

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
"Витебский государственный технологический университет"



**Начертательная геометрия.
Инженерная и машинная графика**

**Сборник заданий и методических указаний
для самостоятельной управляемой работы
для студентов специальностей**

1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий»,
1-50 02 01 «Конструирование и технология изделий из кожи»,
1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых
материалов»,
1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и
производств»,
1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация»
заочной формы обучения

Витебск
2013

УДК 511(07)

Начертательная геометрия. Инженерная и машинная графика: сборник заданий и методических указаний для самостоятельной управляемой работы для студентов специальностей 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий», 1-50 02 01 «Конструирование и технология изделий из кожи», 1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов», 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств», 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация» заочной формы обучения.

Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2013.

Составители: ст. преп. Бунина Л.А.,
ст. преп. Луцейкович В.И.,
ст. преп. Гришаев А.Н.,
доц. Розова Л.И.

Сборник заданий и методических указаний по изучению курса предназначен для самостоятельной управляемой работы студентов. Содержит методические материалы по геометрическим построениям, примеры выполнения заданий и их условия по вариантам.

Одобрено кафедрой инженерной графики УО «ВГТУ»
« 20 » апреля 2013 г., протокол № 9.

Редактор: Полозков Ю.В.
Рецензент: Гарская Н.П.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом
УО «ВГТУ» от « 25 » _____ апреля _____ 2013 г., протокол № 3.

Ответственный за выпуск: Бардиан С.И.

Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати _____ Формат _____ Уч.-изд. лист. _____
Печать ризографическая. Тираж _____ экз. Заказ № _____

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».
Лицензия № 02330/0494384 от 16 марта 2009 г.
210035, г. Витебск, Московский проспект, 72.

Содержание

Введение	4
Порядок прохождения курса	4
Общие правила оформления и выполнения самостоятельных заданий	5
Выписка из рабочей программы по начертательной геометрии	8
Выписка из рабочей программы по инженерной графике	9
Геометрические построения	9
Литература	12
Задание 1. Сечение пирамиды	13
Задание 2. Многогранник с вырезом	16
Задание 3. Линия на поверхности	23
Задание 4. Сечение тел вращения	28
Задание 5. Комбинированное тело	33
Задание 6. Развертки	40
Задание 7. Гранное тело	43
Задание 8. Три вида	53
Задание 9. Простой разрез	63
Задание 10. Симметричная деталь	73
Задание 11. Сложный разрез	83

Введение

Сборник заданий предназначен для студентов специальностей 1-50 01 02 «Конструирование и технология швейных изделий», 1-50 02 01 «Конструирование и технология изделий из кожи», 1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов», 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств», 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация» заочной формы обучения. Задания также могут использоваться студентами других специальностей при самостоятельной подготовке.

Сборник заданий составлен в соответствии с типовой программой дисциплины "Начертательная геометрия. Инженерная и машинная графика" для студентов технологических и некоторых механических специальностей. Конкретный перечень выполняемых студентом заданий определяется рабочей программой.

Данный сборник заданий является частью учебно-методического комплекса, организующего учебную деятельность студентов по освоению курса «Начертательная геометрия и инженерная графика». Он включает 11 комплектов заданий по 30 вариантов в каждом. В начале каждого раздела даны краткие методические указания, приведены образец исходного задания и пример его выполнения.

Порядок прохождения курса

Начертательная геометрия и инженерная графика изучается студентами технологических и некоторых механических специальностей заочной формы обучения на первом курсе (на протяжении 2-х семестров).

В первом семестре учебным планом предусмотрены: обзорные лекции по начертательной геометрии (в период установочной сессии), самостоятельные задания по начертательной геометрии и инженерной графике, репетиционное заочное и очное тестирование, практические занятия и экзамен по начертательной геометрии (в период зимней лабораторно-экзаменационной сессии).

Основным видом работы по освоению материала курса является самостоятельная работа студента. Изучение начертательной геометрии и

инженерной графики следует начинать с проработки теоретического учебного материала и только после этого приступать к выполнению самостоятельных заданий.

При изучении разделов начертательной геометрии решению задач должно быть уделено особое внимание. Для успешного решения задачи необходимо понять ее условие, представив в пространстве заданные геометрические образы, и выработать общий план решения задачи. Только после этого следует приступать к реализации решения на чертеже. В начальной стадии изучения курса при решении задач полезно прибегать к моделированию изучаемых и заданных условием геометрических образов.

При изучении разделов инженерной графики и выполнении самостоятельных заданий имеет смысл предварительно ознакомиться не только с учебными и справочными пособиями, но и со стандартами, регламентирующими выполнение чертежей.

Если в процессе изучения курса у студента возникли трудности, которые он не в состоянии разрешить самостоятельно, студент должен обратиться за консультацией на кафедру "Инженерная графика" университета.

Выполненные студентом самостоятельные задания представляются на кафедру в установленном порядке. Зачет по самостоятельным заданиям производится в университете по прибытии студента на кафедру и заключается в ответе на один или несколько вопросов по каждой задаче, а также решении типовых задач по приведенным темам.

Сдача студентом экзамена или зачета возможна только после того, как зачтены соответствующие самостоятельные задания (работы), пройдено очное тестирование по установленным темам текущего семестра и выполнен установленный объем учебных заданий в данном издании, вынесенных на практические занятия. Выставление итоговой оценки осуществляется на основании рейтинговой оценки знаний по перечисленным видам деятельности.

Общие правила оформления и выполнения самостоятельных заданий

Самостоятельные задания представляют собой чертежи, которые выполнены студентом в соответствии с заданием. Задания являются индивидуальными. Они представлены в вариантах. Вариант зависит от шифра студента (номера его зачетной книжки) и определяется как увеличенный на

единицу остаток от деления на 30 числа, соответствующего двум последним цифрам. Определение варианта задания раскрыто в следующих примерах.

Шифр	Расчет	Вариант
134795	$95 : 30 = 3$ остаток 5	6
131000	$00 : 30 = 0$ остаток 0	1
132929	$29 : 30 = 0$ остаток 29	30
133763	$63 : 30 = 2$ остаток 3	4

Задания выполняются на листах чертежной бумаги формата А3 (297х420) и оформляются как чертежи в соответствии с действующими стандартами по оформлению чертежей. Чертежи выполняются карандашом с использованием чертежных инструментов и с соблюдением требований, предъявляемых к выполнению чертежа (толщина и правильное начертание используемых линий, цифровая и буквенная информация стандартным шрифтом, аккуратность).

При выполнении заданий необходимо помнить о рациональном размещении изображений на поле чертежа, то есть так, чтобы поле чертежа было заполнено равномерно. Размещение изображений на поле чертежа называется компоновкой. К компоновке чертежа приступают после того, когда установлено, сколько и какие изображения следует вычерчивать, каковы их габаритные размеры. При выполнении трех изображений рекомендуется расстояния между изображениями и от рамки чертежа выдерживать примерно одинаковыми (рисунок 1).

Все чертежи выполняются на листах чертёжной бумаги, формат которой указан по каждой теме (о форматах смотрите ГОСТ 2.301-68 "Форматы").

После нанесения рамки чертежа в правом нижнем углу формата намечают размеры основной надписи – 185 мм по длине и 55 мм по высоте, единой для всех форматов. Форма основной надписи в соответствии с ГОСТ 2.104-68 дана на рисунке 2. Пример заполнения основной надписи приводится на рисунке 3.

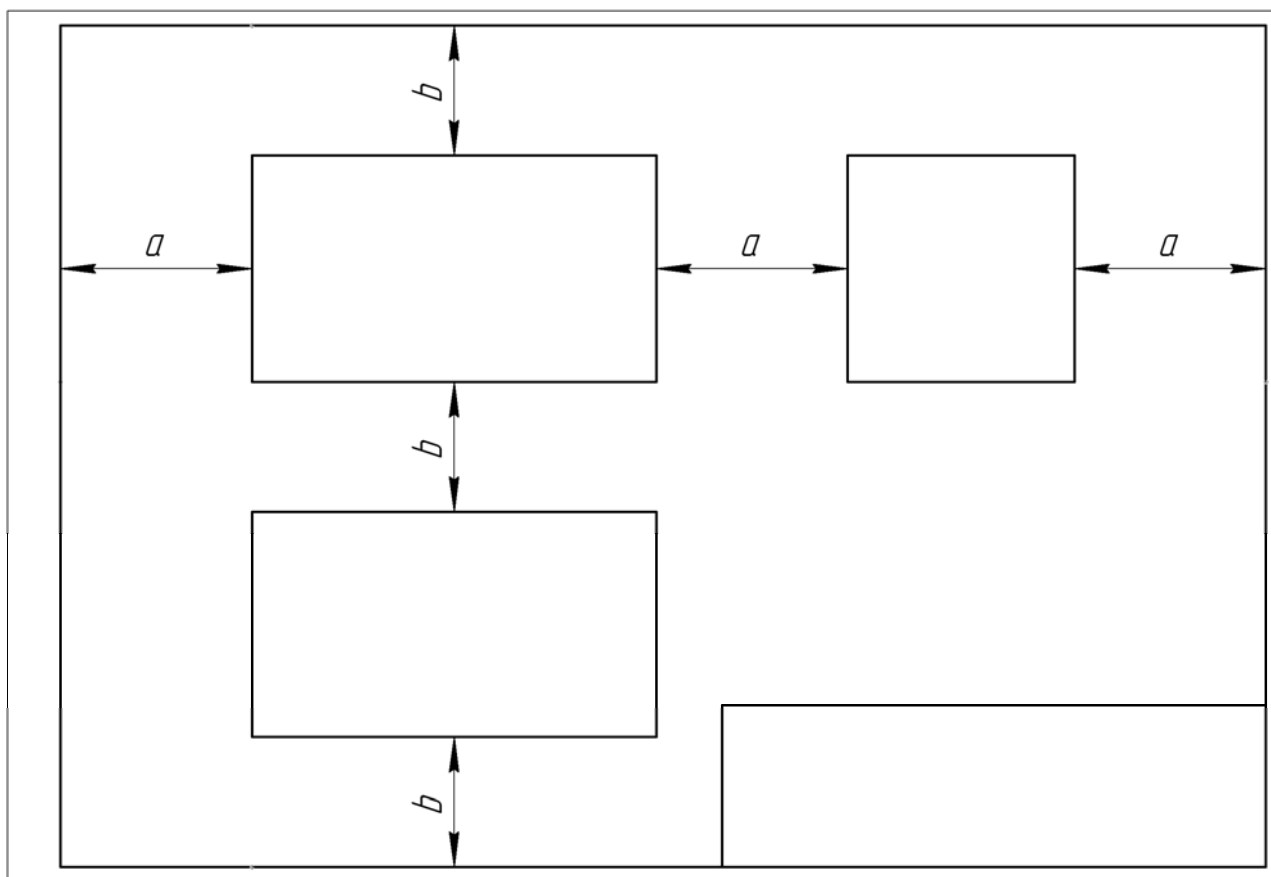


Рисунок 1 – Пример компоновки чертежа

Выполненные задания представляют на практические занятия сессии ведущему преподавателю в качестве отчета по самостоятельному изучению курса. Работа по этим и другим заданиям продолжается на практических занятиях.

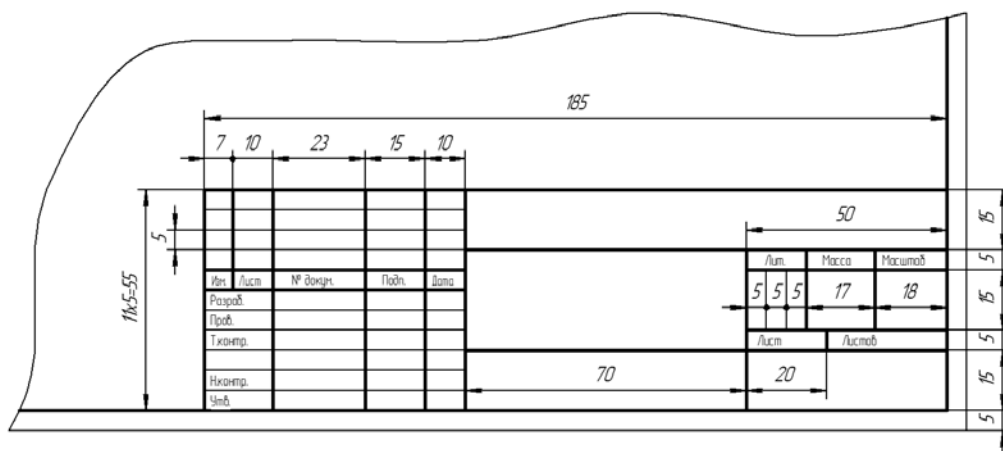


Рисунок 2 – Форма и размеры основной надписи

Номер варианта

Номер задачи

01.22

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Иванов П.В.		
Проб.		Петров В.И.		
Т.контр.				
И.контр.				
Чтб.				

Сечение пирамиды

Лин.	Масш.	Масштаб
		1:1

УО "ВГТУ", зр. 3Ш-101

Рисунок 3 – Пример заполнения основной надписи

Выписка из рабочей программы по начертательной геометрии

Предмет начертательной геометрии. Центральное и параллельное проецирование. Точка в системе трех плоскостей проекций. Точка частного положения. Прямая. Принадлежность точки и прямой. Следы прямой. Деление отрезка прямой в заданном отношении. Определение натуральной величины отрезка и углов его наклона к плоскостям проекции. Взаимное положение прямых.

Плоскость. Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости. Плоскости частного и общего положения. Принадлежность точки, прямой и плоскости. Главные линии плоскости.

Способы преобразования проекций. Замена плоскостей проекций и решение задач методом замены плоскостей проекций. Способ вращения. Вращение вокруг проецирующих прямых и линий уровня. Плоскопараллельное перемещение. Применение способа вращения к решению задач.

Многогранники. Пересечение многогранников плоскостями частного и общего положения. Взаимное пересечение многогранников.

Общие приемы построения линии пересечения кривой поверхности плоскостью. Сечения цилиндрической поверхности плоскостями частного положения. Конические сечения.

Развертки. Классификация. Способы построения разверток. Развертки гранных, цилиндрических и конических поверхностей.

Выписка из рабочей программы по инженерной графике

Ниже приводится наименование тем, которые студент должен изучить перед выполнением контрольных работ № 1 и № 2:

- форматы, основные надписи, масштабы, линии, шрифты [3], ([4] §2), ([5] §5, 6);
- изображения – виды, разрезы, сечения [3], ([4] §9), ([5] §7, 8, 9, 10, 11);
- аксонометрические проекции [3], ([4] §10), ([5] §13);
- графические обозначения материалов и правила их нанесения на чертежах [3], ([5] §12);
- нанесение размеров и предельных отклонений [3], ([4] §3), ([5] §26).

Геометрические построения

В данном разделе приводятся некоторые геометрические построения, которые будут использоваться в решениях задач начертательной геометрии и инженерной графики.

Деление отрезка пополам. Из точек А и В, как из центров, радиусом, большим половины отрезка АВ, проводят дуги окружностей до взаимного их пересечения в точках С и D. Прямая CD, во-первых, перпендикулярна отрезку АВ и, во-вторых, делит его пополам (рисунок 4).

Деление угла ABC пополам. Из вершины В заданного угла ABC произвольным радиусом R проводится дуга окружности до пересечения со сторонами угла в точках М и N. Из найденных точек М и N, как из центров, радиусом R1, большим половины хорды MN, проводятся дуги окружностей до взаимного их пересечения в точке D. Прямая BD разделит данный угол пополам. Дальнейшим делением пополам каждой части угла можно разделить данный угол на 4, 8 и т. д. равных частей (рисунок 5).

Деление окружности на равные части. Построение правильных вписанных многоугольников. Любое изображение окружности следует

начинать с проведения двух взаимно перпендикулярных осевых линий, точка пересечения которых определяет положение центра окружности.

Для деления окружности пополам достаточно провести любой её диаметр. Два взаимно перпендикулярных диаметра делят окружность на четыре равные части. Соединяя прямыми линиями точки деления, получаем стороны правильного вписанного четырехугольника, то есть квадрат. Разделив каждую четвертую часть дуги окружности пополам (рисунок 6), получаем деление на 8 равных частей, что позволяет построить правильный вписанный восьмиугольник.

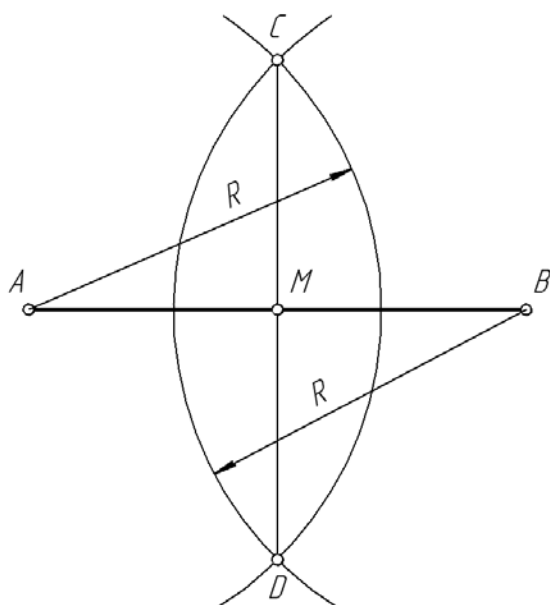


Рисунок 4

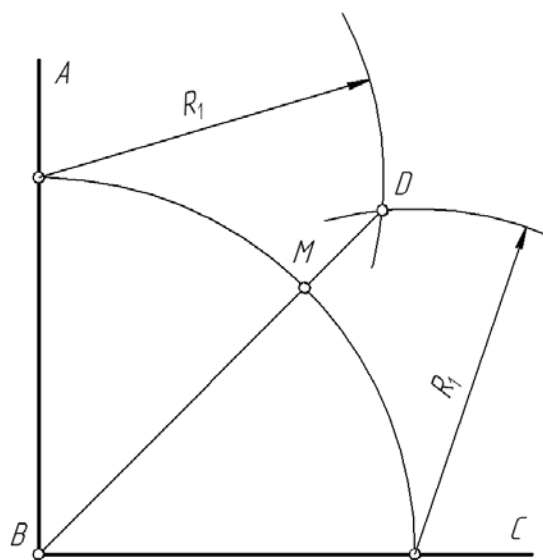


Рисунок 5

Деление окружности на 3, 6 и 12 равных частей осуществляется следующим образом. Из точек A и B, концов вертикального диаметра, как из центров, проводятся две дуги окружности радиусом R, до пересечения с окружностью в точках E, F, K и T. Соединяя последовательно отрезками точки A, F, K, B, T и E, получаем правильный вписанный шестиугольник (рисунок 7).

Для деления окружности на 12 равных частей описывают четыре окружности радиуса R из концов A и B вертикального диаметра и из концов C и D горизонтального диаметра (рисунок 8).

Для деления окружности на 3 равные части достаточно провести дугу окружности радиуса R только из точки A или из точки B. Затем для построения правильного треугольника соединяются три точки, например, точки A, T и K или точки B, E и F (рисунок 7 или 8).

Деление окружности на 5 равных частей. Обозначим концы двух взаимно перпендикулярных диаметров окружности точками A и B , C и D . Радиус OD делится пополам (рисунок 9) и из полученной точки O_1 , как из центра, описывается дуга окружности радиусом R , равным O_1A , до пересечения с горизонтальным диаметром CD в точке M . Отрезок AM равен длине стороны правильного вписанного пятиугольника.

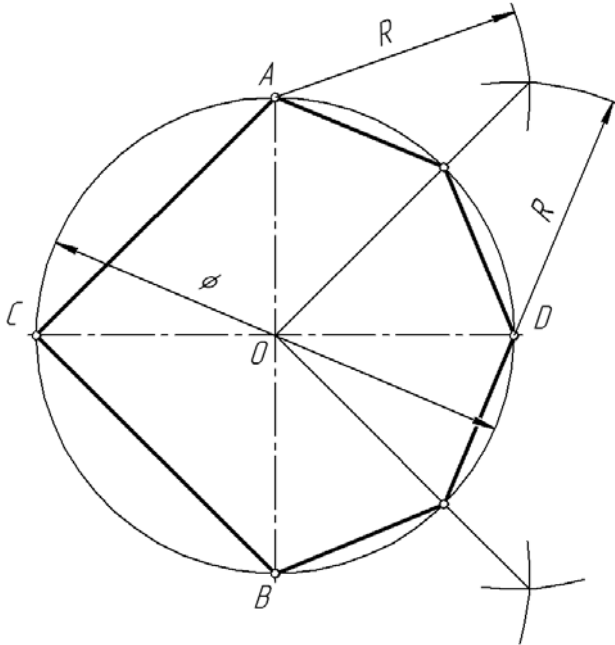


Рисунок 6

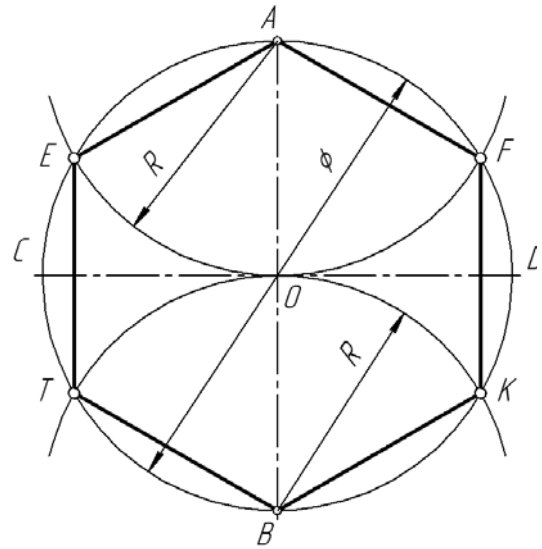


Рисунок 7

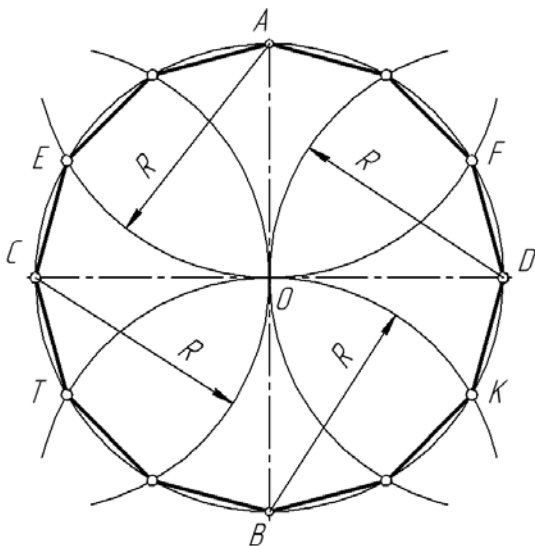


Рисунок 8

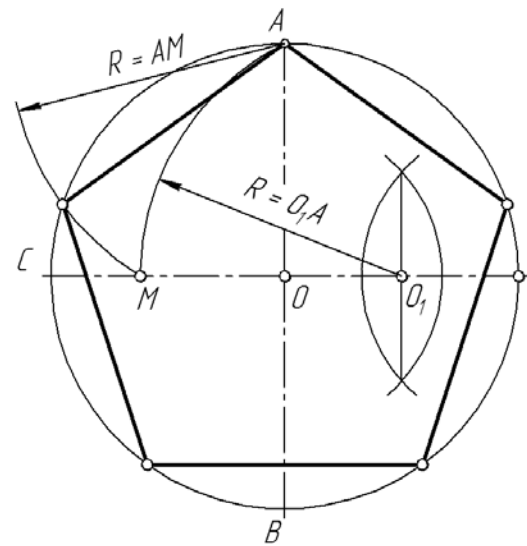


Рисунок 9

Литература

1. Гордон, В. О. Курс начертательной геометрии / В. О. Гордон, М. А. Семенцов. – Москва, 1988.
2. Государственные стандарты "Единая система конструкторской документации" (ЕСКД).
3. Машиностроительное черчение : учебное пособие для вузов / под ред. Г. П. Вяткина. – Москва, 1977.
4. Фролов, С. А. Машиностроительное черчение / С. А. Фролов. – Москва, 1981.
5. Федоренко, В. А. Справочник по машиностроительному черчению / В. А. Федоренко, А. И. Шошин. – Ленинград, 1977.
6. Богданов, В. Н. Справочное руководство по черчению / В. Н. Богданов. – Москва, 1989.
7. Чекмарев, А. А. Справочник по машиностроительному черчению / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. – Москва, 1994.
8. Розова, Л. И. Практикум по инженерной графике. Построение изображений. Часть 3 / Л. И. Розова, Э. П. Скокова, Д. Г. Козинец. – Витебск : ВГТУ, 2010.
9. Козинец, Д. Г. Практикум по инженерной графике. Построение изображений. Часть 2 / Д. Г. Козинец, В. И. Луцейкович, И. Е. Сяборова. – Витебск : ВГТУ, 2002.

Задание 1. Сечение пирамиды

По заданным координатам вершин (таблица 1) построить три проекции пирамиды $SABC$, определить видимость ребер. Через точки M и N задать проецирующую плоскость перпендикулярно заданной плоскости проекций (рисунок 10). Построить проекции линии пересечения пирамиды с плоскостью, определить видимость. Пример выполнения задания показан на рисунке 11.

