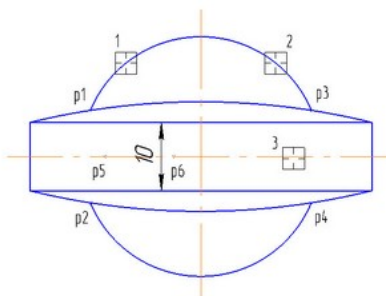


Задание: из точки начала координат постройте чертеж детали по Образцу.

3-28 Усечение объектов

Усечение объектов по двум указанным точкам

Образец

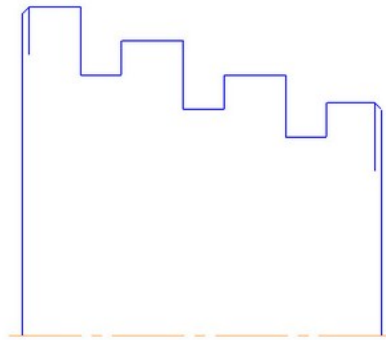
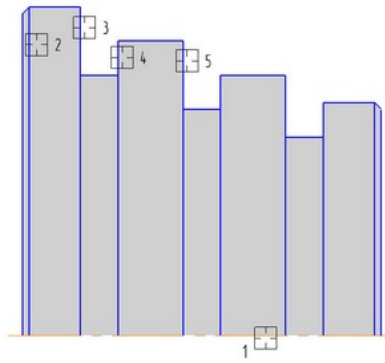


Задание: закончите построение детали Ручка по Образцу.

3-29 Выравнивание объектов

Выравнивание объектов по границе

Образец

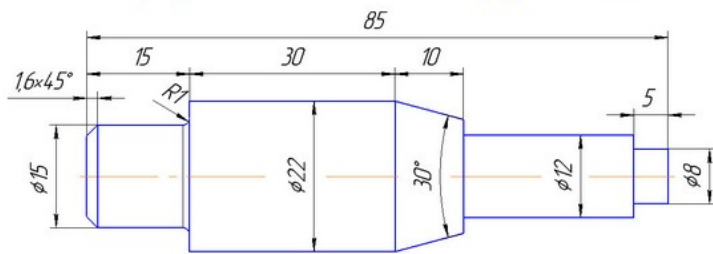


Задание: продлите вертикальные линии трех проточек и двух фасок до осевой линии.

3-30 Построение тел вращения

Непрерывный ввод объектов

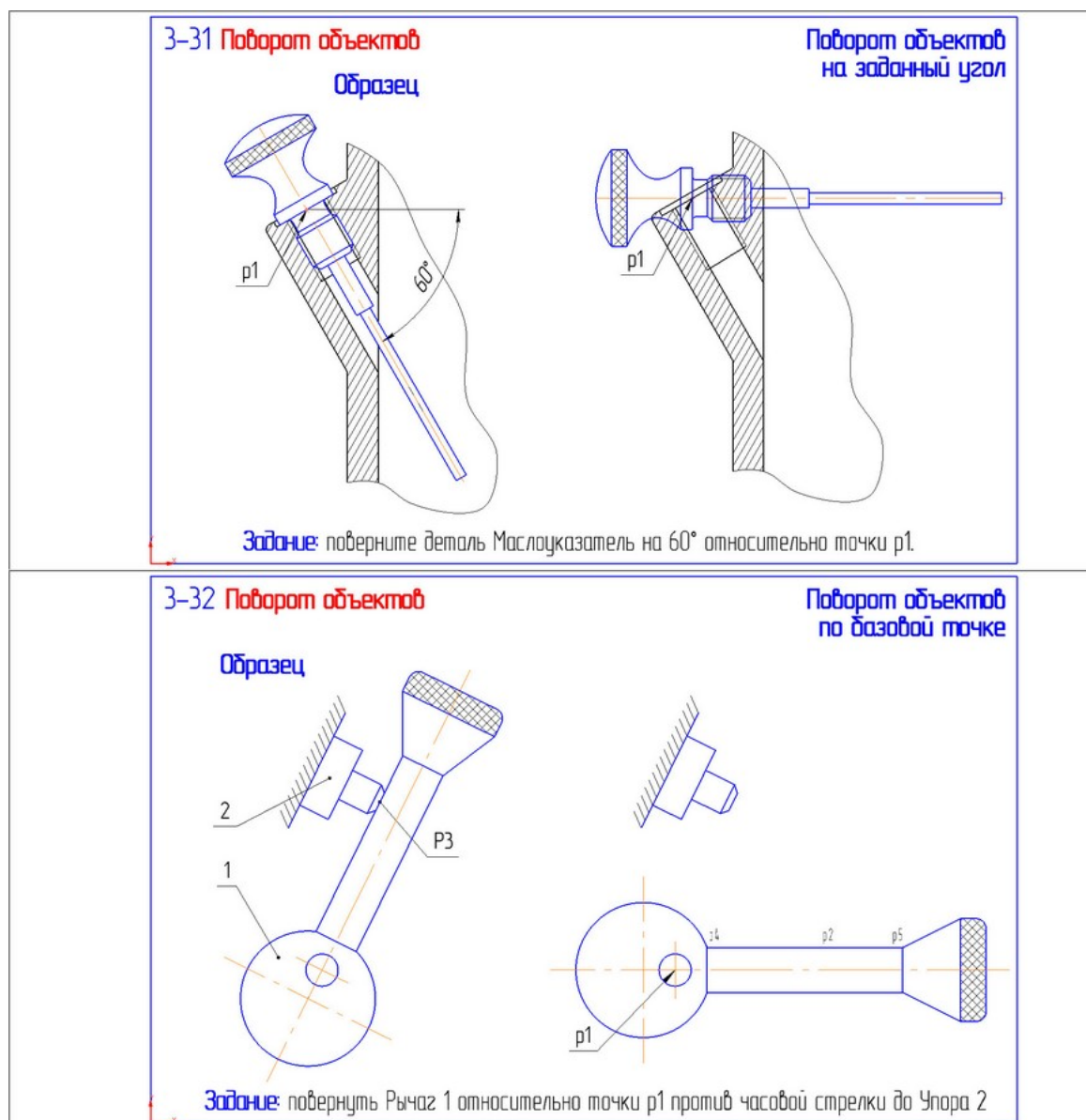
Образец



Практическое занятие 3. «Деформация объектов в КОМПАС-График. Построение плавных кривых. Штриховка областей. Ввод технологических обозначений. Ввод и редактирование текста»

