



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ -
УЧЕБНО-НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС"
ФАКУЛЬТЕТ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Кафедра «Техническая механика и инженерная графика»

И.М. Грядунов, Т.А. Татаренкова

Инженерная графика. Проекционное черчение

**Методические указания по выполнению
расчётно-графических работ**

Дисциплины: «Инженерная графика»

Направления: Для всех технических специальностей и направлений
очной и очно-заочной форм обучения

Орел, 2015 г.

Авторы:	канд. техн. наук, доцент каф. ТМ и ИГ ст. преподаватель каф. ТМ и ИГ	И.М. Грядунов Т.А. Татаренкова
Рецензент:	канд. техн. наук, доц., зав. каф. ТМ и ИГ	Н.Г. Калашникова

Методические указания по выполнению расчётно-графических и контрольных работ содержат четыре задания по дисциплинам «Инженерная графика», «Инженерная и компьютерная графика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», охватывающие базовые разделы от написания чертёжных шрифтов и заканчивая построением проекционных видов и выполнением разрезов и сечений на них.

Содержит общие правила оформления чертежей, указания по выполнению каждой работы и варианты индивидуальных заданий.

Могут быть использованы в качестве основной литературы при формировании учебно-методических комплексов по смежным дисциплинам.

Предназначены студентам всех технических специальностей и направлений.

Редактор М.В. Борзова
Технический редактор Д.Л. Козырев

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Государственный университет – учебно-научно-производственный
комплекс»

Подписано к печати

Усл. печ. л.

Формат 60x90 1/16

. Тираж

экз.

Заказ №

Отпечатано с готового оригинал-макета

© ФГБОУ ВПО «Госуниверситет–УНПК»,

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Методика работы с методическим указанием	5
2 Цель выполнения работы	5
3 Чертёжные инструменты и рекомендации по оформлению чертежей	6
3.1 Рекомендуемые чертёжные инструменты:	6
3.2 Основные рекомендации по оформлению чертежей	6
4 Перечень работ	8
5 Требования к оформлению работ	8
6 Нормативные ссылки	12
7 Порядок выполнения работ	12
8 Выбор варианта задания	13
9 Указания по выполнению работы	13
9.1 Оформление титульного листа для альбома расчётно-графических или контрольных работ	13
9.2 Указания по выполнению заданий темы 2 «Виды»	13
9.3 Указания по выполнению заданий темы 3 «Простые разрезы»	14
9.4 Указания по выполнению заданий темы 4 «Сложные разрезы. Сечения»	16
ЛИТЕРАТУРА	20
Образец титульного листа	21
Приложение Б	23
Приложение Д	28
Приложение Г	29
Приложение Д	35
Приложение Е	36
Приложение Ж	51

Введение

Создание современной конкурентоспособной продукции требует большого количества творческого мастерства и энергии, глубоких знаний в области построения и чтения любого вида конструкторской документации. При изучении курса «Инженерная графика» студенты соприкасаются с реальными объектами, начиная от отдельных деталей и заканчивая сборочными единицами. Тем самым развиваются приёмы и навыки изображения объёмных технических форм на плоскости. Приобретаются навыки суждения о формах деталей, сборочных единиц, устройств на основании их плоских чертежей, выполненных в ортогональных и аксонометрических проекциях.

Предмет «Инженерная графика» базируется на основных положениях начертательной геометрии. Отдельные работы по проекционному черчению являются примерами практического применения методов начертательной геометрии.

Такой подход к изучению инженерной графики, заключающийся в совместном изучении теоретической части с практикой, позволяет обеспечить лучшее усвоение обоих курсов.

1 Методика работы с методическим указанием

1.1 Перед выполнением каждого задания необходимо ознакомиться с теоретическим материалом по соответствующей теме, где приводятся: название темы; краткие теоретические сведения; содержание темы; порядок выполнения и рекомендации; рекомендуемая литература; пример выполнения задания.

***Примечание** – примеры, приводимые в данном методическом указании, не являются эталонами, а предназначены лишь для демонстрации примерного расположения элементов чертежа.*

1.2 Далее следует ознакомиться со стандартами единой системы конструкторской документации (ЕСКД), необходимыми для выполнения соответствующей работы.

1.3 Изучить содержание разделов рекомендуемой литературы, относящихся к изучаемой теме с последующим конспектированием важных моментов в рабочей тетради.

1.4 Ознакомиться и ответить на вопросы для самопроверки, расположенные в конце каждой темы.

1.5 Выполнить графическую часть работы по изучаемой теме в соответствии с требованиями, изложенными в данном методическом указании.

2 Цель выполнения работы

В процессе изучения курса «Инженерная графика» студенты осваивают принцип графического моделирования, развивают пространственное представление и мышление, учатся строить изображения геометрических тел. При построении изображений фигур студенты применяют на практике знания, полученные при изучении соответствующих разделов начертательной геометрии.

2.1 Закрепление знаний, полученных в лекционном материале;

2.2 Овладение техникой черчения, овладение техникой работы с чертёжными инструментами;

2.3 Развитие опыта построения изображений: видов, разрезов, сечений;

2.4 Изучение стандартов единой системы конструкторской документации (ЕСКД);

2.5 Освоение принципов и приобретение навыков геометрического и проекционного черчения и конструирования: умение графически точно построить очертания предмета; знание основных геометрических образов и их проекционные свойства; умение читать чертёж;

2.6 Формирование умения работы со справочной литературой.

3 Чертёжные инструменты и рекомендации по оформлению чертежей

3.1 Рекомендуемые чертёжные инструменты:

Для выполнения графической части работы необходимо иметь следующие чертёжные инструменты:

- угольники деревянные или пластмассовые: один с углами 45° , 45° , 90° , другой 30° , 60° , 90° и длиной катетов 120 – 200 мм;
- измерительную линейку длиной 250 – 300 мм;
- лекала разных типов;
- транспортир;
- готовальню;
- чертёжную бумагу;
- карандаши чертёжные деревянные или автоматические твёрдости: 3Т, 2Т, Т, ТМ и М (2Н, Н, НВ, В ...);
- стиральную резинку (ластик);
- точилку для заточки деревянных карандашей;

3.2 Основные рекомендации по оформлению чертежей

3.2.1 Все чертежи должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и отличаться выразительностью, чётким и аккуратным выполнением. Под выразительностью в данном случае подразумеваются те свойства чертежа, которые облегчают процесс его чтения.

3.2.2 Для выполнения чертежей тонкими линиями рекомендуется применять карандаши твёрдости 3Т, 2Т, а для обводки – ТМ и М. Следует отметить, что возможны отступления в применении твёрдости карандашей в зависимости от качества карандаша и чертёжной бумаги. Не следует применять для обводки карандаши, дающие размазанные линии. Линии чертежа должны быть чёткими, слегка вдавленными в бумагу. Во избежание смазывания чертежа рекомендуется применять бумажную кальку, накрывая ею чертёж и оставляя открытой только ту часть, с которой непосредственно осуществляется работа.

3.2.3 Чертежи выполняются на листах чертёжной бумаги формата, указанного в задании каждой темы.

ГОСТ 2.301–68* устанавливает следующие основные форматы чертежей (см. таблицу 3.1):

Таблица 3.1 – Основные форматы чертежей

Обозначение потребительского формата бумаги по ГОСТ 9327–60	A0	A1	A2	A3	A4
Размеры сторон формата, мм	1189x841	594x841	594x420	297x420	297x210

3.2.4 ГОСТ 2.302–68* устанавливает масштабы изображений. Предпочтительным масштабом при выполнении чертежей по курсу «Инженерная графика» является М1:1. Однако при необходимости допускается применение других масштабов, установленных данным ГОСТом (см. таблицу 3.2).

Таблица 3.2 – Основные масштабы чертежей

Масштабы уменьшения	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
Натуральная величина	1:1
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

3.2.5 Для равномерного заполнения поля чертежа рекомендуется предварительно сделать разметку в виде габаритных прямоугольников, ограничивающих места расположения отдельных проекций или элементов задания.

3.2.6 Чертежи выполняют вначале твёрдым карандашом тонкими линиями, толщиной около 0.15 мм. Этим достигается точность выполнения построений, а так же в случае ошибки можно с лёгкостью внести требуемую корректировку.

3.2.7 Толщина и тип линии должны быть приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 2.303–68* «Единая система конструкторской документации. Линии». Для выполнения графической части работ данного методического указания рекомендуется принимать толщину линий видимого контура порядка 0.8–1 мм. Толщина центровых, осевых линий, линий невидимого контура и т.д. должна приниматься по ГОСТ 2.303–68* в зависимости от толщины линии видимого контура. Обводку рекомендуется начинать с кривых линий (закруглений).

4 Перечень работ

Методические указания содержат четыре темы, задания из которых относятся к третьему модулю и содержат следующие задания:

Тема 1 – Оформление титульного листа для альбома расчётно-графических или контрольных работ.

Тема 2 – Построение по двум заданным видам третьего, нанесение размеров и выполнение прямоугольной изометрической аксонометрической проекции детали.

Тема 3 – Построение по двум заданным видам третьего, выполнение трёх простых разрезов, нанесение размеров и построение прямоугольной диметрической проекции детали с вырезом.

Тема 4 – Построение по двум заданным видам третьего, выполнение на фронтальном и профильном видах сложных разрезов, построение на горизонтальной проекции наложенного и нахождение натуральной величины вынесенного (косого) сечения. Построение аксонометрической проекции детали с вырезом.

Индивидуальные задания для выполнения графической части каждой темы студент выбирает из соответствующего приложения согласно назначенному варианту.

5 Требования к оформлению работ

Все работы рекомендуется выполнять на листах чертёжной бумаги формата **A3 размером 297x420 мм** (если другое не определено конкретным заданием или преподавателем) с применением чертёжных инструментов.

Осуществляется предварительная подготовка формата (см. рисунок 5.1):

– вычерчивание внутренней рамки, отступив от линии формата: **слева 20 мм; справа, сверху и снизу – по 5 мм;**

– вычерчивание в правом нижнем углу основной надписи (углового штампа). **Обратите внимание**, что в работах используется упрощённый угловой штамп размером **140x30 мм** (см. рисунок 5.2). В остальных работах следует применять основную надпись размером **185x55 мм** согласно **ГОСТ 2.104–2006**. Так же обращаем Ваше внимание, что размеры такого углового штампа даны во всех учебниках по черчению;

– заполнение основной надписи и выполнение других надписей на чертежах выполняется стандартным шрифтом, который определён **ГОСТ 2.304–81** размерами **3,5; 5; 7** и обводить толщиной линии

0.8...1 мм (сплошная основная линия). Размеры шрифта типа Б с наклоном по ГОСТ 2.304–81 приведены в таблице 5.1.