№ варианта	S	A	B	C	M	N	Пл. пр.
1	20,20,110	145,20,0	65,40,0	100,115,0	135,0,0	50,105,0	П1

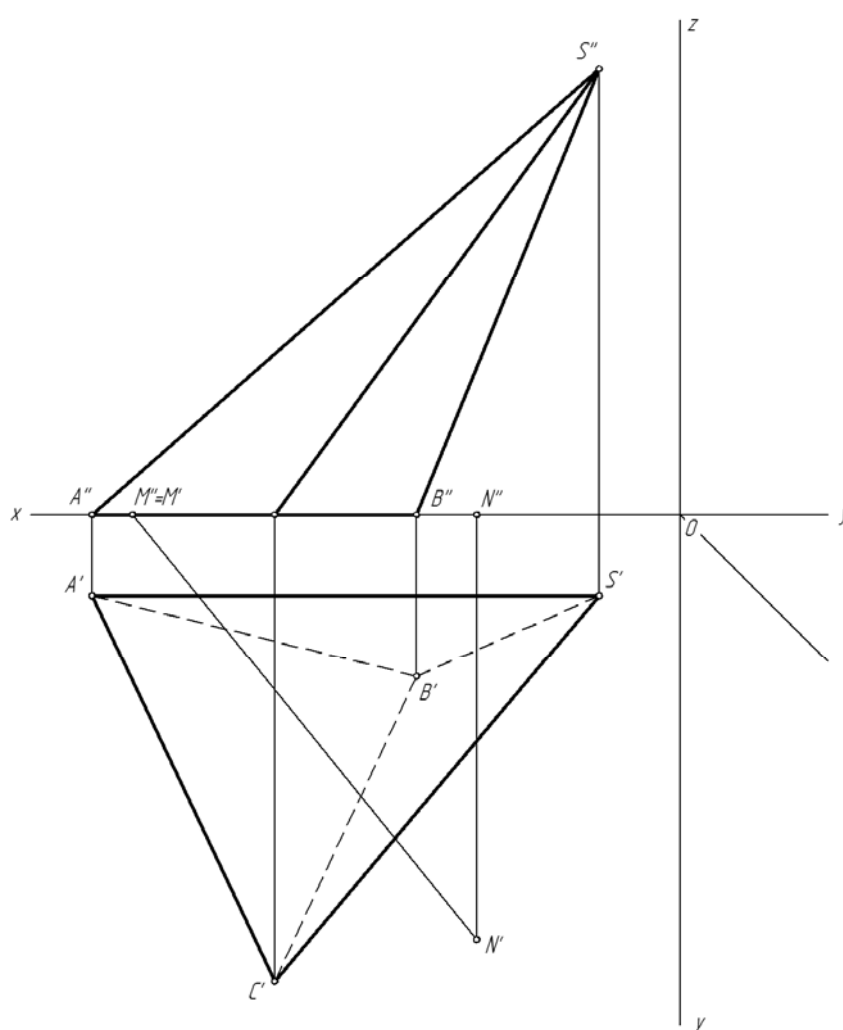


Рисунок 10 – Пример задания «Сечение пирамиды»

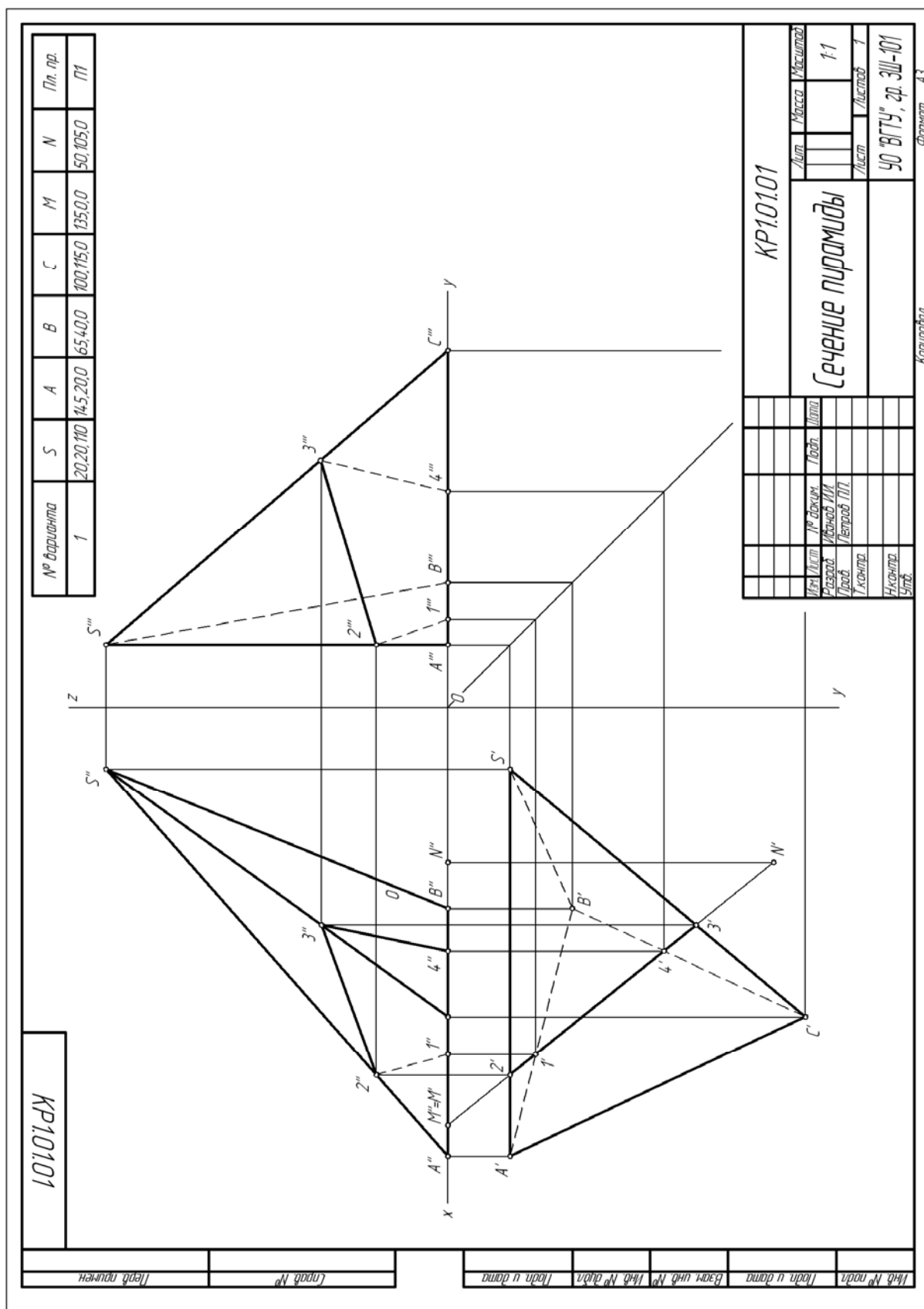


Рисунок 11 – Пример выполнения задания «Сечение пирамиды»

Таблица 1 – Варианты заданий «Сечение пирамиды»

Номер варианта	Координаты точек (x, y, z)						Плоскость проекций, к которой перпенди- кулярна секущая плоскость
	S	A	B	C	M	N	
1.1	20,20,110	145,20,0	60,40,0	95,115,0	135,0,0	45,100,0	П ₁
1.2	20,115,110	145,20,0	65,40,0	100,115,0	125,110,0	0,30,0	П ₁
1.3	20,85,110	145,60,0	45,20,0	100,115,0	135,100,0	0,10,0	П ₁
1.4	20,85,110	145,60,0	45,20,0	100,115,0	125,35,0	0,110,0	П ₁
1.5	145,60,110	120,20,0	20,60,0	65,115,0	120,100,0	10,0,0	П ₁
1.6	145,60,110	120,20,0	20,60,0	65,115,0	145,25,0	0,100,0	П ₁
1.7	145,95,110	110,45,0	20,20,0	70,115,0	145,60,0	0,110,0	П ₁
1.8	105,115,110	140,55,0	75,20,0	20,85,0	145,75,0	0,15,0	П ₁
1.9	20,95,110	145,115,0	95,20,0	65,75,0	145,35,0	35,115,0	П ₁
1.10	20,55,110	145,115,0	115,20,0	65,55,0	120,115,0	35,0,0	П ₁
1.11	20,85,110	145,60,0	100,20,0	45,115,0	145,85,0	20,0,0	П ₁
1.12	20,60,110	145,60,0	100,20,0	45,115,0	135,90,0	50,0,0	П ₁
1.13	145,45,110	100,115,0	65,20,0	20,80,0	135,10,0	10,110,0	П ₁
1.14	145,45,110	85,115,0	55,20,0	20,90,0	130,95,0	20,40,0	П ₁
1.15	145,20,110	100,90,0	65,20,0	20,115,0	135,0,0	10,100,0	П ₁
1.16	145,20,110	100,90,0	65,20,0	20,115,0	135,80,0	10,0,0	П ₁
1.17	20,60,110	145,20,0	65,60,0	110,115,0	120,0,60	75,0,0	П ₂
1.18	20,60,110	145,20,0	65,60,0	100,115,0	115,0,0	0,0,80	П ₂
1.19	145,60,110	120,20,0	20,60,0	75,115,0	145,0,55	40,0,0	П ₂
1.20	145,80,110	120,20,0	20,80,0	75,115,0	105,0,0	35,0,110	П ₂
1.20	145,80,110	120,20,0	20,80,0	75,115,0	105,0,0	35,0,110	П ₂
1.21	20,85,110	145,115,0	95,20,0	65,65,0	125,0,0	0,0,75	П ₂
1.22	20,65,110	145,115,0	120,20,0	75,65,0	130,0,70	85,0,0	П ₂
1.23	145,45,110	100,115,0	65,20,0	20,80,0	135,0,65	35,0,0	П ₂
1.24	145,20,110	100,90,0	65,20,0	20,115,0	135,0,65	40,0,0	П ₂
1.25	20,60,110	145,20,0	65,60,0	110,115,0	0,25,80	0,85,0	П ₃
1.26	20,90,110	145,20,0	65,20,0	110,115,0	0,45,0	0,125,90	П ₃
1.27	20,90,110	145,20,0	65,20,0	100,115,0	0,15,85	0,85,0	П ₃
1.28	145,85,110	100,20,0	20,45,0	65,115,0	0,10,70	0,80,0	П ₃
1.29	145,85,110	100,20,0	20,60,0	65,115,0	0,40,0	0,120,85	П ₃
1.30	145,45,110	110,115,0	60,20,0	20,75,0	0,10,85	0,90,0	П ₃

Задание 2. Многогранник с вырезом

В условии каждого задания (таблица 2) даны две проекции многогранника – фронтальная и горизонтальная (рисунок 12). Указаны размеры. Фронтальная проекция дана в законченном виде.

Требуется построить три проекции многогранника – фронтальную, горизонтальную и профильную, усеченного плоскостями частного положения. Пример выполнения задания показан на рисунке 13.

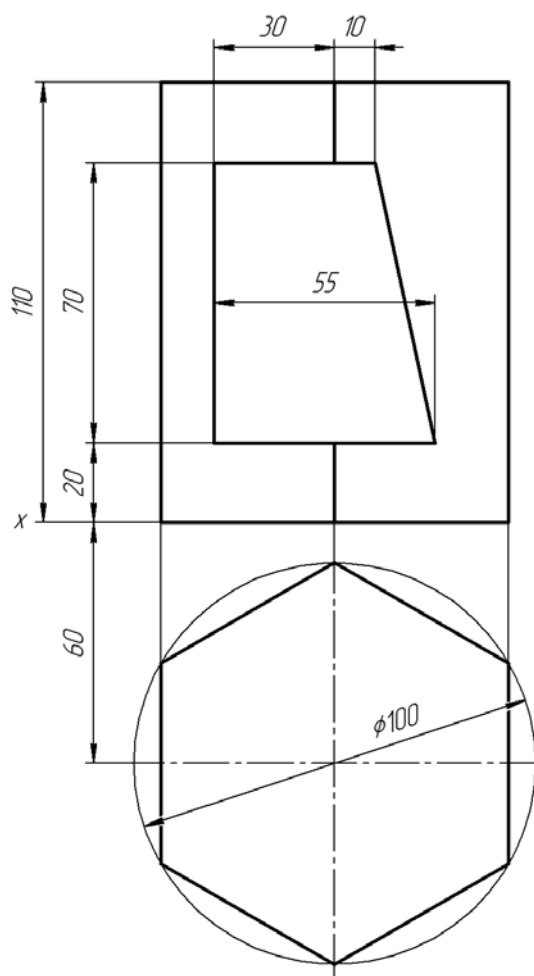
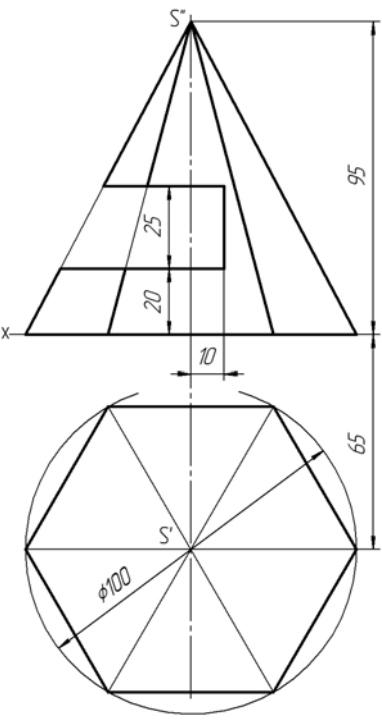
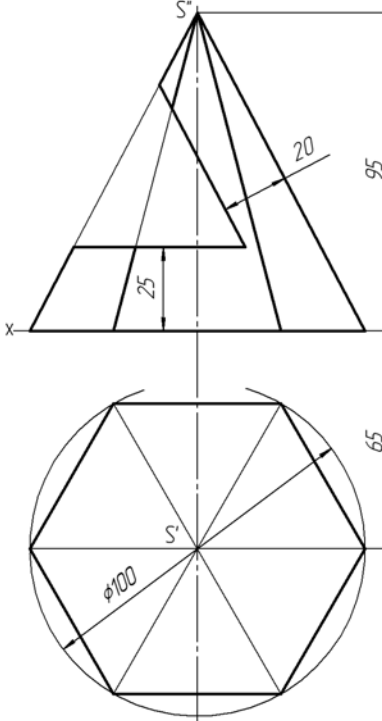
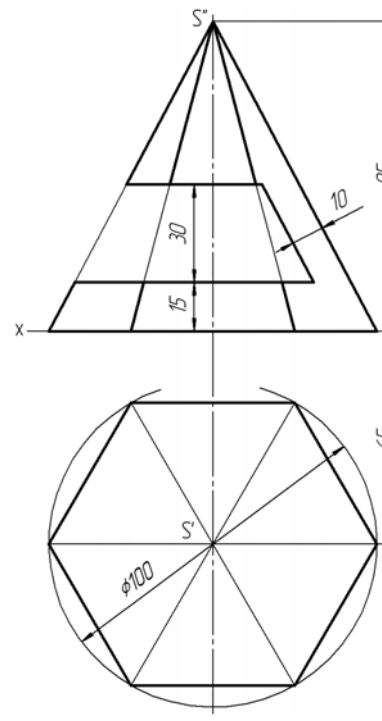
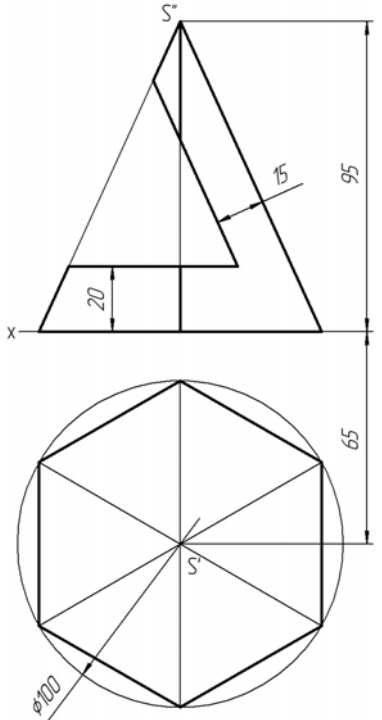
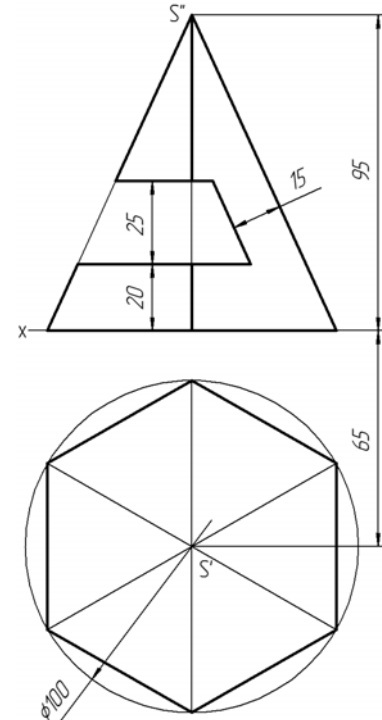
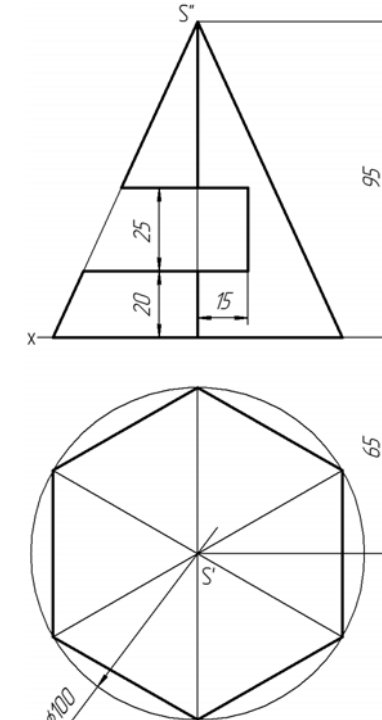


Рисунок 12 – Пример задания «Многогранник с вырезом»

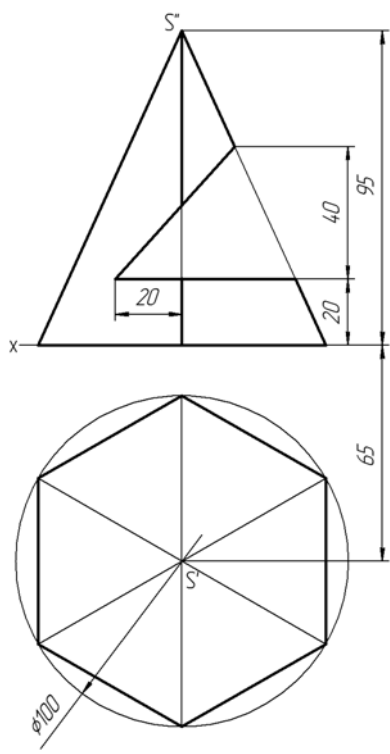
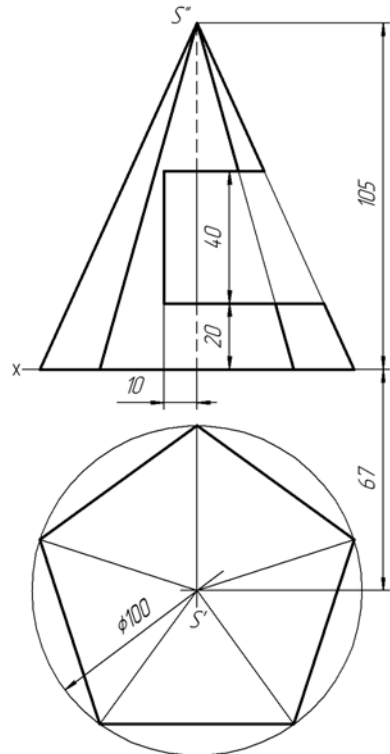
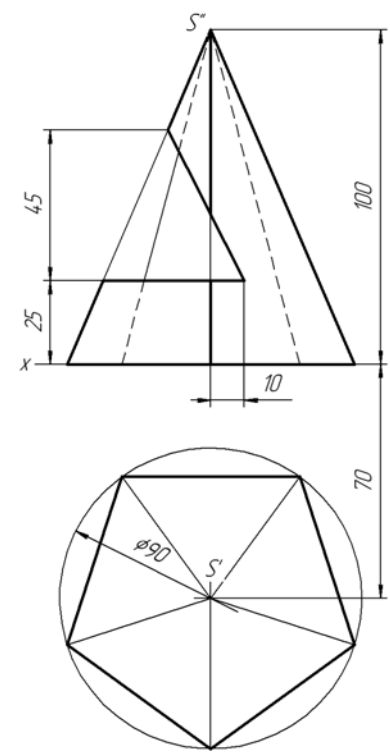
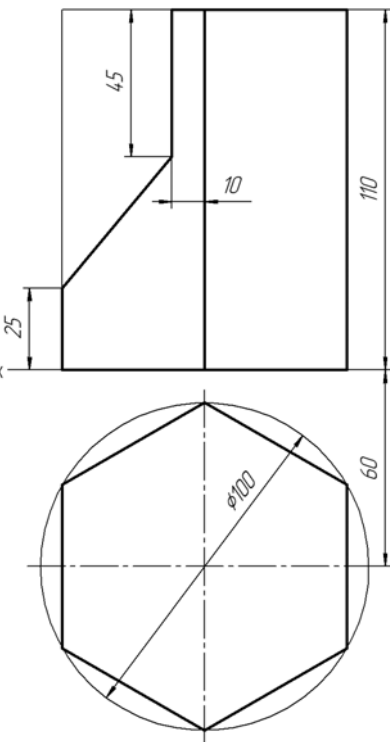
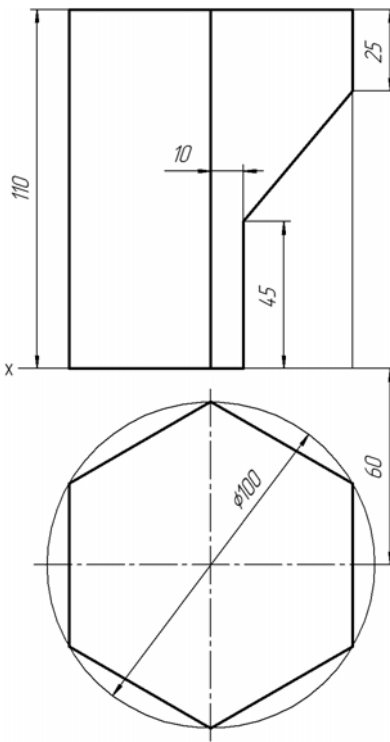
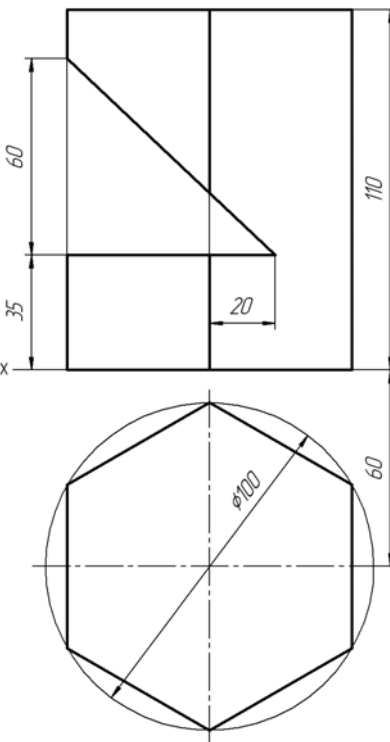
Таблица 2 – Варианты заданий «Многогранник с вырезом»

2.1	2.2	2.3
2.4	2.5	2.6

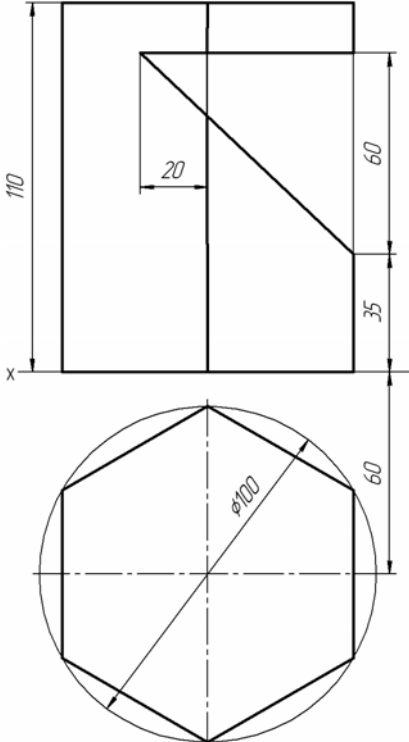
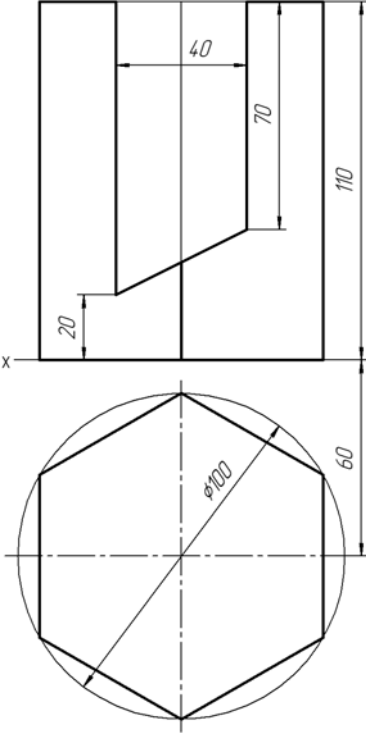
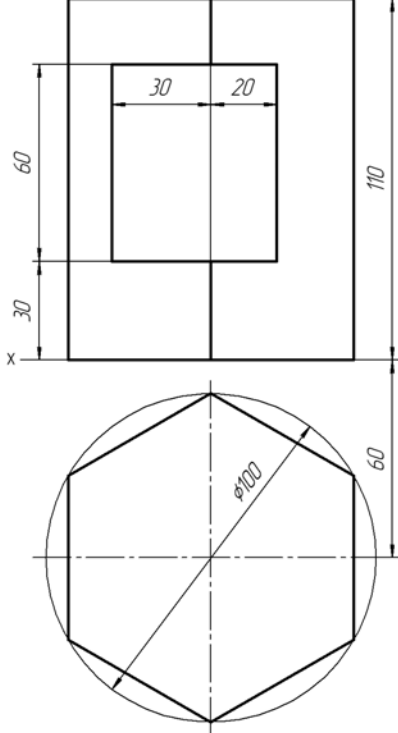
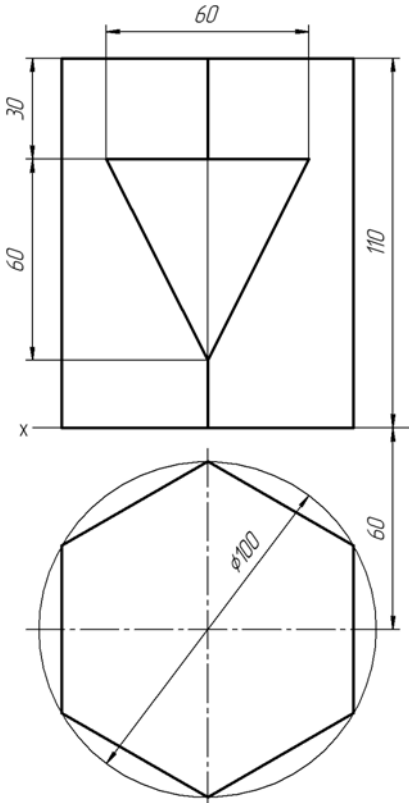
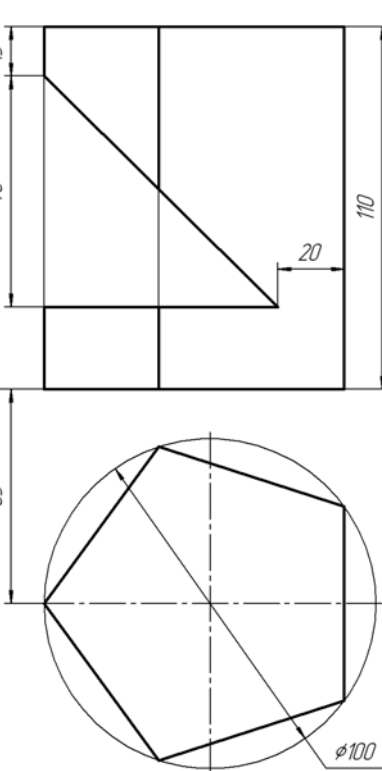
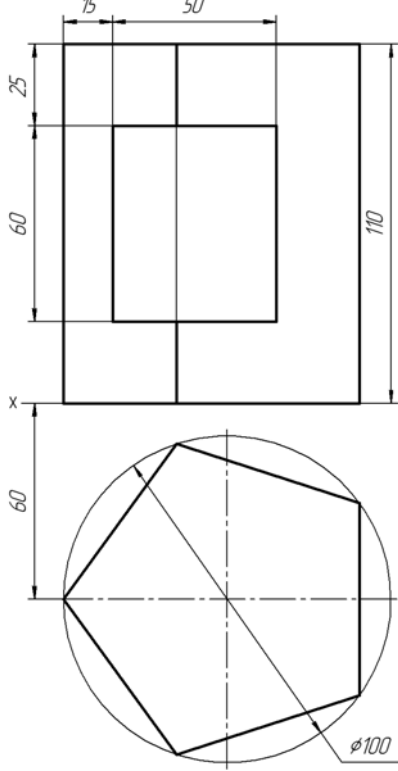
Продолжение таблицы 2

2.7	2.8	2.9
		
2.10	2.11	2.12
		

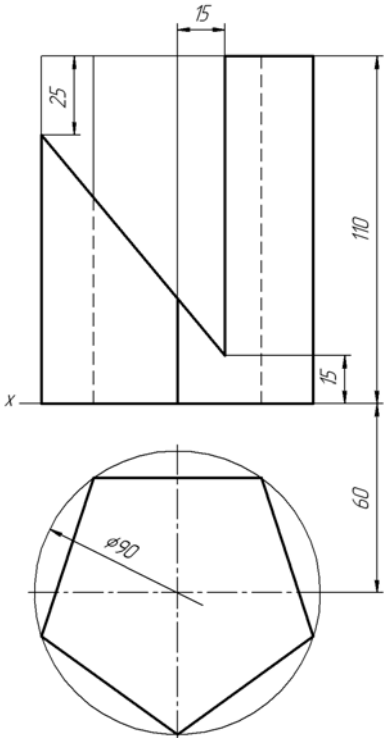
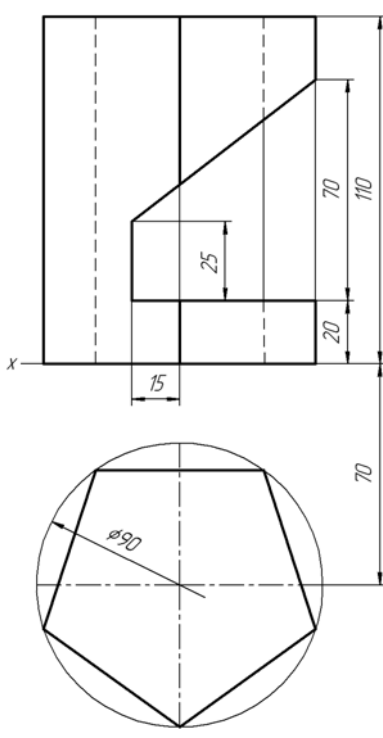
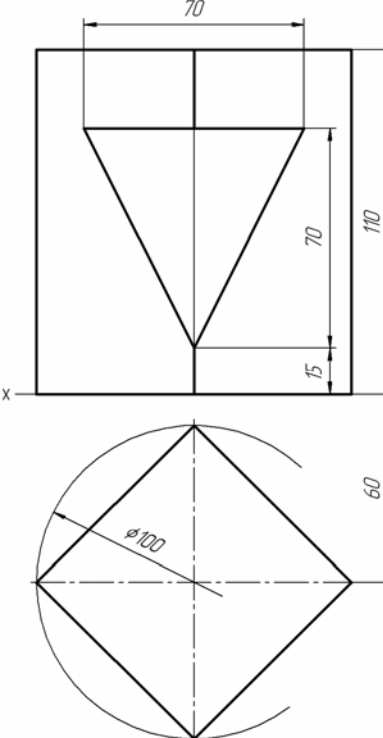
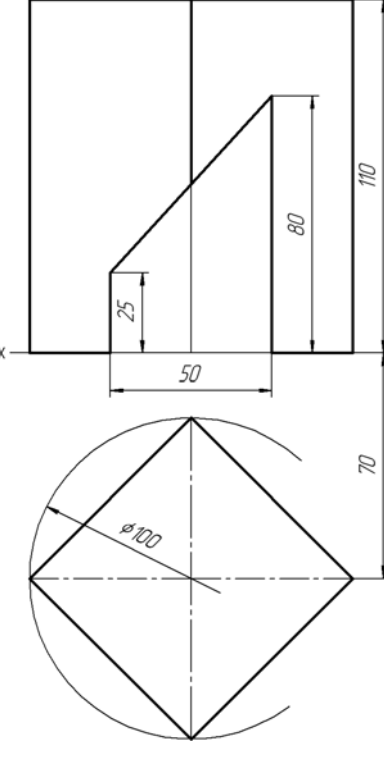
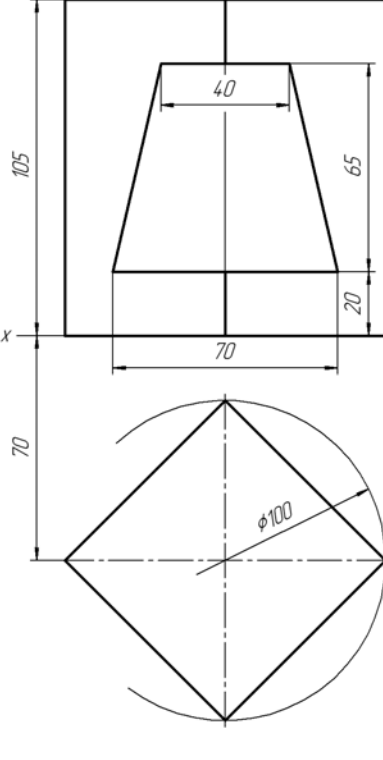
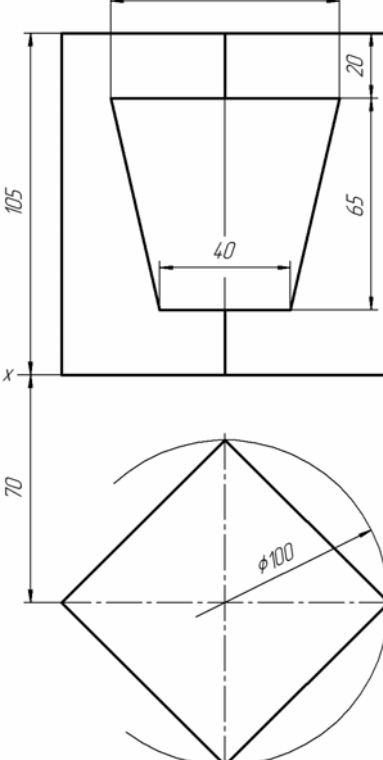
Продолжение таблицы 2

2.13	2.14	2.15
		
2.16	2.17	2.18
		

Продолжение таблицы 2

2.19	2.20	2.21
		
2.22	2.23	2.24
		

Окончание таблицы 2

2.25	2.26	2.27
		
2.28	2.29	2.30
		

Задание 3. Линия на поверхности

Построить три проекции заданного геометрического тела и проекции линии, принадлежащей его поверхности. Оформить видимость. Расположение геометрического тела по отношению к плоскостям проекций, размеры (диаметр основания и высота), угол наклона проекции линии по отношению к проекции основания заданы в таблице 3. Пример задания приведен на рисунке 14.