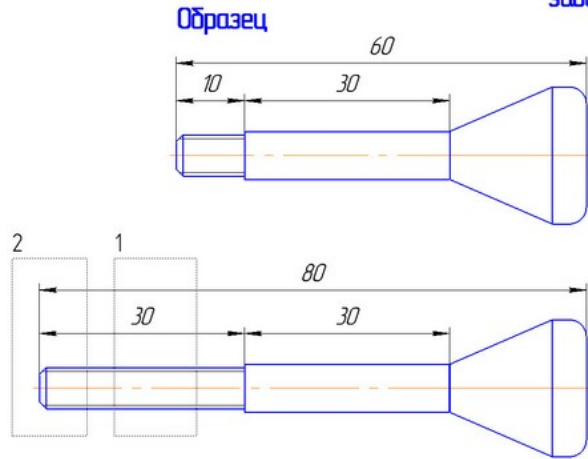
Цель занятия: получение навыков работы по деформации объектов в КОМПАС-3D, построению плавных кривых, по штриховке областей, вводу технологических обозначений, вводу и редактированию текста на чертеже.

Задание. Открыть файлы упражнений на компьютере в папке СПО_ПР3. Прочитать как выполнять упражнения в учебнике (глава 3). Выполнить упражнения с 3-31 по 3-50, показать преподавателю для проверки.



3-33 Деформация объектов

Деформация объектов заданием величины деформации

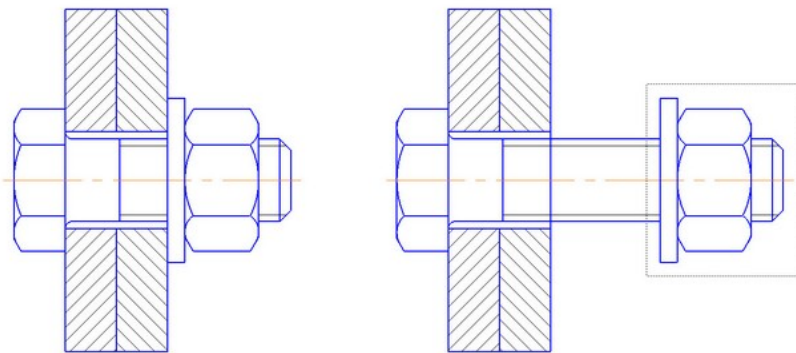


Задание: изменить геометрию детали Рукоятка по образцу.

3-34 Деформация объектов

Деформация объектов по базовой точке

Образец

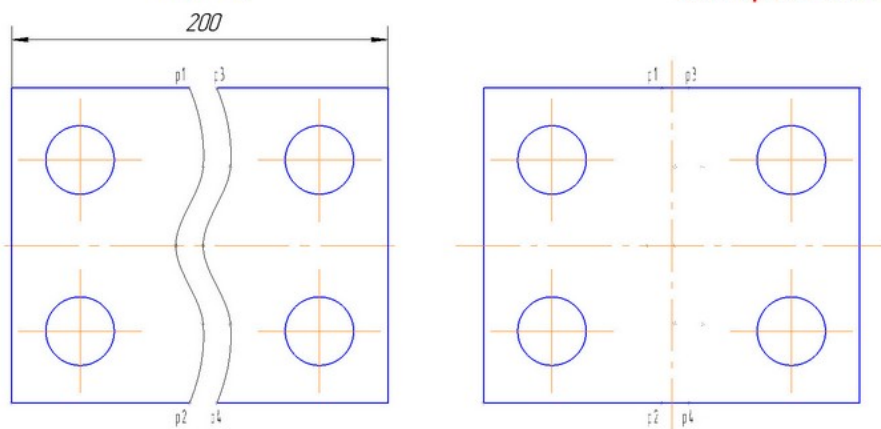


Задание: измените длину болта согласно ширине пакета деталей по образцу

3-35 Ввод сплайнов

Построение линий разрыва при помощи команды Ввод кривой Безье

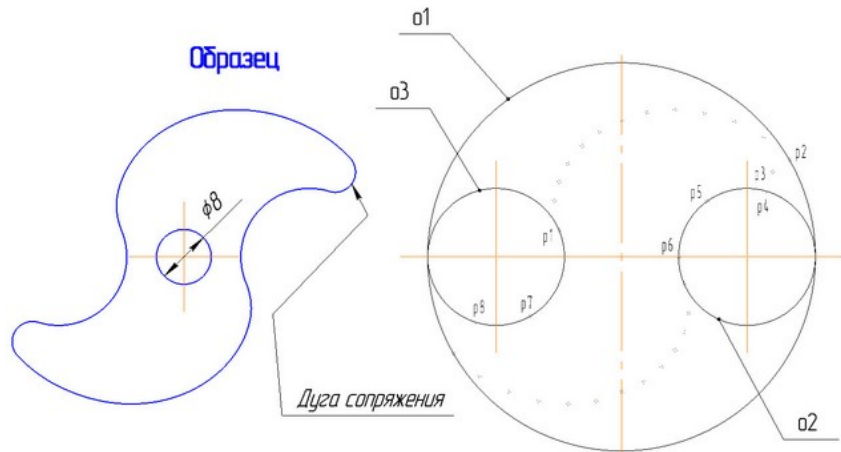
Образец



Задание: постройте линии разрыва p1-p2 и p3-p4.

3-36 Ввод сплайнов

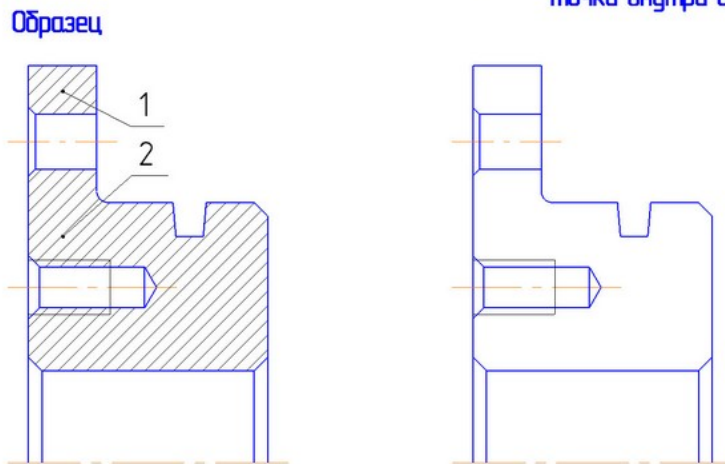
Построение лекальных кривых



Задание: постройте профиль разжимного кулака по Образцу.