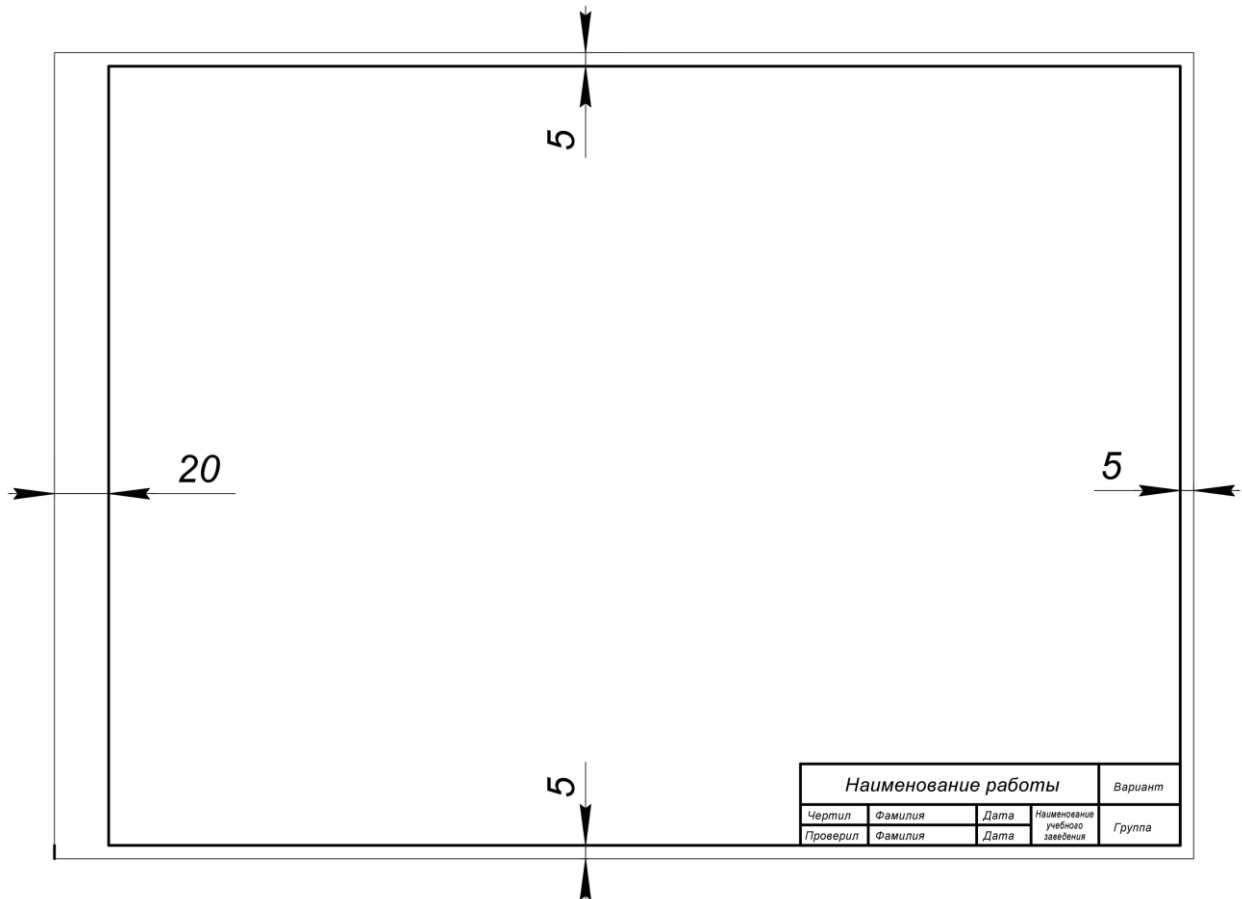


Рисунок 5.1 – Предварительно подготовленный формат А3

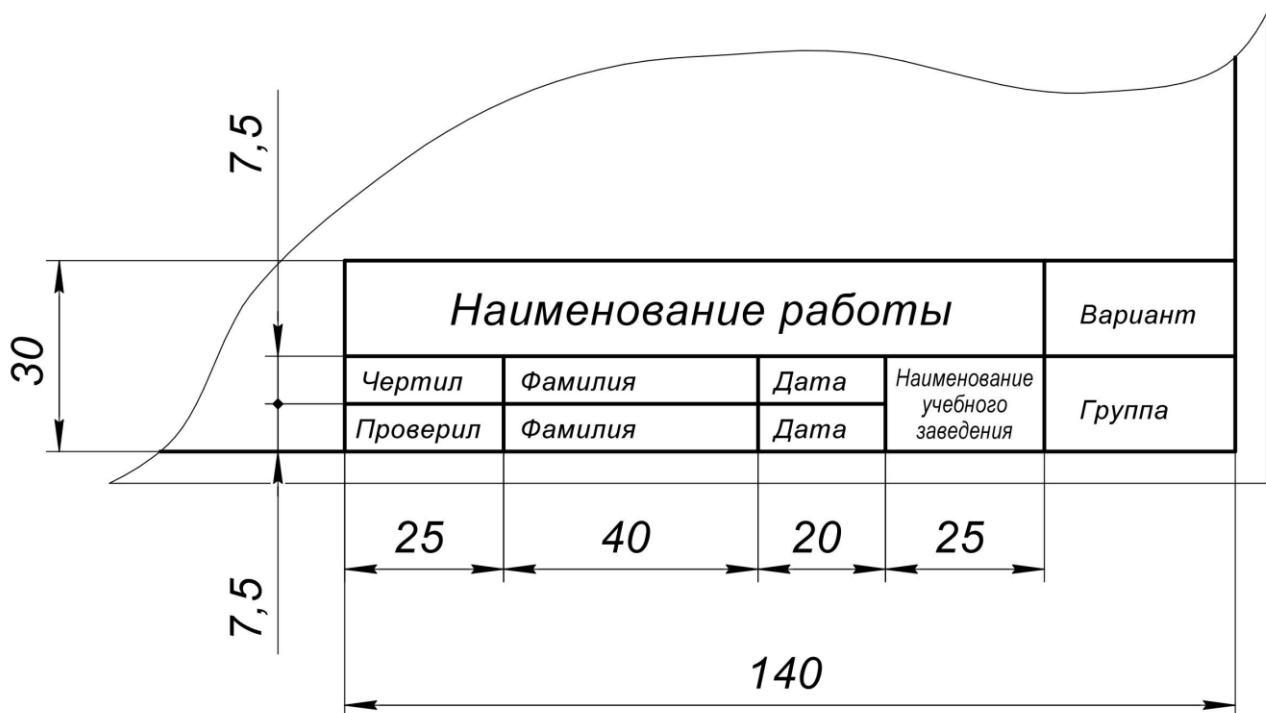


Рисунок 5.2 – Упрощённый формат основной надписи

Таблица 5.1 – Размеры чертёжного шрифта по ГОСТ 2.304–81

Параметр	Обозначение	Относительный размер		Размеры, мм							
Размер шрифта:											
Высота прописных букв	r	(10/10)h	10d	1.8	2.5	3.5	5.0	7.0	10.0	14.0	20.0
Высота строчных букв	c	(7/10)h	7d	1.3	1.8	2.5	3.5	5.0	7.0	10.0	14.0
Толщина шрифта	d	(1/10)h		0.18	0.25	0.35	0.5	0.7	1.0	1.4	2.0
Расстояние между буквами	a	(2/10)h	2d	0.35	0.5	0.7	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0
Минимальный шаг строк (высота вспомогательной сетки)	b	(17/10)h	17d	3.1	4.3	6.0	8.5	12.0	17.0	24.0	34.0
Минимальное расстояние между словами		(6/10)h	6d	1.1	1.5	2.1	3.0	4.2	6.0	8.4	12.0
Ширина букв и цифр:											
прописные буквы Г, Е, З и цифры 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10	q	(5/10)h	5d	0.9	1.3	1.8	2.5	3.5	5.0	7.0	10.0
А, Д, М, Ю		(7/10)h	7d	1.3	1.8	2.5	3.5	4.9	7.0	9.8	14.0
Х, Ф, Ш, Щ, Ж		(8/10)h	8d	1.4	2.0	2.8	4.0	5.6	8.0	11.2	16.0
Остальные буквы и цифра 4		(6/10)h	6d	1.1	1.5	2.1	3.0	4.2	6.0	8.4	12.0
Цифра 1		(3/10)h	3d	0.5	0.8	1.0	1.5	2.1	3.0	4.2	6.0
Строчные буквы з, с		(4/10)h	4d	0.7	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0	5.6	8.0
м, ы, ю		(7/10)h	7d	1.3	1.8	2.5	3.5	5.0	7.0	10.0	14.0
х, ф, ш, щ		(8/10)h	8d	1.4	2.0	2.8	4.0	5.6	8.0	11.2	16.0
Остальные буквы		(5/10)h	5d	0.9	1.3	1.8	2.5	3.5	5.0	7.0	10.0

Начертание шрифта типа Б с наклоном приведено на рисунке 5.3.



Рисунок 5.3 – Начертание шрифта типа Б с наклоном
по ГОСТ 2.304–81

6 Нормативные ссылки

В настоящих методических указаниях использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.104–2006	– Единая система конструкторской документации. Основные надписи
ГОСТ 2.301-68*	– Единая система конструкторской документации. Форматы
ГОСТ 2.302-68*	– Единая система конструкторской документации. Масштабы
ГОСТ 2.303-68*	– Единая система конструкторской документации. Линии
ГОСТ 2.304-81	– Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные
ГОСТ 2.305-2008	– Единая система конструкторской документации. Изображения- виды, разрезы ,сечения
ГОСТ 2.307-2011	– Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений
ГОСТ 2.317-2011	– Единая система конструкторской документации. Аксонометрические проекции.

7 Порядок выполнения работ

7.1 Выбрать задание из соответствующего приложения;

7.2 Ознакомиться с методами решения заданий, определить пути их решения;

7.3 Изучить правила оформления чертежей. Знать разделы: форматы, масштабы, линии чертежа, шрифты чертежные, обозначения графические материалов, нанесение размеров;

7.4 Изучить правила построения изображений (видов, разрезов, сечений, аксонометрических проекций);

7.5 Выполнить задание в черновике и согласовать его с преподавателем, ведущим занятия;

7.6 Выполнить задание на чертежной бумаге с применением чертежных инструментов;

7.7 Защитить работу у преподавателя или сдать ее на проверку.

8 Выбор варианта задания

Вариант задания выдается преподавателем на практических занятиях. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в групповом журнале или определяется преподавателем индивидуально. Задания выбираются из соответствующего приложения.

9 Указания по выполнению работы

9.1 Оформление титульного листа для альбома расчётно-графических или контрольных работ

Исходными данными для выполнения работы является текст, который необходимо нанести на титульный лист. Начертание букв шрифта следует принять согласно ГОСТ 2.304–81. Для удобства размеры букв следует брать из таблицы 5.1. Пример начертания – рисунок 5.3. Текст для написания выдаёт преподаватель. Примеры оформления см. Приложение А.

9.2 Указания по выполнению заданий темы 2 «Виды»

Вид – это ортогональная проекция обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета, расположенного между ним и плоскостью проецирования. Виды бывают основные, дополнительные и местные. Изображения выполняются по методу прямоугольного проецирования. Предмет располагается между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций.

Исходные данные (см. приложение Б) для выполнения работы в зависимости от варианта задания содержат два вида фигуры – *главный вид* (изображение на фронтальной плоскости проекций) и *вид сверху* (изображение на горизонтальной плоскости проекций) или *главный вид* и *вид слева* (изображение на профильной плоскости проекций). В первом случае необходимо построить вид слева, во втором – вид сверху. Заданные тела представляют собой призмы, пирамиды или призматойды, имеющие различные вырезы и срезы. Элементами этих фигур являются вершины, ребра, грани, т.е. изученные ранее точки, прямые и плоскости. Задание сводится к построению третьих проекций этих фигур. В данной работе можно нанести оси проекций x , y , z , в последующих работах их не проводят. Пример построения недостающего вида показан на рисунке 9.1.

На чертеже необходимо нанести размеры. В заданиях из-за отсутствия третьего вида часть размеров нанесена нерационально. При выполнении работы расположение размеров не копируется с

задания, а наносится на всех трех видах в соответствии с **ГОСТ 2.307-2011**.

В данной работе невидимый контур изображается штриховыми линиями.

АксонOMETрическое изображение фигуры строится в прямоугольной изометрической проекции.

Допускается использовать как действительные, так и приведенные коэффициенты искажения.

На свободном поле чертежа необходимо указать расположение аксонометрических осей с обозначением размеров углов.

Пример выполнения задания приведен в **приложении В**.

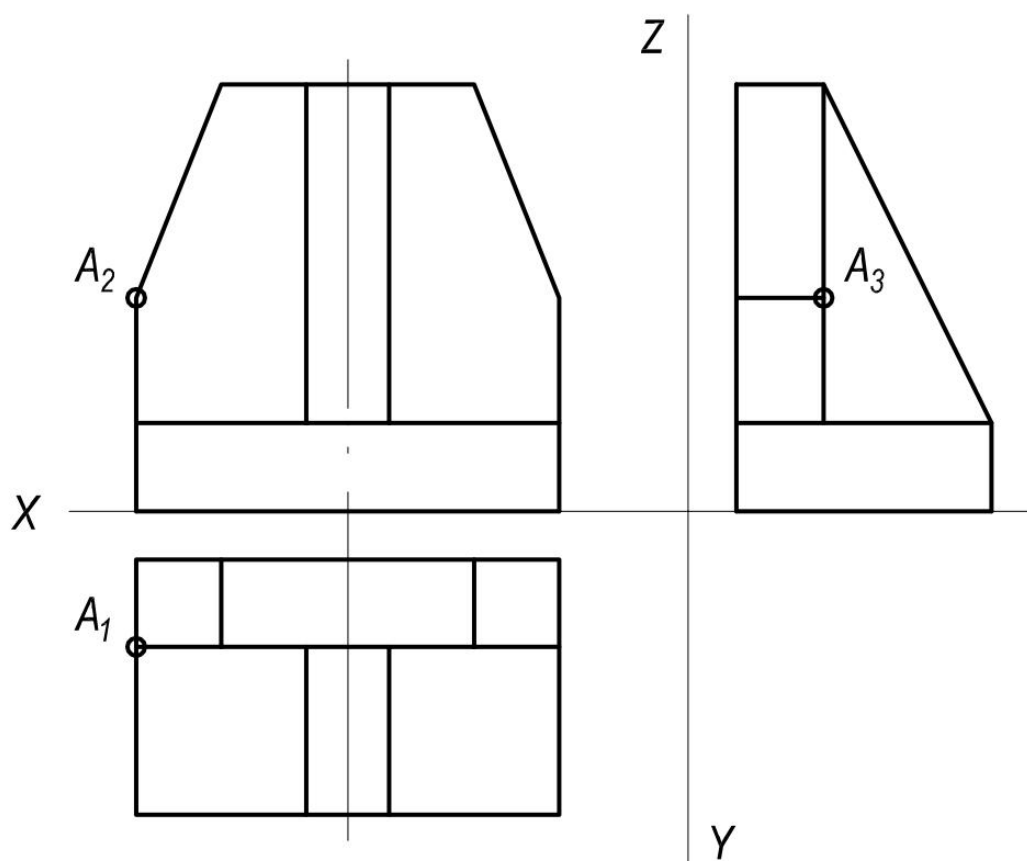


Рисунок 9.1 – Пример построения недостающего вида

9.3 Указания по выполнению заданий темы 3 «Простые разрезы»

Разрез – это ортогональная проекция фигуры, мысленно рассеченной полностью или частично одной или несколькими плоскостями для выявления его невидимых поверхностей.

В зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций разрезы разделяют на:

- горизонтальные;
- вертикальные (фронтальные и профильные);
- наклонные.

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы разделяют на:

- простые;
- сложные (ступенчатые и ломаные).

В зависимости от варианта задания (**см. приложение Г**) фигура представляет собой прямую призму или усеченную пирамиду. В основаниях многогранников лежат правильные многоугольники. Заданные тела имеют сквозные призматические отверстия (окна). Плоскости, образующие окна, являются фронтально проецирующими и изображаются на главном виде в виде отрезков прямых. По оси, проходящей через центр описанной окружности основания, проходит цилиндрическое отверстие. При построении вида слева необходимо построить линии пересечения наружных граней призмы с плоскостями, образующими окно. На главном виде проекции этих линий совпадают с проекциями окна. При построении чертежа пирамиды необходимо обратить внимание на то, что вид сверху не достроен, поэтому необходимо построить линии пересечения боковых граней пирамиды и окна на видах сверху и слева.

После построения недостающего вида выполняются простые разрезы. В учебных целях разрезы строятся на всех трех изображениях.

Фронтальный разрез по плоскости симметрии, проходящей через ось цилиндрического отверстия, строят на месте главного вида, совместив вид с разрезом. Границей вида и разреза должна быть штрихпунктирная или волнистая линия. Волнистая линия применяется в том случае, если осевая линия закрыта ребром многогранника.

Профильный разрез по плоскости, также проходящей через ось симметрии цилиндрического отверстия, строят на месте вида слева, соединив вид с разрезом.

На фронтальном и профильном изображениях разрез, как правило, изображают справа.

Поскольку секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии, изображения находятся в проекционной связи и не разделены другими изображениями, то положение секущей плоскости не показывают и разрез не обозначают.

При построении горизонтального разреза положение секущей плоскости задается на главном виде при помощи разомкнутой линии. Причём плоскость не должна совпадать с положением верхних или нижних очерковых линий окна. Направление взгляда указывается стрелками, секущая плоскость обозначается буквой русского алфавита. Разрез обозначается теми же буквами.

Штриховые линии не проводятся, т.к. внутреннее строение фигуры поясняет разрез.

Размеры проставляют в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.

АксонOMETрическое изображение строят в прямоугольной диметрической проекции. При этом сквозное окно располагают вдоль оси Y . На диметрической проекции выполняется разрез по осям OX и OY . Построение данной аксонометрии показано на рисунке 9.2.

Пример оформления задания приведен в приложении Д.

9.4 Указания по выполнению заданий темы 4 «Сложные разрезы. Сечения»

Сложный разрез – это разрез, выполненный двумя и более плоскостями. Сложные разрезы делятся на ступенчатые и ломаные.

Ступенчатый разрез – это сложный разрез, выполненный параллельными секущими плоскостями.

Ломаный разрез – это сложный разрез, выполненный пересекающимися плоскостями.

Сечение предмета – это ортогональная проекция фигуры, получающейся в одной или нескольких секущих плоскостях или поверхностях при мысленном рассечении проецируемого предмета.

Сечения, не входящие в состав разреза, разделяются на:

- вынесенные;
- наложенные.

Задание (см. приложение Е) содержит два вида фигуры: главный вид и вид сверху. Сначала необходимо построить вид фигуры слева. На фронтальной проекции выполнить сложный разрез указанными плоскостями. На профильной проекции выполнить сложный разрез плоскостями, выбранными самостоятельно.

Для выполнения сечения задана наклонная плоскость. Фигура, расположенная в этой плоскости, является сечением. Необходимо спроецировать эту фигуру на горизонтальную плоскость и оформить как наложенное сечение. На свободном поле чертежа строится вынесенное сечение – фигура сечения в натуральную величину.

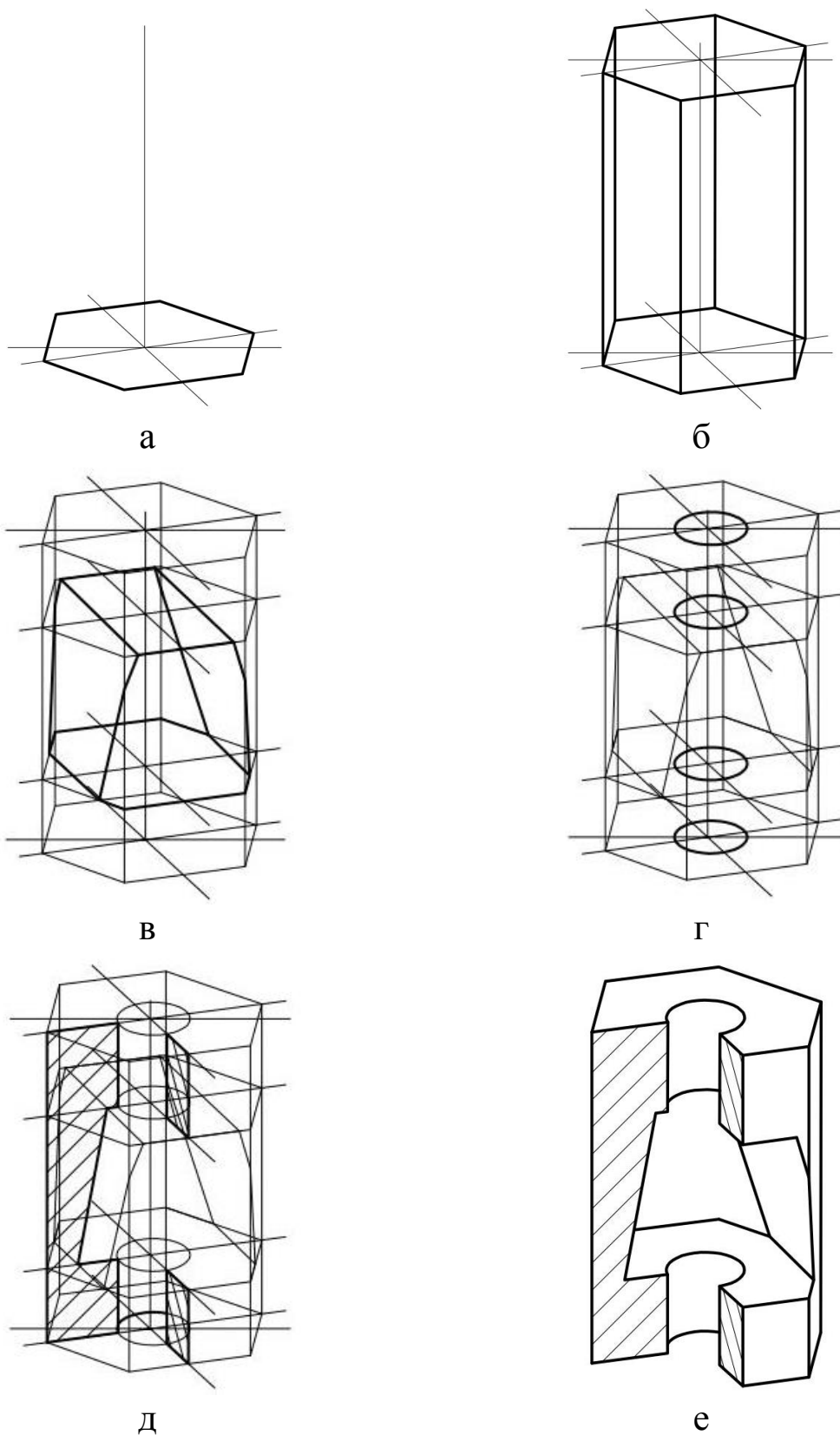


Рисунок 9.2 – Этапы построения прямоугольной диметрической проекции

Пример построения наложенного и вынесенного сечений представлен на рисунке 9.3.