Пример выполнения задания показан на рисунке 15.

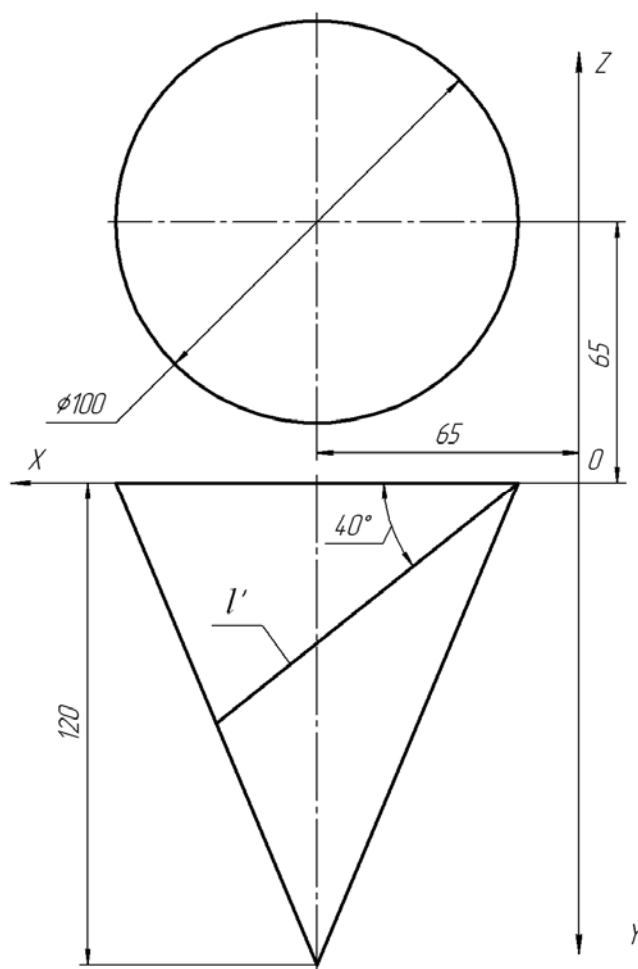
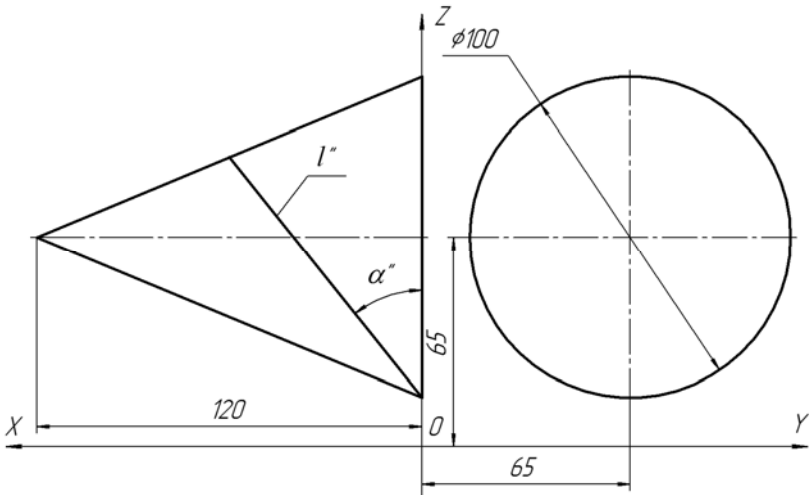
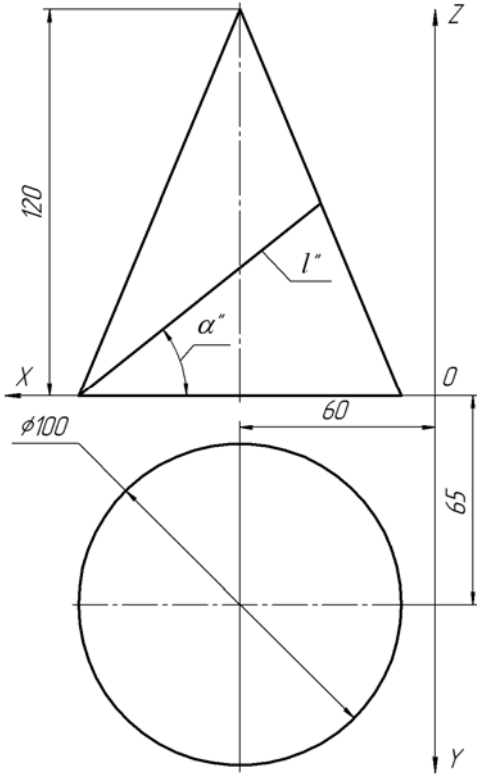
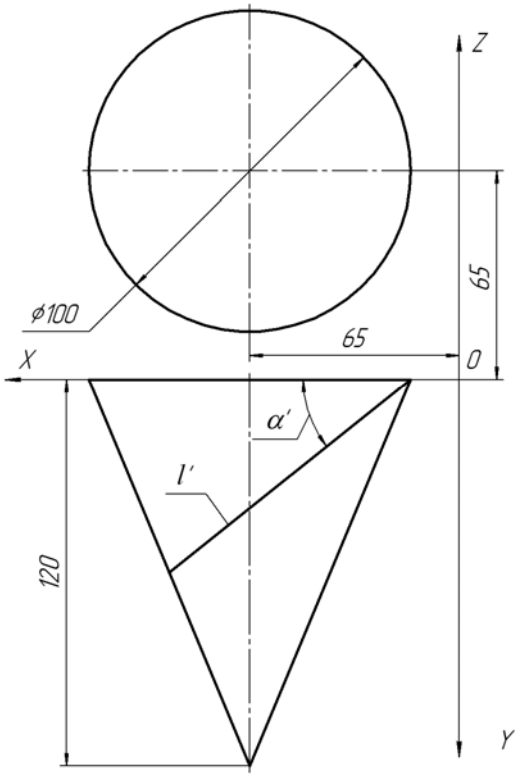
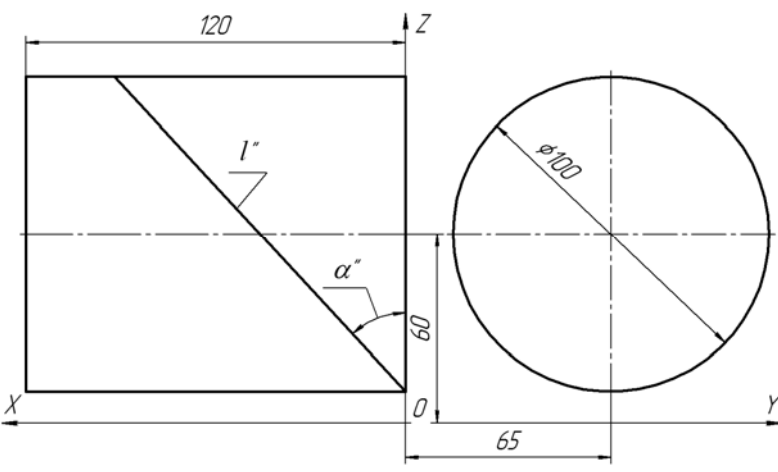


Рисунок 14 – Пример задания «Линия на поверхности»

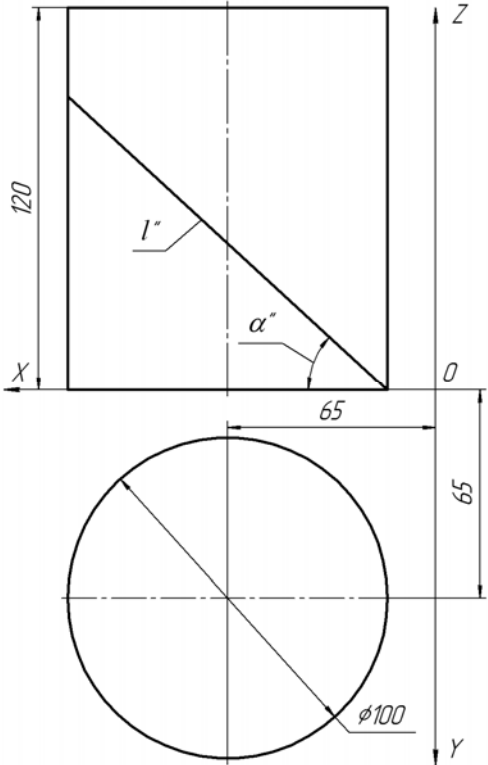
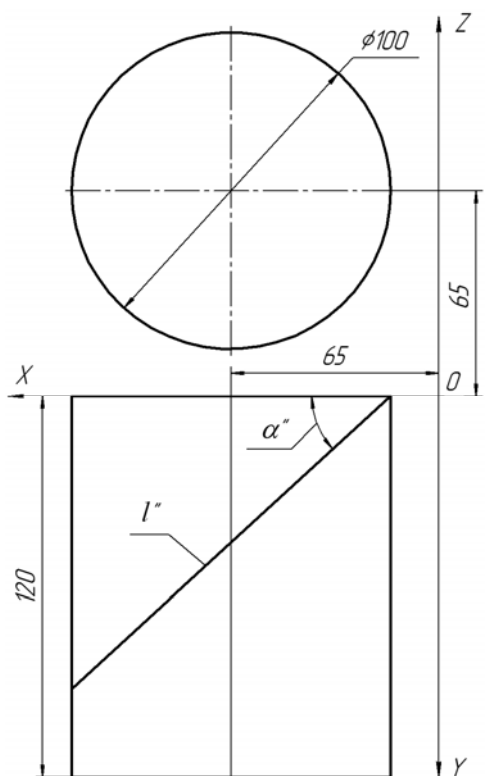
Таблица 3 – Варианты заданий «Линия на поверхности»

Вариант	Графическое условие задания	Угол наклона проекции линии l , α
3.1		60^0
3.2		50^0
3.3		40^0
3.4		30^0
3.5		20^0
3.6		60^0
3.7		50^0
3.8		40^0
3.9		30^0
3.10		20^0

Продолжение таблицы 3

Вариант	Графическое условие задания	Угол наклона проекции линии l , α
3.11		60^0
3.12		50^0
3.13		40^0
3.14		30^0
3.15		20^0
3.16		60^0
3.17		50^0
3.18		40^0
3.19		30^0
3.20		20^0

Окончание таблицы 3

Вариант	Графическое условие задания	Угол наклона проекции линии l , α
3.21		60^0
3.22		50^0
3.23		40^0
3.24		30^0
3.25		20^0
3.26		60^0
3.27		50^0
3.28		40^0
3.29		30^0
3.30		20^0

Задание 4. Сечение тел вращения

Построить три проекции заданного геометрического тела (конус, цилиндр). Построить линию пересечения поверхности геометрического тела с плоскостью частного положения. Расположение геометрического тела по отношению к плоскостям проекций, размеры (диаметр основания и высота), угол наклона следа плоскости сечения по отношению к проекции основания заданы в таблице 4. Пример задания приведен на рисунке 16.

Пример выполнения задания показан на рисунке 17.

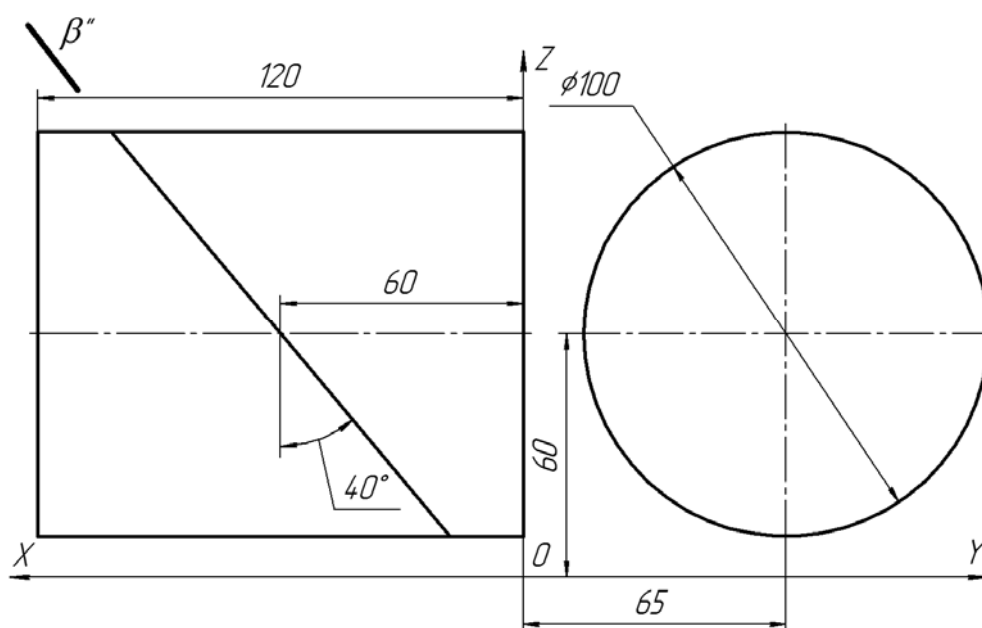
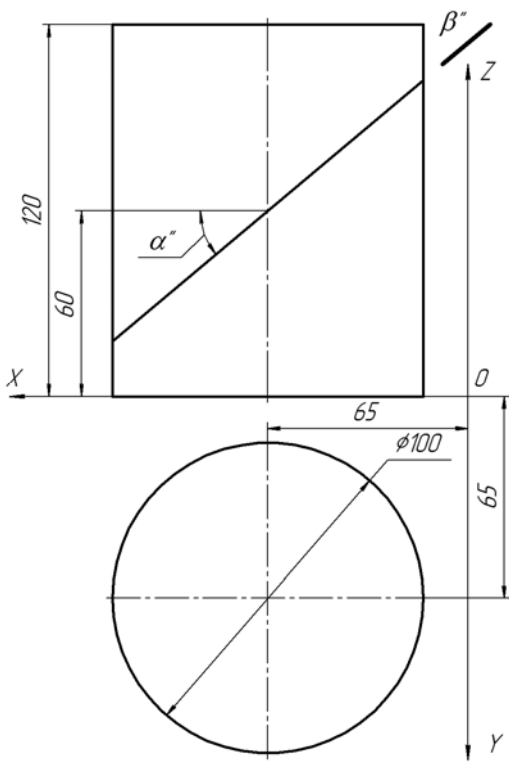
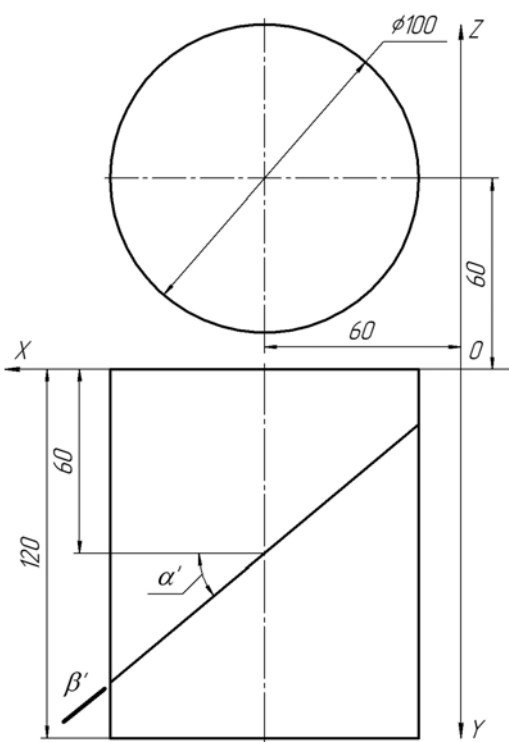
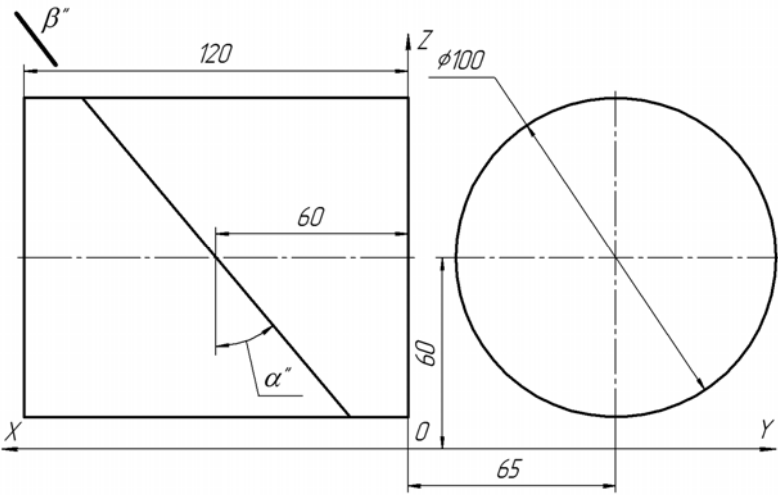
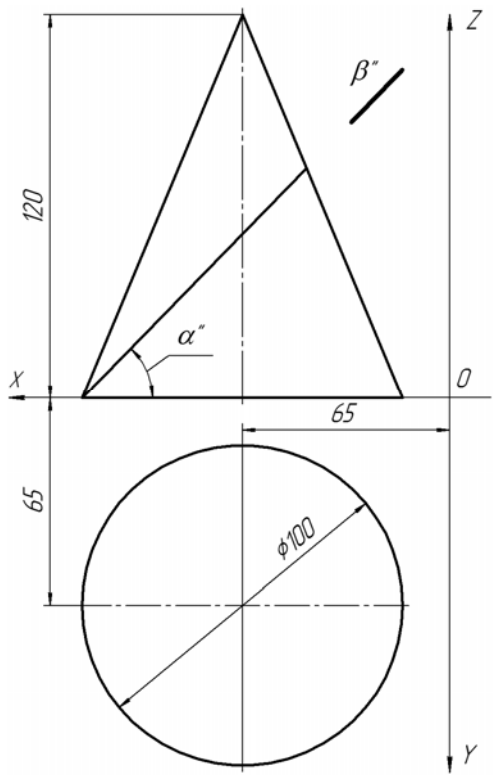


Рисунок 16 – Пример задания «Сечение тел вращения»

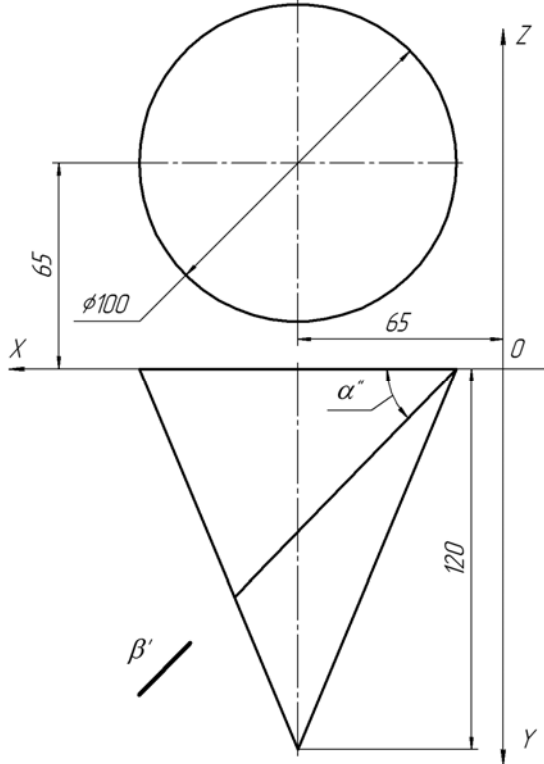
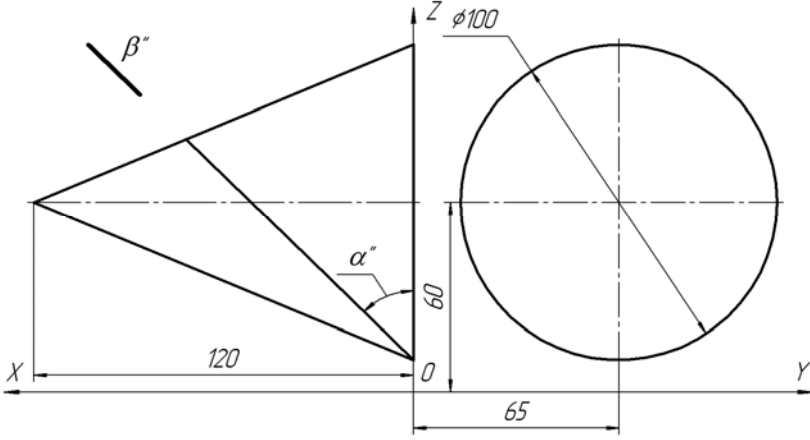
Таблица 4 – Варианты заданий «Сечение тел вращения»

Вариант	Графическое условие задания	Угол наклона плоскости сечения β, α
4.1		20^0
4.2		30^0
4.3		40^0
4.4		150^0
4.5		140^0
4.6		20^0
4.7		30^0
4.8		40^0
4.9		150^0
4.10		140^0

Продолжение таблицы 4

Вариант	Графическое условие задания	Угол наклона плоскости сечения, α
4.11		20^0
4.12		30^0
4.13		40^0
4.14		150^0
4.15		140^0
4.16		20^0
4.17		30^0
4.18		40^0
4.19		50^0
4.20		60^0

Окончание таблицы 4

Вариант	Графическое условие задания	Угол наклона плоскости сечения, α
4.21		20^0
4.22		30^0
4.23		40^0
4.24		50^0
4.25		60^0
4.26		20^0
4.27		30^0
4.28		40^0
4.29		50^0
4.30		60^0

Задание 5. Комбинированное тело

В условии каждого задания (таблица 5) даны две проекции комбинированного тела – фронтальная и горизонтальная (рисунок 18). Указаны размеры. Фронтальная проекция дана в законченном виде.

По заданным проекциям комбинированного тела построить его профильную проекцию. Построить проекции сечения комбинированного тела заданной проецирующей плоскостью с учетом видимости.

Пример выполнения задания показан на рисунке 19.