3-37 Штриховка областей

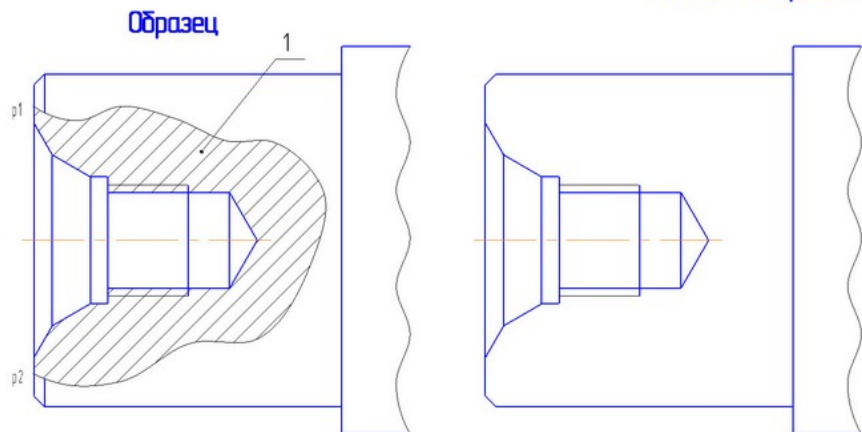
Штриховка областей указанием точки внутри области



Задание: заштрихуйте области 1 и 2 с шагом 15 мм

3-38 Штриховка областей

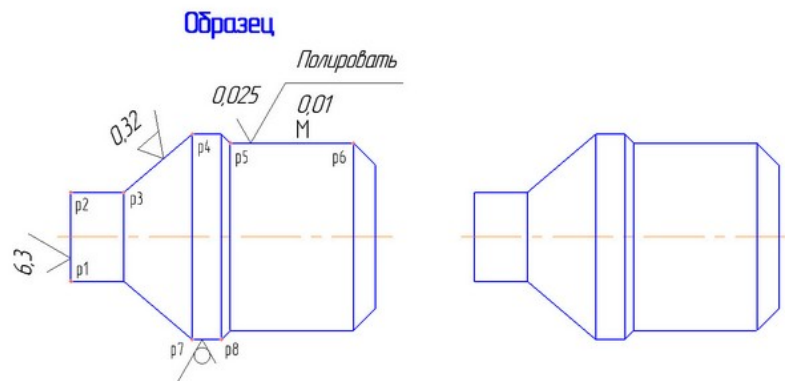
Ввод штриховки с построением области штриховки



Задание: заштрихуйте область 1 с шагом 2 мм под углом 45°.

3-39 Ввод технологических обозначений

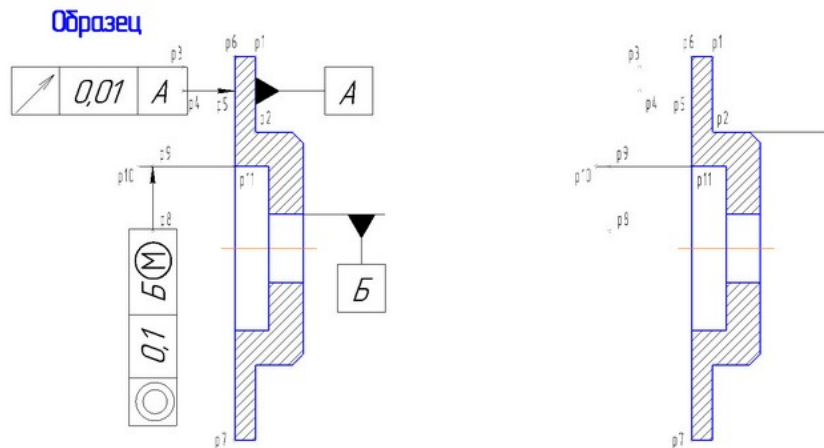
Ввод обозначения шероховатости



Задание: введите обозначения шероховатости поверхностей по Образцу.

3-40 Ввод технологических обозначений

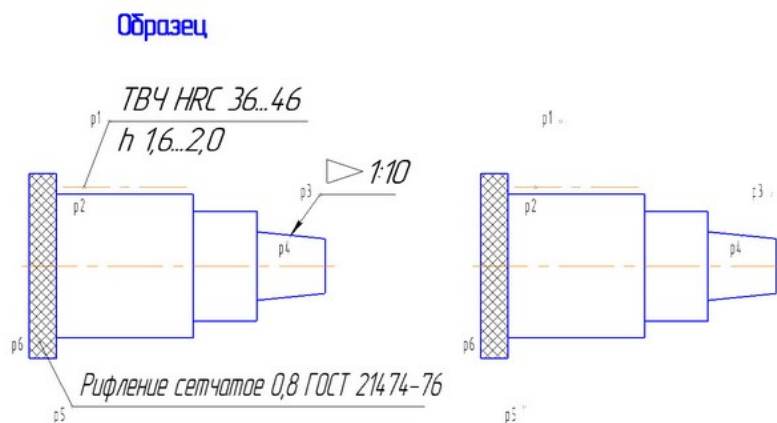
Ввод допусков формы и обозначений баз



Задание: введите обозначения баз и допусков формы и расположения поверхностей по Образцу.

3-41 Ввод технологических обозначений

Ввод обозначения линий выноски

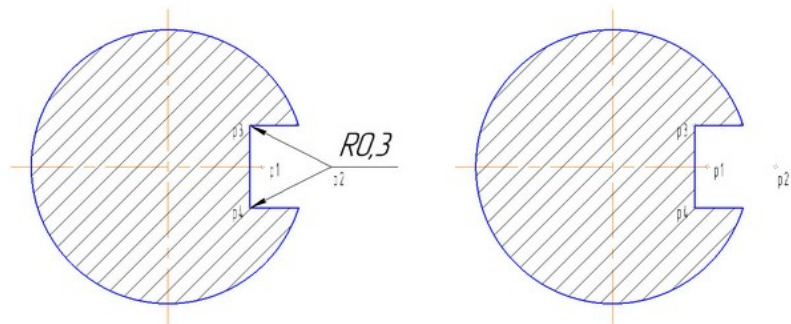


Задание: введите линии выноски по Образцу.