При построении сечений вначале заданную фигуру мысленно разбивают на простые геометрические тела, в данном случае на усеченный конус с цилиндрическим отверстием и прямоугольную призму с пазом. Затем строят сечения этих тел плоскостью А. Цифрами обозначены точки, принадлежащие фигуре сечения (в задании этого делать не нужно), строят горизонтальные проекции этих точек. Соединив их, получают горизонтальную проекцию фигуры сечения (наложенное сечение). В соответствии с направлением взгляда, указанного стрелками, строят сечение в натуральную величину (вынесенное сечение). Размеры по длине сечения берут с фронтальной проекции, по ширине – с горизонтальной проекции.

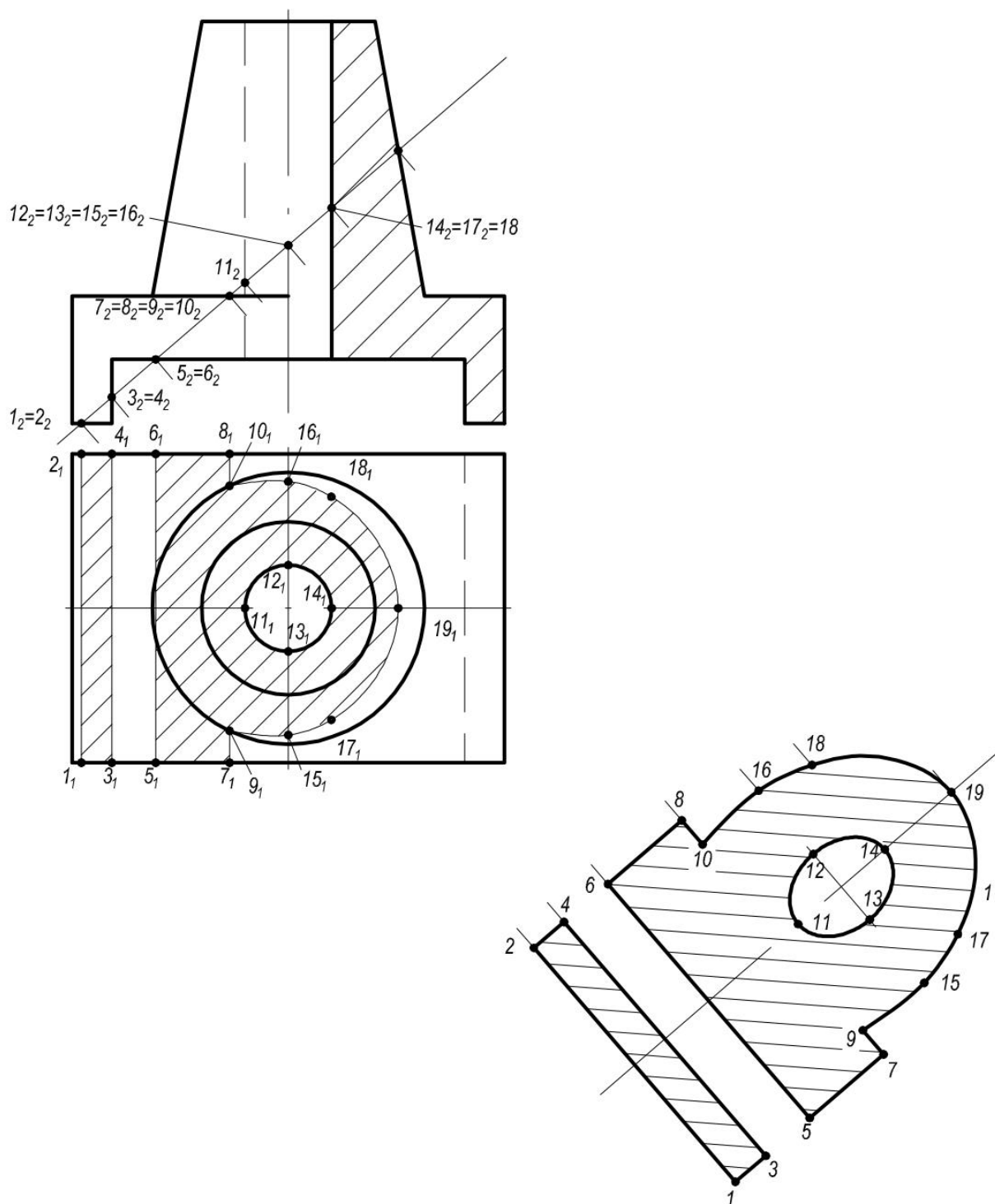


Рисунок 9.3 – Пример построения наложенного и вынесенного сечений

На втором листе строится прямоугольная изометрическая проекция с вырезами, выбранными самостоятельно.

Пример выполнения задания представлен **в приложении Ж**.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордон, В. О. Курс начертательной геометрии: учеб. пособие для втузов / В. О. Гордон; М. А. Семенцов-Огиевский. - М.: Высш. шк., 2006. - 270с.
2. Калашникова, Н.Г. Начертательная геометрия. Учебное пособие / Н.Г. Калашникова, Т.А. Татаренкова. – Орел: ОрелГТУ, 2010. – 144 с.
3. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение: учебник для вузов / А. А. Чекмарев. - М. : Высш. образование, 2006. - 471 с.
4. КОРОЕВ, Ю. И. Начертательная геометрия : учеб. для вузов / Ю. И. Короев . - М. : Архитектура-С , 2007. - 422 с.
5. Бударин, А.С. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / А.С. Бударин - Издательство `Лань`, 2009. - 352 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=27
6. Фролов, С.А. Сборник задач по начертательной геометрии [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / С.А. Фролов. - Издательство `Лань`, 2008. - 192 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=556
7. Инженерная графика : учебник / Н. П. Сорокин; Е. Д. Ольшевский; А. Н. Заикина; Е. И. Шибанова. - СПб. : Лань , 2008. - 390 с. : черт. (Учебники для вузов. Специальная литература)
8. ГЕОРГИЕВСКИЙ, О. В. Инженерная графика : справ. пособие для вузов / О. В. Георгиевский . - М. : Архитектура-С, 2005. - 223 с.
9. Борзова, М.В. Начертательная геометрия. Позиционные и метрические задачи. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы модуля №1 `Основы начертательной геометрии. Проекция геометрических фигур` / М.В.Борзова. - Орел: ГУ-УНПК, 2011. - 28 с.
10. Геометрическое и проекционное черчение : метод. указания к выполнению расч.-граф. работы / Ю. П. Мельков ; А. Ф. Гончаров; Г. М. Соловьева ; Л. Н. Михеева. - Орел : Изд-во ОрелГТУ , 2001. - 81 с [http://www.ostu.ru/libraries/polnotekst/Metod_yk/2010/mu_845\[1\].pdf](http://www.ostu.ru/libraries/polnotekst/Metod_yk/2010/mu_845[1].pdf)
11. УСТИНОВ, Д. Е. Соединения разъемные и неразъемные : метод. указ. по выполнению расчетно-графич. работы / Д. Е. Устинов; Н. Г. Калашникова; ОрелГТУ, Каф. `Инженерная графика`. - Орел : Изд-во ОрелГТУ , 2007. - 38 с. http://www.ostu.ru/libraries/polnotekst/Metod_yk/2007/Ustinov_Kalashnikova1.rar
12. Талалай, П.Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / П.Г. Талалай. - Издатель-ство `Лань`, 2010. - 288 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=615

Приложение А
(справочное)
Образец титульного листа

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2
по инженерной графике
за II семестр
студента УНИИИТ гр. 11-ПО
Иванова Ивана Ивановича

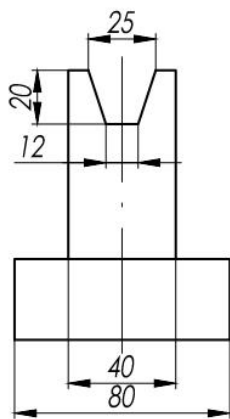
Орел 2015 *Листов:*

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №2
по инженерной графике
за II семестр
студента УНИИИТ гр. 11-ПО
Иванова Ивана Ивановича

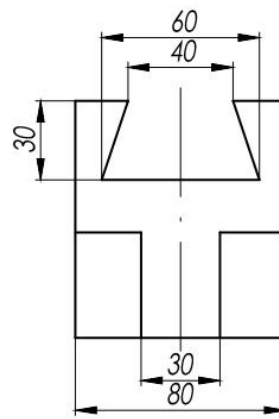
Орел 2015 *Листов:*

Рисунок А.2 – Образец титульного листа расчётно-графической работы

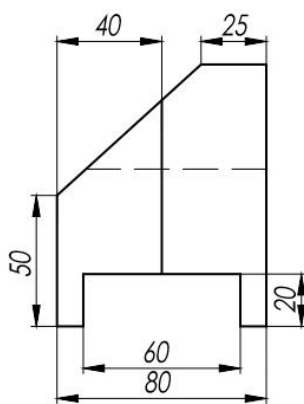
Приложение Б
(справочное)
Задания для темы №2