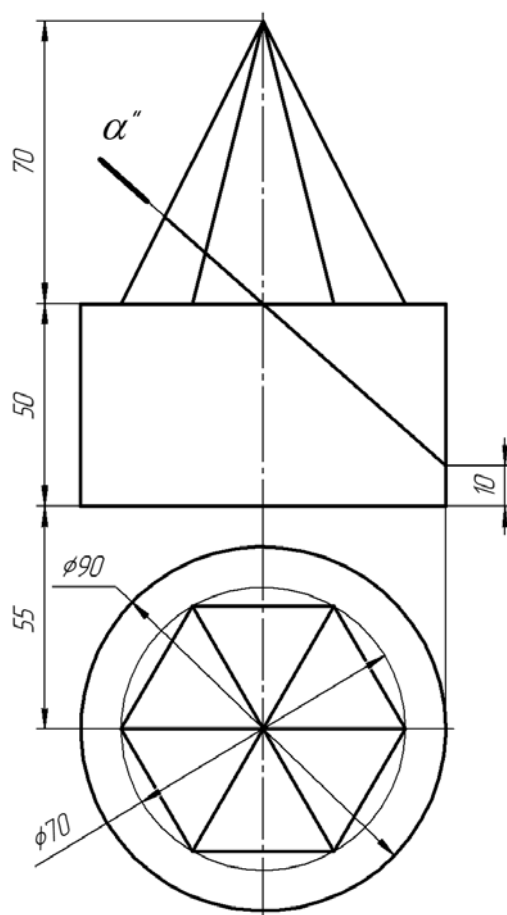
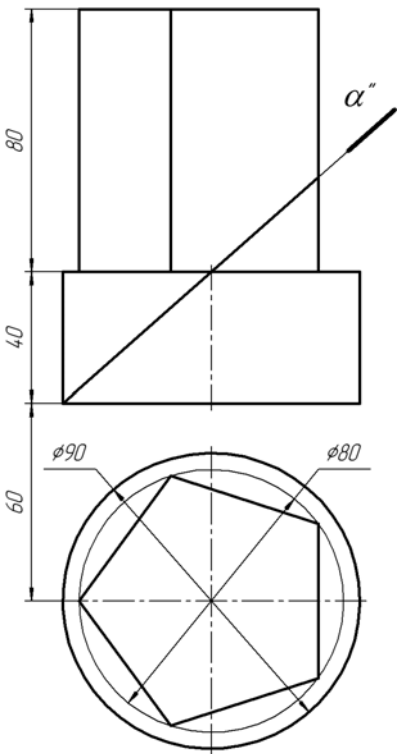
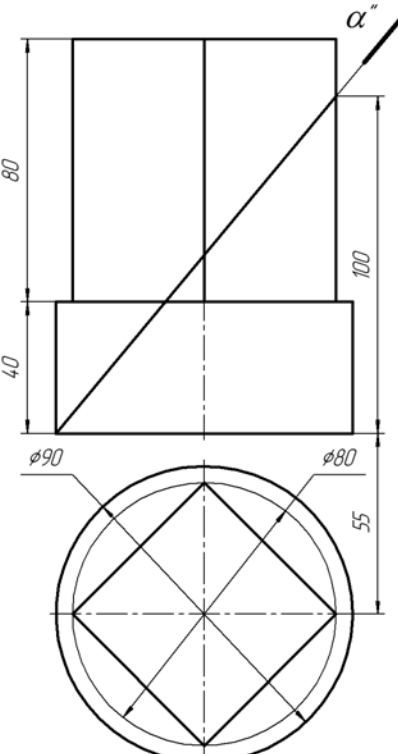
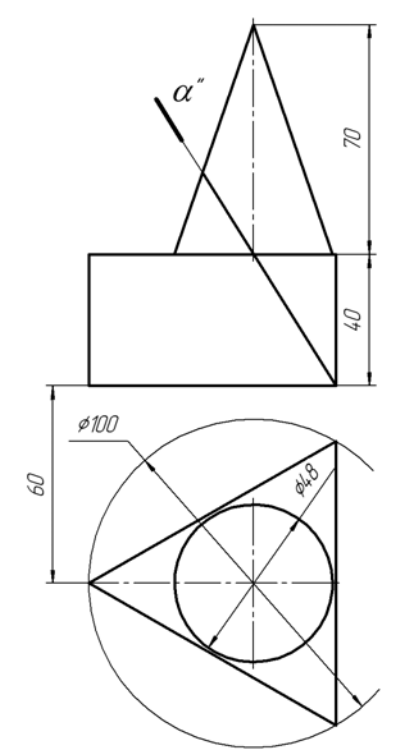
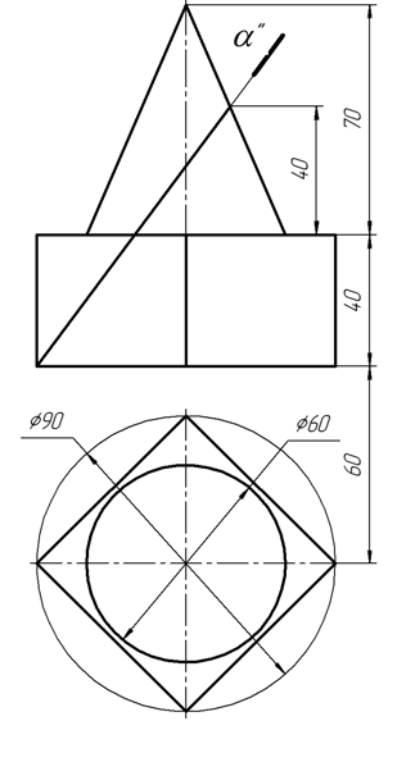
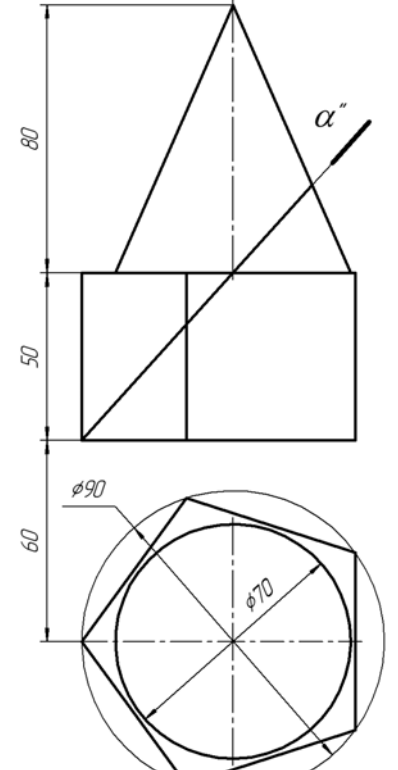
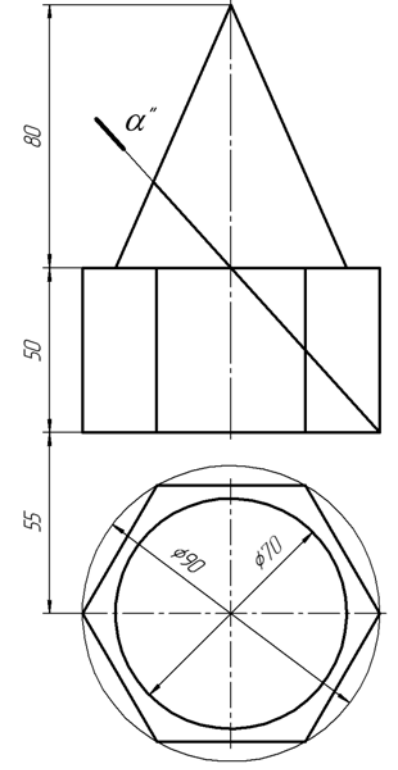


Рисунок 18 – Пример задания «Комбинированное тело»

Таблица 5 – Варианты заданий «Комбинированное тело»

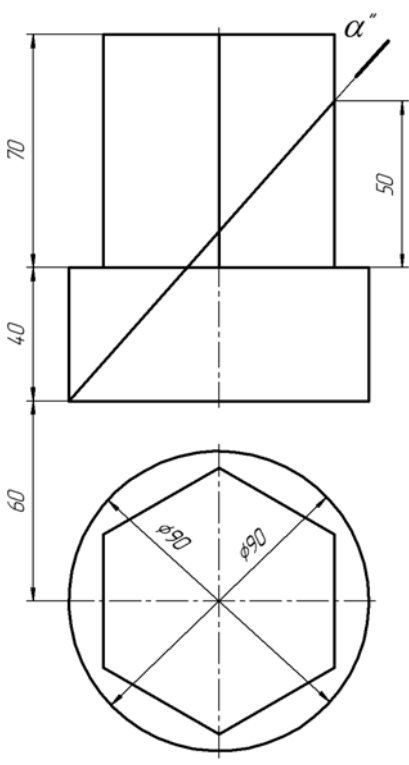
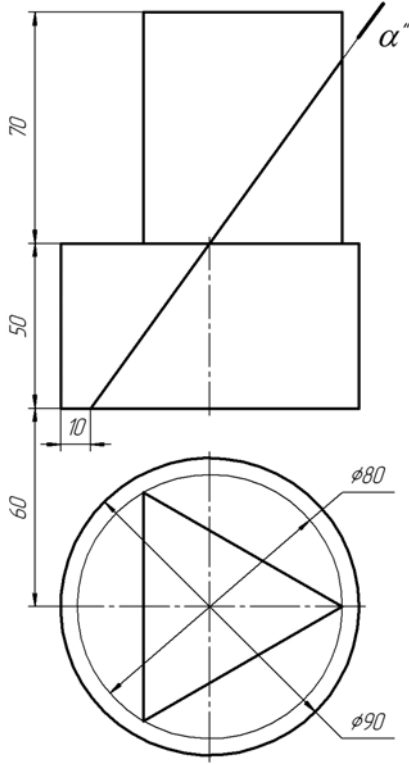
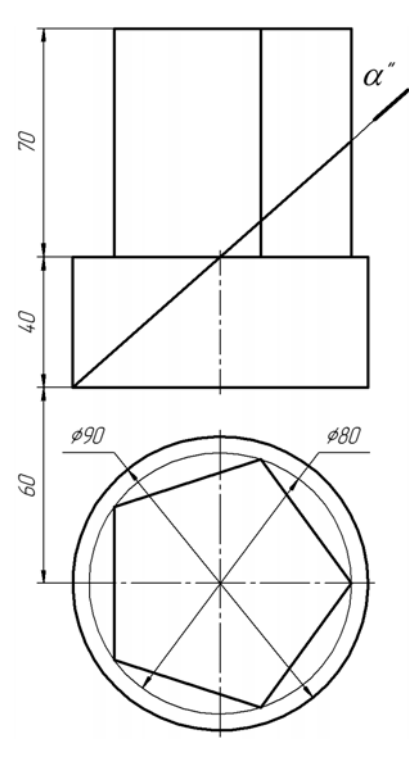
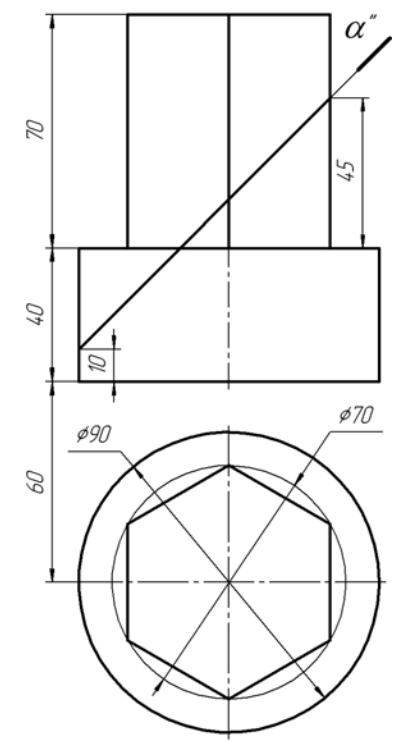
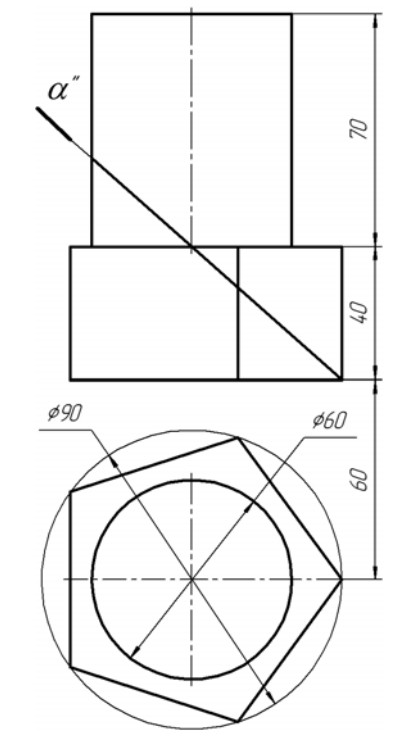
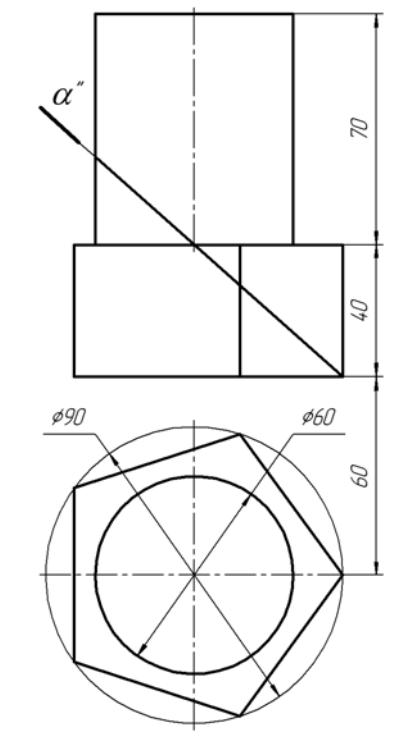
5.1	5.2	5.3
5.4	5.5	5.6

Продолжение таблицы 5

5.7	5.8	5.9
		
5.10	5.11	5.12
		

5.13	5.14	5.15
5.16	5.17	5.18

Продолжение таблицы 5

5.19	5.20	5.21
		
5.22	5.23	5.24
		

Окончание таблицы 5

5.25	5.26	5.27
5.28	5.29	5.30

Задание 6. Развертки

Данное задание выполняется на основании условия задания 1 или 3. Для нечетных вариантов нужно построить полную развертку многогранника (пирамиды) и нанести на развертку линию сечения многогранника плоскостью (по условию задания 1), для четных – полную развертку тела вращения (конуса или цилиндра) и нанести на развертку линию принадлежащую поверхности тела вращения (по условию задания 3).

Примеры исходных данных для выполнения задания «Развертка» приведены на рисунках 20 (для нечетных вариантов) и 21 (для четных вариантов).

Пример выполнения задания для нечетных вариантов показан на рисунке 22, для четных – на рисунке 23.

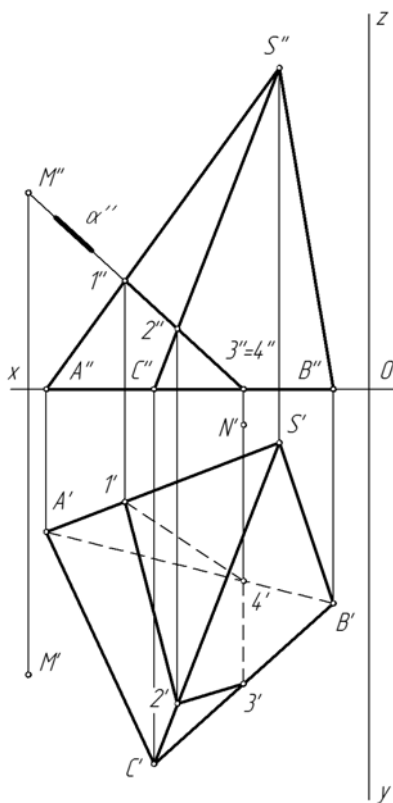


Рисунок 20 – Исходные данные
к заданию «Развертка»
для нечетных вариантов

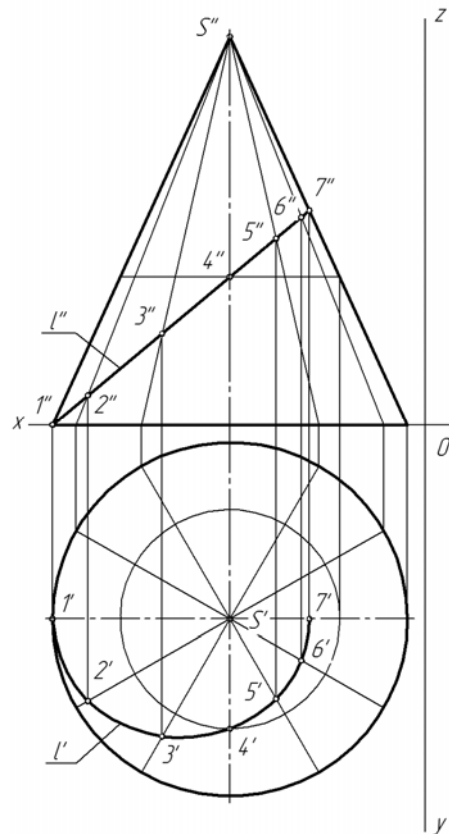


Рисунок 21 – Исходные данные
к заданию «Развертка»
для четных вариантов

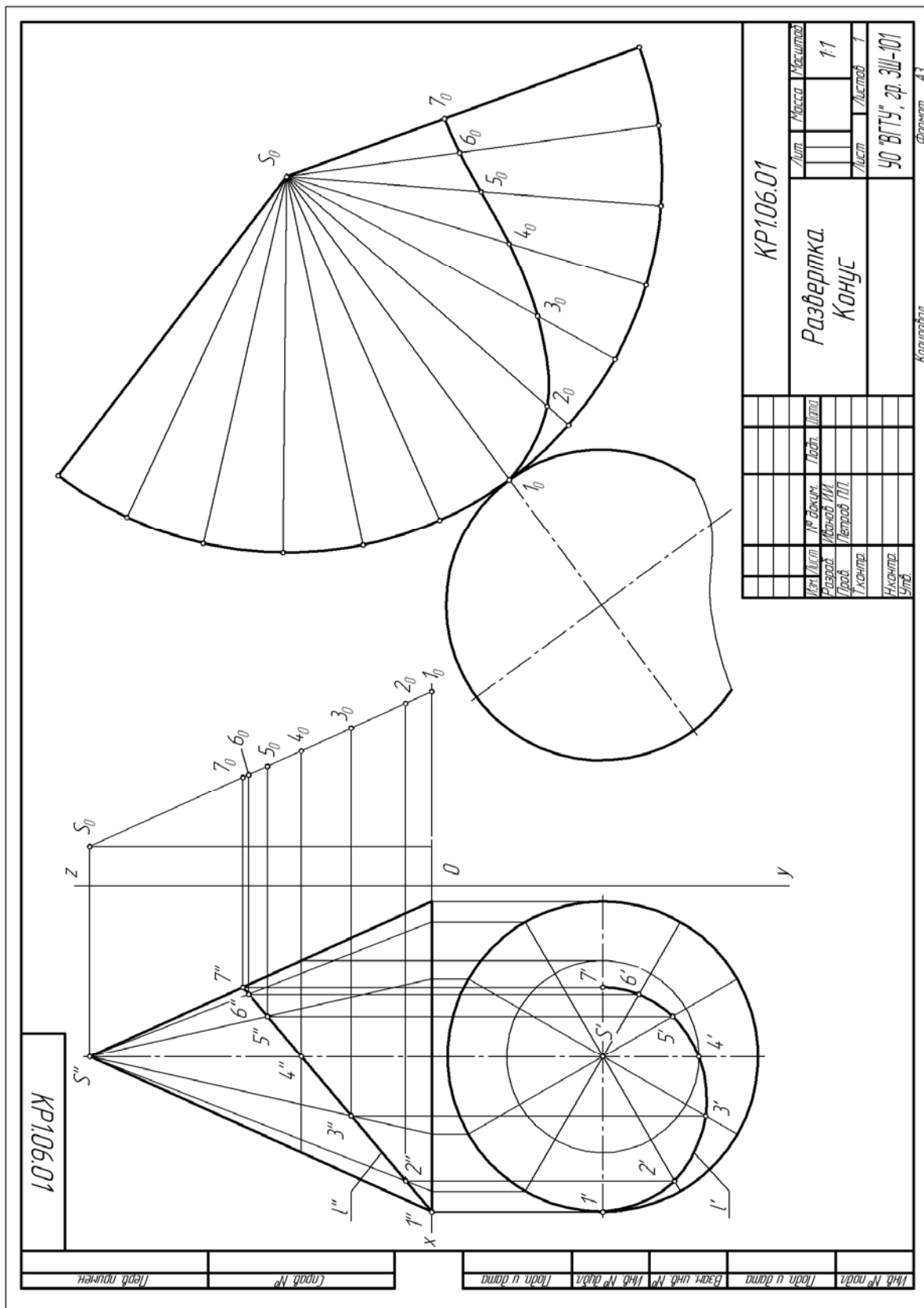


Рисунок 23 – Пример выполнения задания «Развертка» для четных вариантов

Задание 7. Гранное тело

В условиях задания (таблица 6) дано два вида предмета с размерами (рисунок 24).

Требуется начертить третий вид предмета (вид слева), изобразив его внутренние элементы штриховыми линиями. Построение видов выполняется с использованием линий связи, которые необходимо сохранить.

Пример выполнения задания показан на рисунке 25.

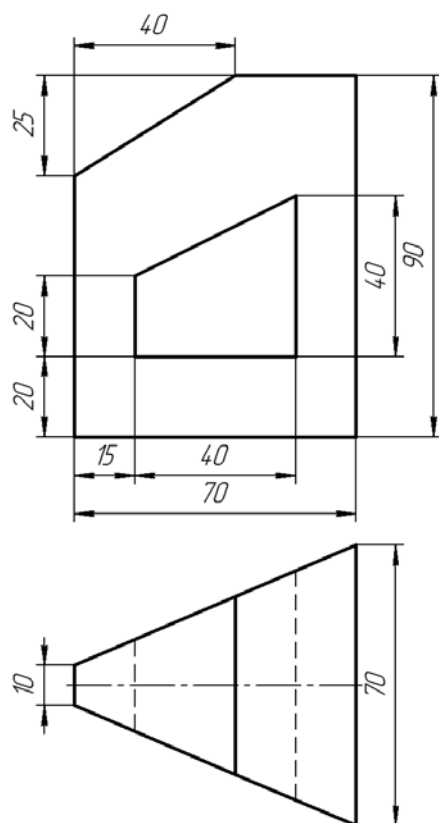
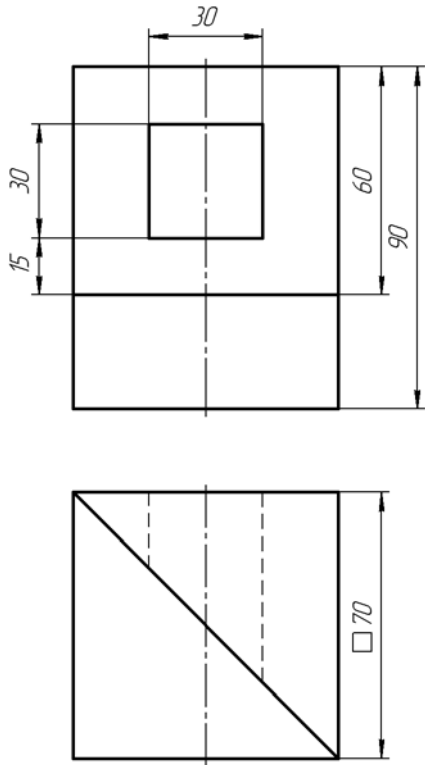
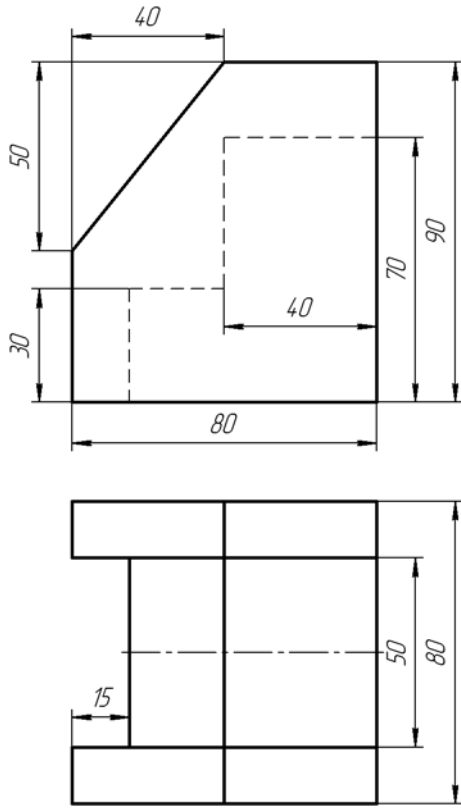
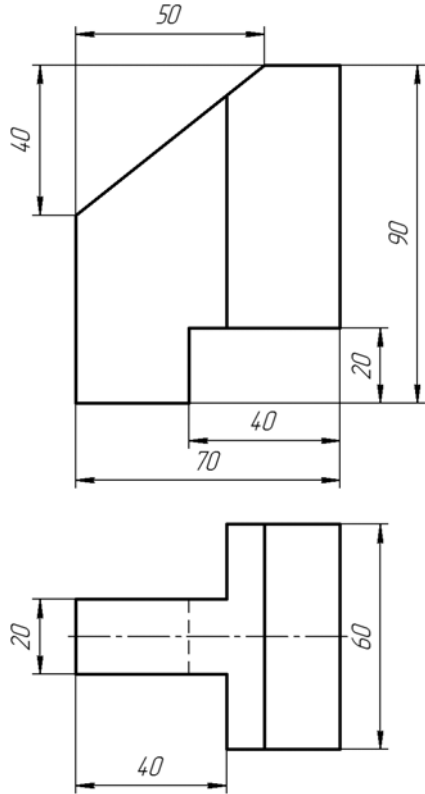
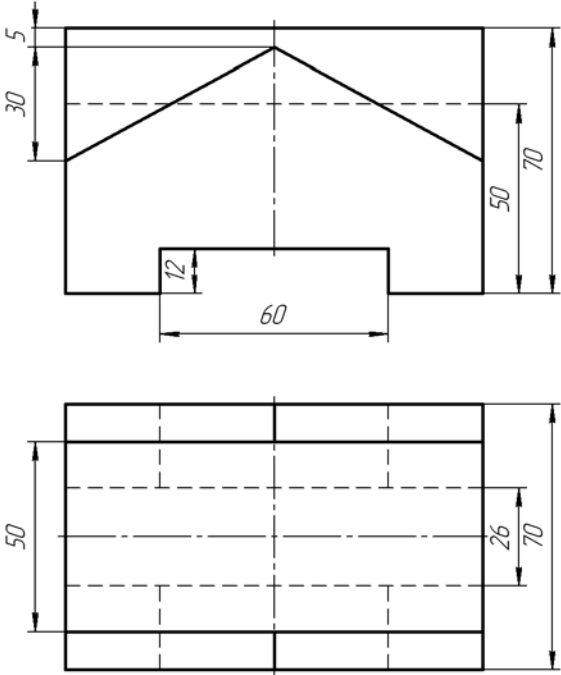


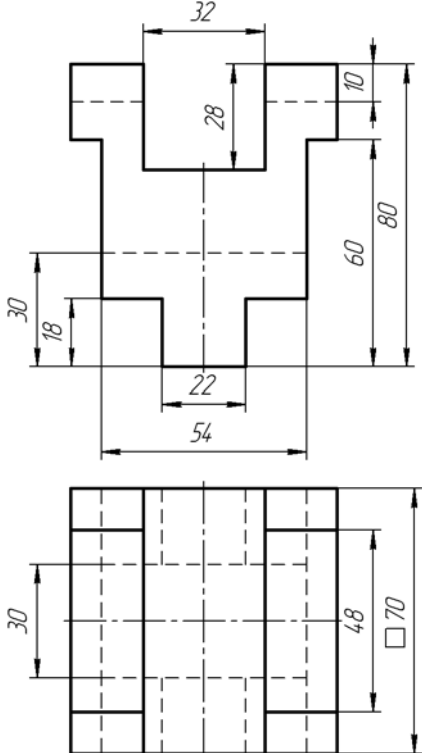
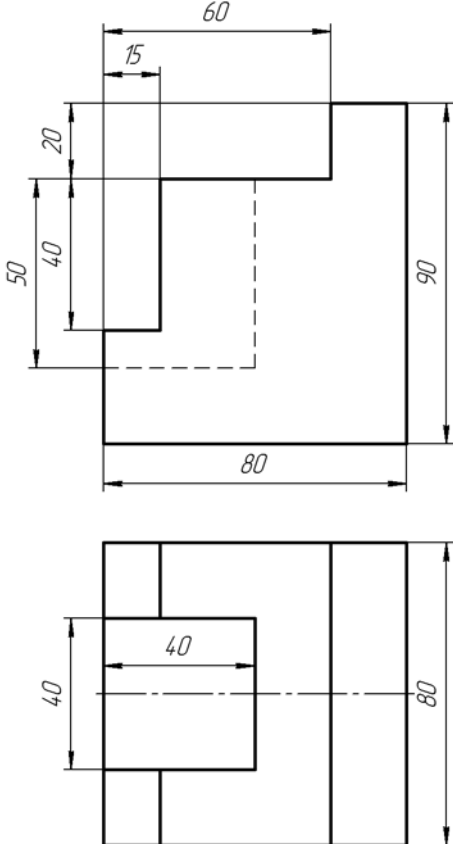
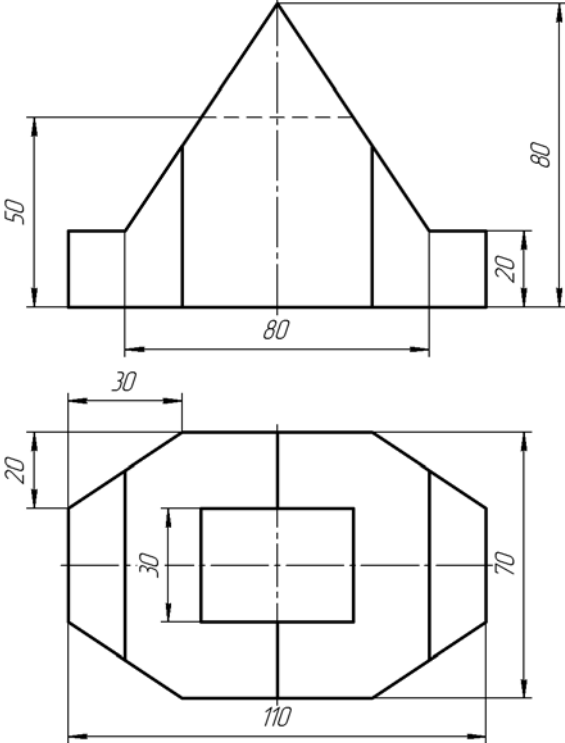
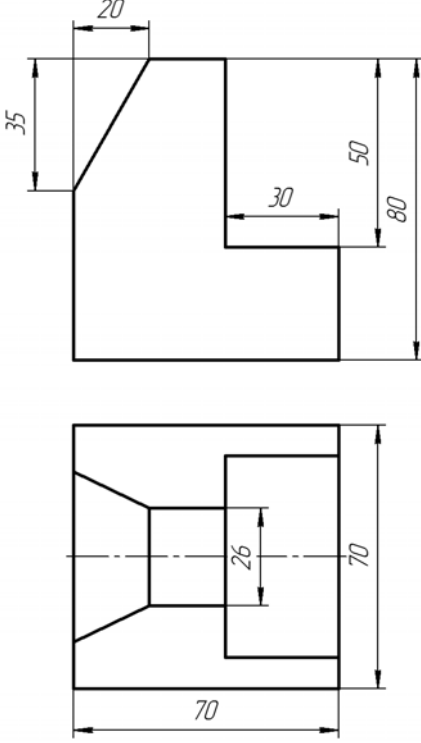
Рисунок 24 – Пример задания «Гранное тело»