3-42 Ввод технологических обозначений

Использование линий выноски для обозначения радиусов

Образец

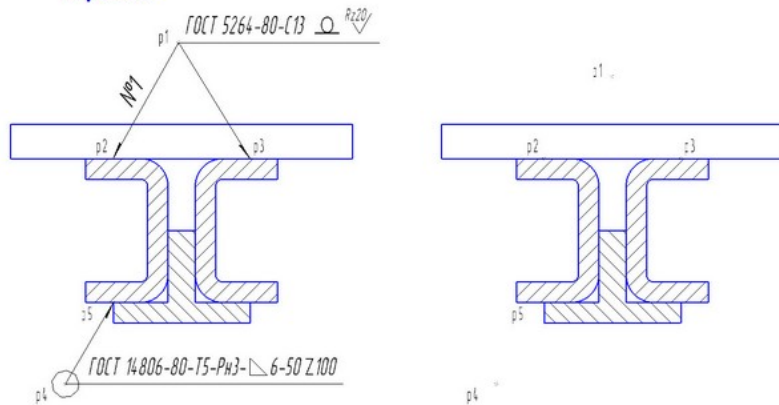


Задание: введите обозначение радиуса по Образцу.

3-43 Ввод технологических обозначений

Использование линий выноски для обозначения сварных швов

Образец



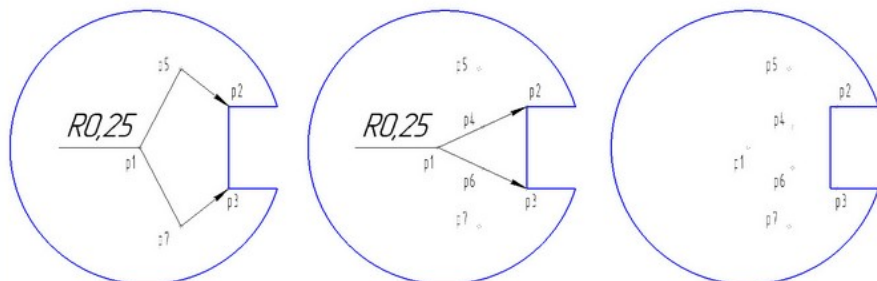
Задание: введите обозначение сварных швов по Образцу.

3-44 Ввод технологических обозначений

Ввод обозначения линий выноски с редактированием ответвлений

Образец

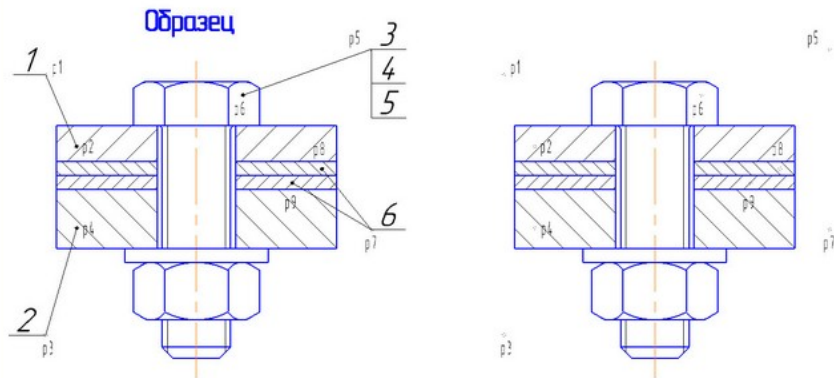
До изменения положения узелков



Задание: введите обозначение радиусов скруглений по Образцу.

3-45 Ввод технологических обозначений

Ввод обозначений позиций



Задание: введите обозначение позиций по Образцу.

3-46 Ввод текста

Ввод и редактирование текста

Образец

Тара для деталей.
Тара для заготовок.

Подвод сжатого воздуха
Подвод углекислого газа
Подвод воды.

Качество и глубину сварного шва проверить на 10 деталях от партии в 100 штук сверлением в двух или трех местах с последующей заваркой отверстий.

Качество и глубину сварного шва проверить на деталях от партии в 50 штук засверловкой в двух местах с последующей заваркой отверстий в среде углекислого газа.

Задание: введите две надписи в точках p1 и p2. Отредактируйте третью надпись по Образцу.

3-47 Ввод текста

Вставка дробей и специальных знаков. Нумерация абзацев

Образец

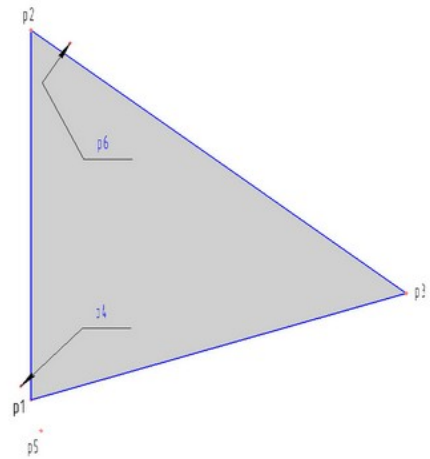
1. Материал: Круг $\frac{15-4 \text{ ГОСТ } 7417-75}{40\text{ХНМА Н-М-Б- ГОСТ } 4543-71}$
2. В-В $\odot 90^\circ$
3. Неуказанные предельные отклонения $\pm \frac{IT14}{2}$
4. ГОСТ 14806-80-Т5-РнЗ- \triangleleft 6-50Z 100

p1

Задание: от точки p1 введите четыре строки по Образцу

3-48 Ввод текста

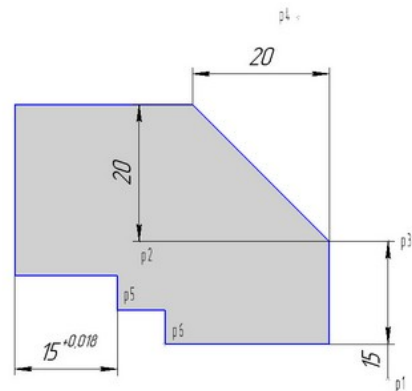
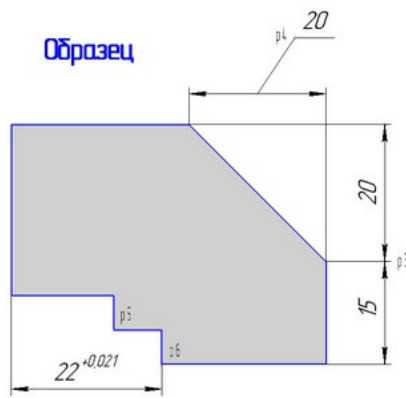
Ввод текста под углом



Задание: из точек p4, p5 и p6 введите три строки текста по Образцу.