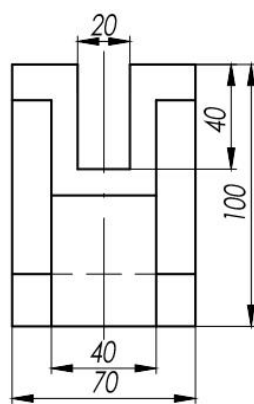
1



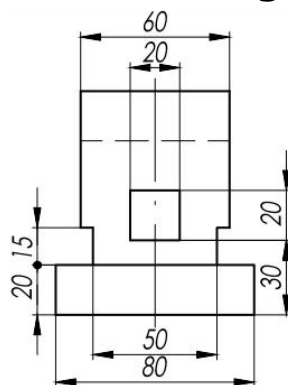
2



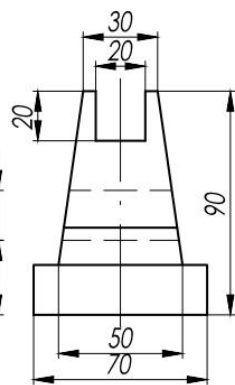
3



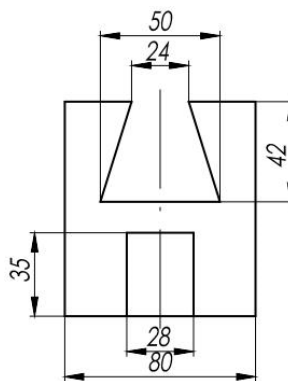
4



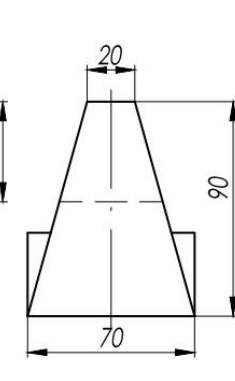
5



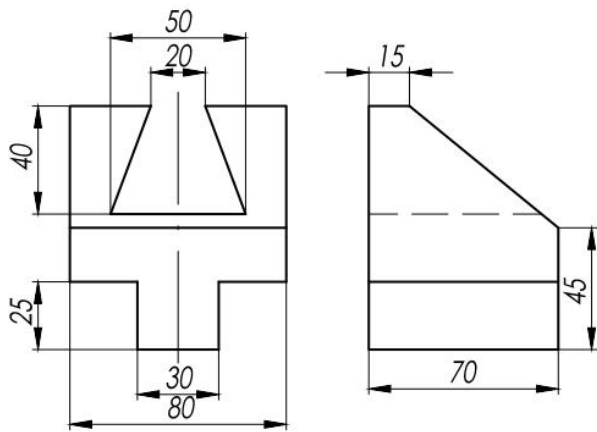
6



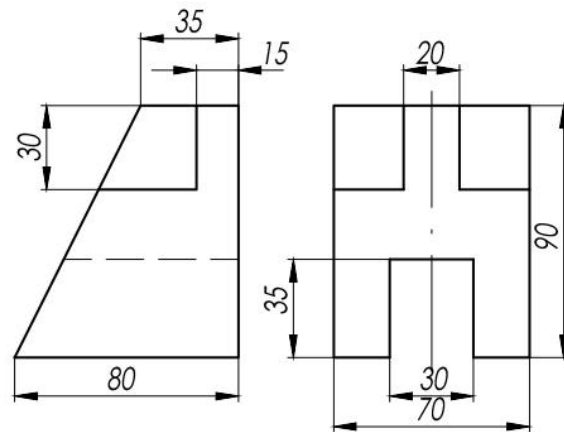
7



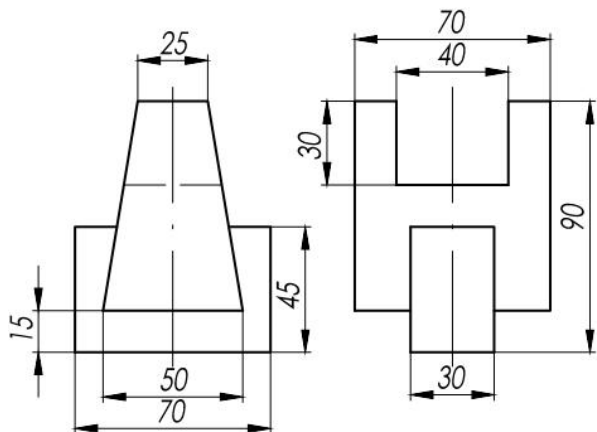
8



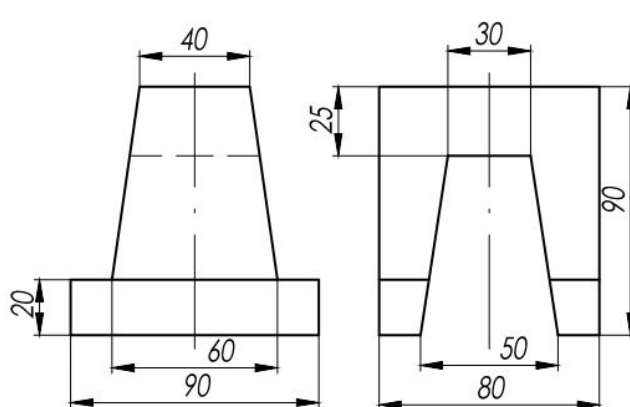
9



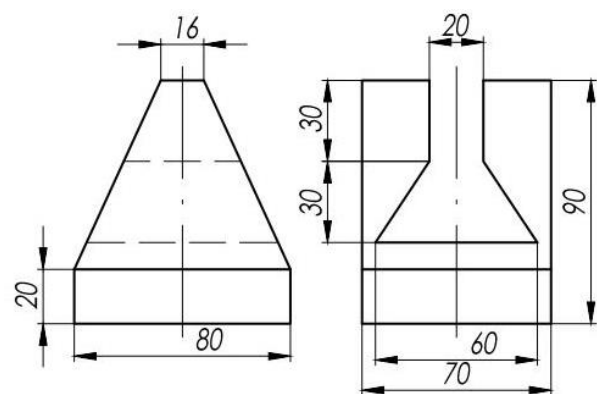
10



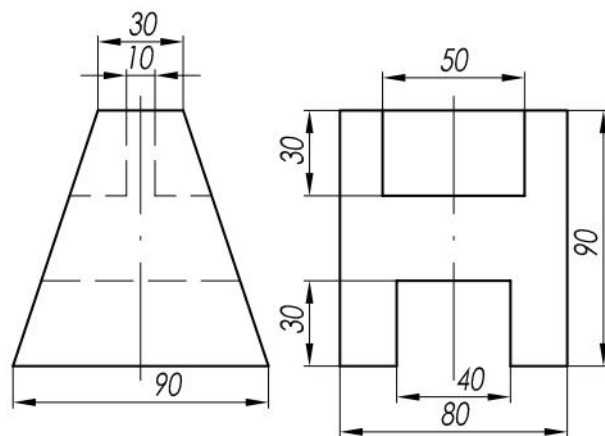
11



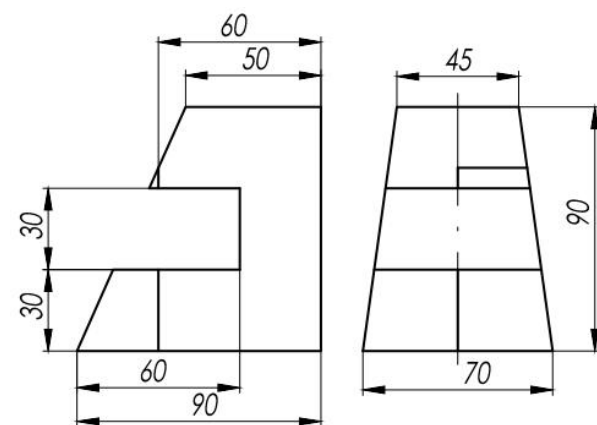
12



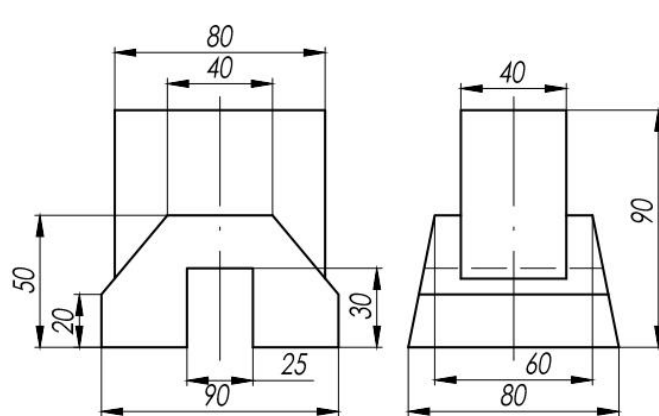
13



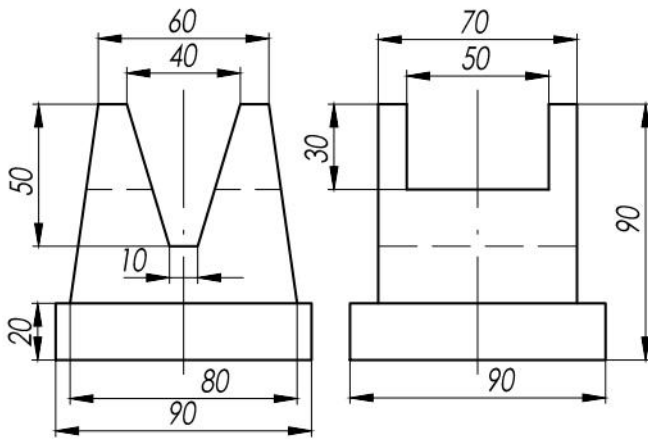
14



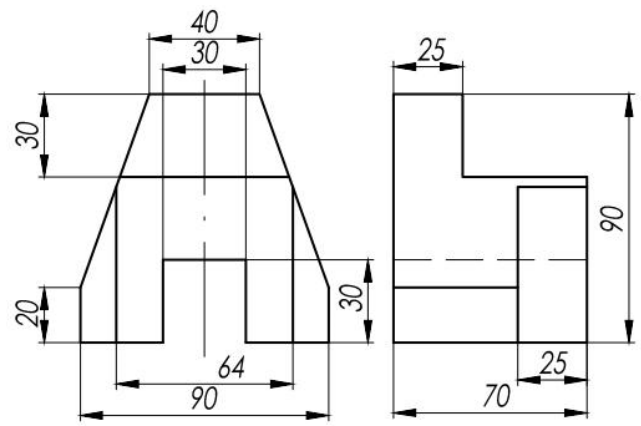
15



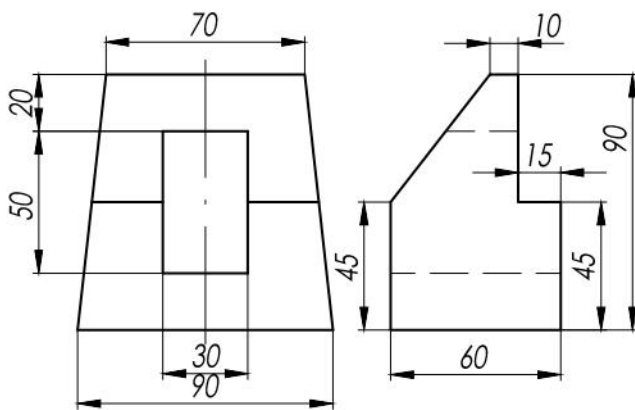
16



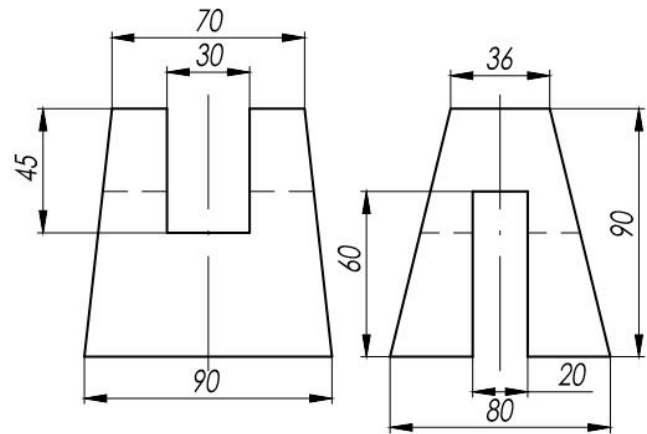
17



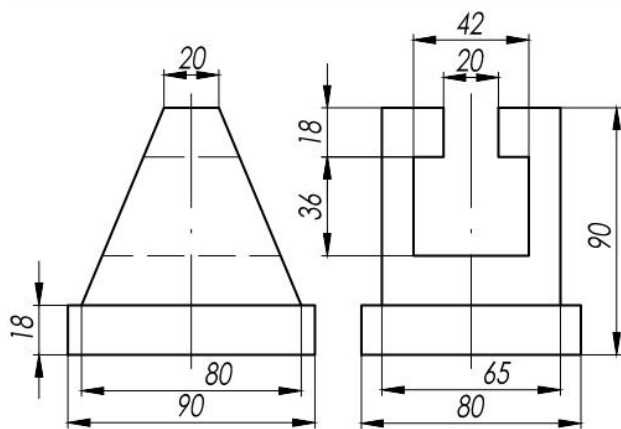
18



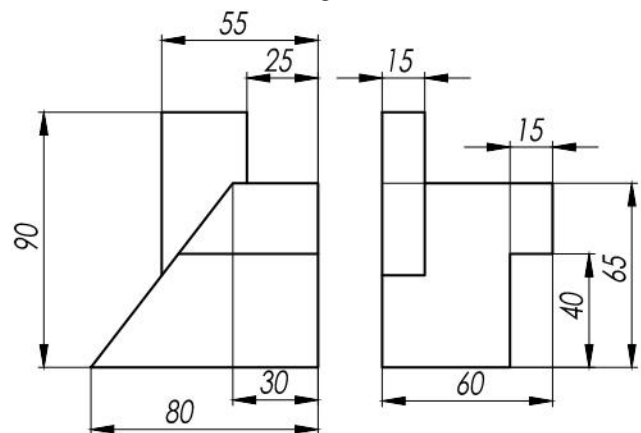
19



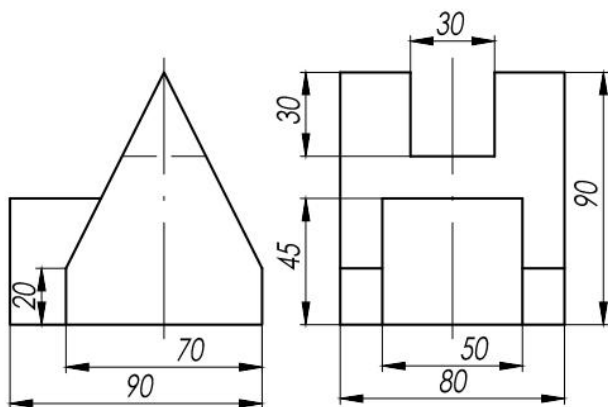
20



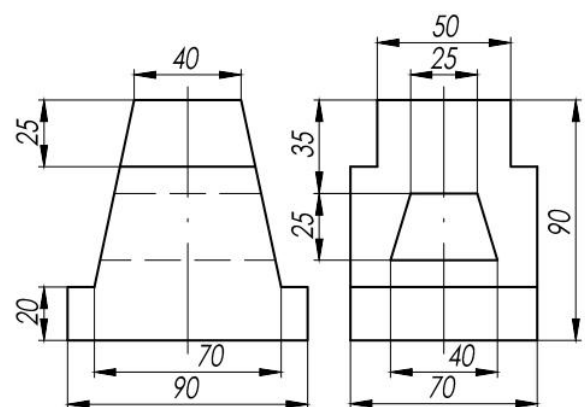
21



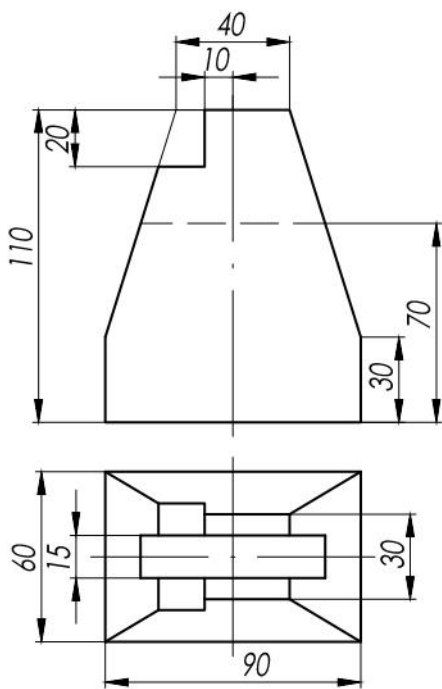
22



