

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Начертательная геометрия и инженерная графика»

**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

Контрольные задания и методические указания
для студентов направления подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Курган 2015

Кафедра: «Начертательная геометрия и графика»
(направление 13.03.02).

Дисциплина: «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Составил: ст. преподаватель И.Е. Карпова, ассистент Е.К. Карпов.

Утверждены на заседании кафедры 20 ноября 2014 г.

Рекомендованы методическим советом университета 20 декабря 2013 г.

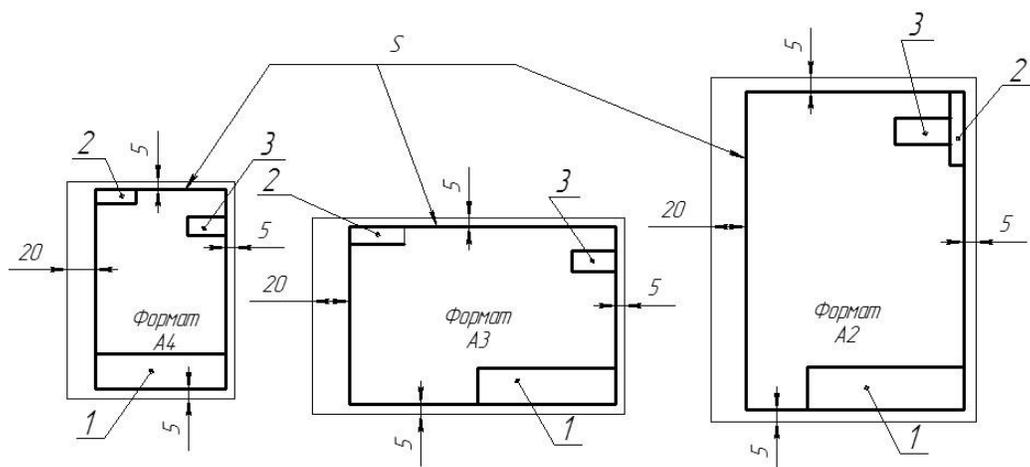
ВВЕДЕНИЕ

Начертательная геометрия и инженерная графика относятся к базовым общетехническим дисциплинам и являются грамматикой чертежа, что делает освоение дисциплины обязательным при получении инженерных знаний.

Изучение курса начертательной геометрии и инженерной графики предусматривает написание конспекта лекций в часы аудиторных занятий, самостоятельную работу с учебной литературой, решение задач под руководством преподавателя, а также обязательное выполнение домашних контрольных графических заданий – эюргов. **Наличие альбома графических работ (эюргов) и их защита являются обязательным условием допуска студента к экзамену.** Контрольные задания по начертательной геометрии и инженерной графике составлены с учетом требований Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников технических специальностей.

Каждое домашнее задание выполняется на листах чертежной бумаги формата А3 (297 x 420).

Лист ограничивается рамкой, согласно ГОСТ 2.301-68. Основная надпись по форме № 1 по ГОСТ 2.104-68. Расположение основной надписи и дополнительной графы в зависимости от расположения форматов показано на рисунке 1.



1 – основная надпись, 2 – дополнительная графа, 3 – таблица данных
Рисунок 1 – Расположение основной и дополнительной надписей

Чертежи выполняются и обводятся карандашом. При обводке толщина сплошной толстой основной линии $S = 0,8...1$ мм (ГОСТ 2.303-68). Этой линией обводятся внешняя рамка, основная надпись и дополнительная графа, таблица данных и основные линии чертежей. Линии центров и осевые проводятся штрихпунктирной линией, толщина которой $S/3...S/2$. Линии построений и линии связи выполняются сплошной тонкой линией, невидимые элементы – штриховой линией.

В дополнительную графу, имеющую размеры 14 x 70 мм, записывается шифр чертежа, повернутый на 180 градусов.

ЗАПОЛНЕНИЕ ГРАФ ОСНОВНОЙ НАДПИСИ

В графе «Наименование чертежа» следует писать название чертежа или слово «Задача» с указанием соответствующего номера.

При заполнении графы «Шифр чертежа» следует придерживаться следующих правил, существующих на кафедре начертательной геометрии и графики:

- 1) первые две цифры (01) указывают номер задания;
- 2) следующие две цифры соответствуют номеру варианта;
- 3) последние три цифры указывают номер листа в данном задании;
- 4) перед семизначной цифрой стоят буквы КИГ – кафедра инженерной графики (сокращение от полного названия).

Пример заполнения графы «Шифр чертежа»: КИГ 0122003 (задание № 1, вариант 22, лист 3).

ТАБЛИЦА ДАННЫХ

В правом верхнем углу формата помещается таблица данных согласно Вашему варианту. Размеры и расположение таблицы должны соответствовать рисункам 1, 2.

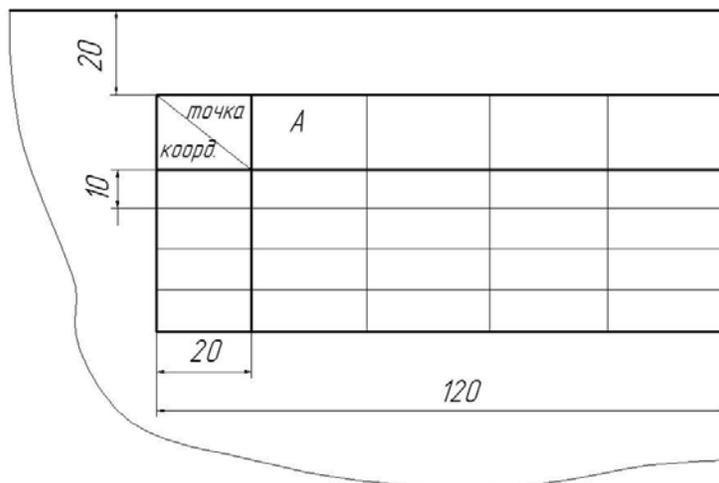


Рисунок 2 – Таблица данных координат точек

Все надписи, как и отдельные обозначения в виде букв и цифр, на чертеже должны быть выполнены стандартным шрифтом размером 3.5, 5 или 7 в соответствии с ГОСТ 2.304-68.

ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА.

Задание 1

Построить по двум видам детали ее третий вид с применением разрезов.

Карточки-задания (ПЧ-4) взять в препараторской кафедры (ауд.410а). Номер варианта задания соответствует порядковому номеру студента в журнале преподавателя.

Пример выполнения задания 1 приведен на рисунке 3.