3-49 Редактирование объектов

Изменение положения управляющих узлов

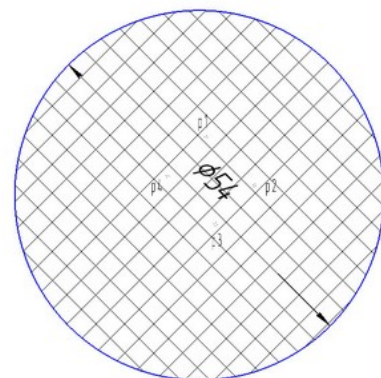
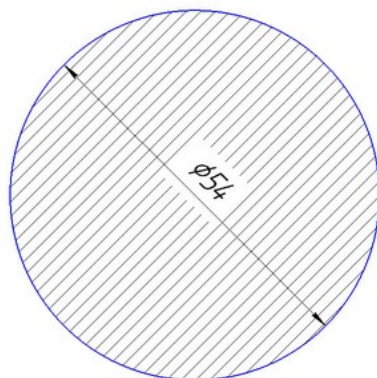


Задание: отредактируйте размеры по Образцу.

3-50 Редактирование изображения

Изменение параметров объекта

Образец

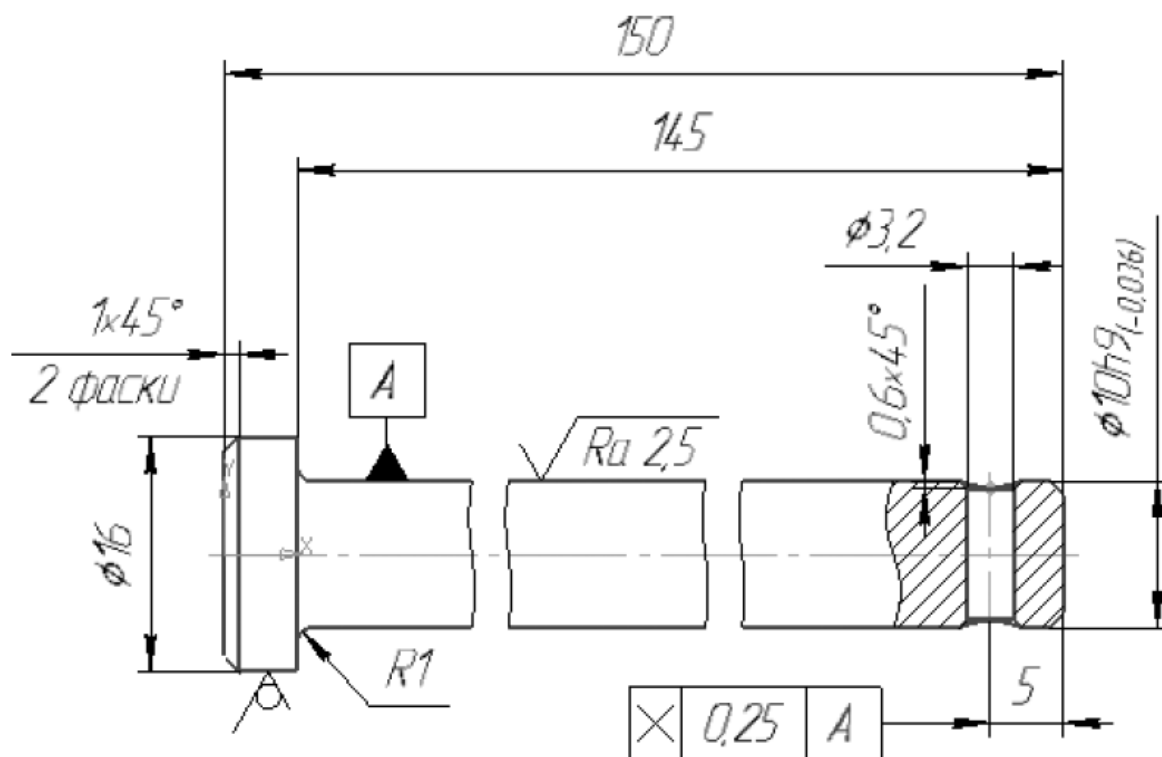


Задание: отредактируйте штриховку по Образцу с исключением области p1-p4

Практическое занятие 4. «Создание рабочего чертежа»

Цель занятия: на примере детали Ось создать чертеж детали, представляющей собой тело вращения.