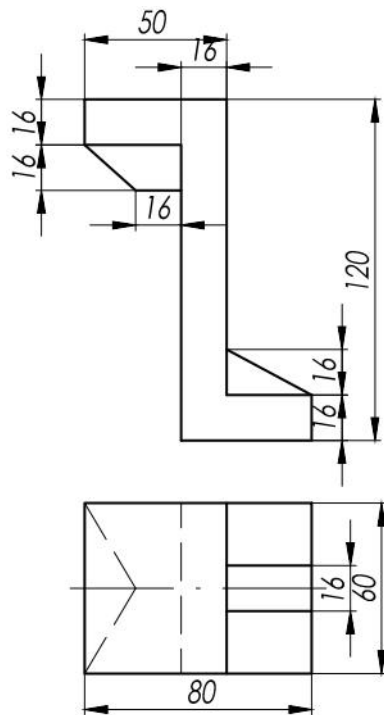
23



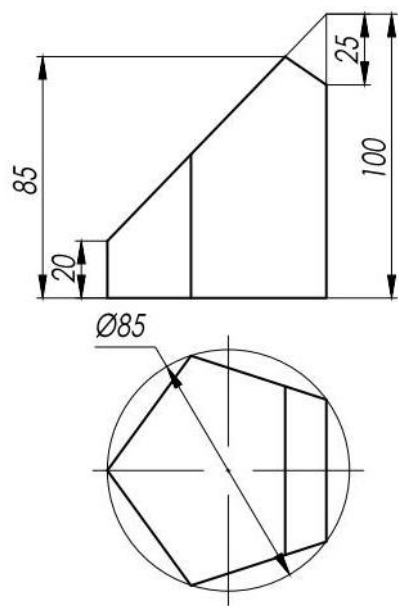
24



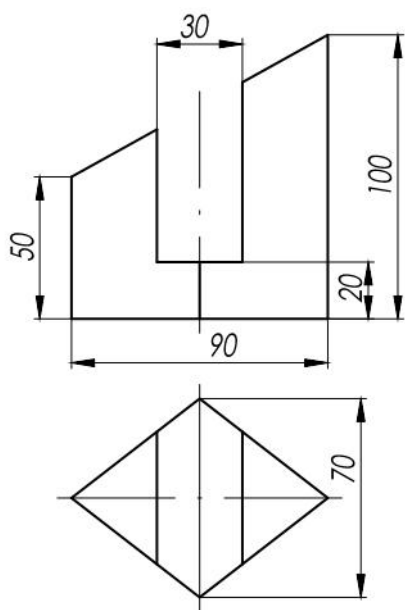
25



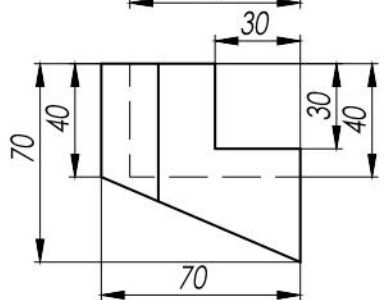
26



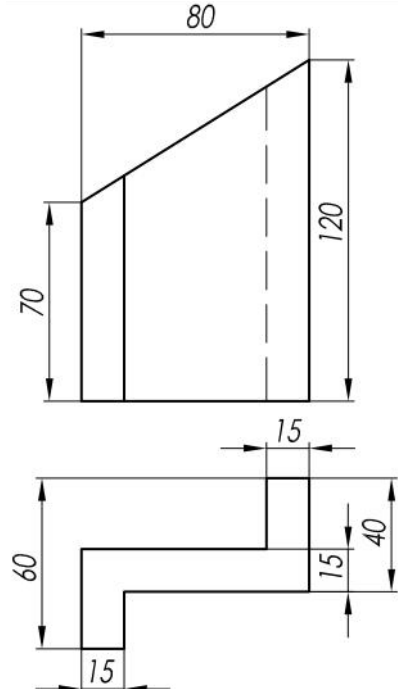
27



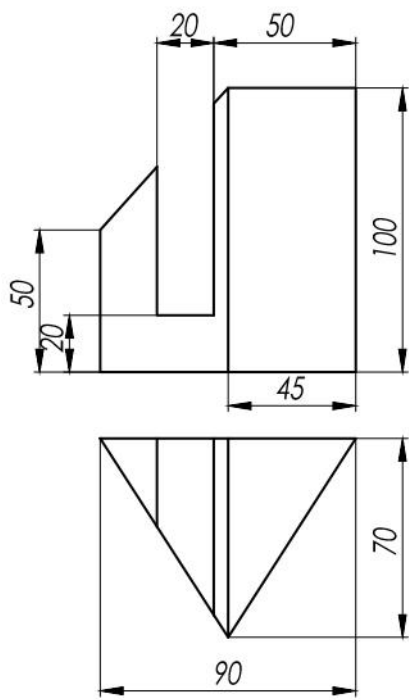
28



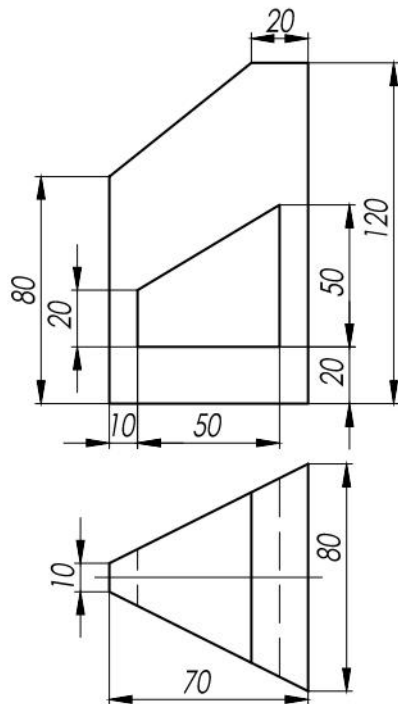
29



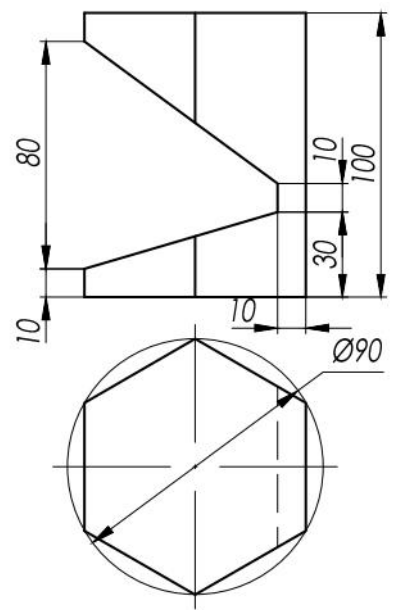
30



31



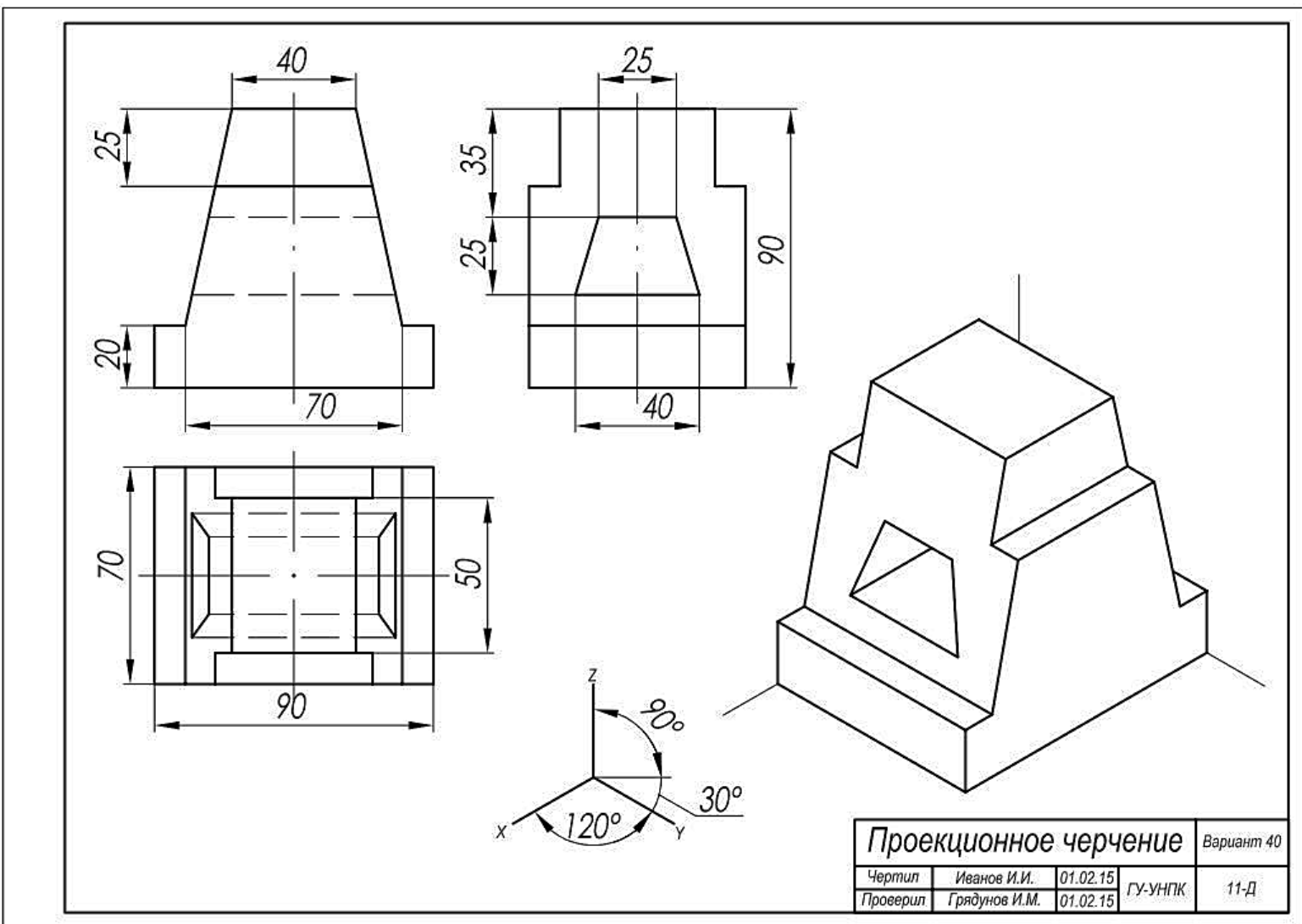
32



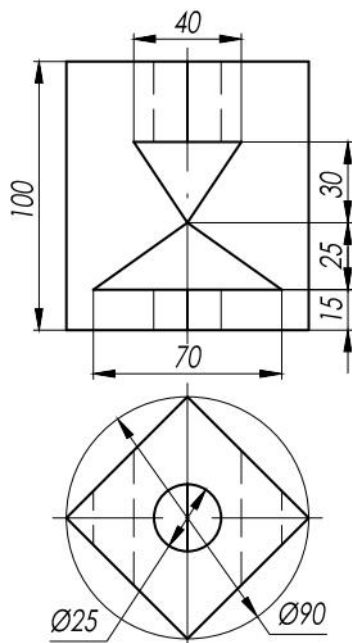
33

Приложение Д (справочное)

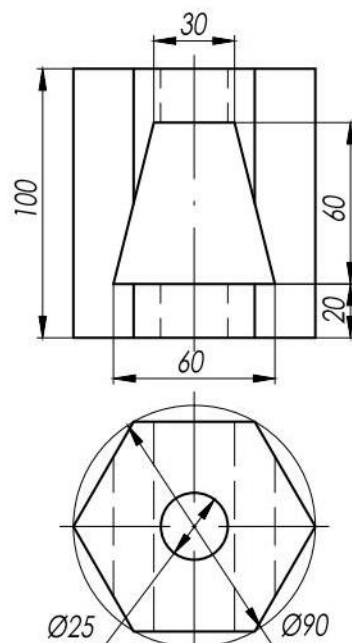
Пример выполнения задания №2



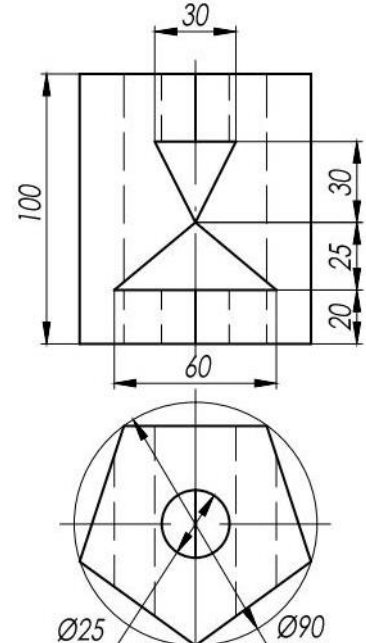
Приложение Г
(справочное)
Задания для темы №3



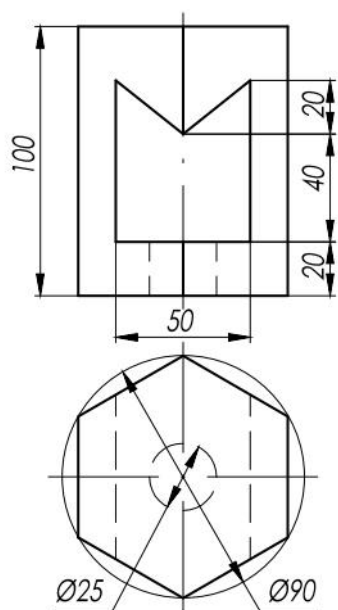
1



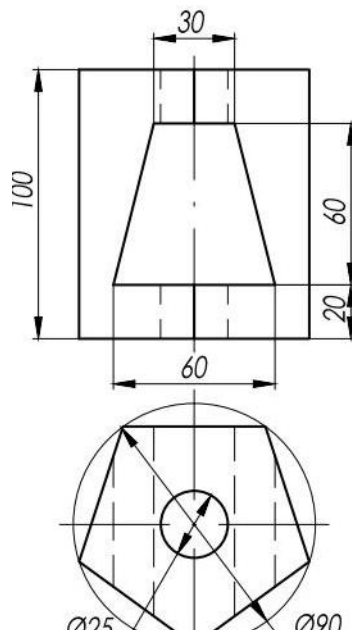
2



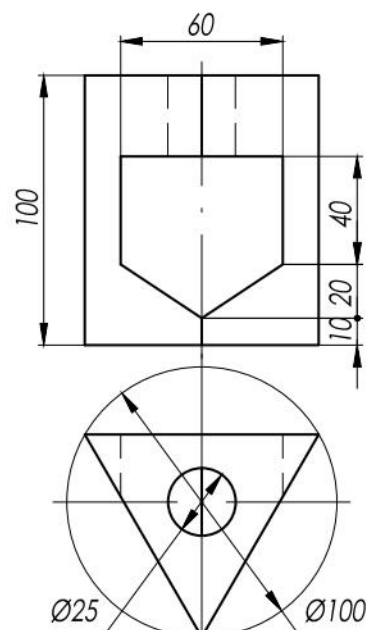
3



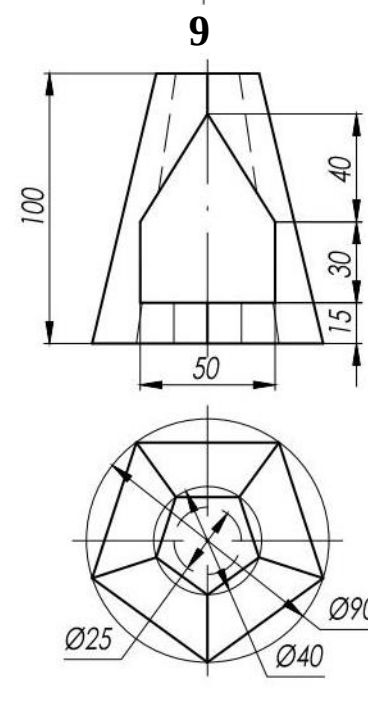
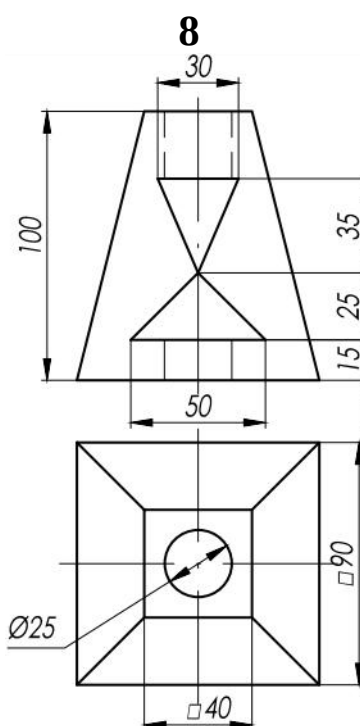
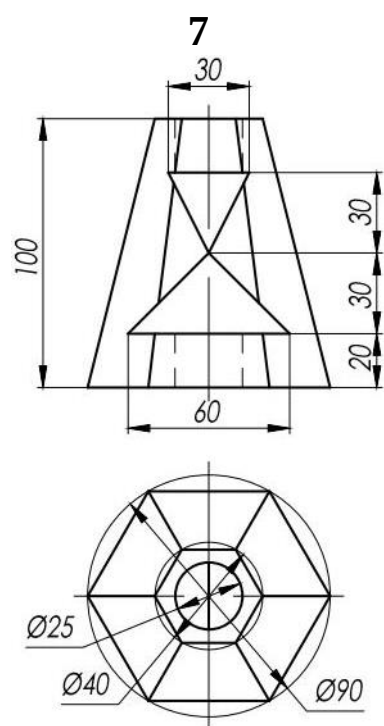
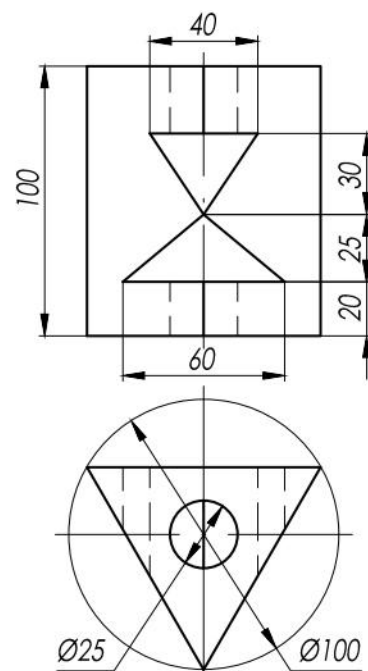
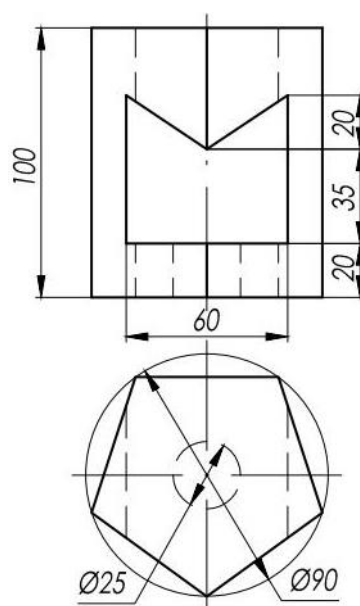
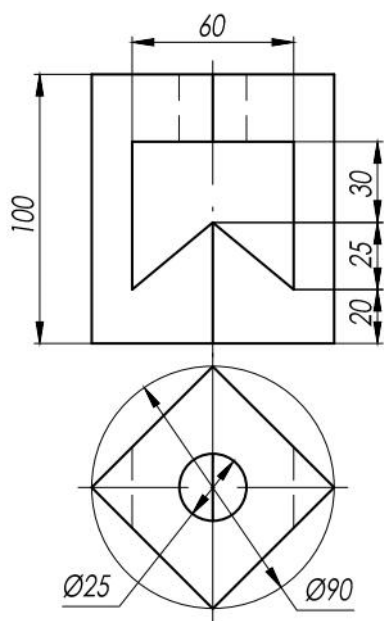
4