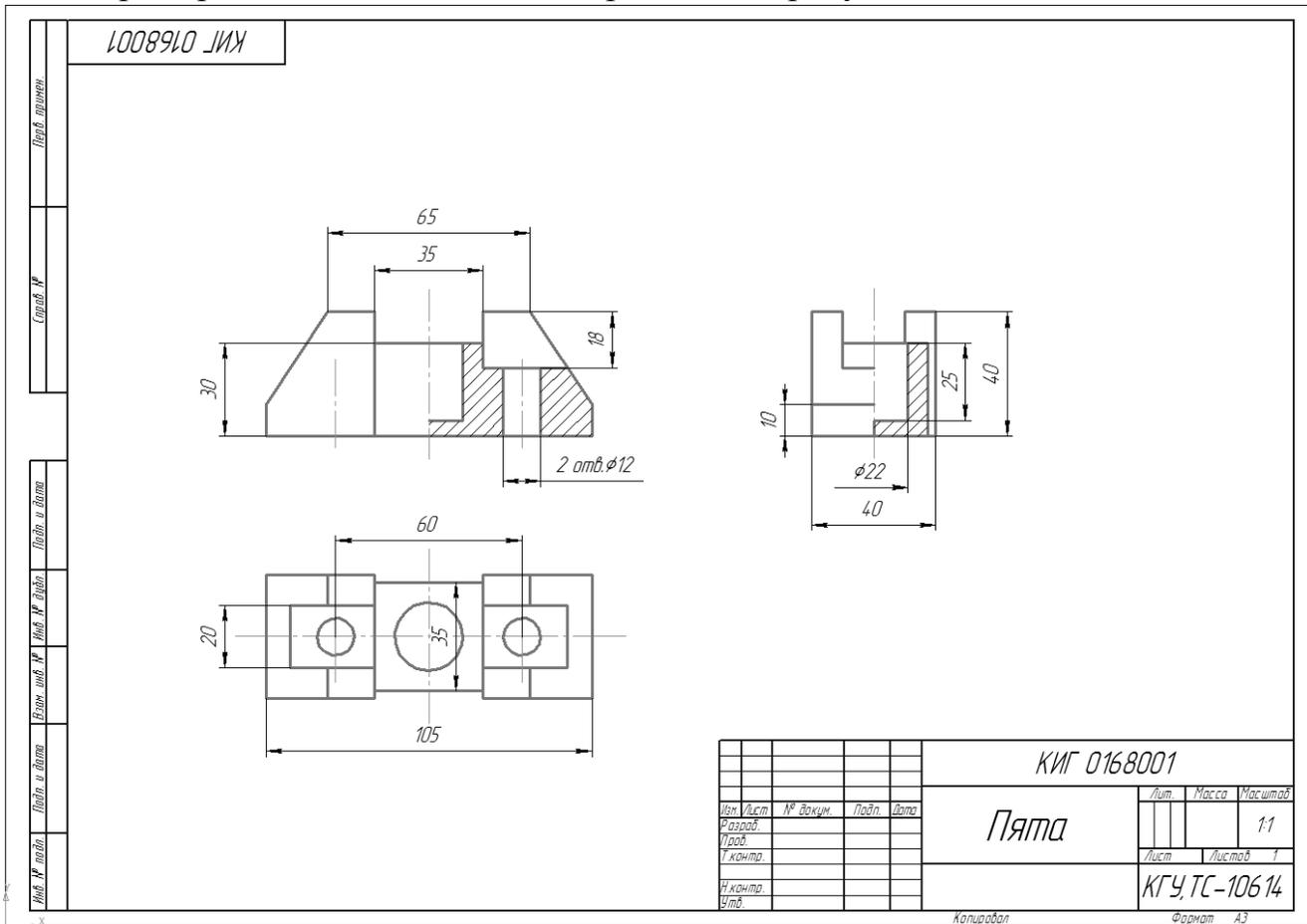


Рисунок 3 – Пример выполнения задания 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

По двум основным видам построить третий вид, выполнить разрезы, указанные на схеме задания.

Для выполнения данной работы необходимо изучить следующие ГОСТы:

ГОСТ 2.305-68 «Изображения – виды, разрезы, сечения» (раздел виды, простые разрезы), ГОСТ 2.307-68 «Нанесение размеров и предельных отклонений».

Изображение детали должно занимать примерно 75% поля чертежа.

Задание 2

Выполнить сложный ступенчатый разрез.

Карточки-задания (ПЧ-4) взять в препараторской кафедры (ауд. 410 а). Номер варианта задания соответствует порядковому номеру студента в журнале преподавателя.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Заменить вид спереди (главный вид) ступенчатым разрезом.

Для выполнения данной работы необходимо изучить ГОСТ 2.305-68 «Изображения – виды, разрезы, сечения» (раздел «Разрезы»).

Пример выполнения ступенчатого разреза приведен на рисунке 4.

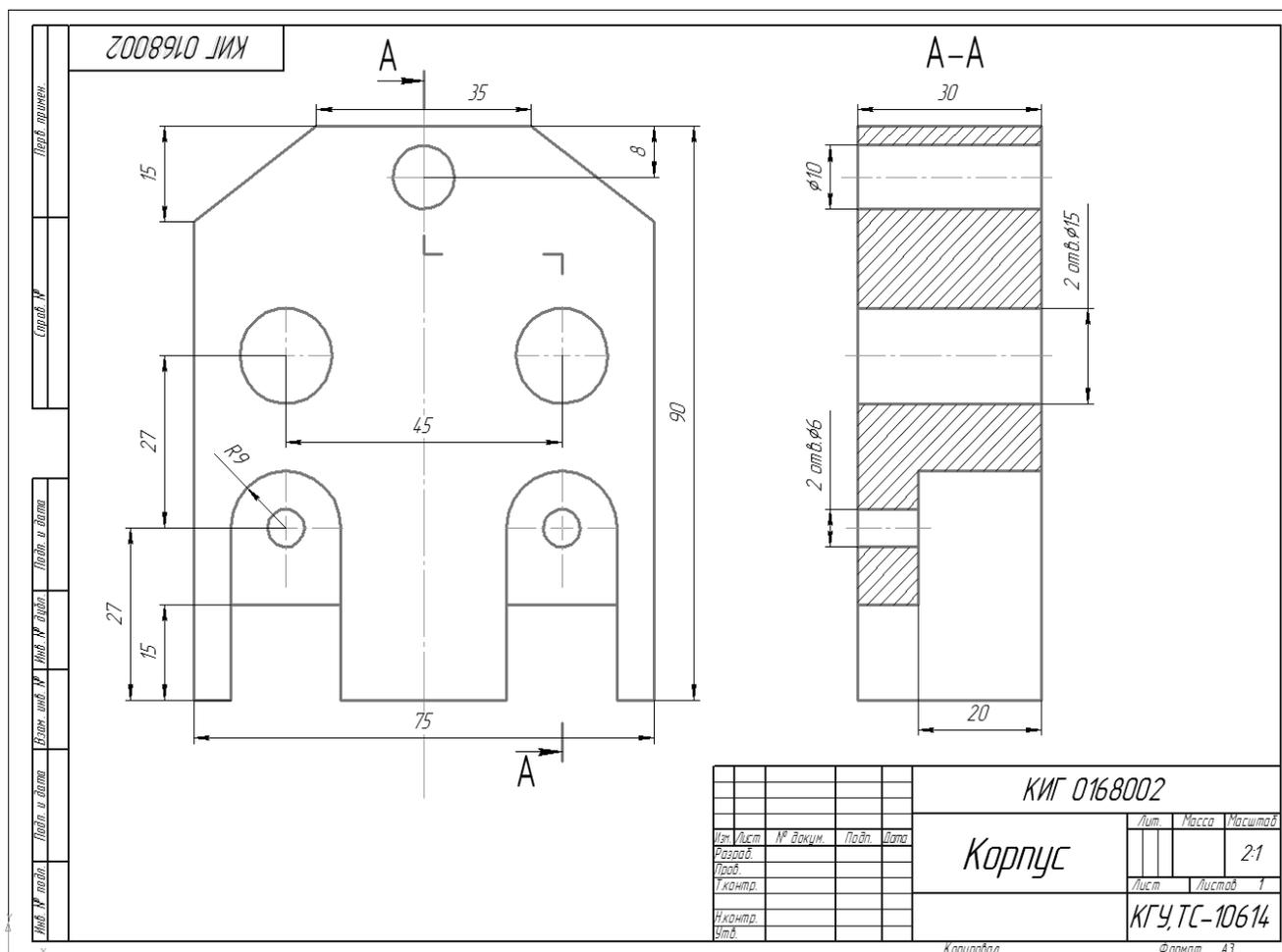


Рисунок 4 – Пример выполнения задания 2

Задание 3

Выполнить сложный ломаный разрез.

Карточки-задания (ПЧ-4) взять в препараторской кафедры (ауд. 410 а). Номер варианта задания соответствует порядковому номеру студента в журнале преподавателя.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Заменить вид спереди (главный вид) ломаным разрезом.

Для выполнения данной работы необходимо изучить ГОСТ 2.305-68 «Изображения – виды, разрезы, сечения» (раздел «Разрезы»).

Пример выполнения ломаного разреза приведен на рисунке 5.