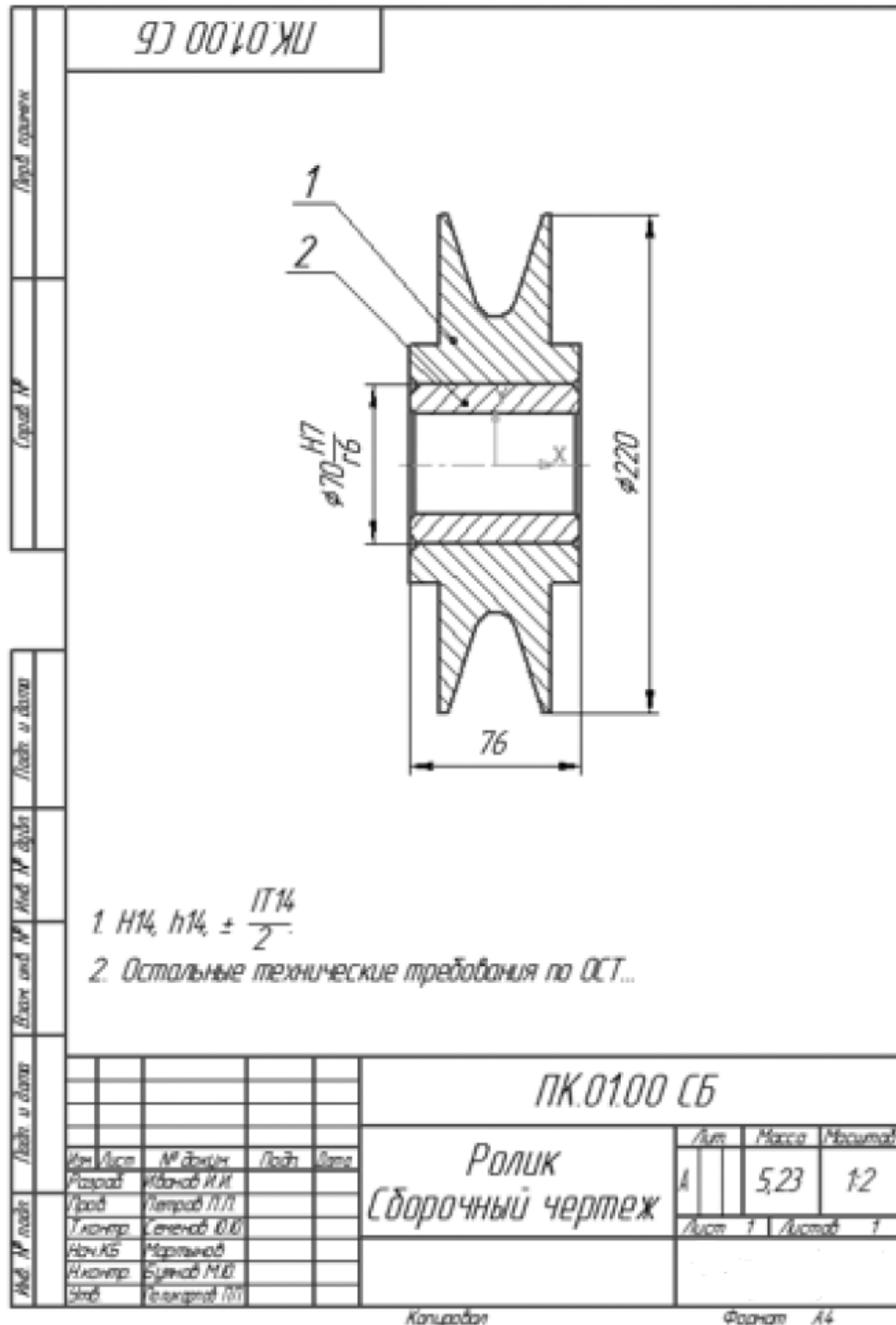
Задание. Открыть на компьютере папку СПО_ПР4. Прочитать как выполнять задание в учебнике (файл Tut_2D.pdf, стр. 156-170). Выполнить чертеж, показать преподавателю для проверки.



Практическое занятие 5. «Создание сборочного чертежа»

Цель занятия: на примере сборочной единицы Ролик создать сборочный чертеж, представленный на рисунке.

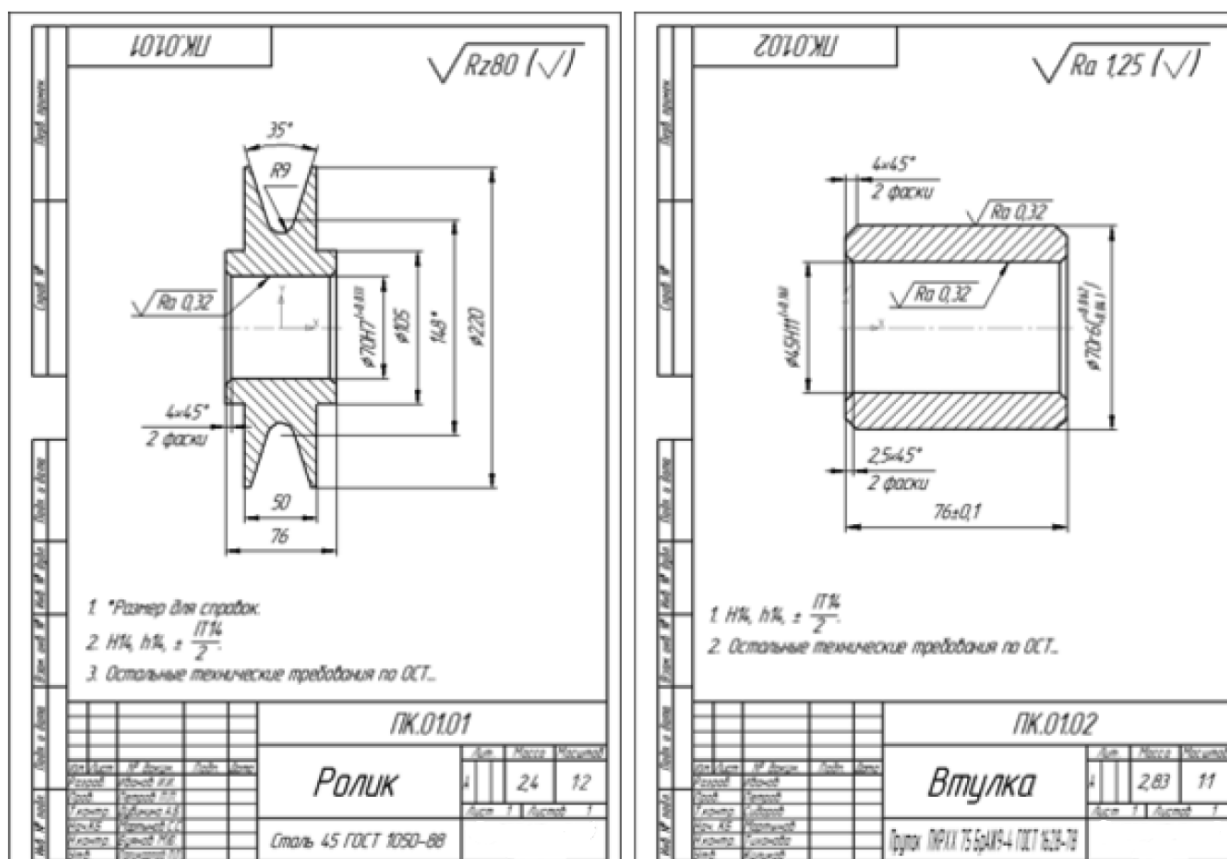
Задание. Открыть на компьютере папку СПО_ПР5. Прочитать как выполнять задание в учебнике (файл Tut_2D.pdf, стр. 176-196). Выполнить сборочный чертеж, показать преподавателю для проверки.



Практическое занятие 6. «Создание чертежей деталіровок»

Цель занятия: на примере сборочной единицы, начерченной на прошлом занятии, создать чертежи деталіровок.