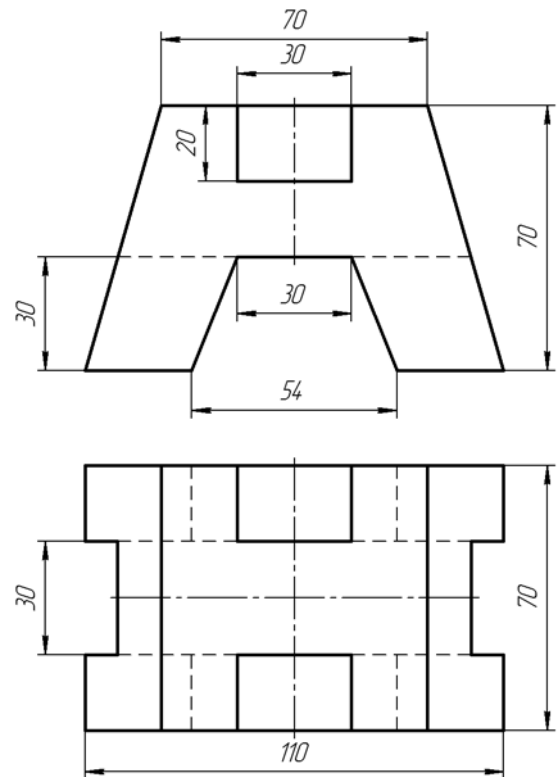
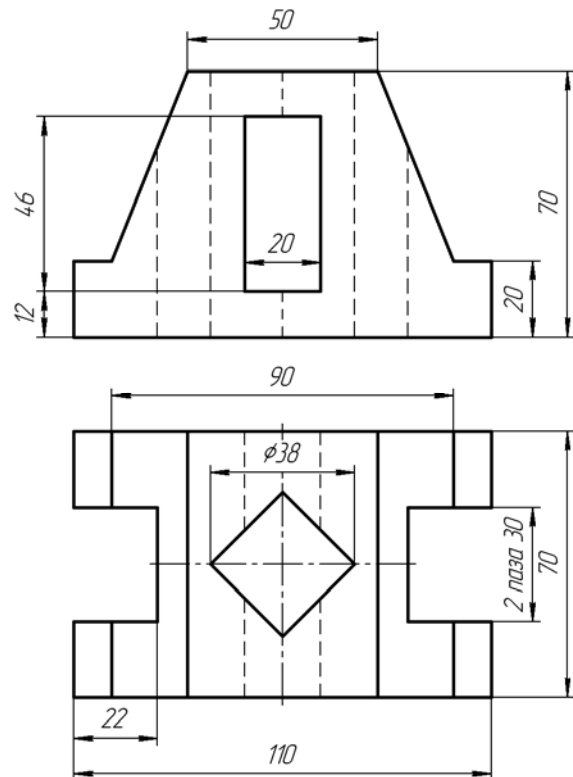
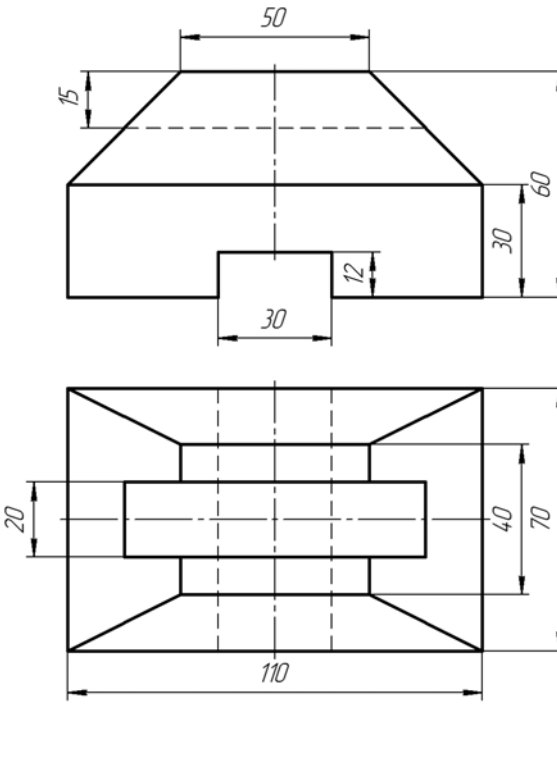
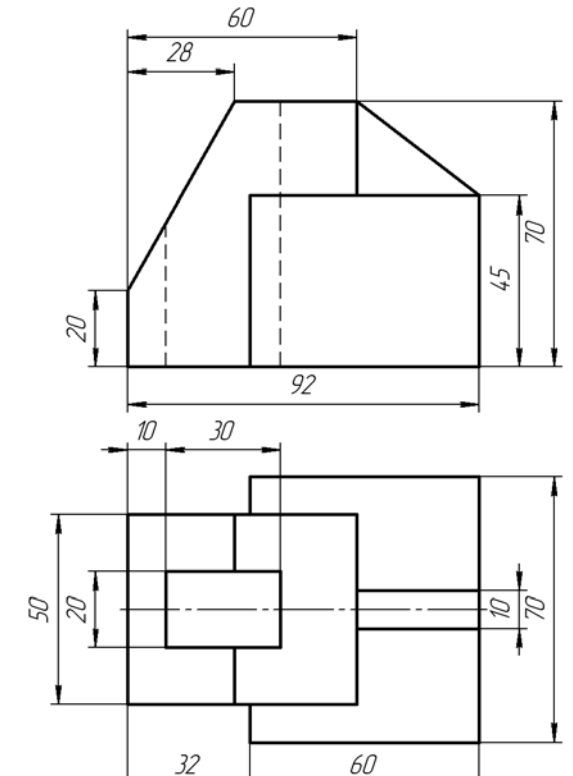


Таблица 6 – Варианты заданий «Гранное тело»

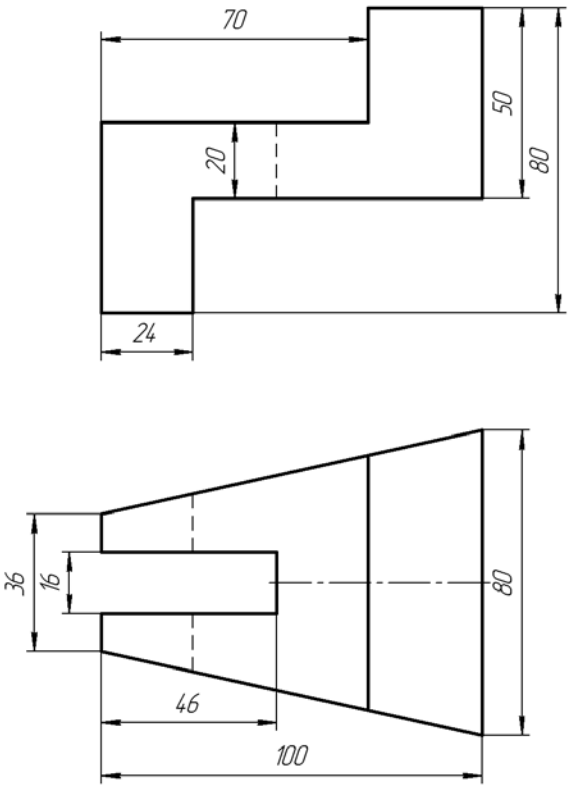
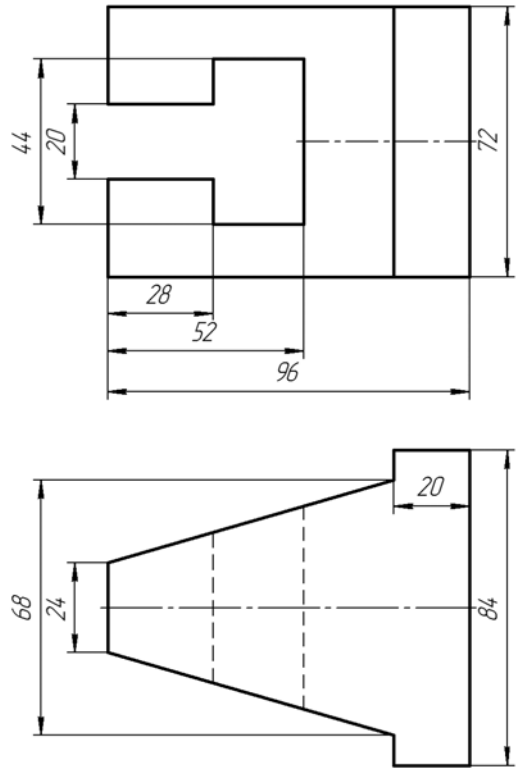
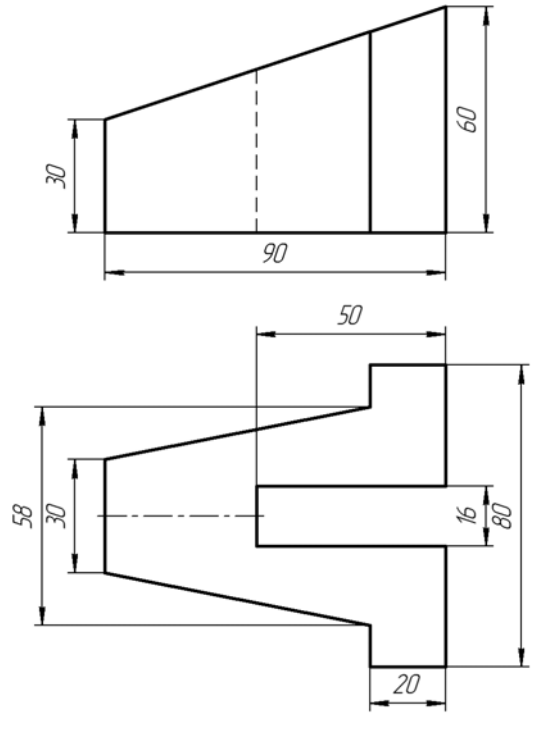
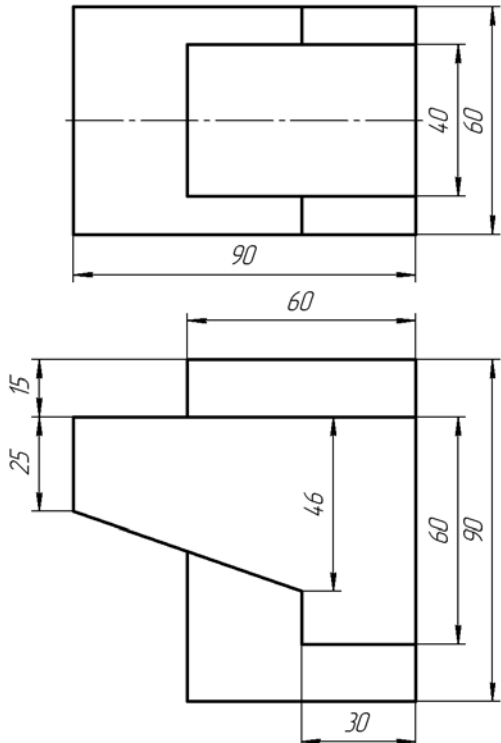
7.1	7.2
7.3	7.4

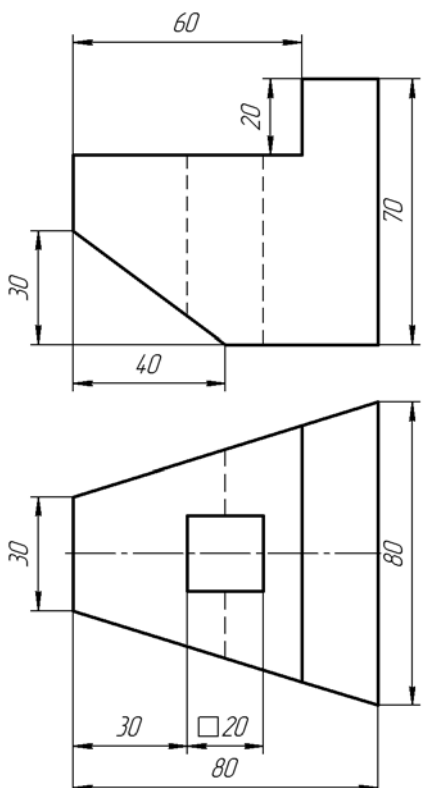
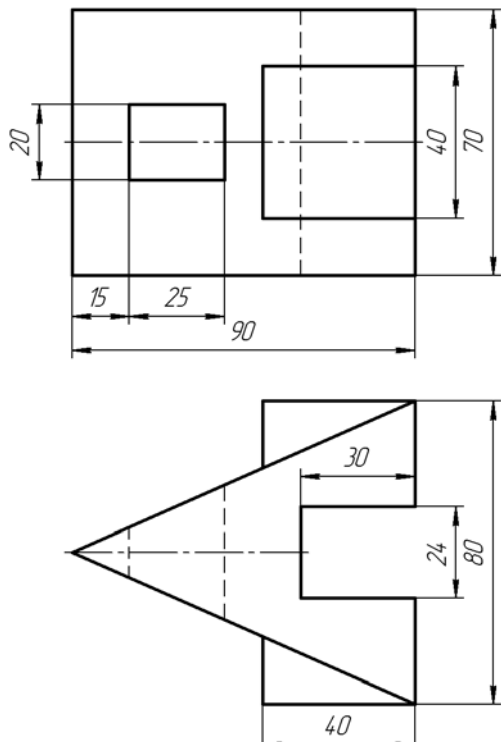
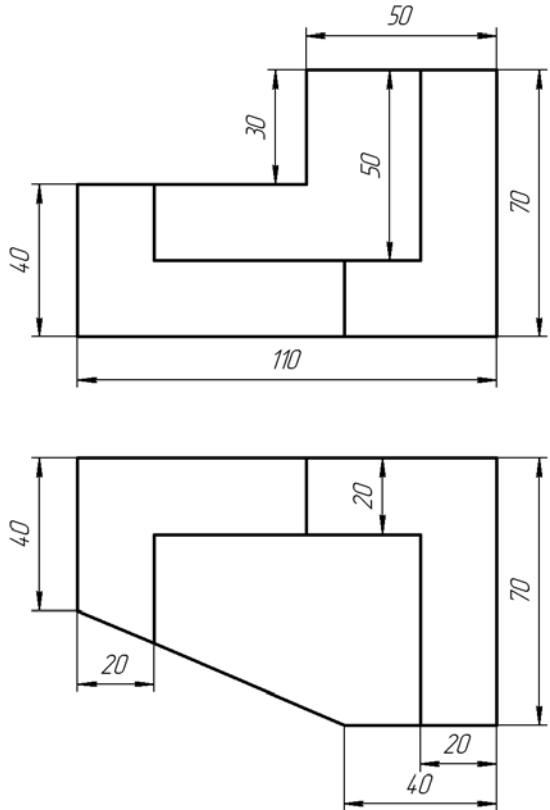
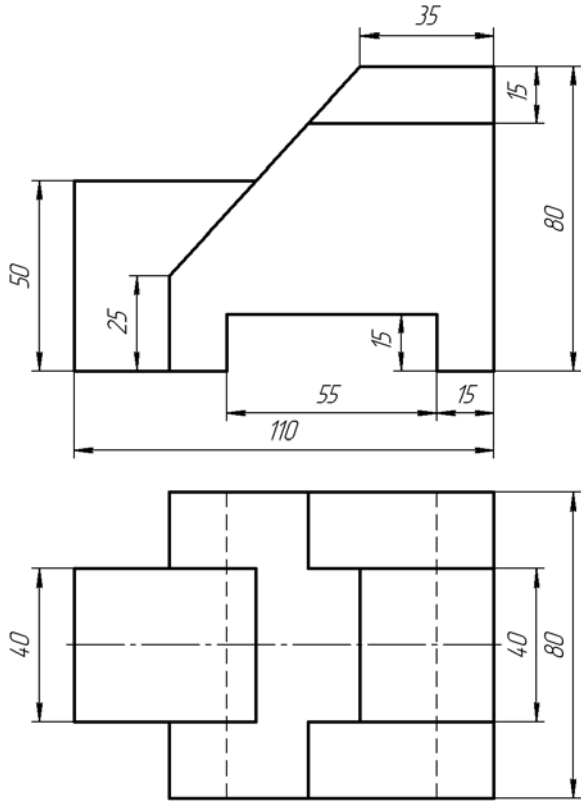
7.5	7.6
	
7.7	7.8
	

<p>7.9</p> 	<p>7.10</p> 
<p>7.11</p> 	<p>7.12</p> 

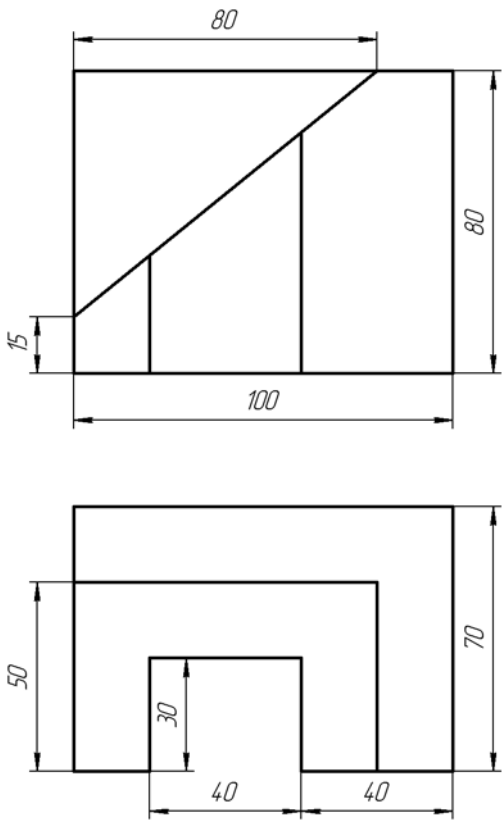
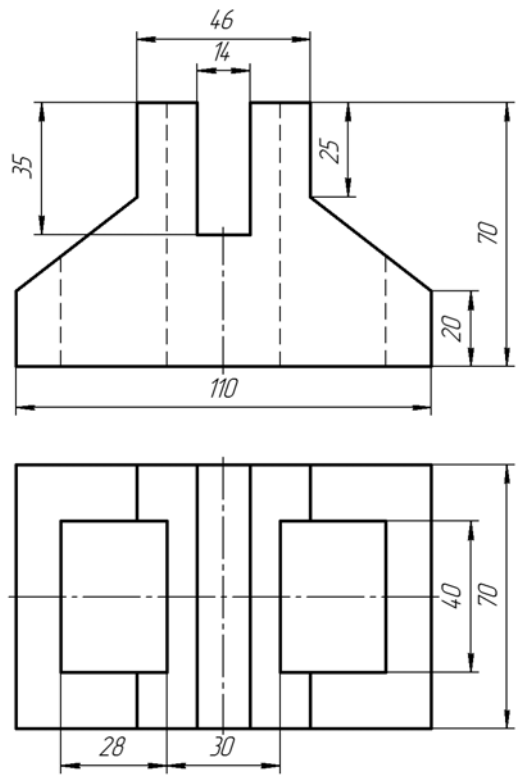
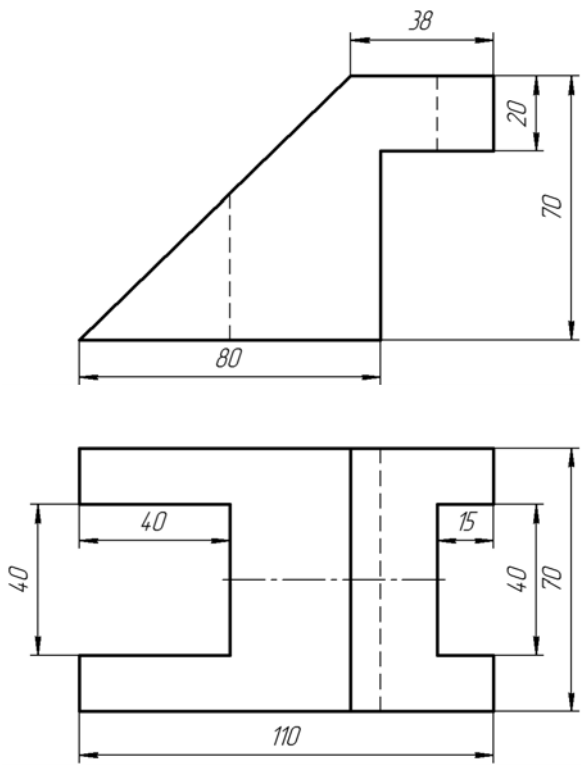
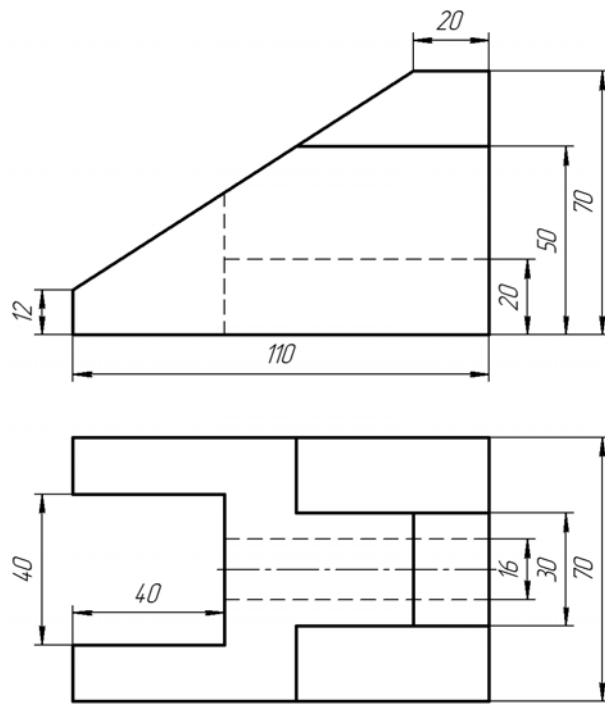
<p>7.13</p> 	<p>7.14</p> 
<p>7.15</p> 	<p>7.16</p> 

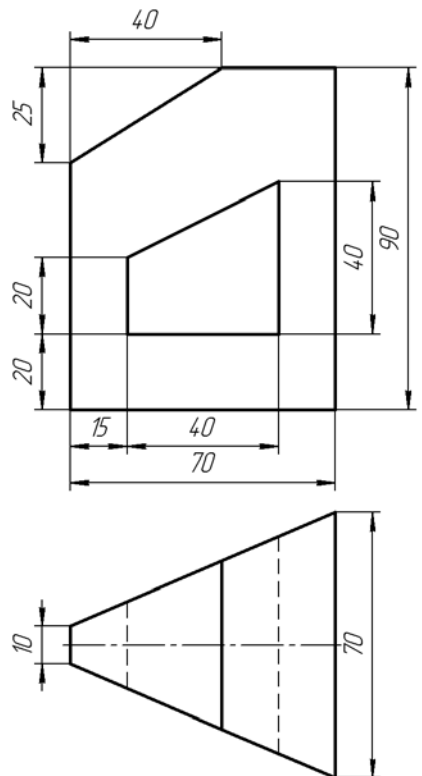
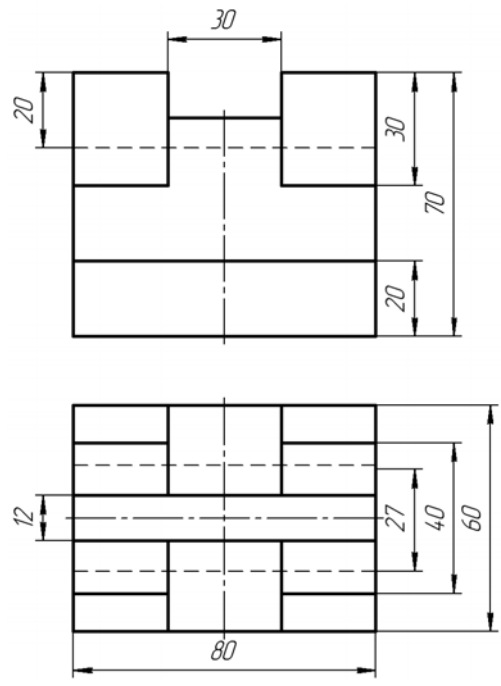
Продолжение таблицы 6

7.17	7.18
 <p>Technical drawing of a stepped block and a truncated cone. The block has a total width of 70, a base width of 24, a height of 20, and a total height of 80. The cone has a base diameter of 100, a top diameter of 46, and a height of 36. A central hole with a diameter of 16 is shown.</p>	 <p>Technical drawing of a stepped block and a truncated cone. The block has a total width of 96, a base width of 28, a height of 20, and a total height of 72. The cone has a base diameter of 84, a top diameter of 24, and a height of 68. A central hole with a diameter of 20 is shown.</p>
7.19	7.20
 <p>Technical drawing of a truncated cone and a stepped block. The cone has a base diameter of 90, a top diameter of 30, and a height of 60. The block has a total width of 50, a base width of 20, a height of 16, and a total height of 80. A central hole with a diameter of 30 is shown.</p>	 <p>Technical drawing of a stepped block and a truncated cone. The block has a total width of 90, a base width of 60, a height of 40, and a total height of 60. The cone has a base diameter of 60, a top diameter of 25, and a height of 15. A central hole with a diameter of 30 is shown.</p>

7.21	7.22
	
7.23	7.24
	

Продолжение таблицы 6

7.25	7.26
	
7.27	7.28
	

7.29	7.30
 <p>Technical drawing of a complex 3D object, likely a mechanical part, shown in two views. The top view is a rectangle with a total width of 70 and a total height of 90. It features a sloped top surface on the left side, a horizontal cutout on the right side, and a vertical slot on the left side. Dimensions include a top width of 40, a top height of 25, a middle height of 20, a bottom height of 20, a left width of 15, a middle width of 40, and a right width of 40. The bottom view is a triangle with a base of 70 and a height of 10.</p>	 <p>Technical drawing of a stepped block, shown in two views. The top view is a rectangle with a total width of 80 and a total height of 60. It features a stepped top surface with a central rectangular cutout. Dimensions include a top width of 30, a top height of 20, a middle height of 30, a bottom height of 20, a left width of 12, a middle width of 27, and a right width of 40. The bottom view is a rectangle with a total width of 80 and a total height of 60.</p>

Задание 8. Три вида

В условии задания (таблица 7) дано аксонометрическое (наглядное) изображение предмета с размерами (рисунок 26). Требуется начертить три вида предмета – спереди, сверху и слева, изобразив его внутренние элементы штриховыми линиями. Построение видов выполняется с использованием линий связи. Если глубина отверстия или паза не видна на наглядном изображении, следует считать, что они выполнены насквозь.

Пример выполнения задания показан на рисунке 27.