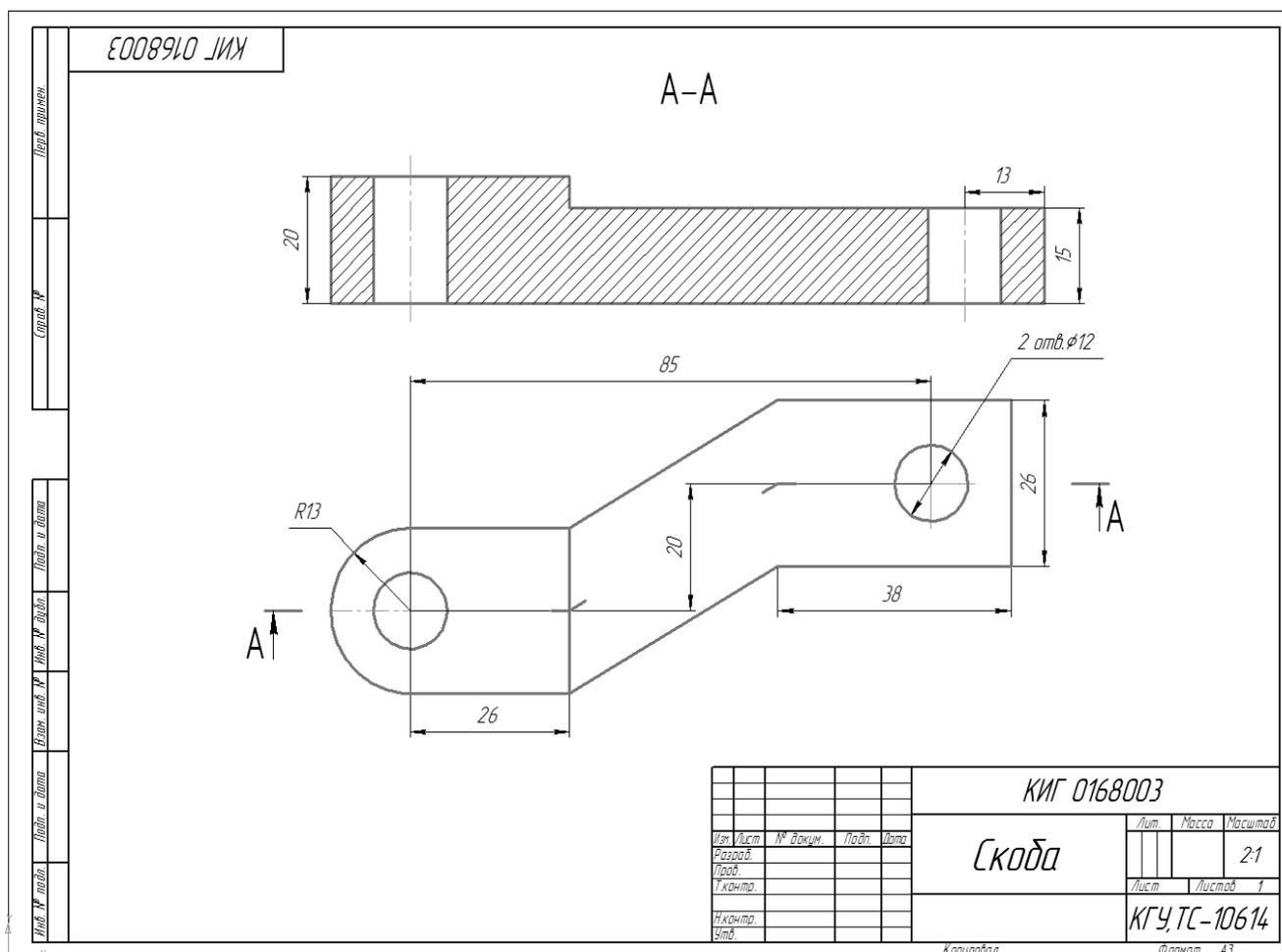


Рисунок 5 – Пример выполнения задания 3

Задание 4

Построить линию пересечения двух геометрических образов. Определить видимость сторон.

Данные взять из таблиц 1 и 2 по варианту, состоящему из двух цифр. По первой цифре варианта данные выбираются из таблицы 1, по второй – из таблицы 2. Вместо варианта 10 взять вариант 51, вместо 20 – 42.

Пример выполнения задания 4 приведен на рисунке 6.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

4.1 Выбрать координаты геометрических образов из таблиц 1 и 2 и записать их в таблице данных в правом верхнем углу формата.

4.2 Построить оси координат и две проекции вершин плоских фигур по заданным координатам. Построения выполнить в тонких линиях.

4.3 Построить линию пересечения способом вспомогательных секущих плоскостей.

4.4 Видимость сторон фигур определяется при помощи конкурирующих точек. Плоские фигуры считать непрозрачными.

Все построения должны быть выполнены четко с обозначением всех промежуточных точек и введенных плоскостей.

Таблица 1 – Данные к задаче № 4 (первая плоскость)

	Координаты вершин	А			В			С			D		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
0	Параллелограмм	150	40	30	70	30	100	10	90	80	По построению		
1	Треугольник	120	0	100	90	80	20	10	100	70	-	-	-
2	Четырехугольник	150	40	20	80	10	100	10	80	70	50	?	25
3	Треугольник	150	10	60	80	100	20	10	70	100	-	-	-
4	Параллелограмм	150	80	0	70	10	90	10	30	100	По построению		
5	Треугольник	150	30	40	60	10	100	10	100	20	-	-	-
6	Четырехугольник	150	25	50	40	50	100	10	100	50	90	90	?
7	Треугольник	150	0	30	50	100	20	10	40	100	-	-	-
8	Параллелограмм	150	20	50	80	0	100	10	80	80	По построению		
9	Треугольник	150	50	20	100	10	100	10	100	50	-	-	-

Таблица 2 – Данные к задаче № 4 (вторая плоскость)

	Координаты вершин	К			L			M			N		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Треугольник	140	80	100	60	100	80	30	15	10		-	
2	Четырехугольник	130	40	70	110	80	100	20	60	?	50	10	0
3	Треугольник	140	100	100	50	10	0	30	70	50		-	
4	Параллелограмм	130	80	100	110	30	45	20	20	5	По построению		
5	Треугольник	125	20	35	80	90	100	10	20	0		-	
6	Параллелограмм	140	80	100	70	70	90	10	10	10	По построению		
7	Треугольник	120	100	80	120	40	0	20	40	80		-	
8	Четырехугольник	140	30	50	80	80	100	20	30	20	100	?	20
9	Параллелограмм	130	90	80	80	100	100	40	20	20	По построению		

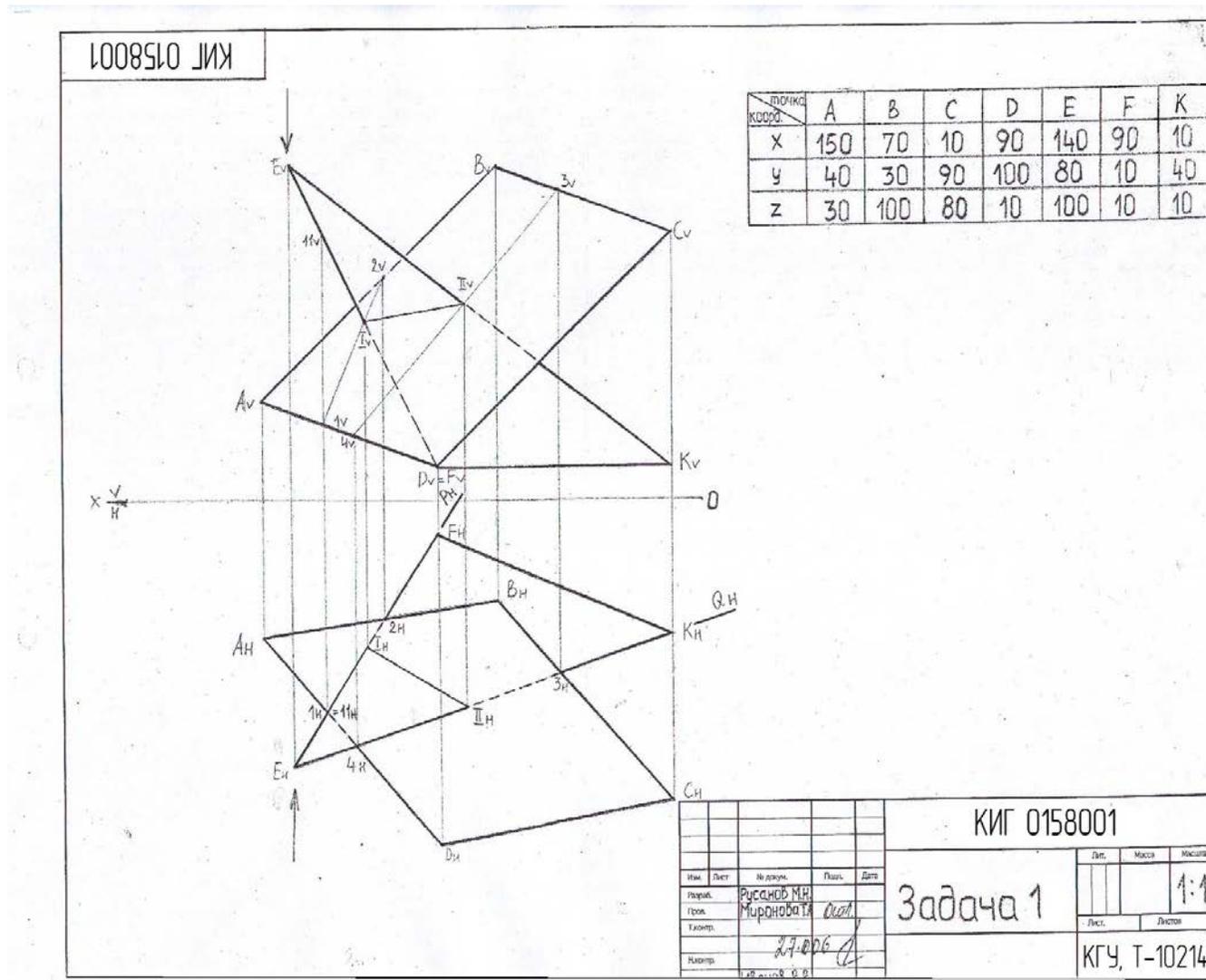


Рисунок 6 – Пример выполнения задания 4

Задание 5

По аксонометрическому изображению детали и ее главному виду, на котором указаны следы секущих плоскостей, выполнить сечения.