5



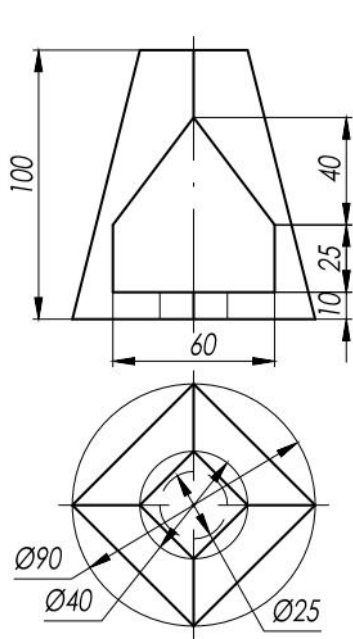
6



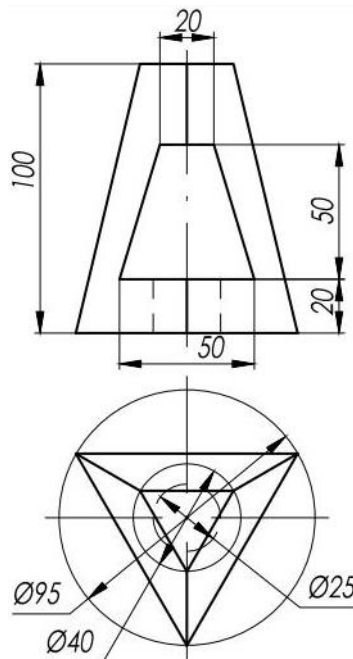
10

11

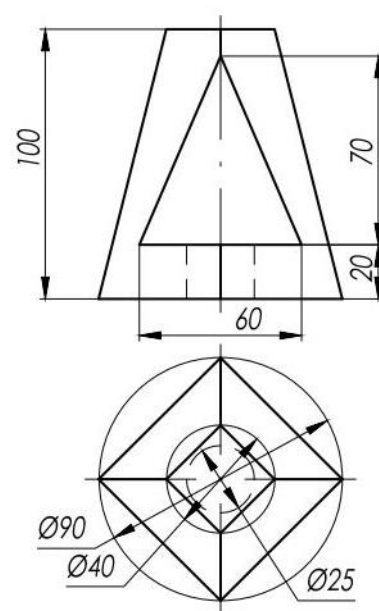
12



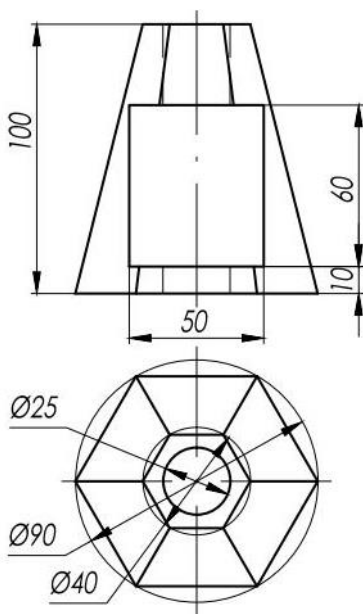
13



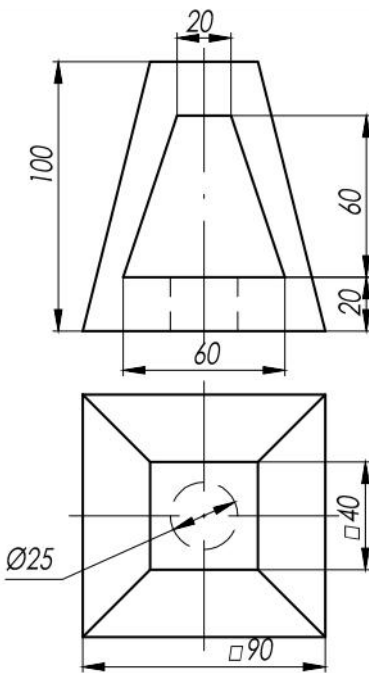
14



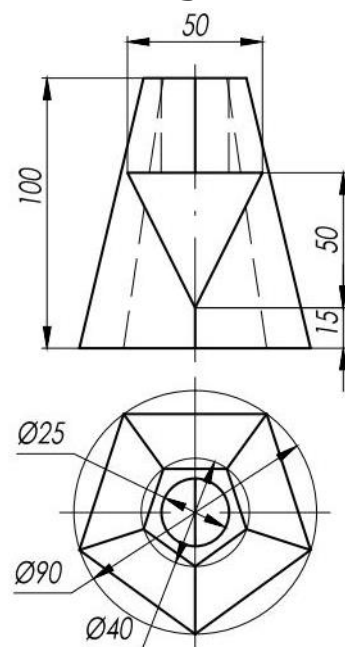
15



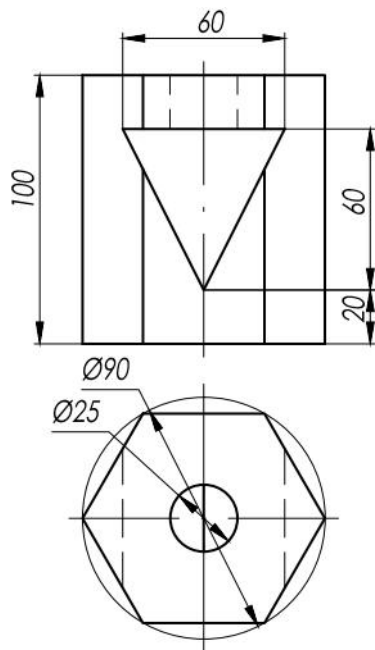
16



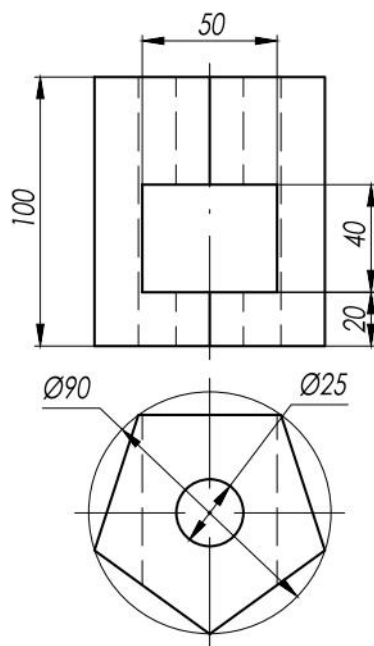
17



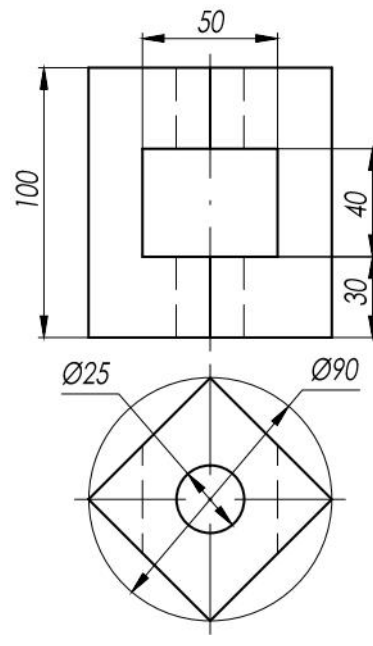
18



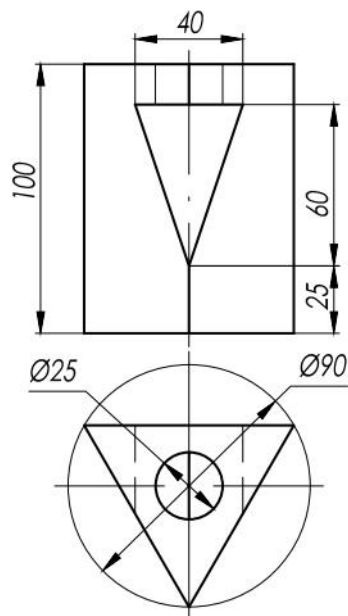
19



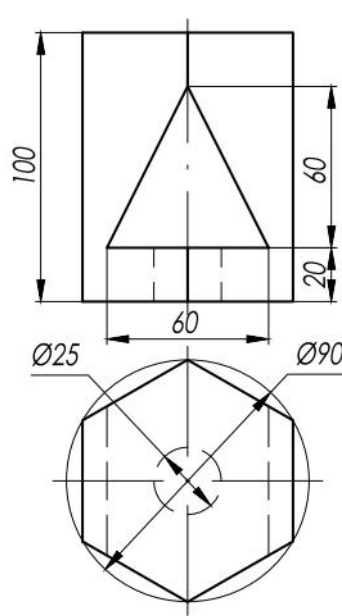
20



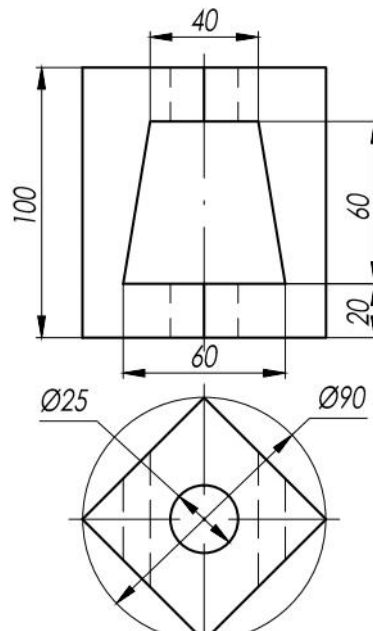
21



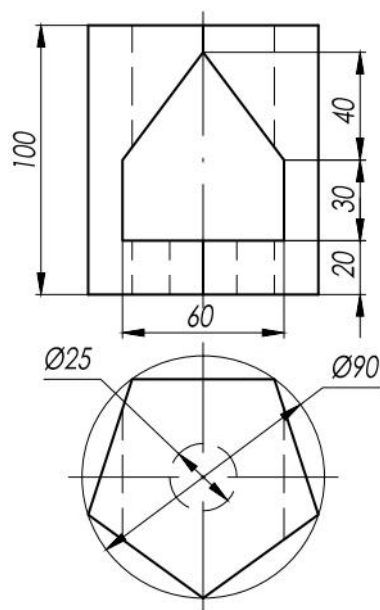