Задание. Открыть на компьютере папку СПО_ПР6. Прочитать как выполнять задание в учебнике (файл Tut_2D.pdf, стр. 176-196). Выполнить чертежи деталіровок, показать преподавателю для проверки.



Практическое занятие 7. «Создание спецификации»

Цель занятия: на примере сборочной единицы Ролик, из практического занятия 5, создать спецификацию.

Задание. Открыть на компьютере папку СПО_ПР7. Прочитать как выполнять задание в учебнике (файл Tut_2D.pdf, стр. 198-206). Создать файл спецификации, показать преподавателю для проверки.

Практическое занятие 8. «Создание генерального плана предприятия»

Цель занятия: создать генеральный план предприятия.

Задание. Открыть на компьютере папку СПО_ПР8. Открыть файл согласно своему варианту. Расположить здания и сооружения относительно сторон света и преобладающих направлений ветров. Создать розу ветров и схему движения автомобилей по территории предприятия. Указать въезды-выезды на территорию, основные показатели генерального плана. Создать экспликацию зданий и помещений. Показать чертеж генерального плана преподавателю для проверки.

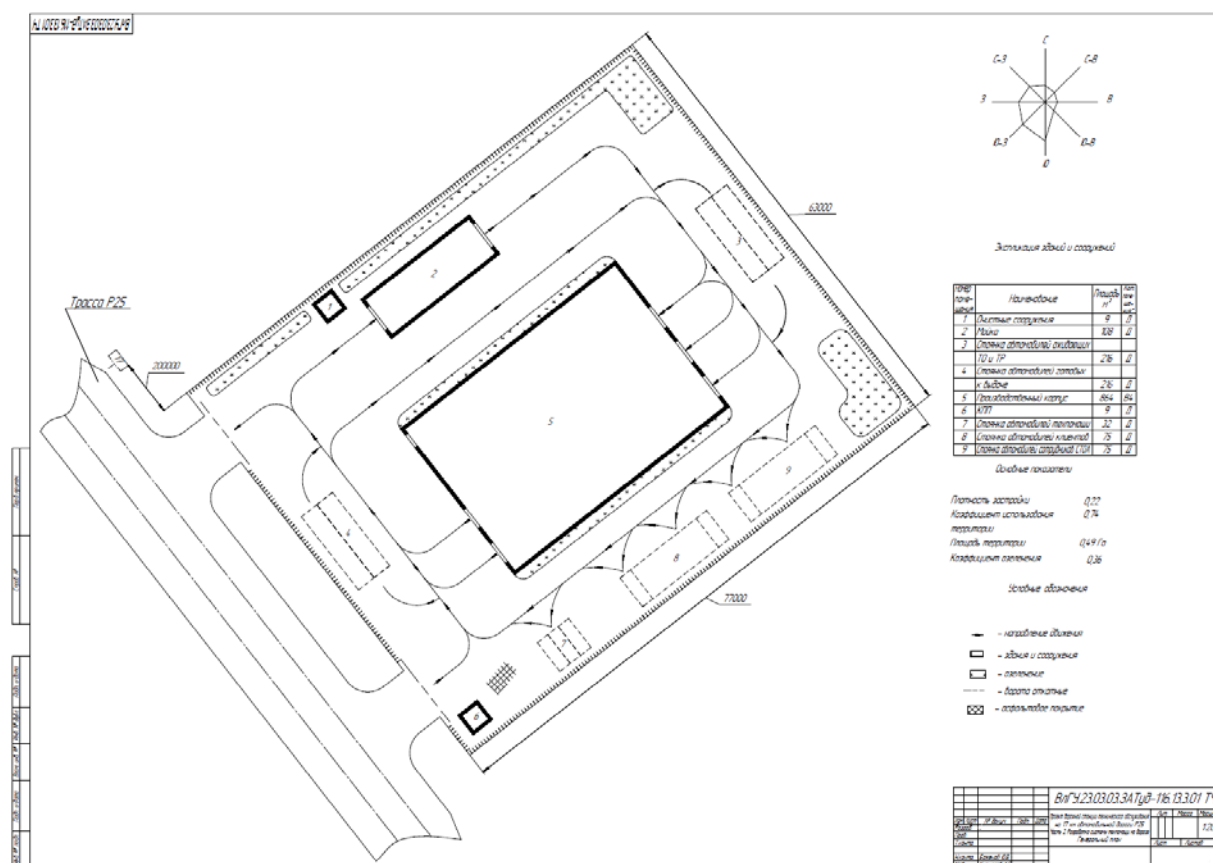


Рисунок – Пример генерального плана предприятия

Практическое занятие 9. «Создание чертежа производственного корпуса предприятия»

Цель занятия: создать генеральный план предприятия.

Задание. Открыть на компьютере папку СПО_ПР9. Открыть файл согласно своему варианту. По примеру из файла создать чертеж производственного корпуса предприятия. Создать сетку координационных осей. Расставить колонны. Построить стены. Создать ворота и двери. Создать окна. Создать лестницы (в случае наличия 2-го этажа). Создать помещения. Создание 2-го этажа (при наличии). Оформить экспликацию помещений.

Показать чертеж производственного корпуса преподавателю для проверки.