Карточки-задания по теме «Сечение» взять в препараторской кафедры (ауд. 410 а). Номер варианта задания соответствует порядковому номеру студента в журнале преподавателя.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

На формате А3 выполнить главный вид детали и указанные сечения. Нанести размеры.

Пример выполнения задания 5 приведен на рисунке 7. Изображение должно занимать примерно 75% поля чертежа.

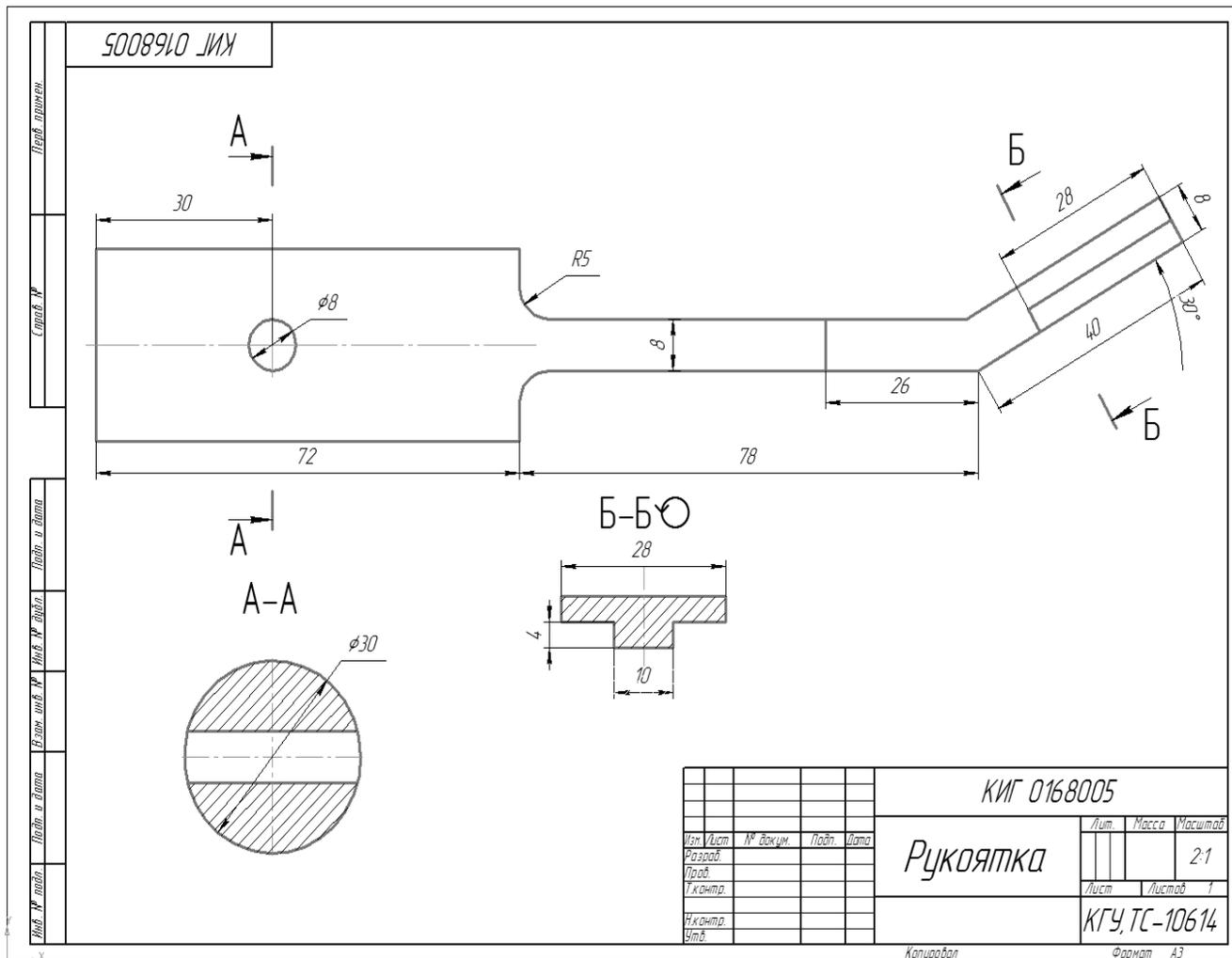


Рисунок 7 – Пример выполнения задания 5

Задание 6

Выполнить чертеж вала и нанести обозначение резьбы на все ступени. Выполнить изображение проточек для ходовой и крепежной резьбы.

Детали типа «Вал» получить в препараторской кафедры (ауд. 410 а).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Изучить изображение и обозначения различных видов крепежных и ходовых резьб на валу и в отверстиях.

Для измерения и определения основных параметров резьбы на валу необходимо воспользоваться штангенциркулем, резьбомерами (дюймовым и метрическим), методическими указаниями «Разъемные соединения» и «Применение справочных материалов в технической графике» (РЧ-3).

Пример выполнения задания 6 приведен на рисунке 8.

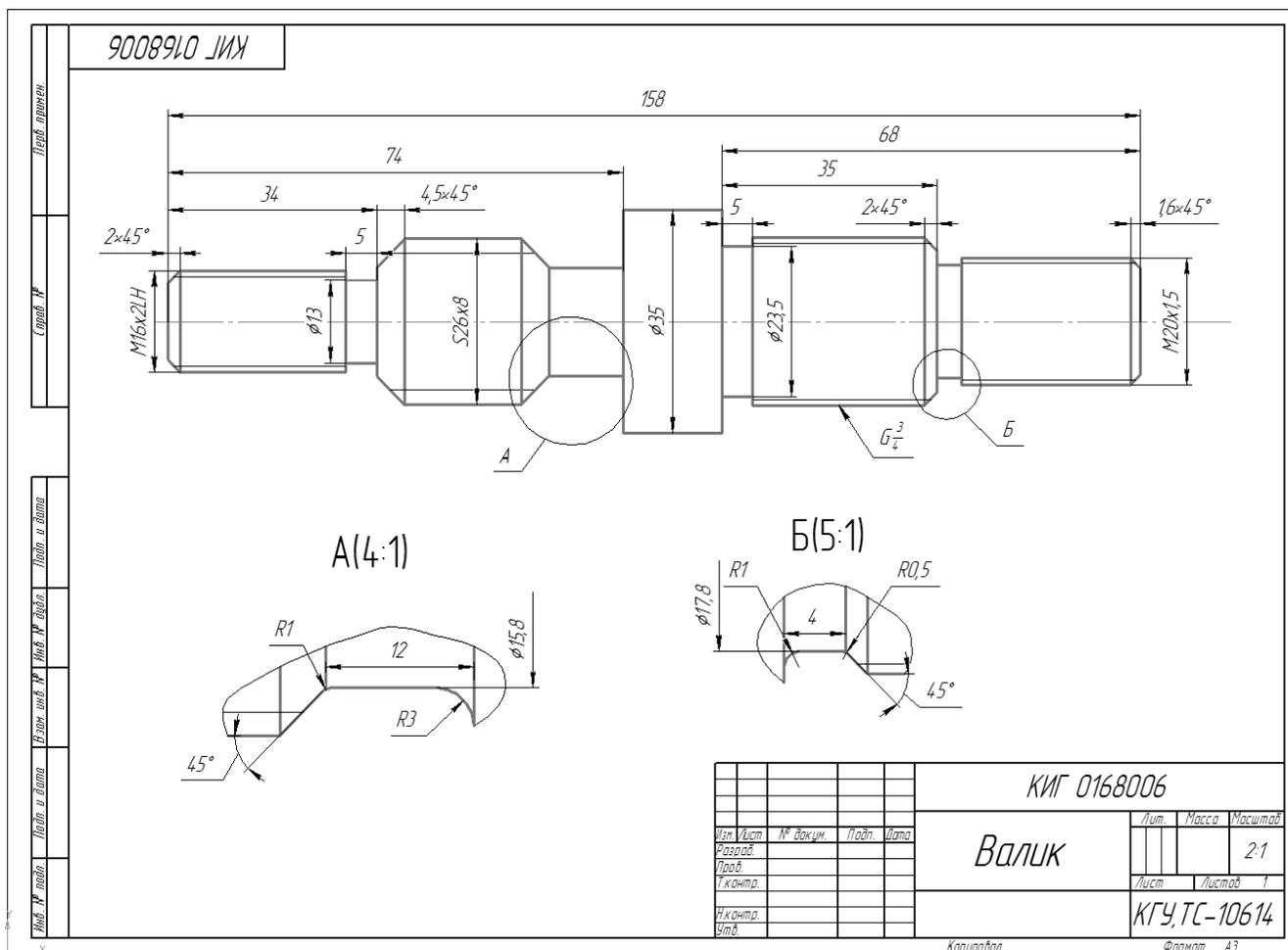


Рисунок 8 – Пример выполнения задания 6

Задание 7

Выполнить эскиз детали. Деталь для эскизирования получить в препараторской кафедры (ауд. 410 а).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Эскизом называется ортогональный чертеж, выполненный от руки в глазомерном масштабе без применения чертежных инструментов. Эскиз является как бы оригиналом рабочего чертежа. На учебных эскизах должны содержаться следующие сведения для изготовления детали:

- все необходимые виды, разрезы, сечения в соответствии с ГОСТ 2. 305-68;
- все размеры, необходимые для изготовления и контроля детали;
- данные о материале и сведения по обработке поверхностей.