22



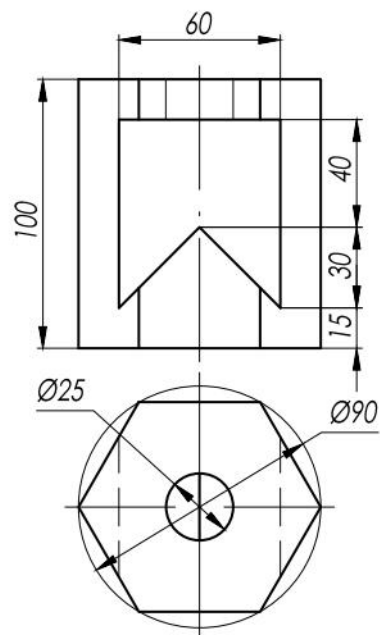
23



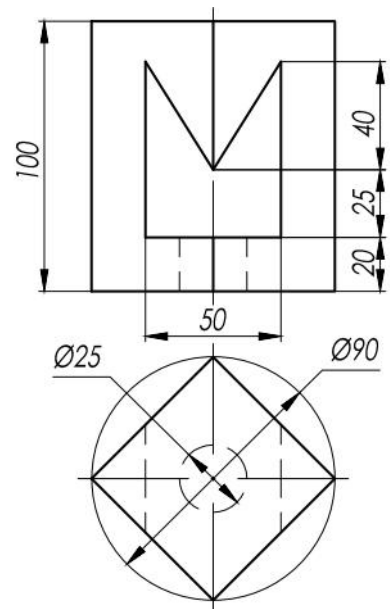
24



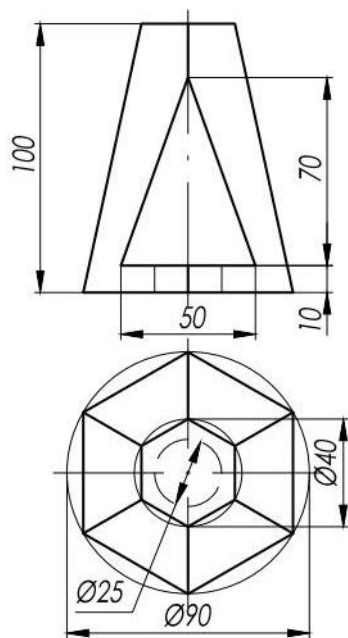
25



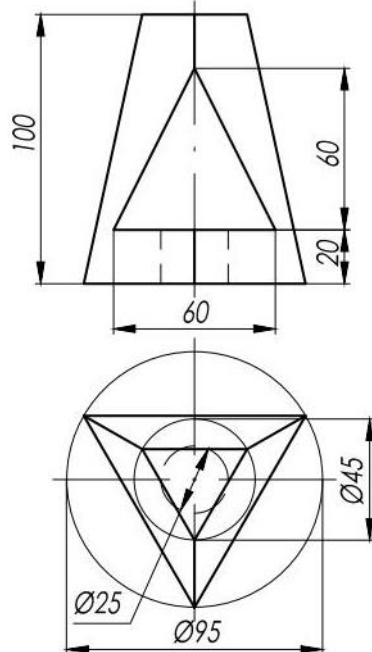
26



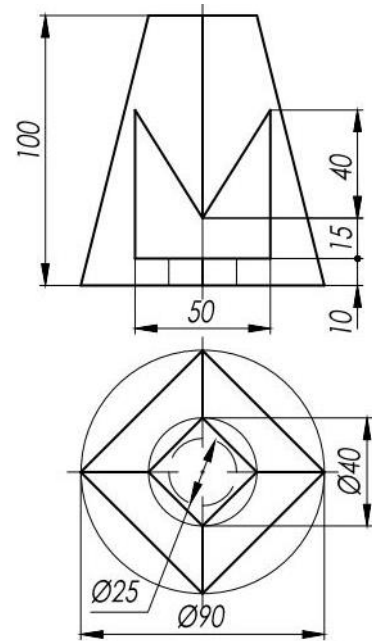
27



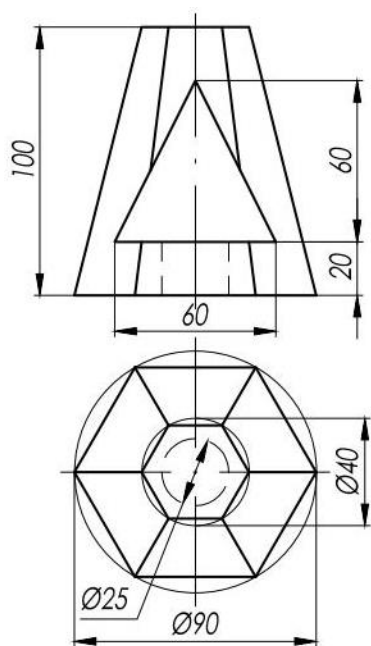
28



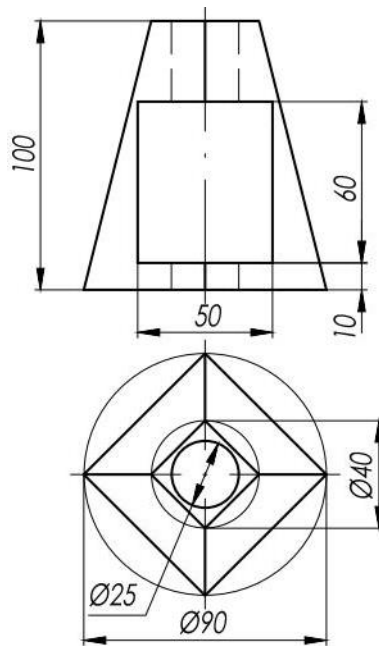
29



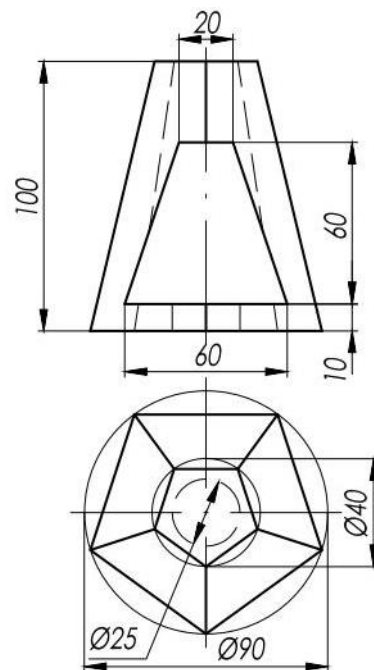
30



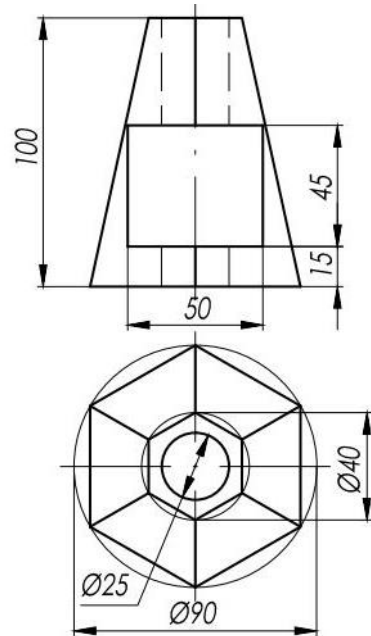
31



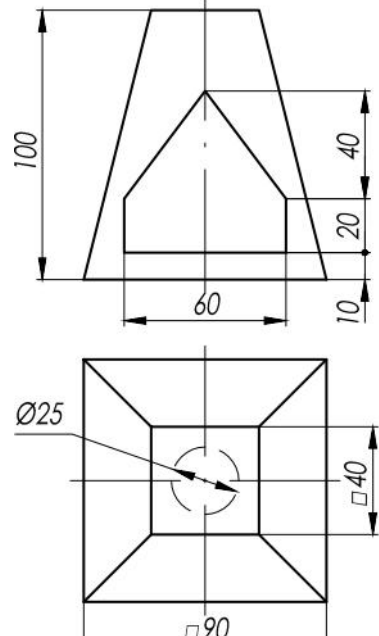
32



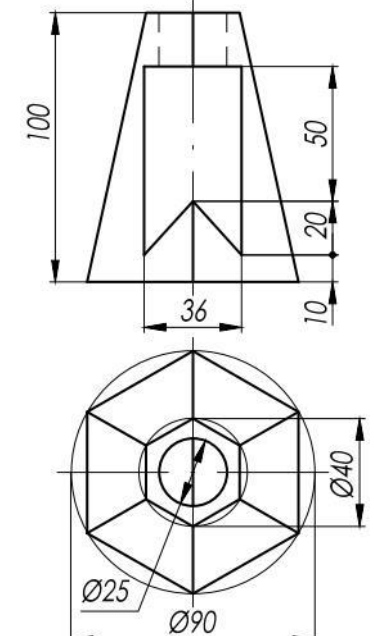
33



34

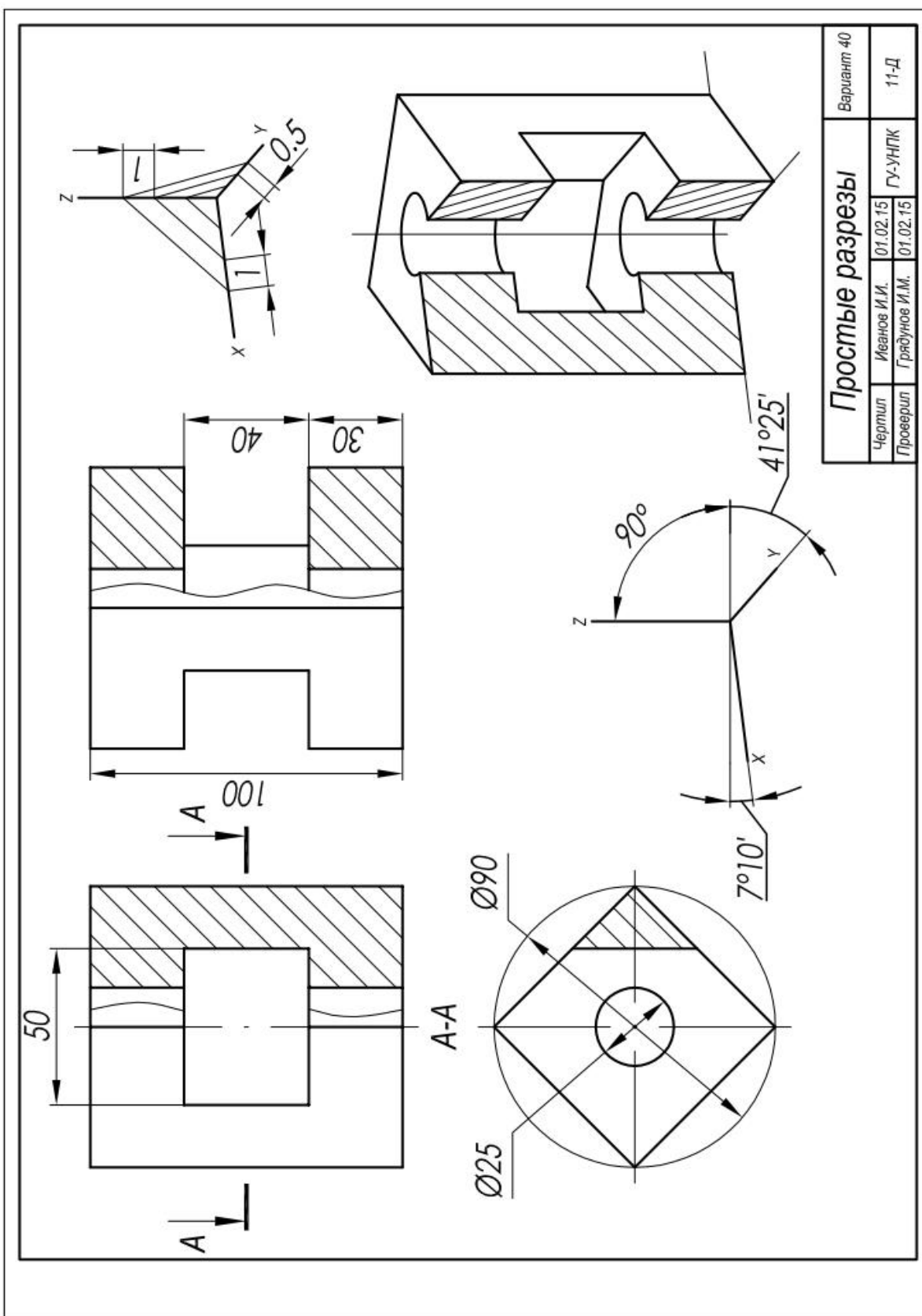


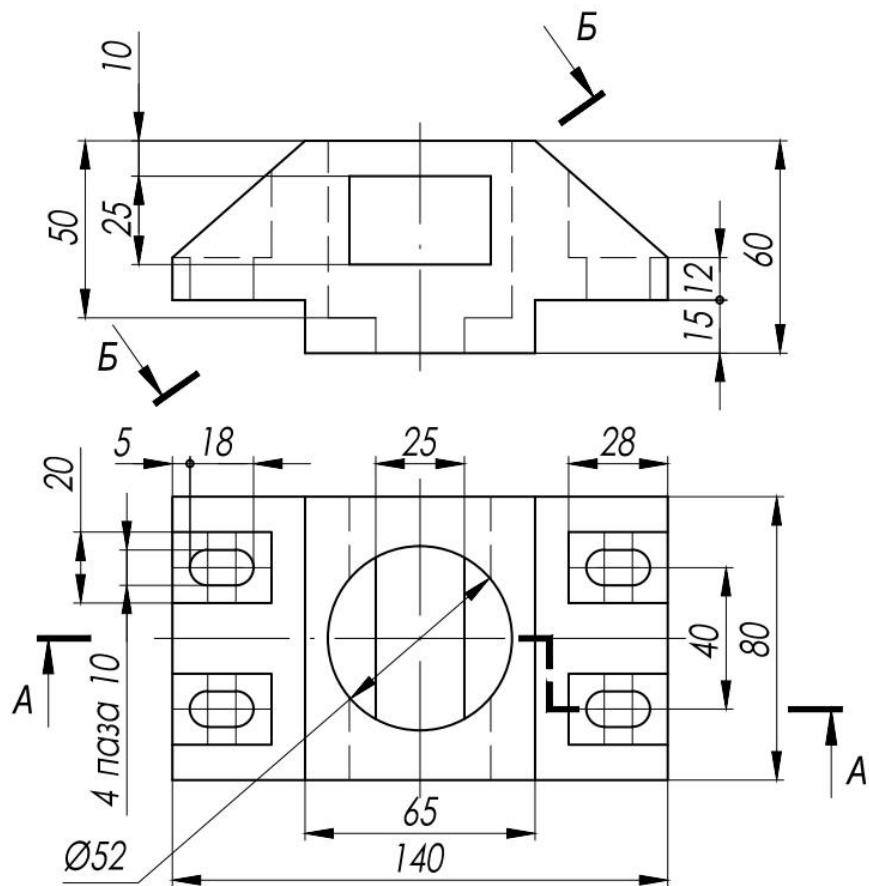