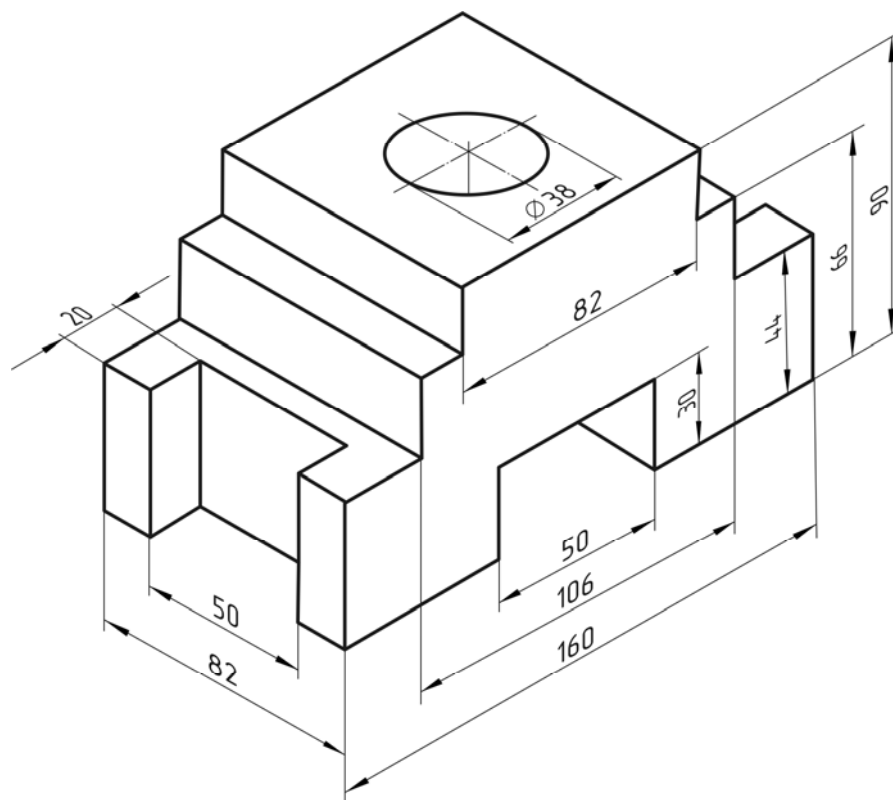
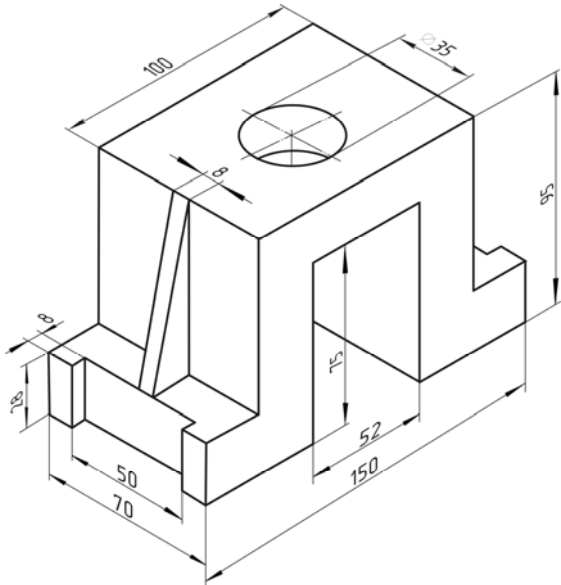
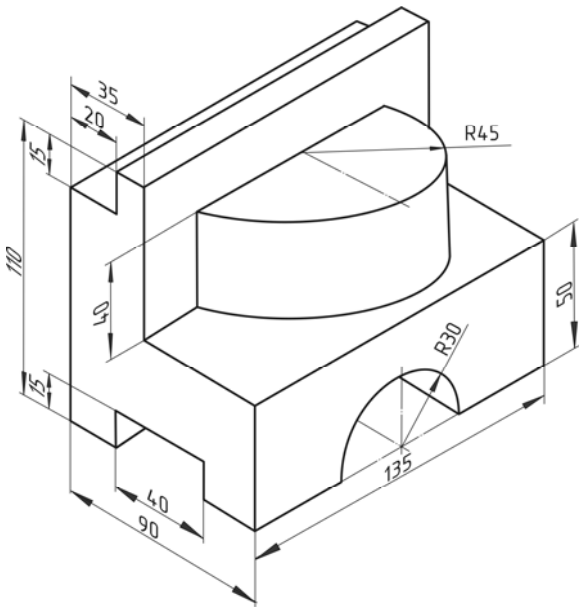
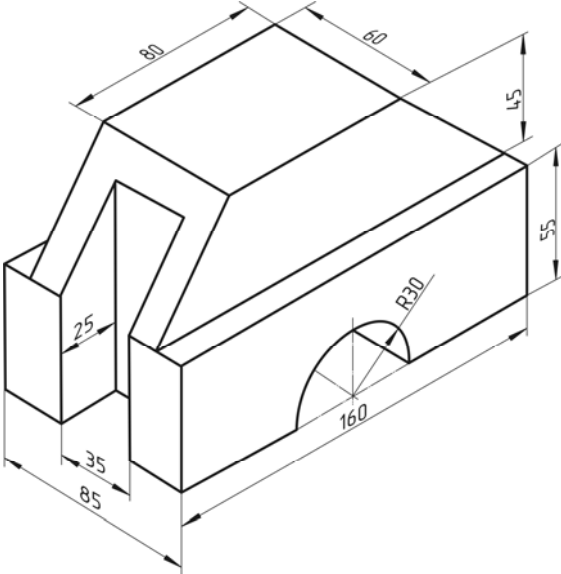
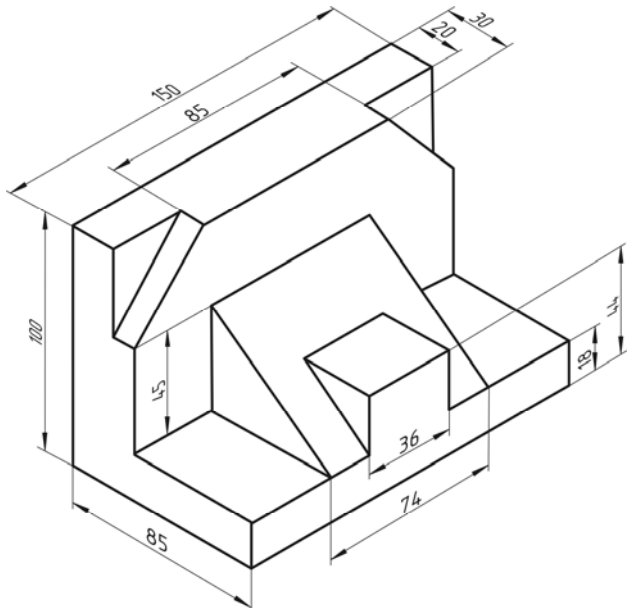
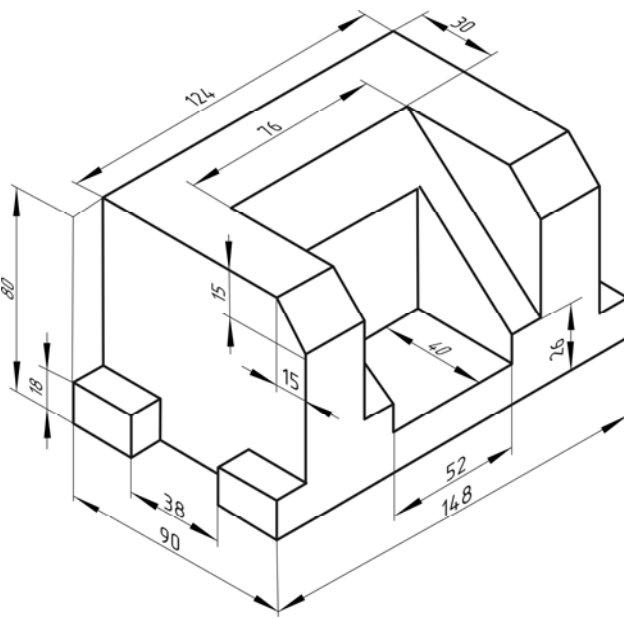
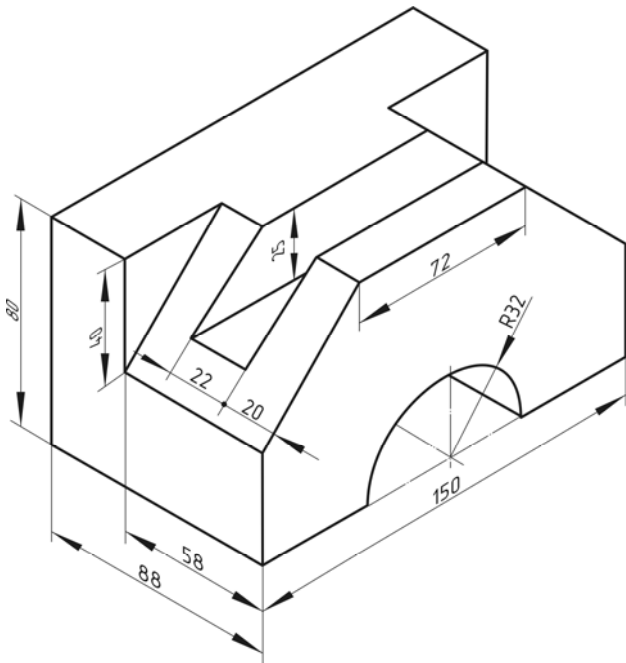
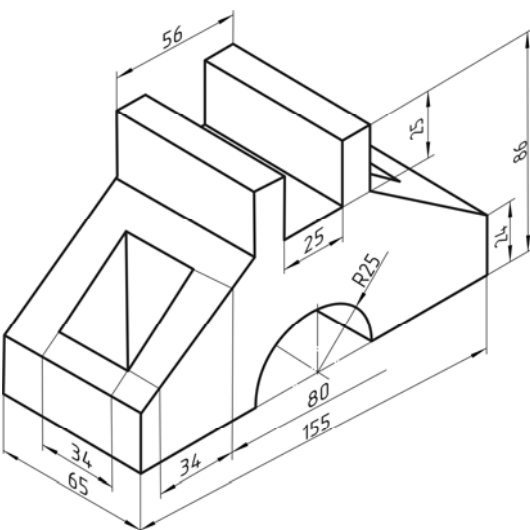
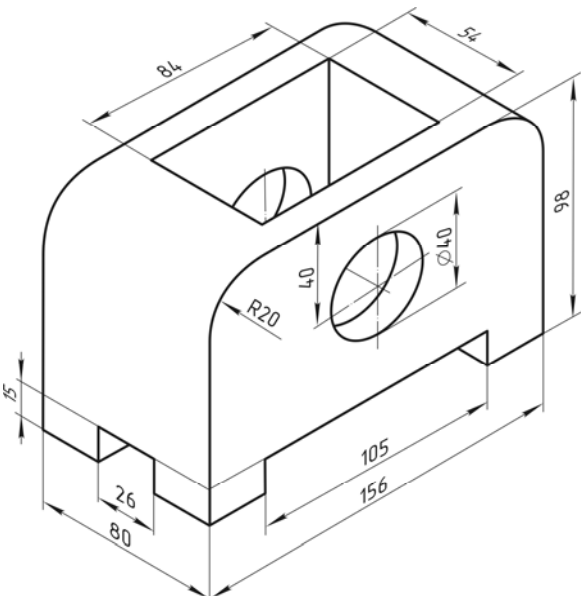
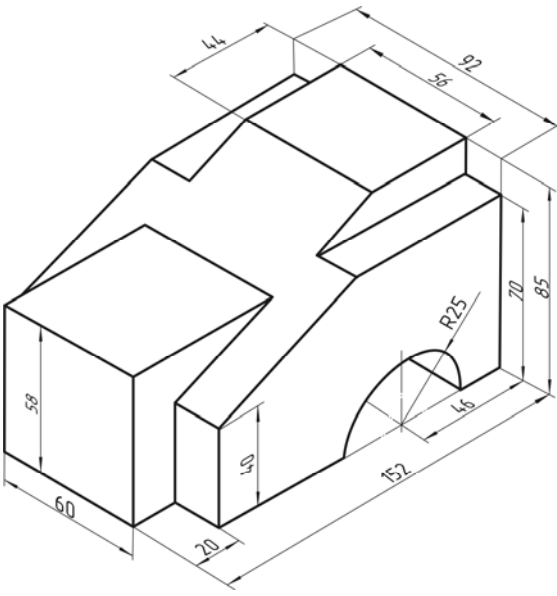
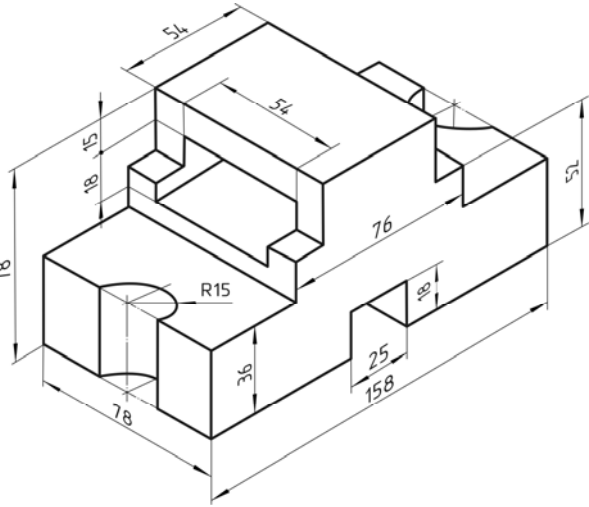
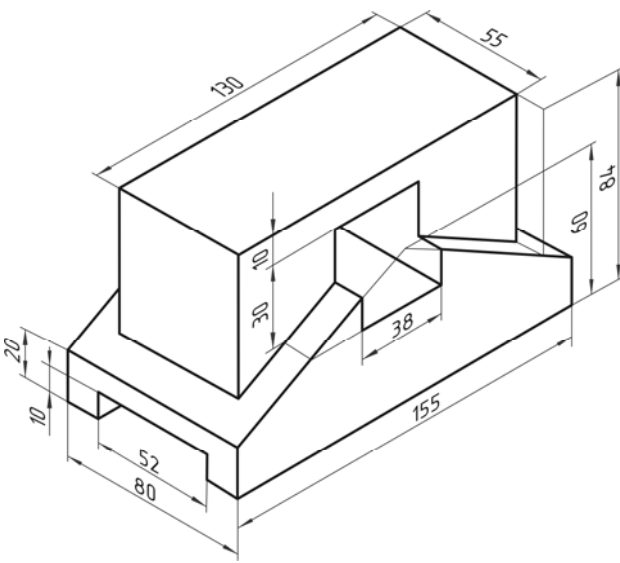
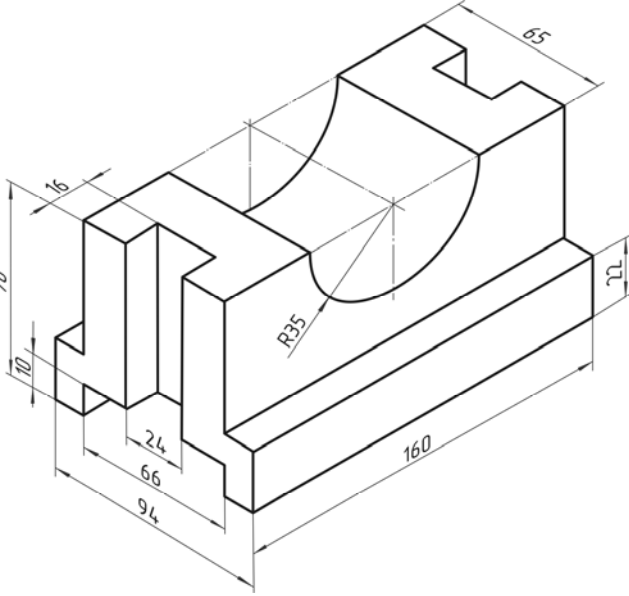


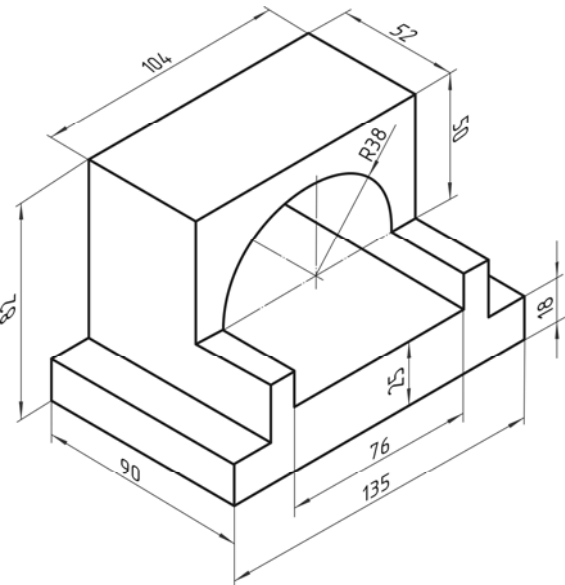
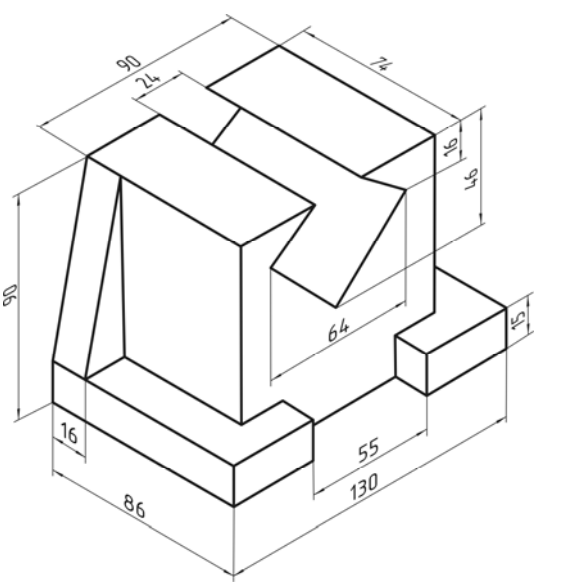
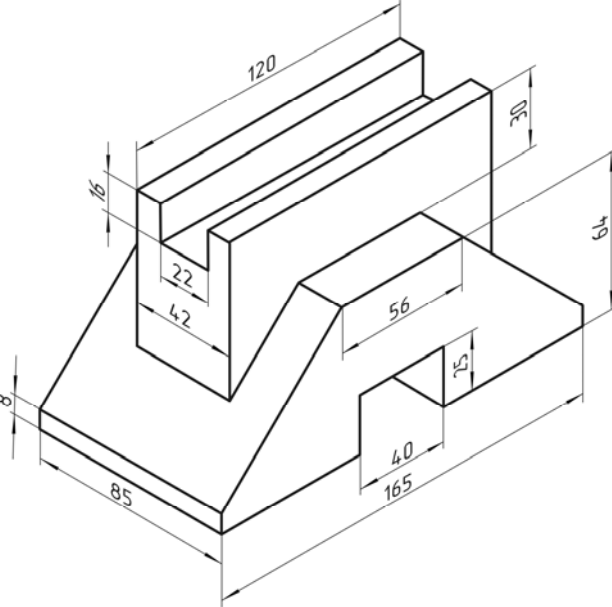
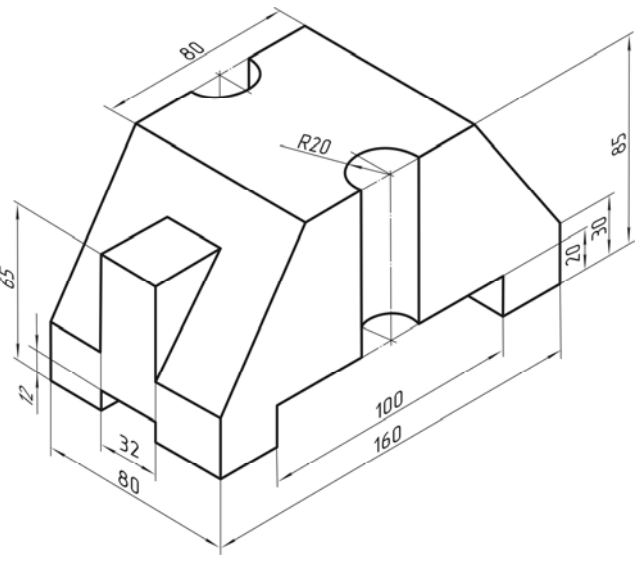
Рисунок 26 – Пример задания «Три вида»

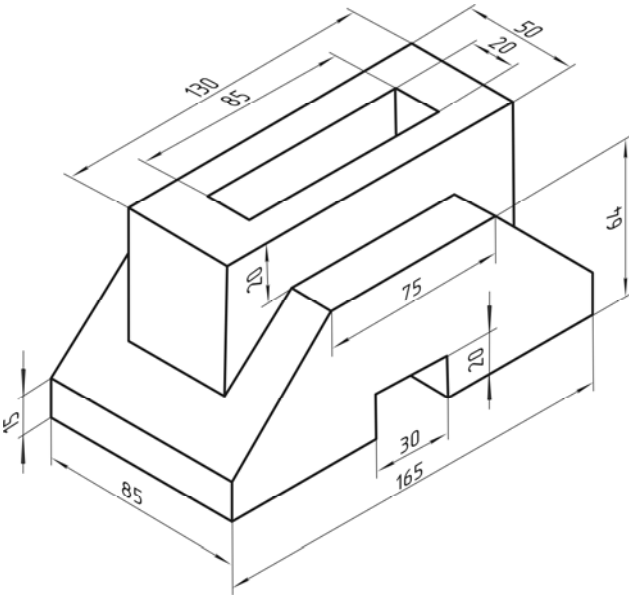
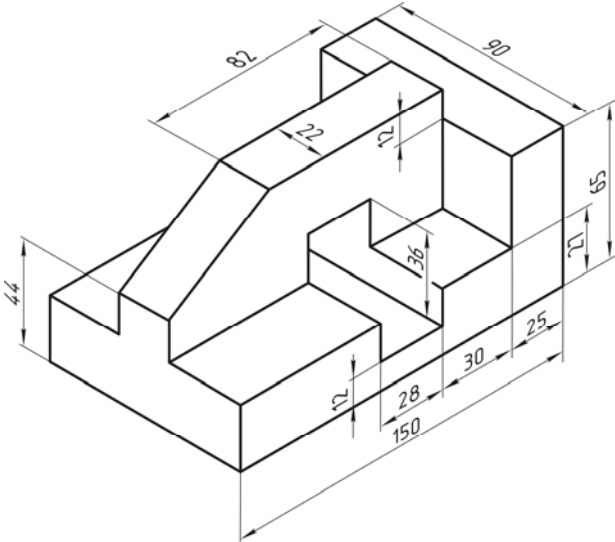
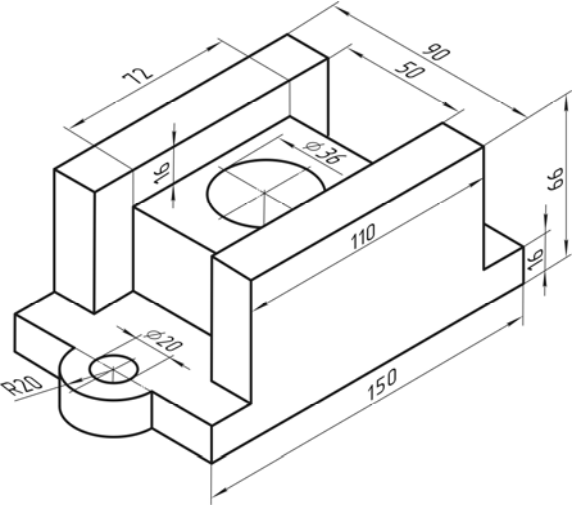
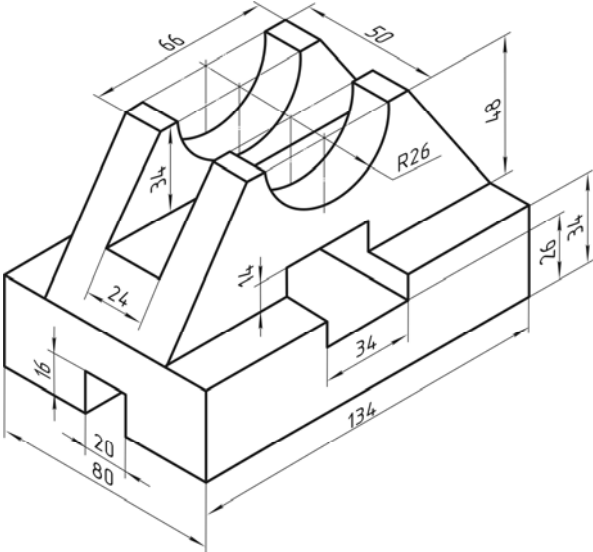
Таблица 7 – Варианты заданий «Три вида»

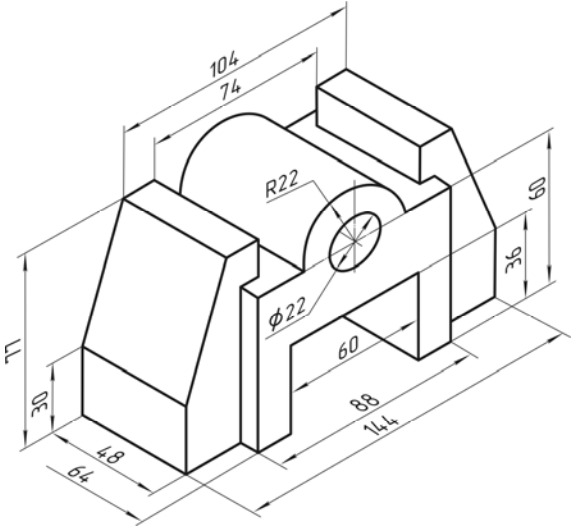
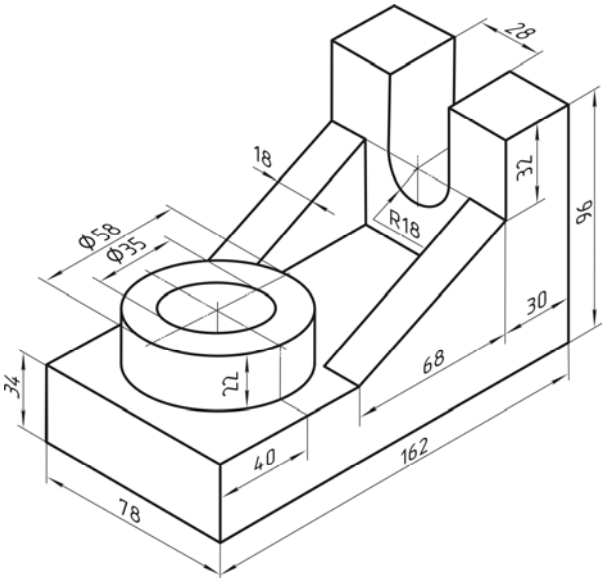
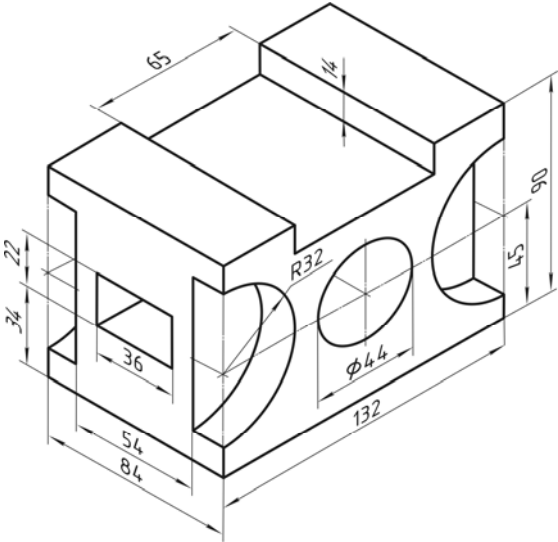
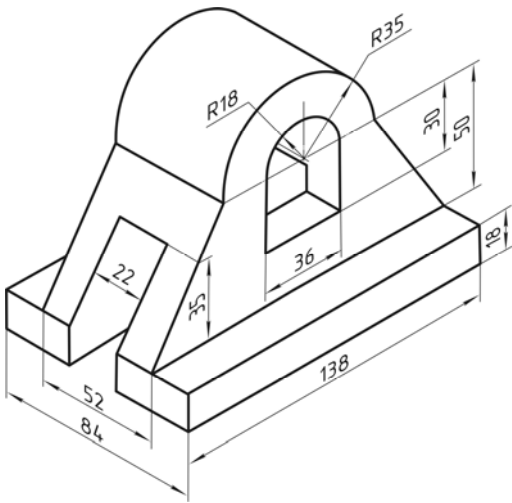
8.1	8.2
	
8.3	8.4
	

<p data-bbox="443 230 491 264">8.5</p> 	<p data-bbox="1106 230 1153 264">8.6</p> 
<p data-bbox="443 1081 491 1115">8.7</p> 	<p data-bbox="1106 1081 1153 1115">8.8</p> 

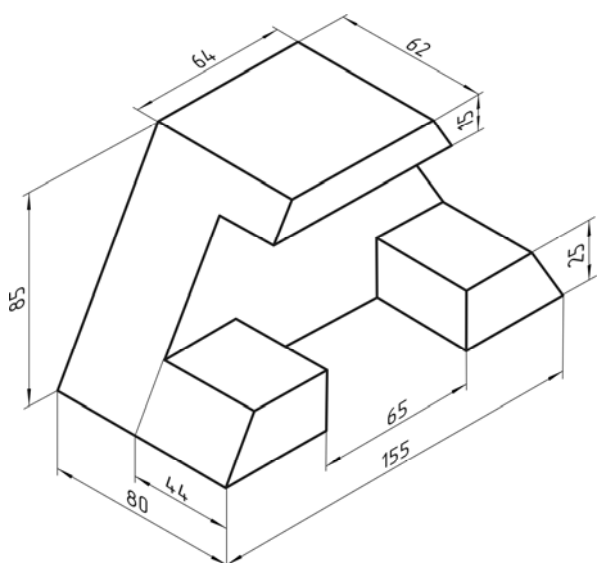
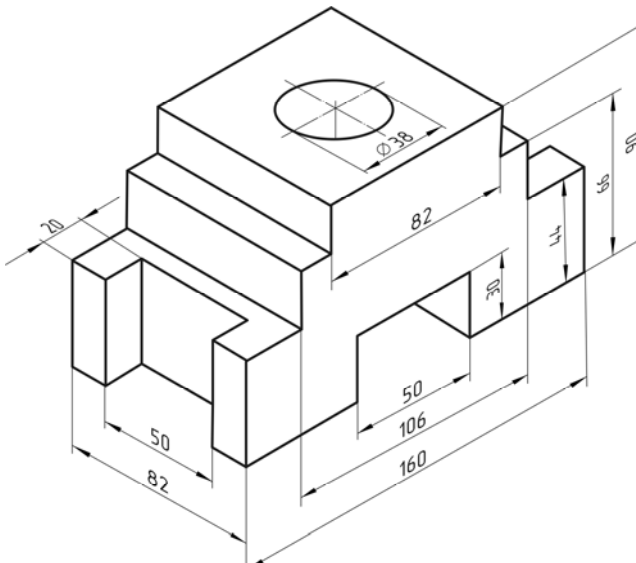
8.9	8.10
	
8.11	8.12
	

<div>8.13</div> 	<div>8.14</div> 
<div>8.15</div> 	<div>8.16</div> 

<p data-bbox="432 230 501 264">8.17</p> 	<p data-bbox="1094 230 1163 264">8.18</p> 
<p data-bbox="432 1012 501 1046">8.19</p> 	<p data-bbox="1094 1012 1163 1046">8.20</p> 

8.21	8.22
	
8.23	8.24
	

<p>8.25</p>	<p>8.26</p>
<p>8.27</p>	<p>8.28</p>

8.29	8.30
	

Задание 9. Простой разрез

Условия заданий (таблица 8) содержат два вида предмета – спереди (главный вид) и вид сверху (рисунок 28). Указаны размеры предмета. Требуется начертить вид слева и выполнить целесообразные простые разрезы. Форму пазов, отверстий и других элементов, не попавших в плоскости разрезов, рекомендуется показать с помощью местных разрезов. Чертеж в законченном виде не должен содержать линий невидимого контура предмета.