Изображение должно занимать примерно 75% поля чертежа.

Пример выполнения эскиза детали дан на рисунке 9.

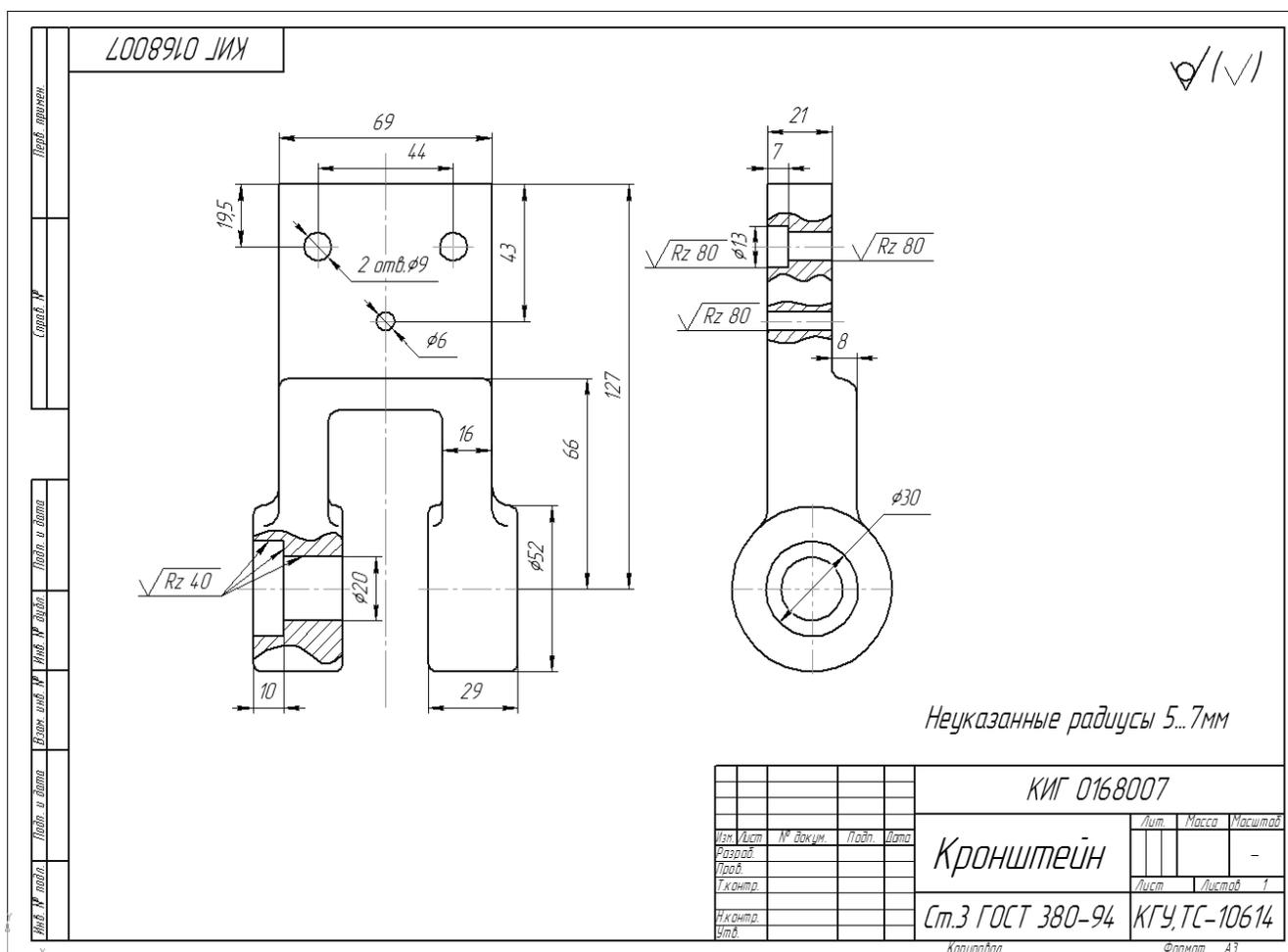


Рисунок 9 – Пример выполнения задания 7

Задание 8

Выполнить эскиз зубчатого колеса

Деталь для выполнения эскиза зубчатого колеса получить в препараторской кафедры (ауд. 410 а).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

При составлении эскиза цилиндрического зубчатого колеса с натуры начинают с измерения диаметра окружности вершин (d_a) и подсчета числа зубьев (z).

Для вычисления модуля зубчатого колеса (m) воспользуемся формулой величины диаметра окружности вершин

$$d_a = m(z+2);$$
$$m = d_a / (z+2).$$

Модуль – это отношение шага зацепления P , взятого по делительной окружности, к числу π , т.е. $m = P/\pi$.

Величина модуля стандартизована, поэтому вычисленный модуль необходимо сравнить с табличным и выбрать ближайшее значение. После этого необходимо вновь произвести расчет диаметров колеса.

Делительный диаметр: $d = m \times z$;

Диаметр впадин: $d_f = m(z-2,5)$.

Некоторые стандартные значения модулей (из ГОСТ 9563-60):

1-й ряд: 0,25; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1; 1,25; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6.

2-й ряд: 0,35; 0,45; 0,55; 0,7; 0,9; 1,125; 1,375; 1,75; 2,25; 2,75; 3,5; 4,5; 5,5; 7.

После расчета параметров колеса можно приступить к составлению эскиза. За главное изображение принимается фронтальный разрез вдоль оси зубчатого колеса. Вид слева выполняется в том случае, когда необходимо показать конструктивные особенности колеса (отверстия различной формы, выполненные для облегчения). Для изображения шпоночного паза, шлицевой поверхности, рабочего профиля зуба, если есть в этом необходимость, можно использовать местные виды.

На эскизе зубчатого колеса по ГОСТу 2.403-75 указывают:

- диаметр окружности вершин d_a ;
- ширину зубчатого венца;
- размеры фасок, скруглений, других конструктивных элементов по общим правилам нанесения размеров;
- шероховатость поверхностей.

Таблица параметров располагается в правом верхнем углу формата на расстоянии 20 мм от верхней рамки чертежа. Размеры граф таблицы и ее содержание приведены в соответствующих стандартах (ГОСТ 2.403-75 – 2.408-68), а также смотрите рисунок 10, где дан пример эскиза цилиндрического зубчатого колеса.