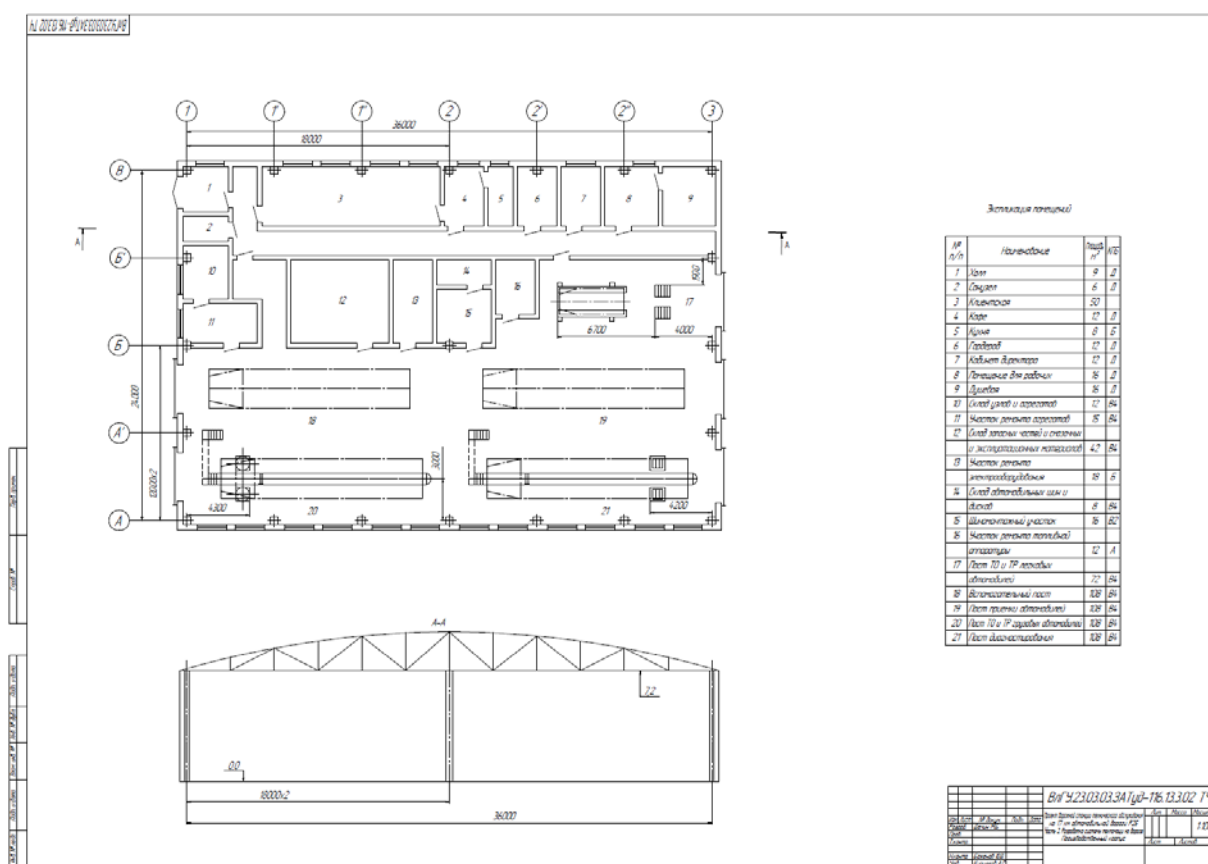


Рисунок – Пример чертежа производственного корпуса

Практическое занятие 10. «Создание чертежа производственного участка предприятия»

Цель занятия: создать генеральный план предприятия.

Задание. Открыть на компьютере папку СПО_ПР10. Открыть файл согласно своему варианту. По примеру из файла создать чертеж производственного участка (зоны) предприятия. Привязать его сетке колон. Создать стены, ворота, двери и окна. Расставить оборудование. Проставить обозначения рабочих мест, мест подвода воды, сжатого воздуха, электроэнергии, местных отсосов и т.п. в виде условных обозначений. Создать спецификацию технологического оборудования и организационной оснастки.

Показать чертеж производственного участка (зоны) преподавателю для проверки.

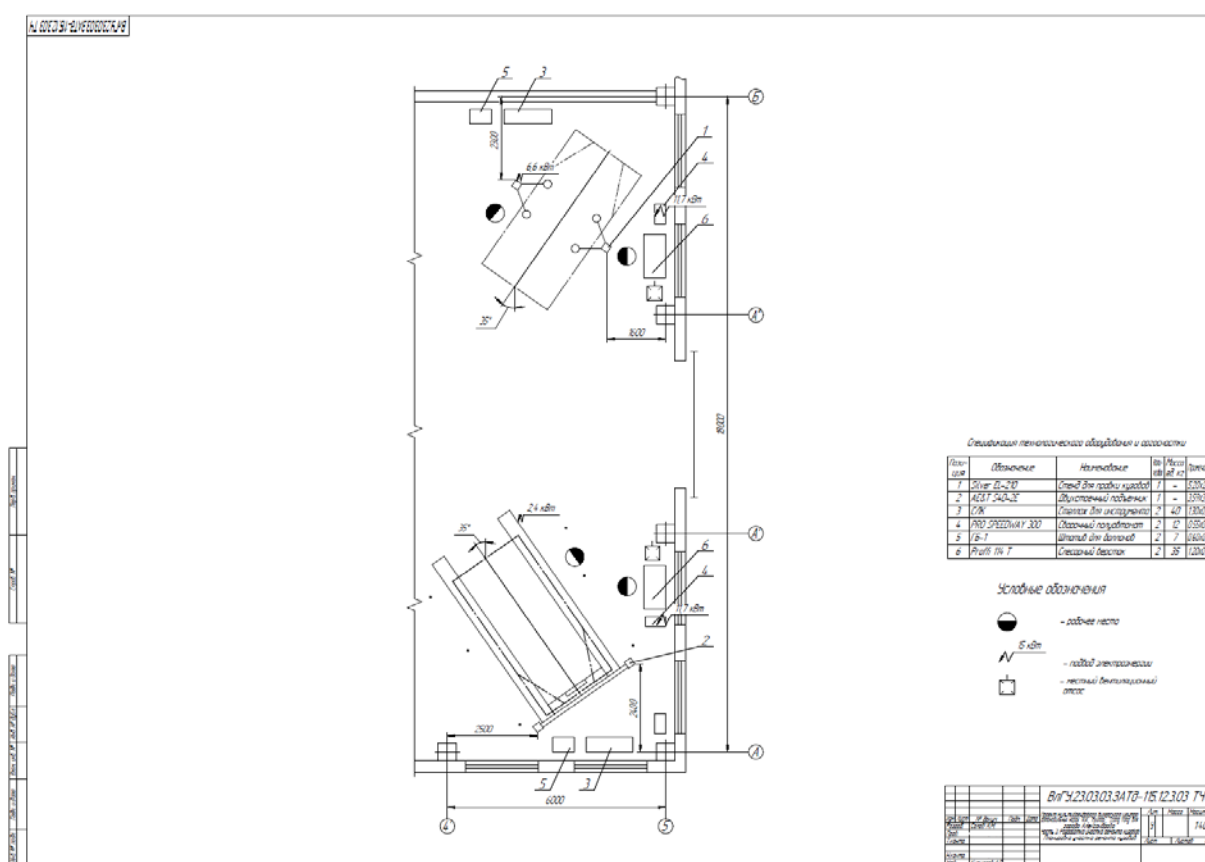


Рисунок – Пример чертежа производственного участка