Пример выполнения задания показан на рисунке 29.

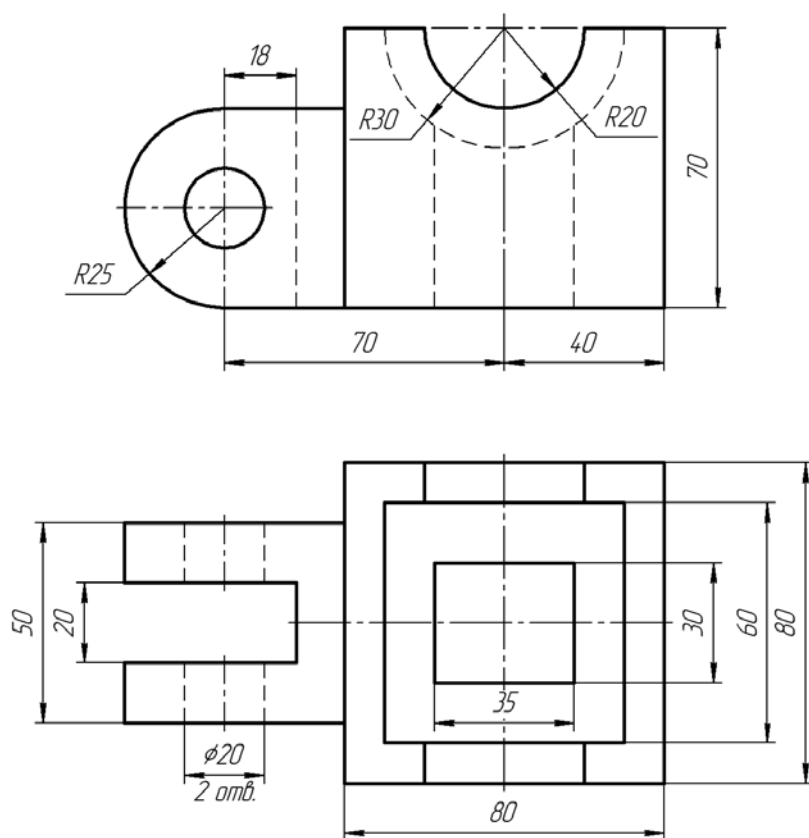
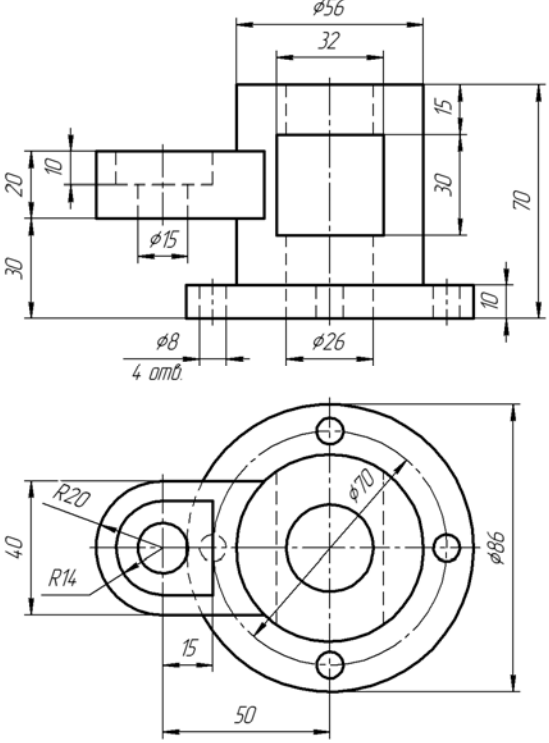
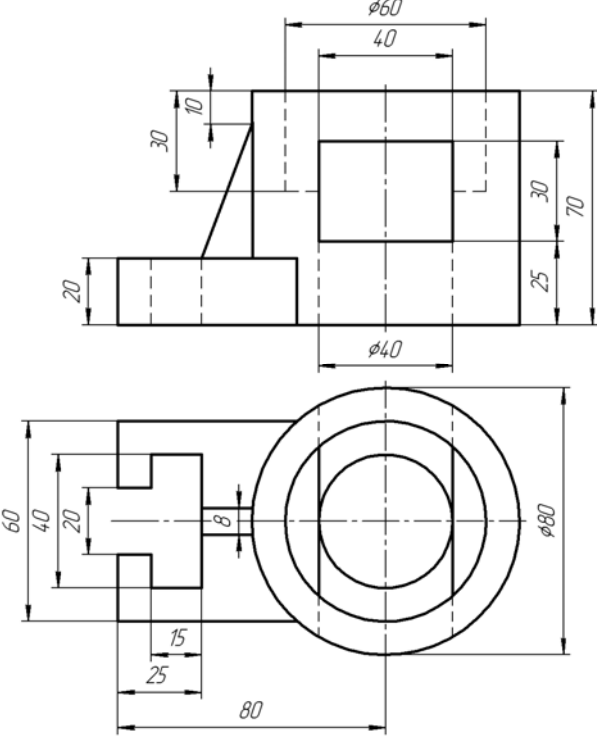
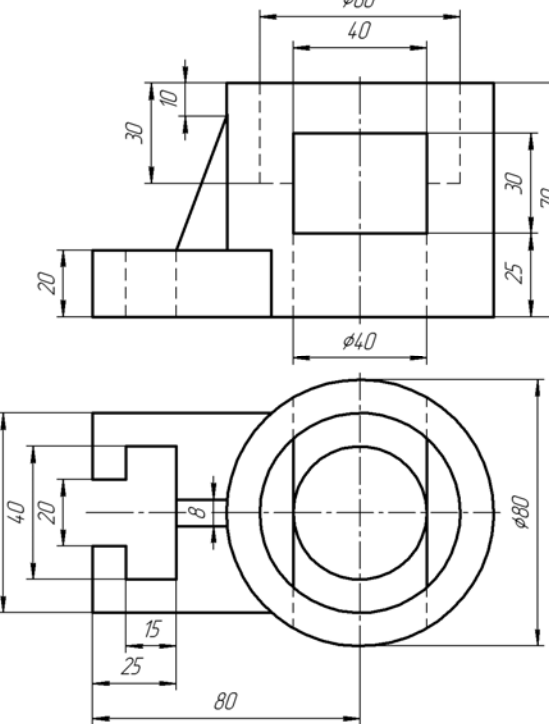
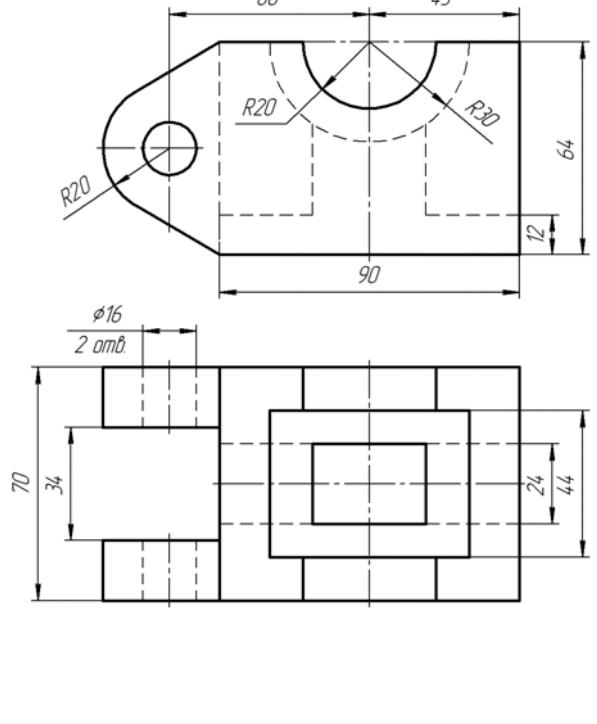


Рисунок 28 – Пример задания «Простой разрез»

Таблица 8 – Варианты заданий «Простой разрез»

9.1	9.2
9.3	9.4

Продолжение таблицы 8

9.5	9.6
 <p>Technical drawing of part 9.5. The front view shows a stepped cylindrical part with a total height of 70. The main body has an outer diameter of $\phi 56$ and a width of 32. A smaller section on the left has a diameter of $\phi 15$ and a height of 20. The base has a diameter of $\phi 26$ and a width of 10. The top view shows a circular part with an outer diameter of $\phi 86$ and an inner diameter of $\phi 70$. It features a central hole with a diameter of $\phi 8$ and a width of 4. The top view also shows a section with a radius of $R20$ and a width of 40.</p>	 <p>Technical drawing of part 9.6. The front view shows a stepped cylindrical part with a total height of 70. The main body has an outer diameter of $\phi 60$ and a width of 40. A smaller section on the left has a diameter of $\phi 40$ and a height of 20. The base has a diameter of $\phi 40$ and a width of 25. The top view shows a circular part with an outer diameter of $\phi 80$ and an inner diameter of $\phi 40$. It features a central hole with a diameter of $\phi 8$ and a width of 15. The top view also shows a section with a radius of $R20$ and a width of 60.</p>
9.7	9.8
 <p>Technical drawing of part 9.7. The front view shows a stepped cylindrical part with a total height of 70. The main body has an outer diameter of $\phi 60$ and a width of 40. A smaller section on the left has a diameter of $\phi 40$ and a height of 20. The base has a diameter of $\phi 40$ and a width of 25. The top view shows a circular part with an outer diameter of $\phi 80$ and an inner diameter of $\phi 40$. It features a central hole with a diameter of $\phi 8$ and a width of 15. The top view also shows a section with a radius of $R20$ and a width of 60.</p>	 <p>Technical drawing of part 9.8. The front view shows a stepped cylindrical part with a total height of 64. The main body has an outer diameter of $\phi 60$ and a width of 45. A smaller section on the left has a diameter of $\phi 40$ and a height of 20. The base has a diameter of $\phi 40$ and a width of 25. The top view shows a circular part with an outer diameter of $\phi 80$ and an inner diameter of $\phi 40$. It features a central hole with a diameter of $\phi 8$ and a width of 15. The top view also shows a section with a radius of $R20$ and a width of 60.</p>

Продолжение таблицы 8

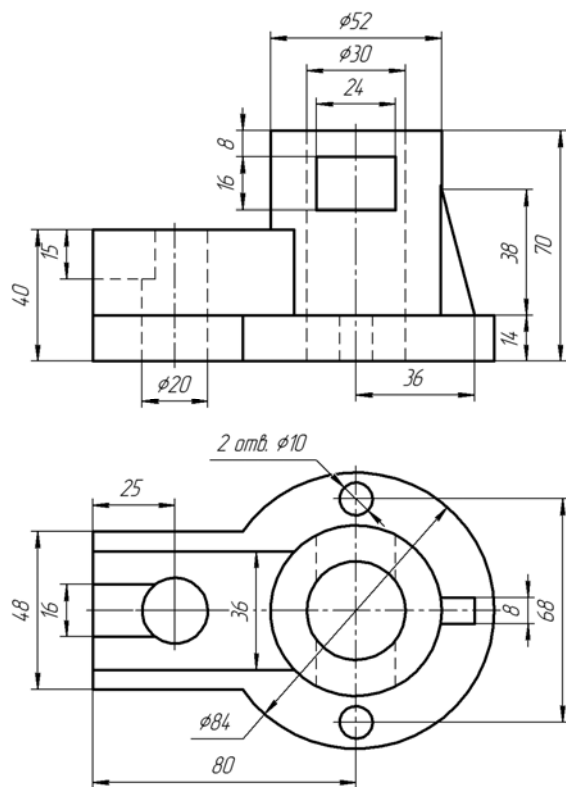
9.9	9.10
9.11	9.12

Продолжение таблицы 8

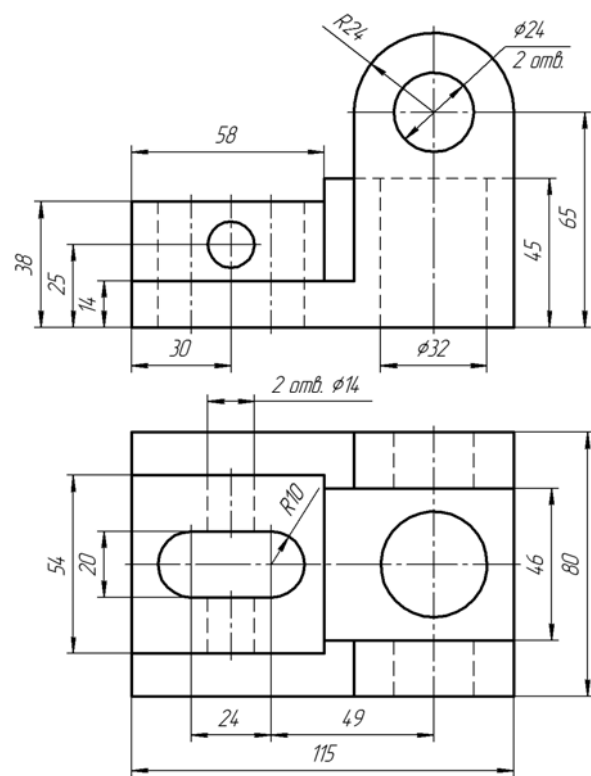
9.13	9.14
9.15	9.16

Продолжение таблицы 8

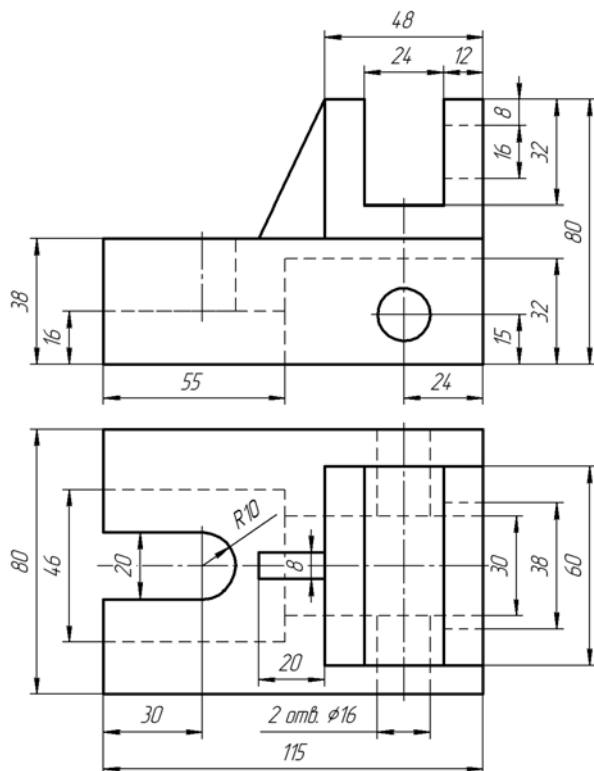
9.17



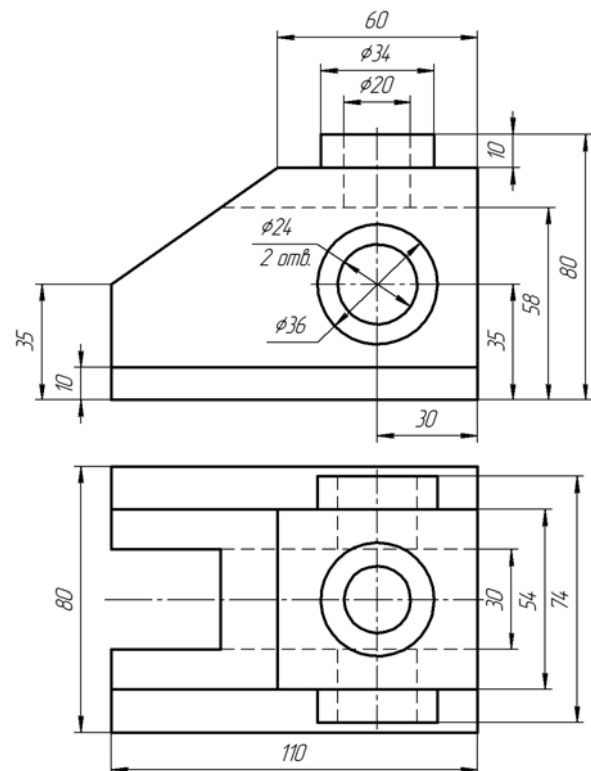
9.18



9.19



9.20



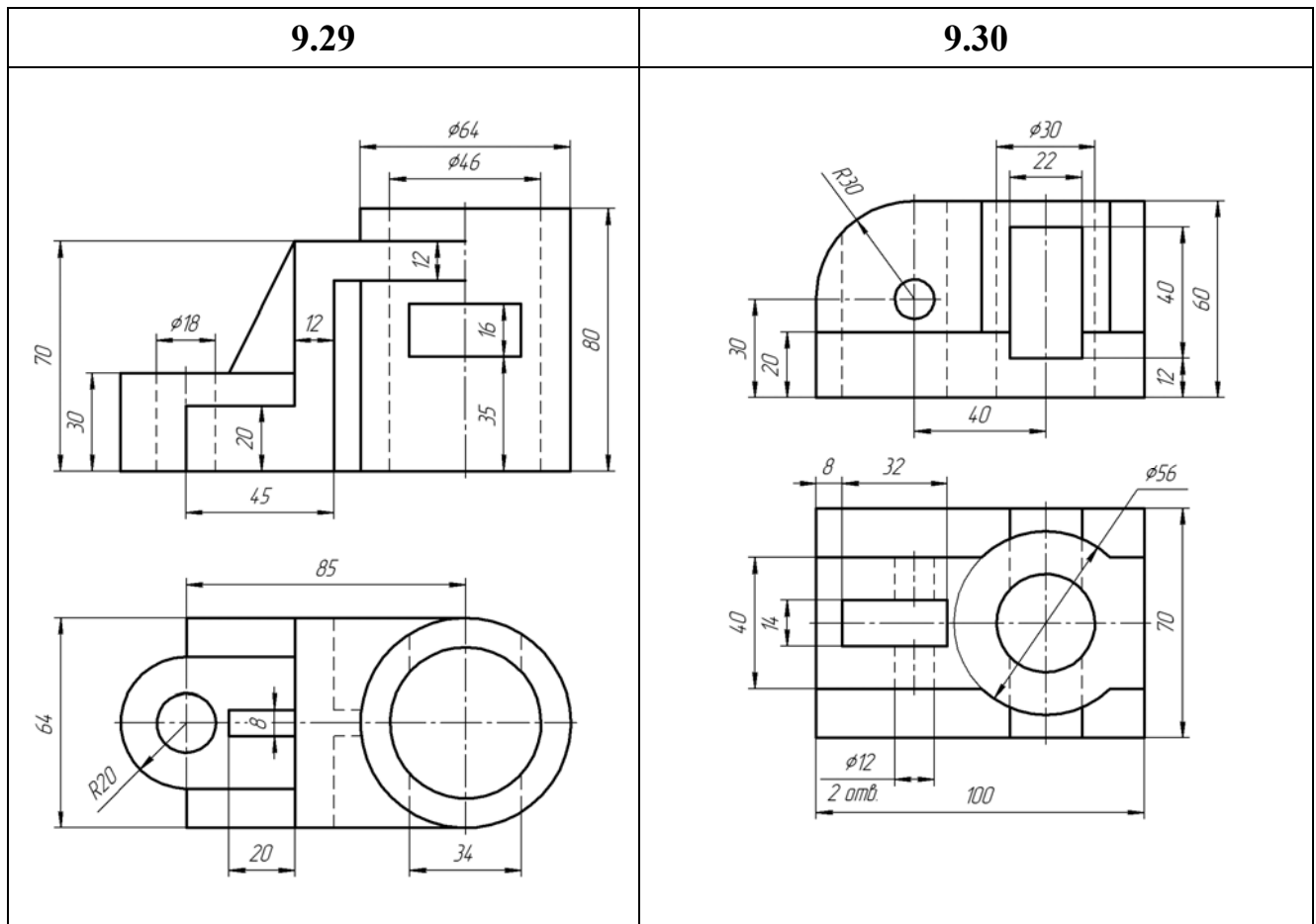
Продолжение таблицы 8

9.21	9.22
9.23	9.24

Продолжение таблицы 8

9.25	9.26
9.27	9.28

Окончание таблицы 8



Задание 10. Симметричная деталь

Условия заданий (таблица 9) содержат два вида предмета – спереди (главный вид) и вид сверху (рисунок 30). Указаны размеры предмета. Требуется начертить вид слева и выполнить два обязательных простых разреза – фронтальный и профильный, применив условность о совмещении части вида и части соответствующего разреза в одном изображении. Форму пазов, отверстий и других элементов, не попавших в плоскости разрезов, рекомендуется показать с помощью местных разрезов. Чертеж в законченном виде не должен содержать линий невидимого контура предмета.

Пример выполнения задания показан на рисунке 31.