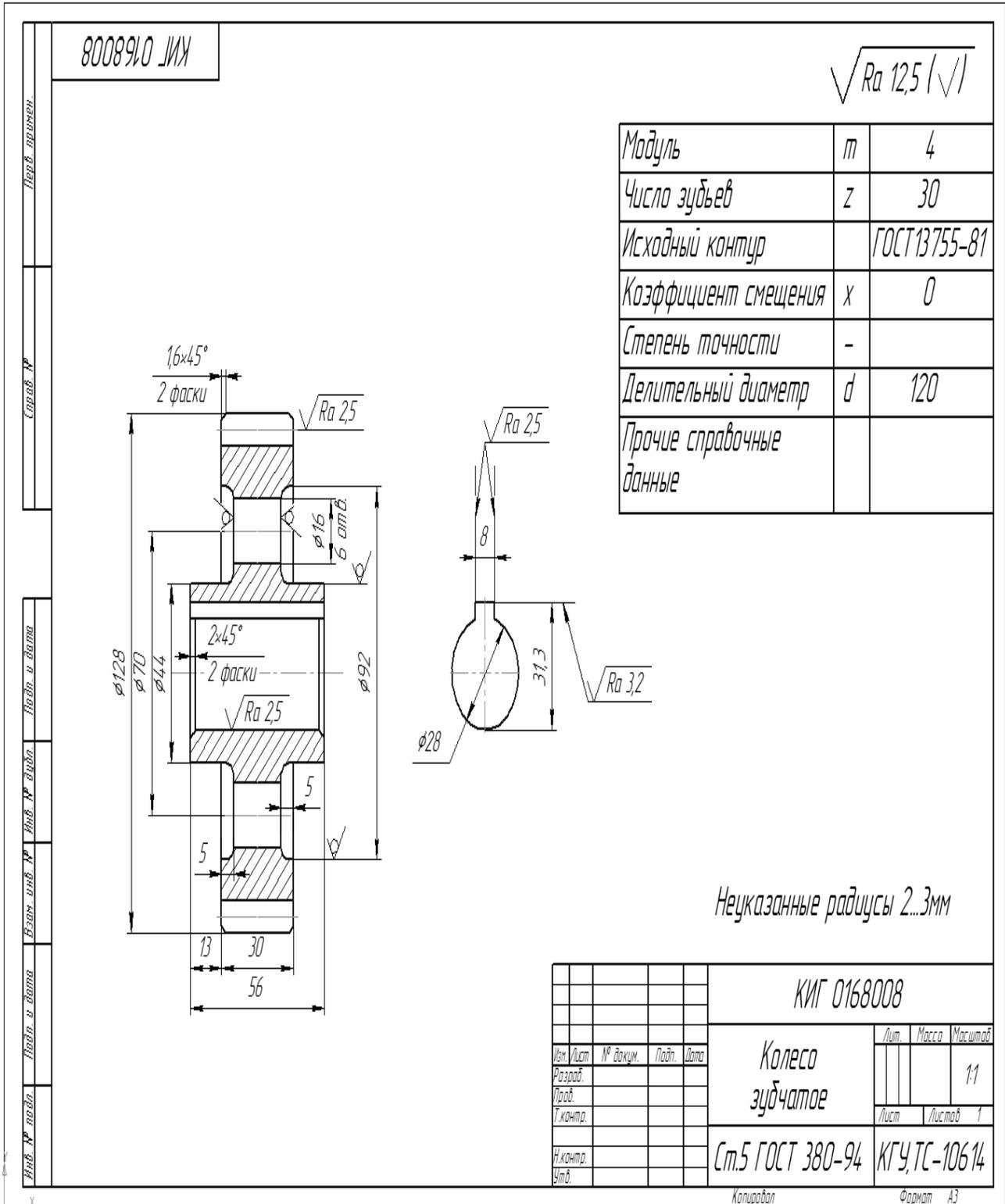


Рисунок 10 – Пример выполнения задания 8

Задание 9

Построить три проекции линии пересечения двух заданных поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей. Определить видимость.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

9.1 На формате А3 в тонких линиях вычертить согласно варианту заданные поверхности в трех проекциях. Масштаб 1:1. Данные выбираются из таблицы 6.

9.2 Определить положение экстремальных точек линии пересечения.

9.3 Определить промежуточные точки линии пересечения с помощью секущих плоскостей, находящихся между экстремальными точками линии пересечения.

9.4 Построить линию пересечения, плавно соединив точки с учетом видимости.

9.5 После внимательной проверки правильности построения произвести обводку чертежа.

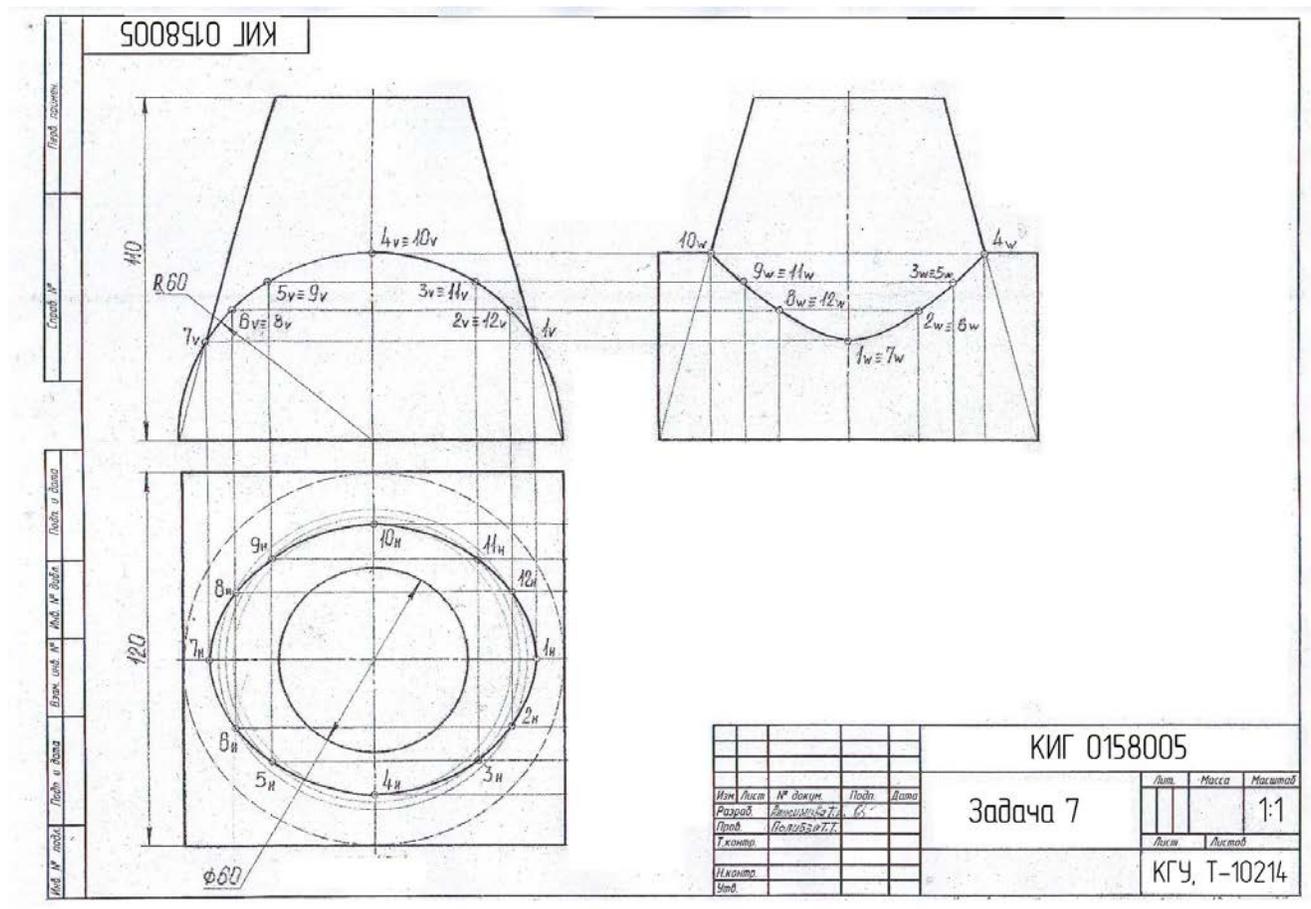
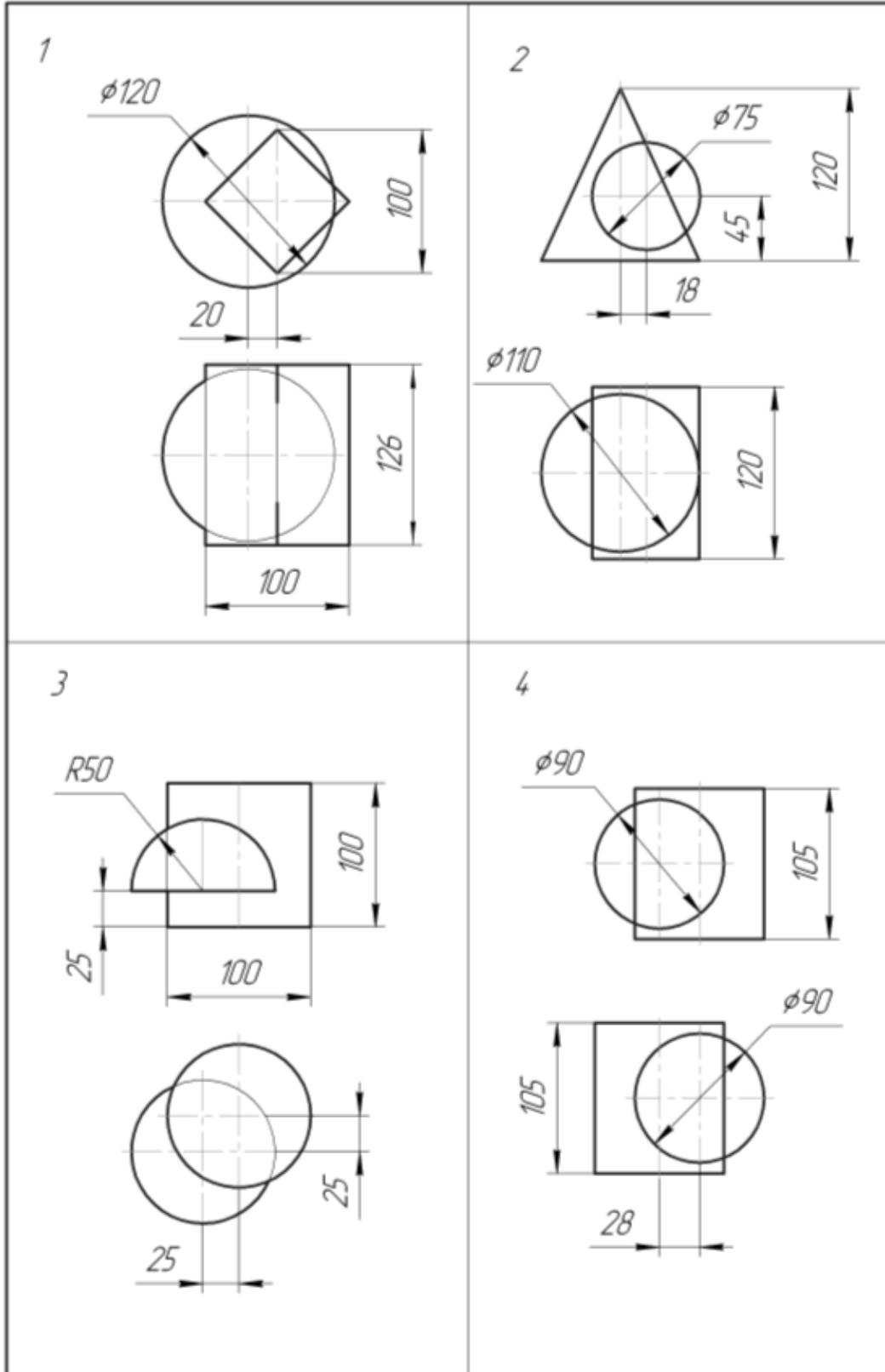
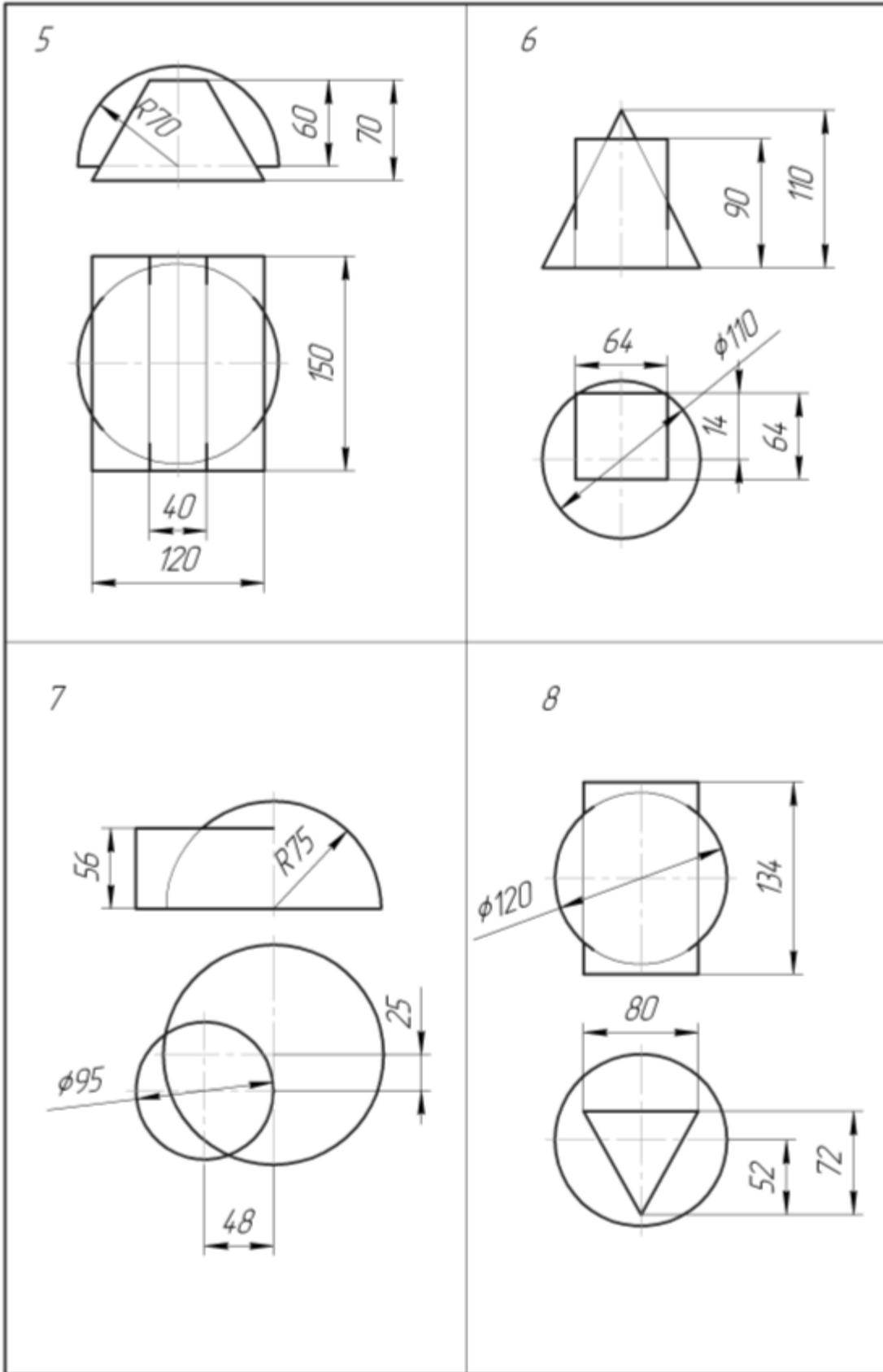
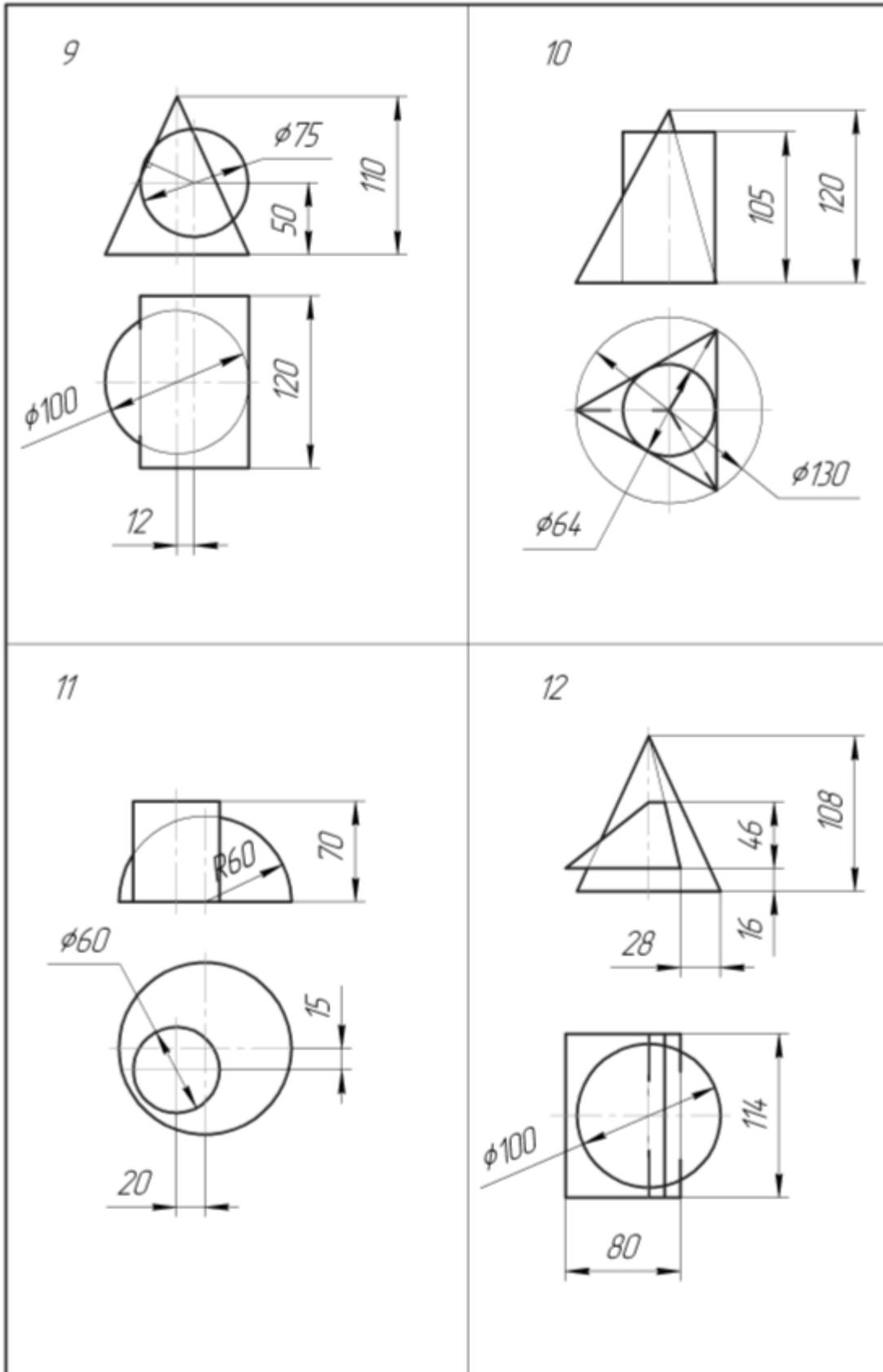