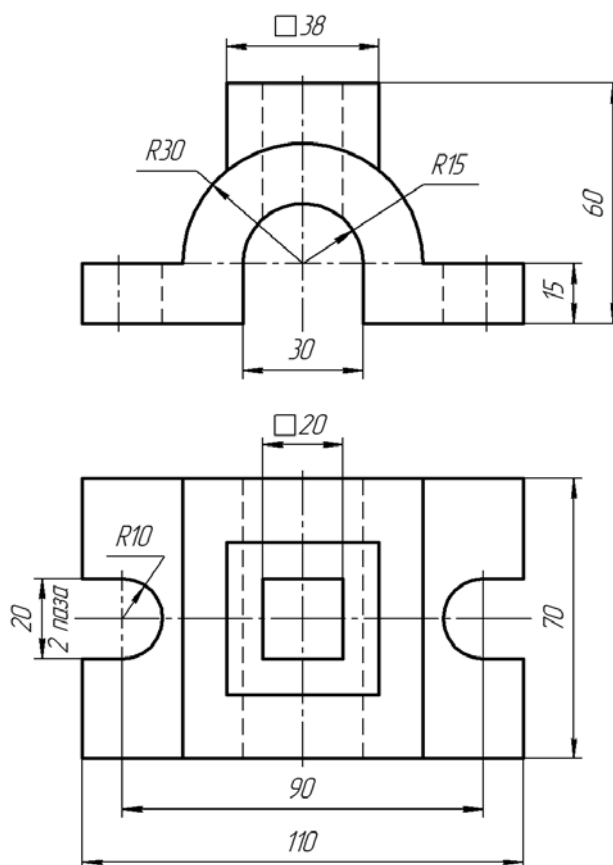
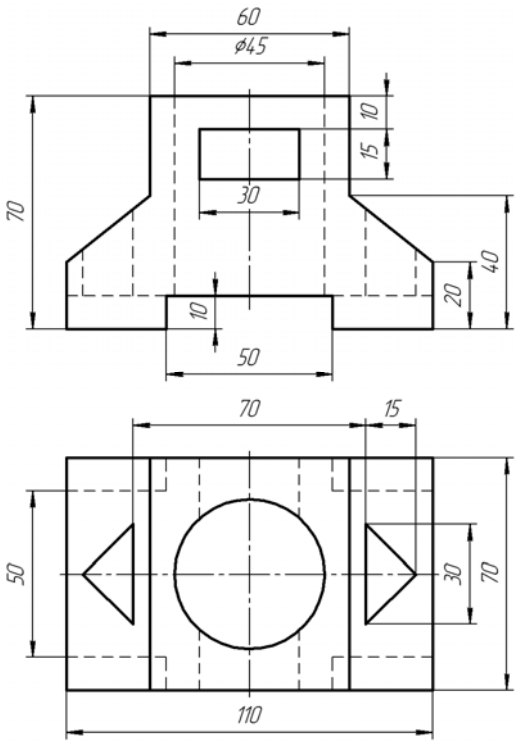
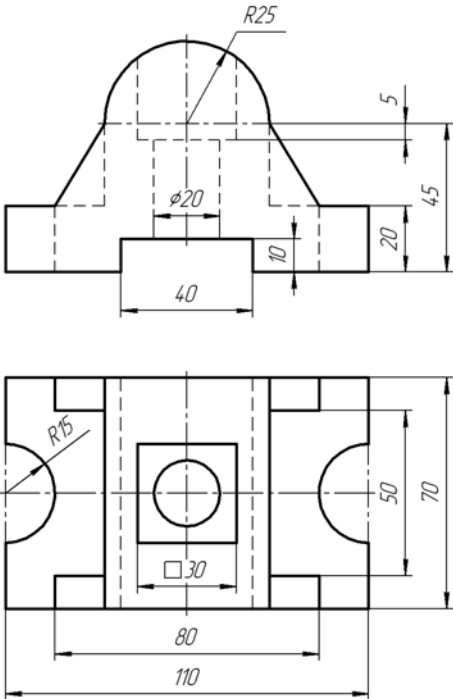
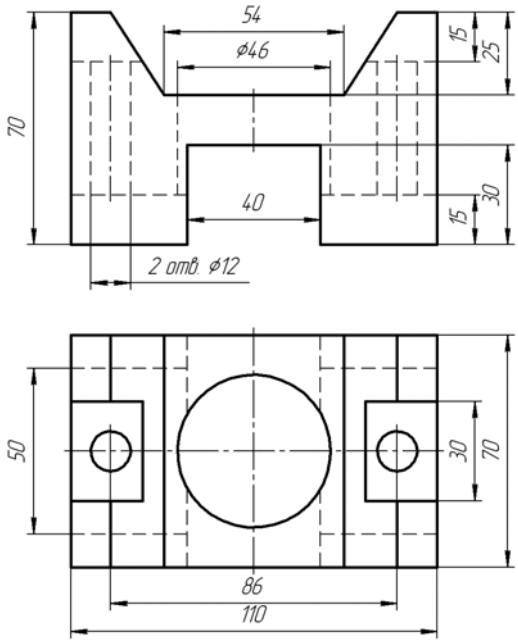
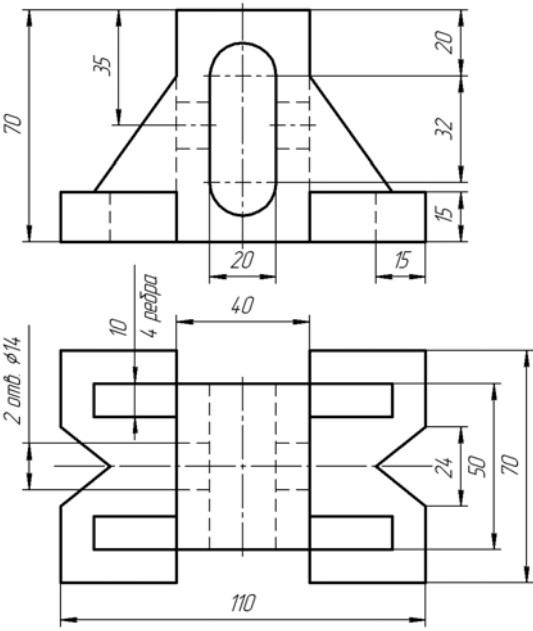
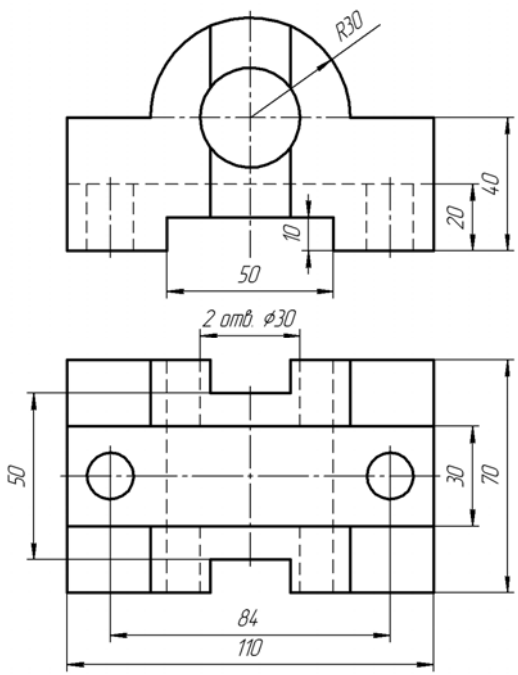
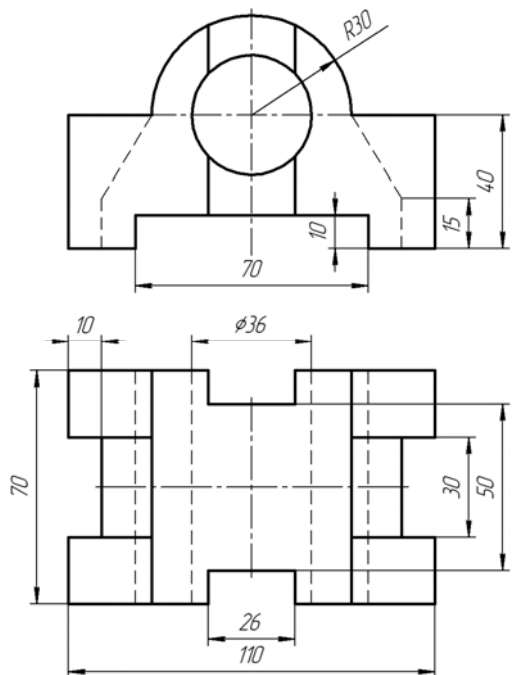
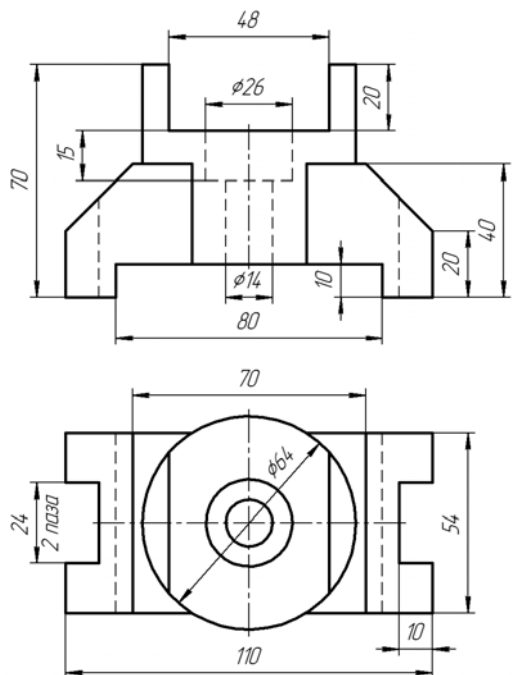
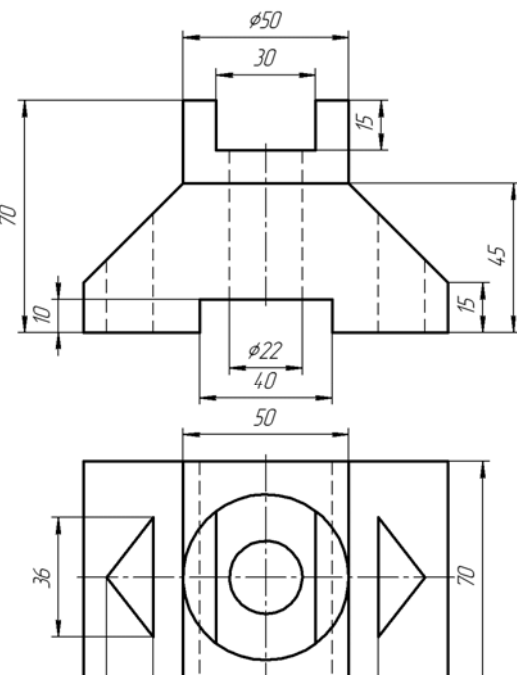
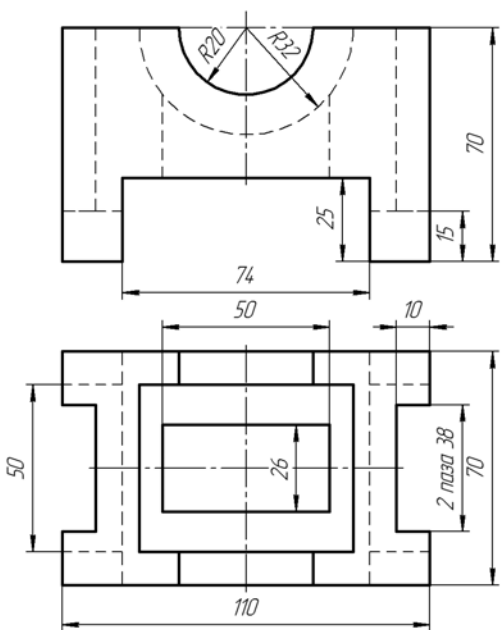
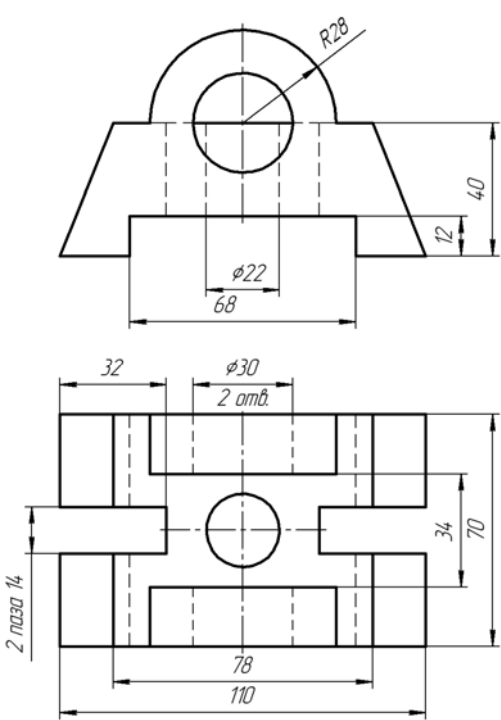
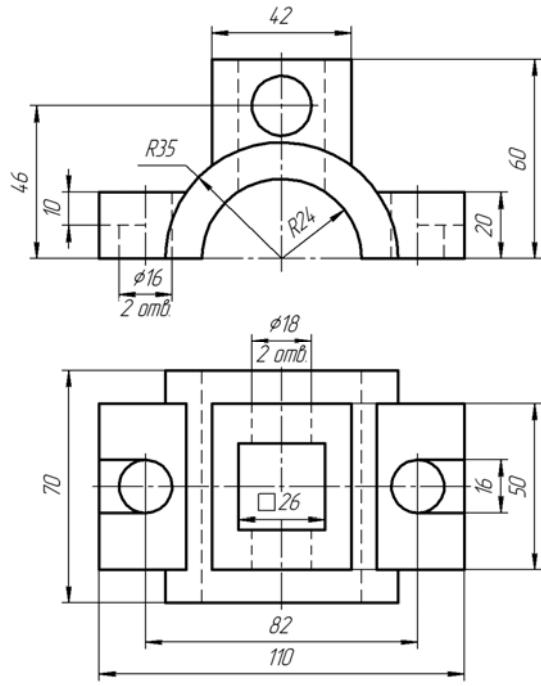
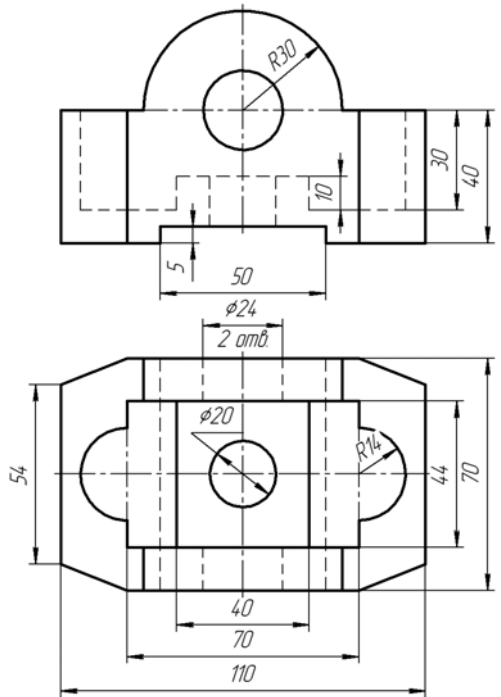


Рисунок 30 – Пример задания «Симметричная деталь»

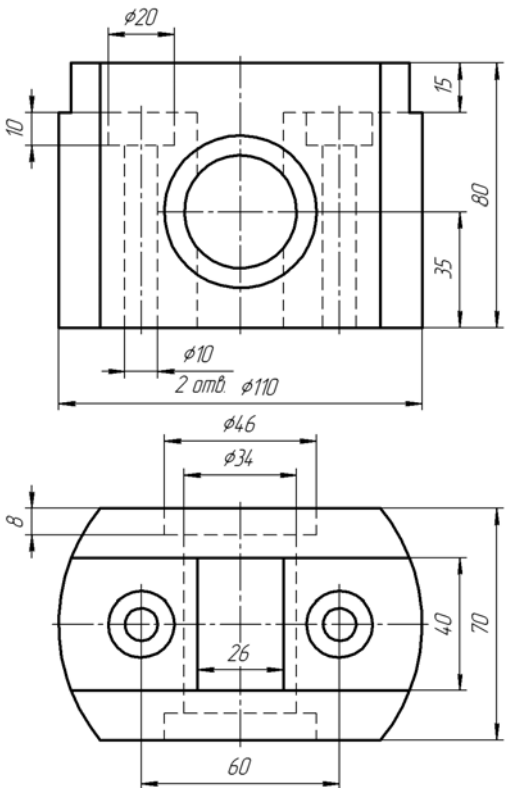
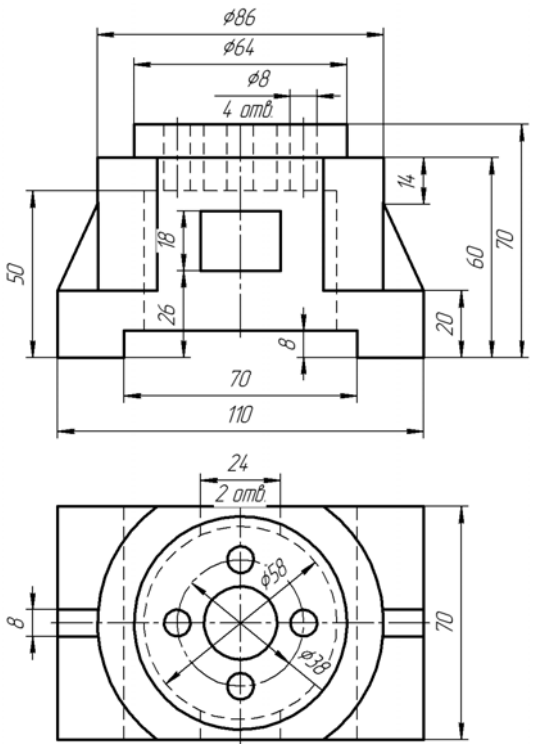
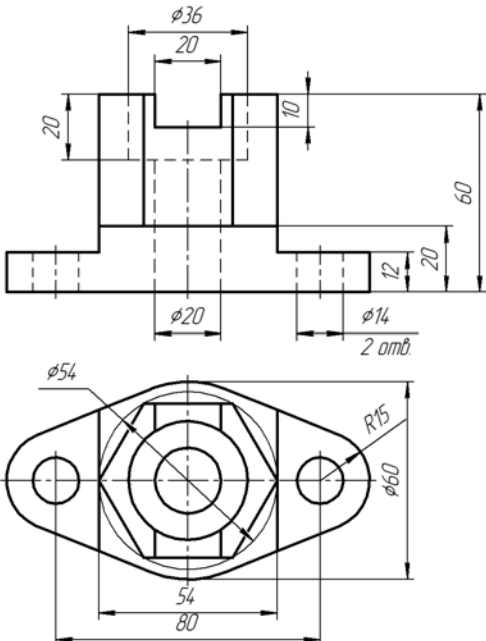
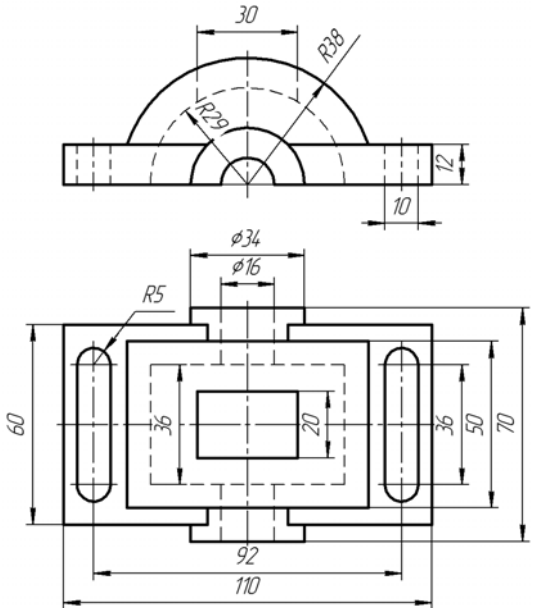
Таблица 9 – Варианты заданий «Симметричная деталь»

10.1	10.2
	
10.3	10.4
	

<p>10.5</p> 	<p>10.6</p> 
<p>10.7</p> 	<p>10.8</p> 

<p>10.9</p> 	<p>10.10</p> 
<p>10.11</p> 	<p>10.12</p> 

<p style="text-align: center;">10.17</p>	<p style="text-align: center;">10.18</p>
<p style="text-align: center;">10.19</p>	<p style="text-align: center;">10.20</p>

10.21	10.22
	
10.23	10.24
	

Продолжение таблицы 9

10.25	10.26
10.27	10.28

10.29	10.30
<p>Technical drawing of part 10.29. The front view shows a trapezoidal part with a total width of 50 and a central hole of diameter $\phi 20$. The height is 70, with a base of 30 and a top of 40. A fillet of radius $R6$ is indicated. The top view shows a rectangular part with overall dimensions 110 by 70. It features a central circular hole of diameter $\phi 40$ and two side slots. Dimensions include 12, 25, 28, 50, 90, and 110. Fillets of radius $R8$ are shown at the corners. The text "2 мм" is noted near the top edge.</p>	<p>Technical drawing of part 10.30. The front view shows a complex part with a total width of 35 and a height of 70. It features a central hole of diameter $\phi 30$ and two side holes of diameter $\phi 42$. Dimensions include 42, 20, 10, 38, 12, and 70. The top view shows a rectangular part with overall dimensions 110 by 70. It features a central circular hole of diameter $\phi 32$ and two side slots. Dimensions include 8, 16, 20, and 110. The text "4 ребра" is noted near the top edge.</p>

Задание 11. Сложный разрез

Условия заданий (таблица 10) содержат два вида предмета – спереди (главный вид) и сверху (рисунок 32). Указаны размеры предмета. Требуется начертить вид слева и выполнить указанный в задании обязательный сложный разрез. Для более полного выявления формы предмета рекомендуется также выполнить простые и местные разрезы. Чертеж в законченном виде не должен содержать линий невидимого контура предмета.

Форму пазов, отверстий и других элементов, не попавших в плоскости разрезов, рекомендуется показать с помощью местных разрезов.

Пример выполнения задания показан на рисунке 33.

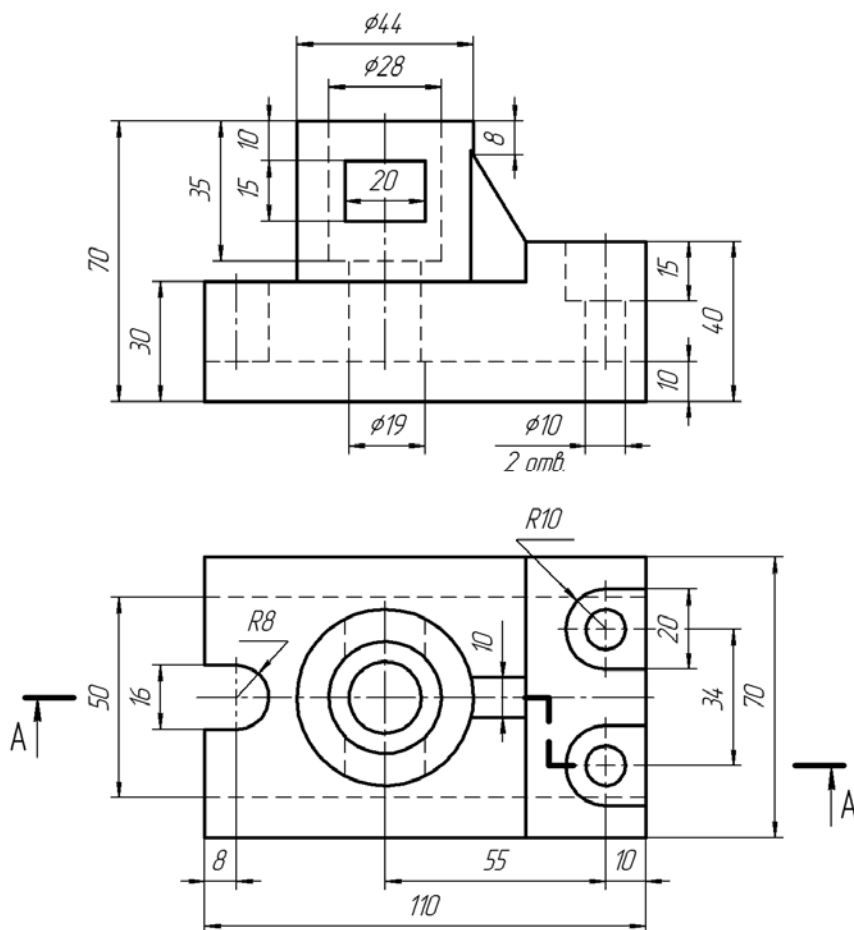
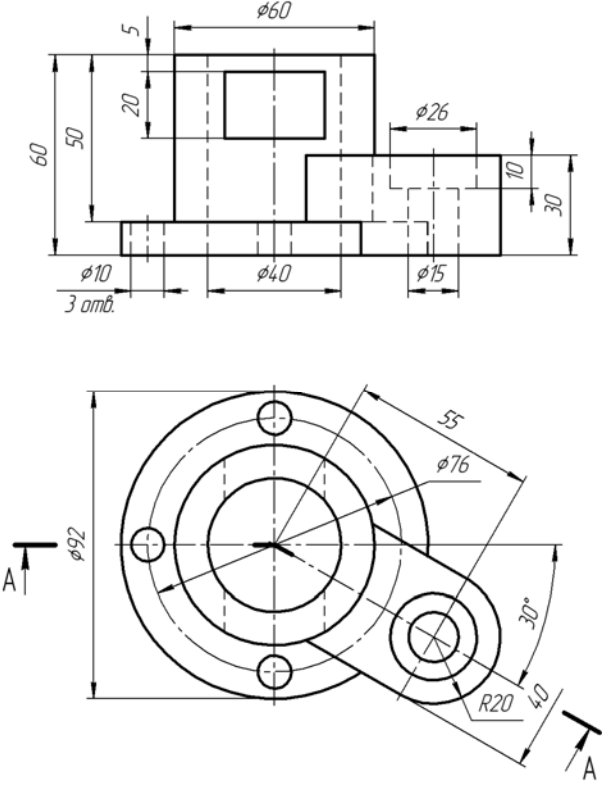
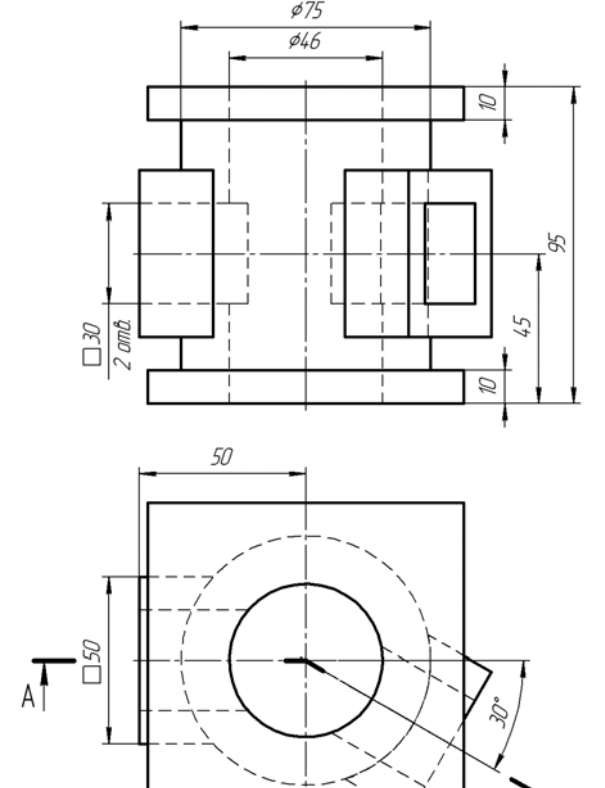
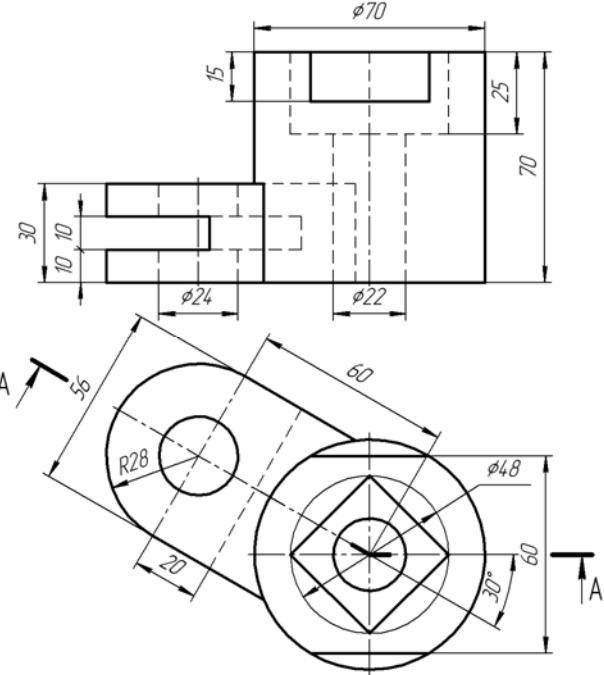
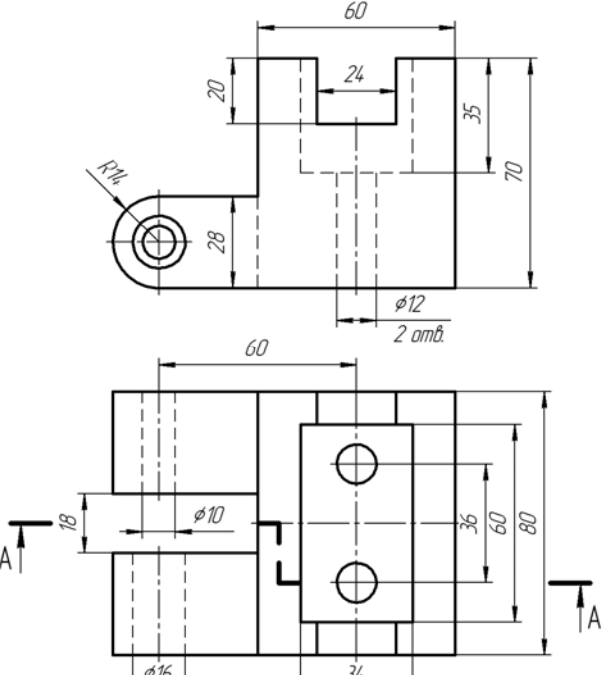


Рисунок 32 – Пример задания «Сложный разрез»

Таблица 10 – Варианты заданий «Сложный разрез»

11.1	11.2
11.3	11.4

Продолжение таблицы 10

11.5	11.6
	
11.7	11.8
	

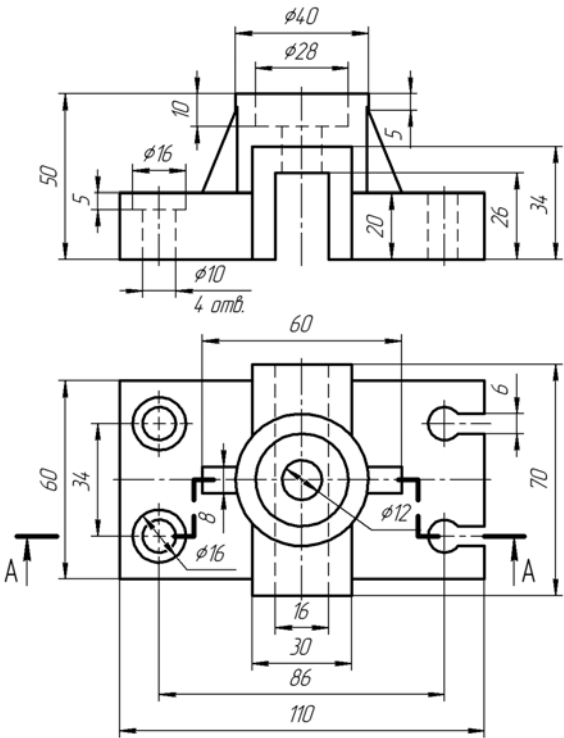
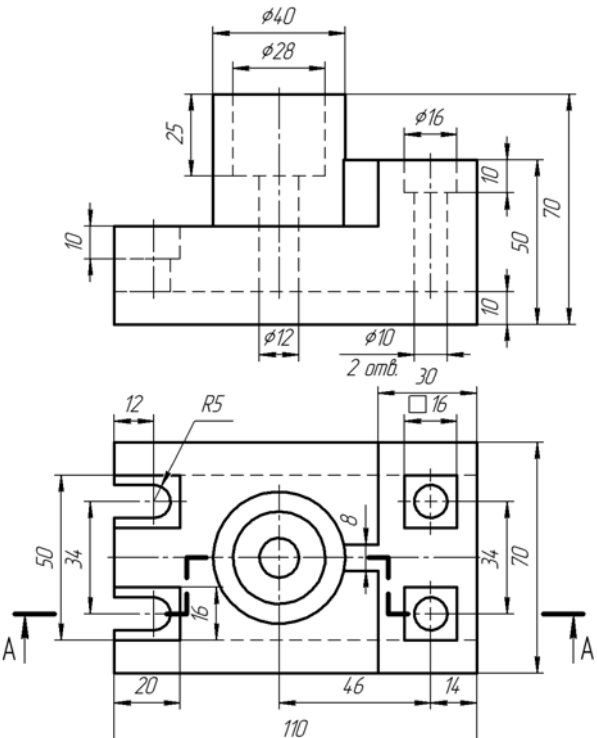
11.9	11.10
11.11	11.12

<p style="text-align: center;">11.13</p>	<p style="text-align: center;">11.14</p>
<p style="text-align: center;">11.15</p>	<p style="text-align: center;">11.16</p>

11.17	11.18
11.19	11.20

11.21	11.22
11.23	11.24

11.25	11.26
11.27	11.28

11.29	11.30
 <p>Technical drawing of part 11.29. The front view shows a stepped cylindrical part with a total height of 50. It features a central hole with a diameter of $\phi 10$ and a larger hole with a diameter of $\phi 28$. The top view shows a rectangular base with a width of 60 and a length of 110. It includes a central circular feature with a diameter of $\phi 12$ and four smaller circular features with a diameter of $\phi 16$. The drawing includes various dimension lines and labels such as $\phi 40$, $\phi 28$, $\phi 16$, $\phi 10$, 50, 60, 110, 70, 34, 26, 20, 10, 5, 4 отв., 6, 8, 16, 30, 86, and A.</p>	 <p>Technical drawing of part 11.30. The front view shows a stepped cylindrical part with a total height of 70. It features a central hole with a diameter of $\phi 10$ and a larger hole with a diameter of $\phi 28$. The top view shows a rectangular base with a width of 60 and a length of 110. It includes a central circular feature with a diameter of $\phi 12$ and four smaller circular features with a diameter of $\phi 16$. The drawing includes various dimension lines and labels such as $\phi 40$, $\phi 28$, $\phi 16$, $\phi 10$, 70, 60, 110, 34, 26, 20, 10, 5, 4 отв., 6, 8, 16, 30, 86, and A.</p>