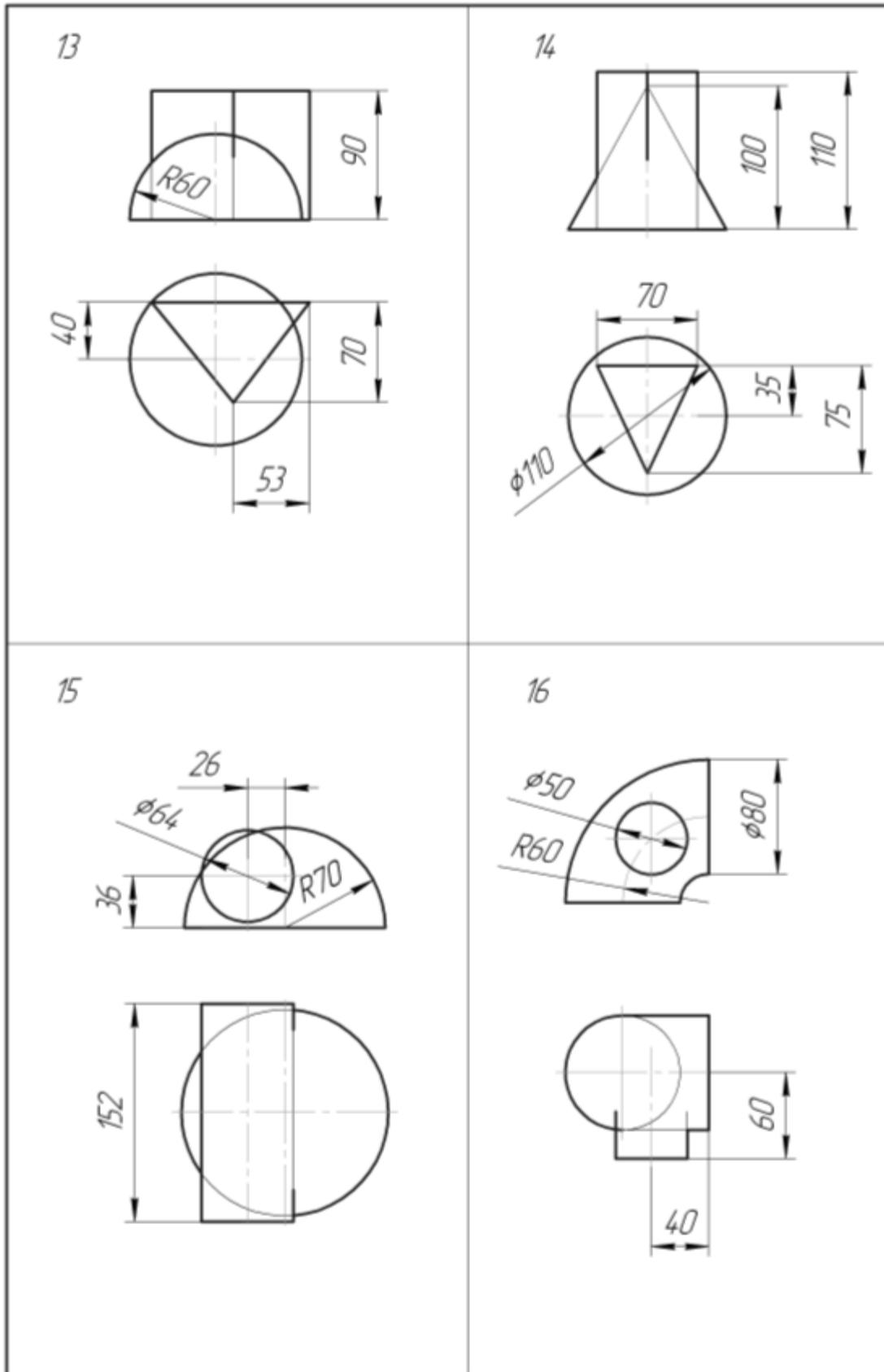
Рисунок 11 – Пример выполнения задания 9

Таблица 6 – Данные к задаче № 9

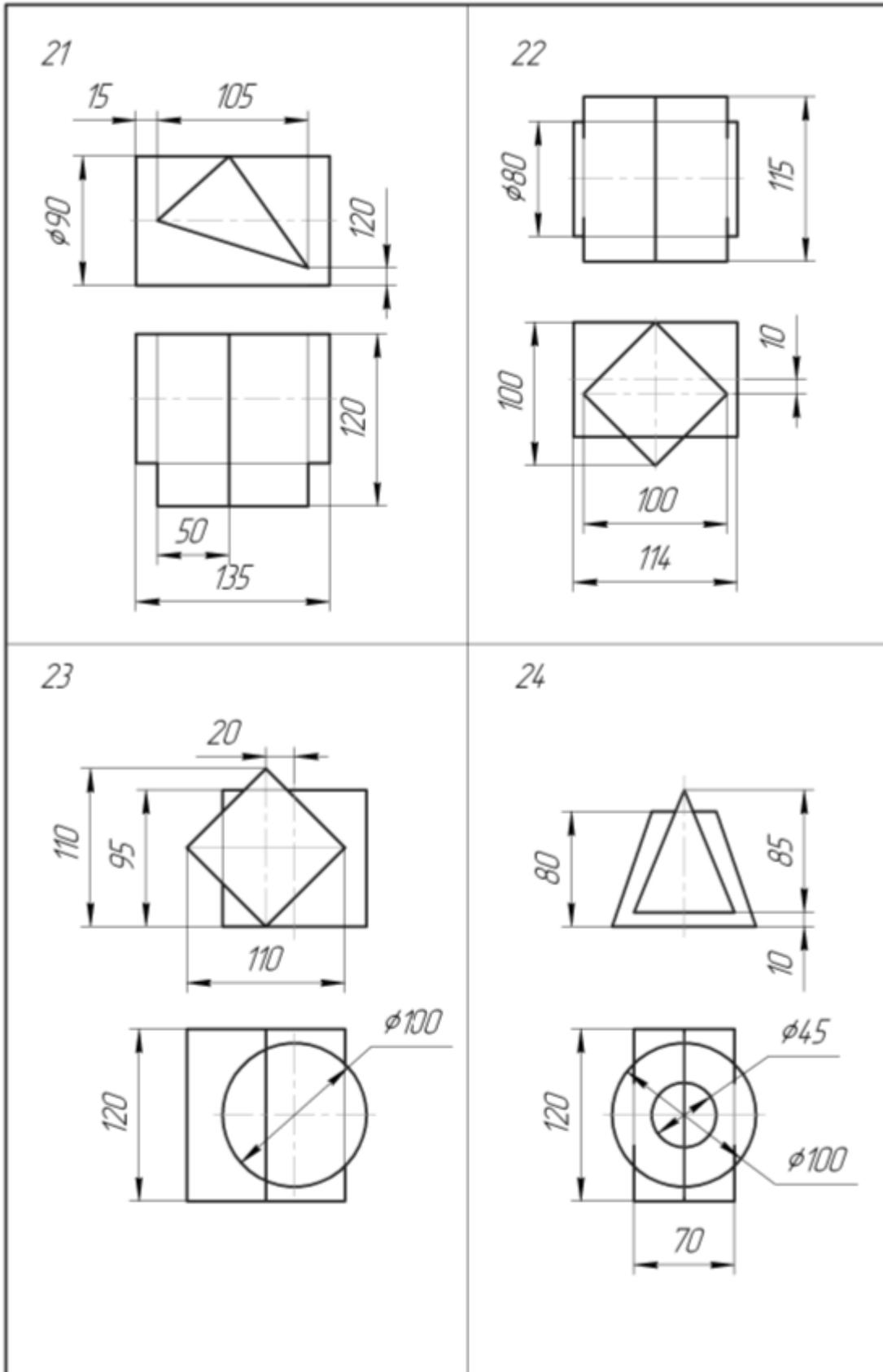








<p>17</p>	<p>18</p>
<p>19</p>	<p>20</p>



<p>25</p>	<p>26</p>
<p>27</p>	<p>28</p>

Карпова Ирина Евгеньевна
Карпов Егор Константинович

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Контрольные задания и методические указания
для студентов направления подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Редактор Е.А. Могутова

Подписано в печать 30.06.15	Формат 60x84 1/16	Бумага 65 г/м ²
Печать цифровая	Усл. печ. л. 1,5	Уч.-изд. л. 1,5
Заказ 148	Тираж 20	Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.
640000, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.