35



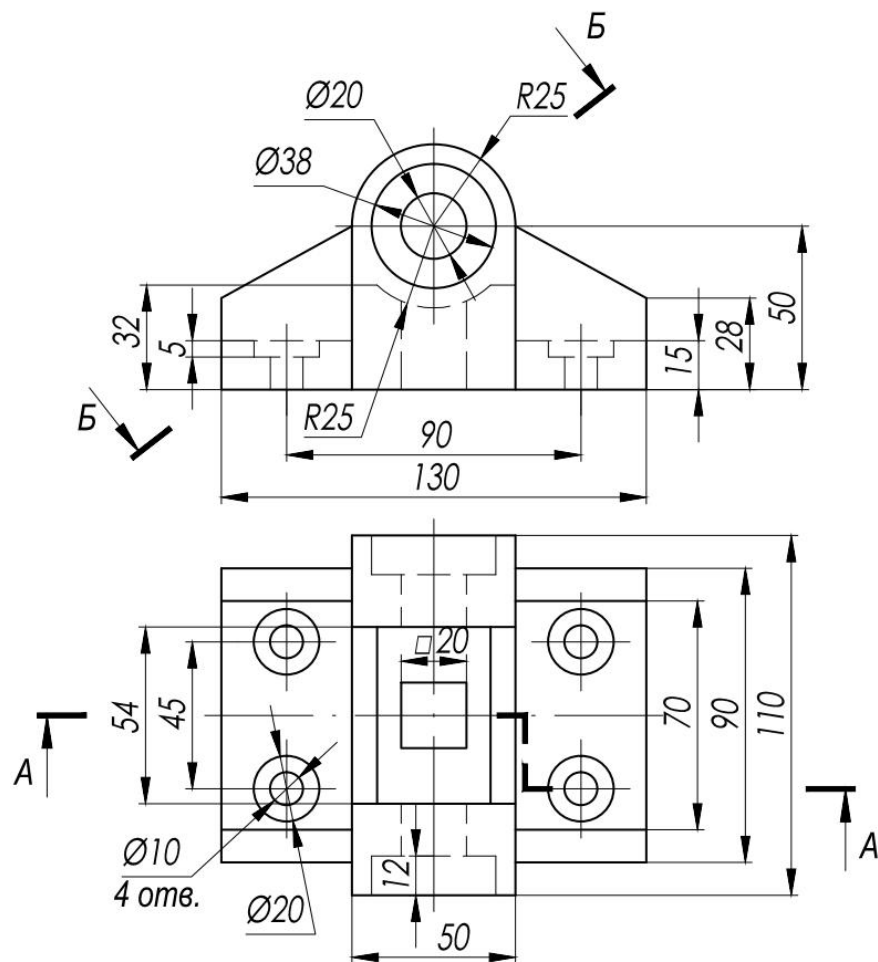
36

Приложение Д
(справочное)
Пример выполнения задания №3



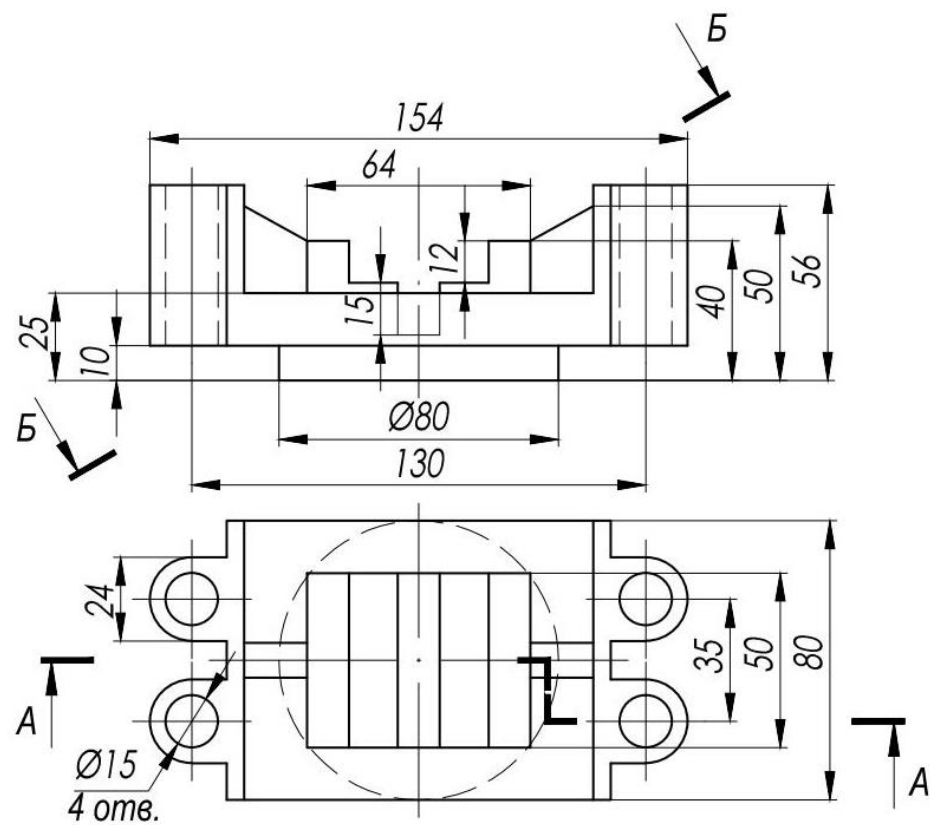


1

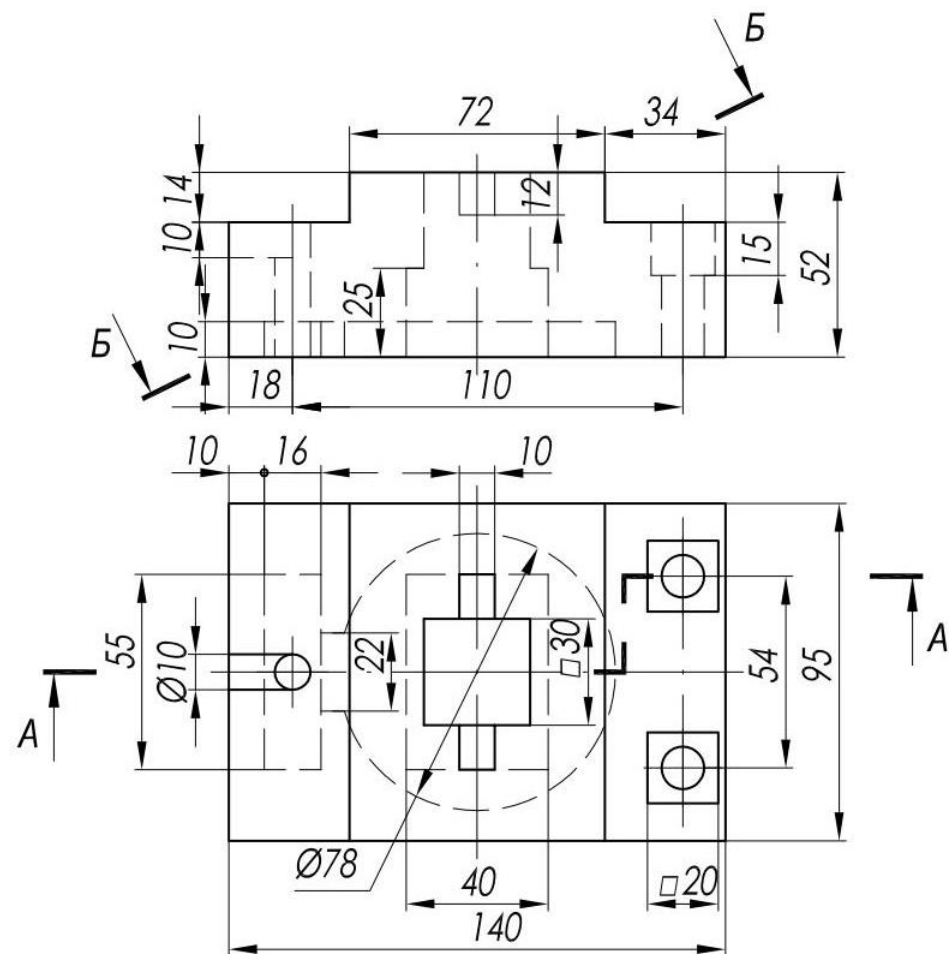


2

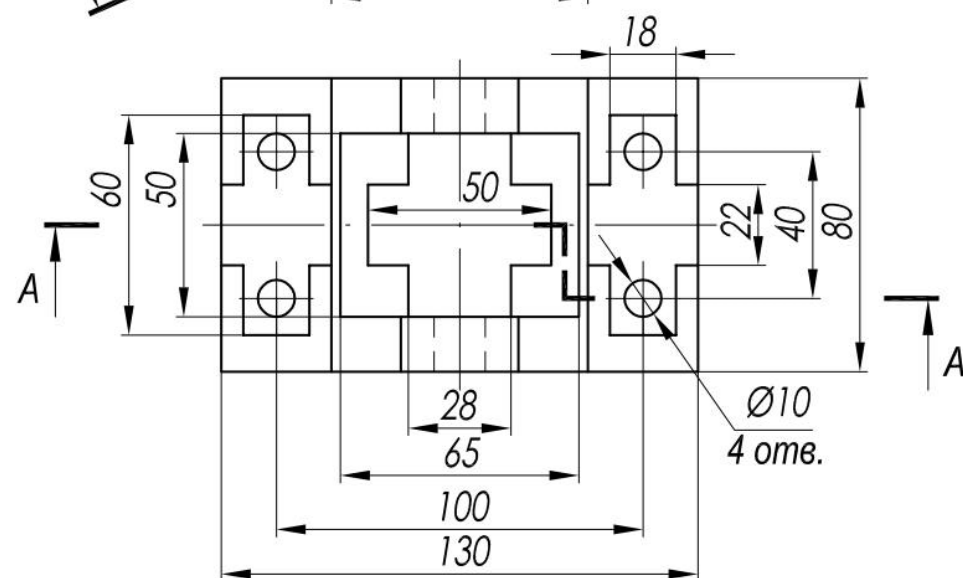
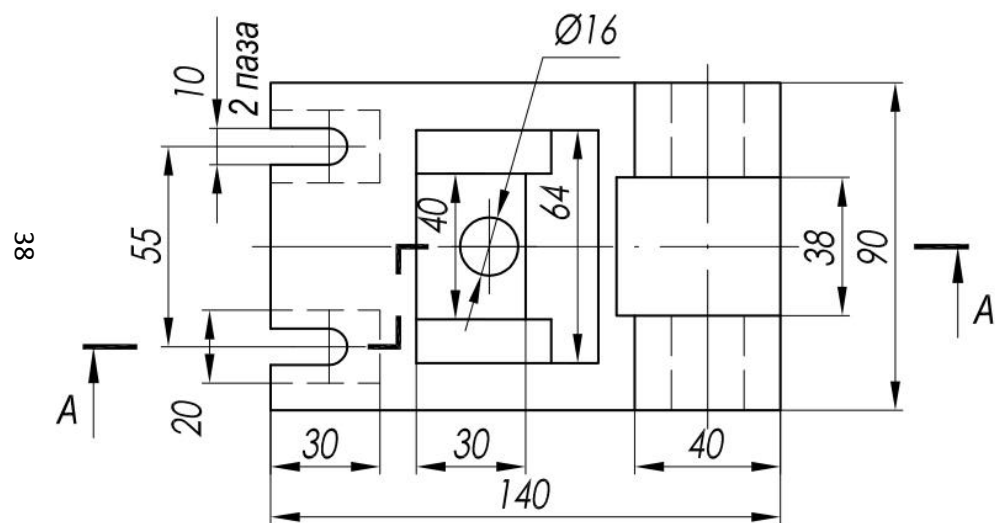
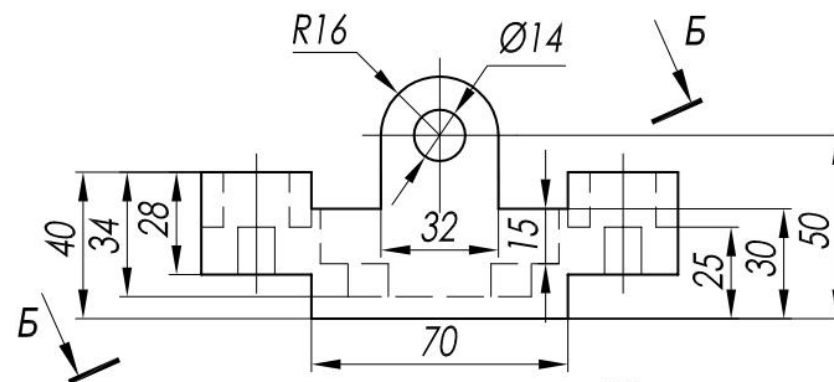
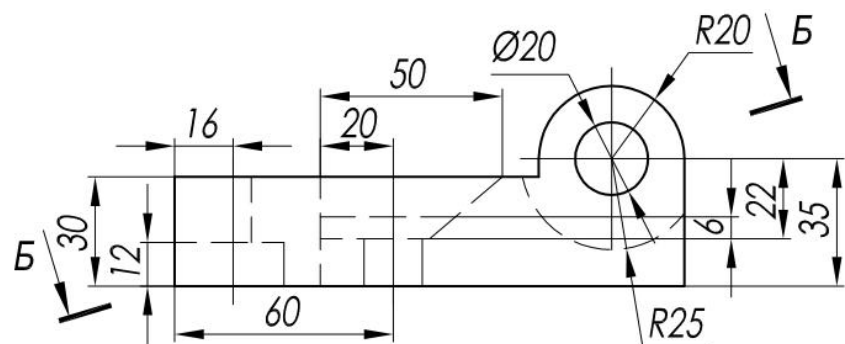
Приложение Е
(справочное)
Задания для темы №4



3

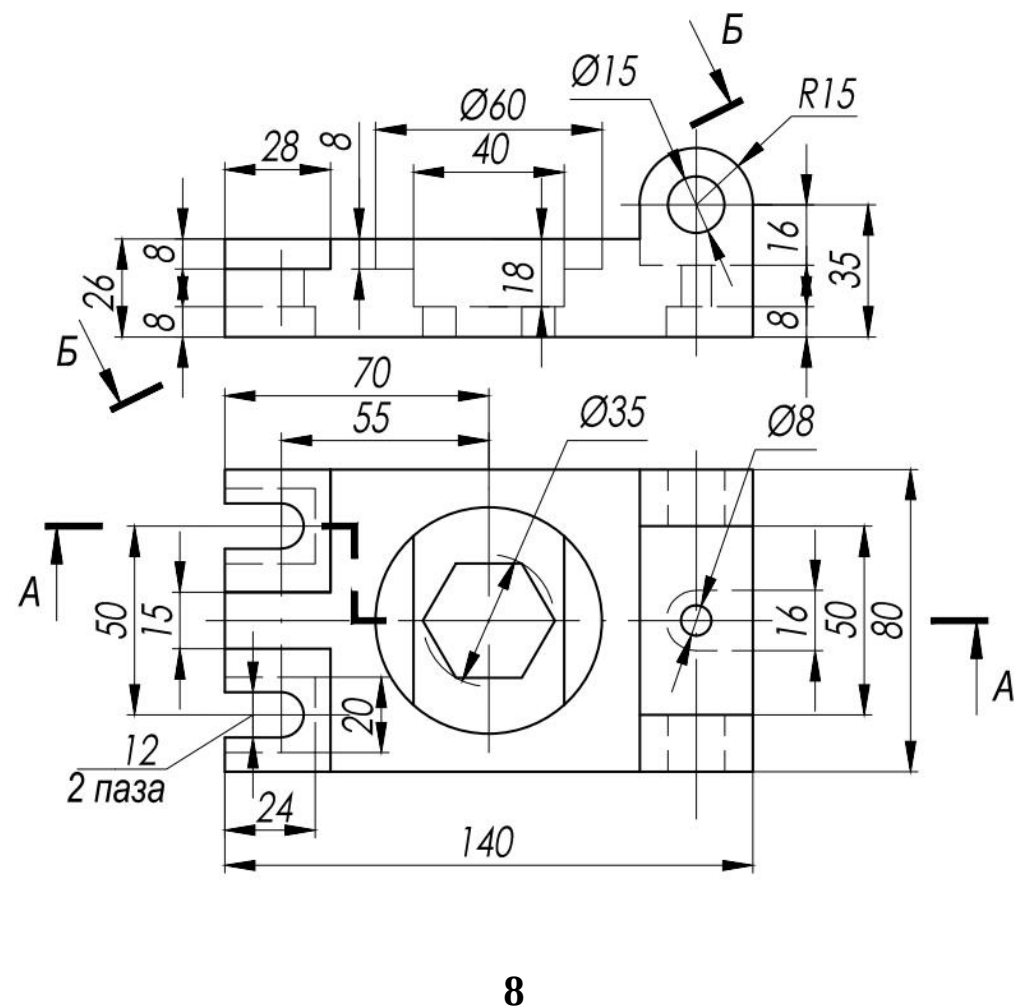
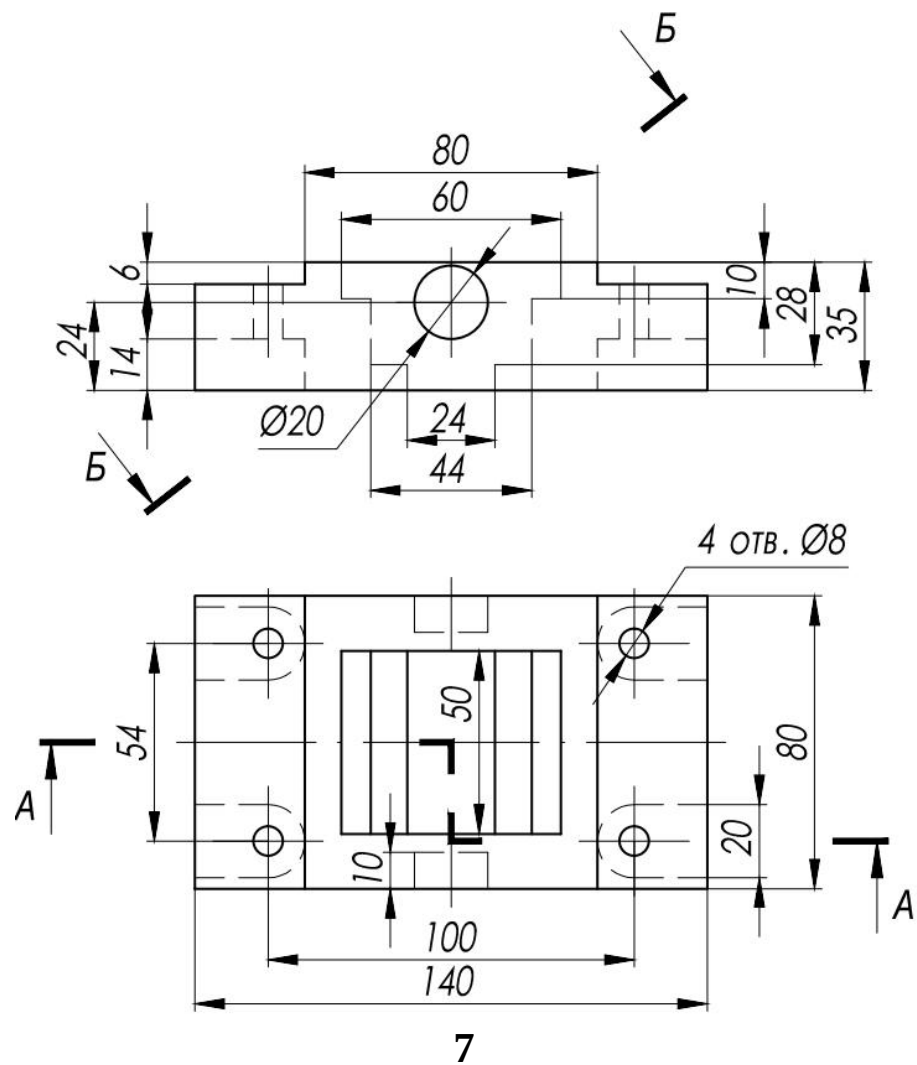


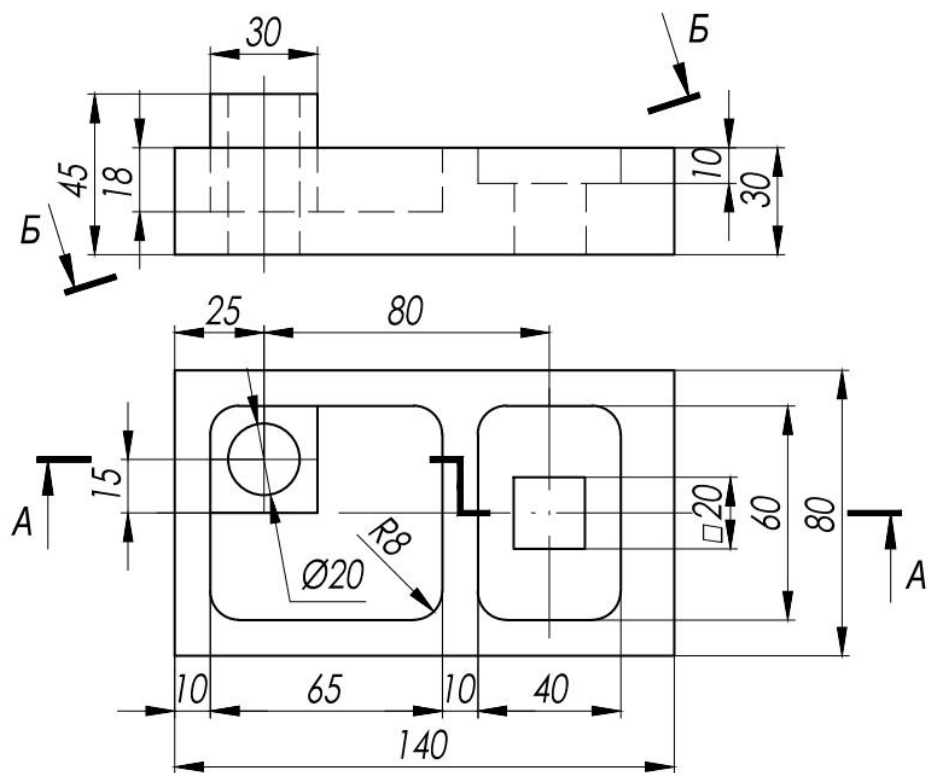
4



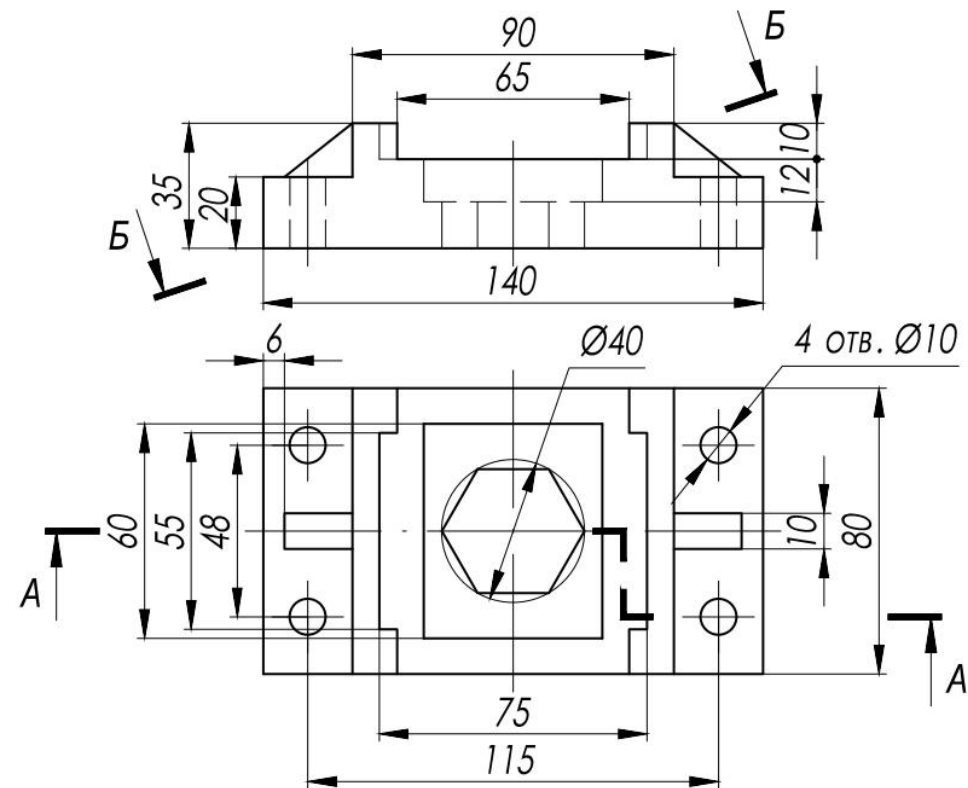
5

6

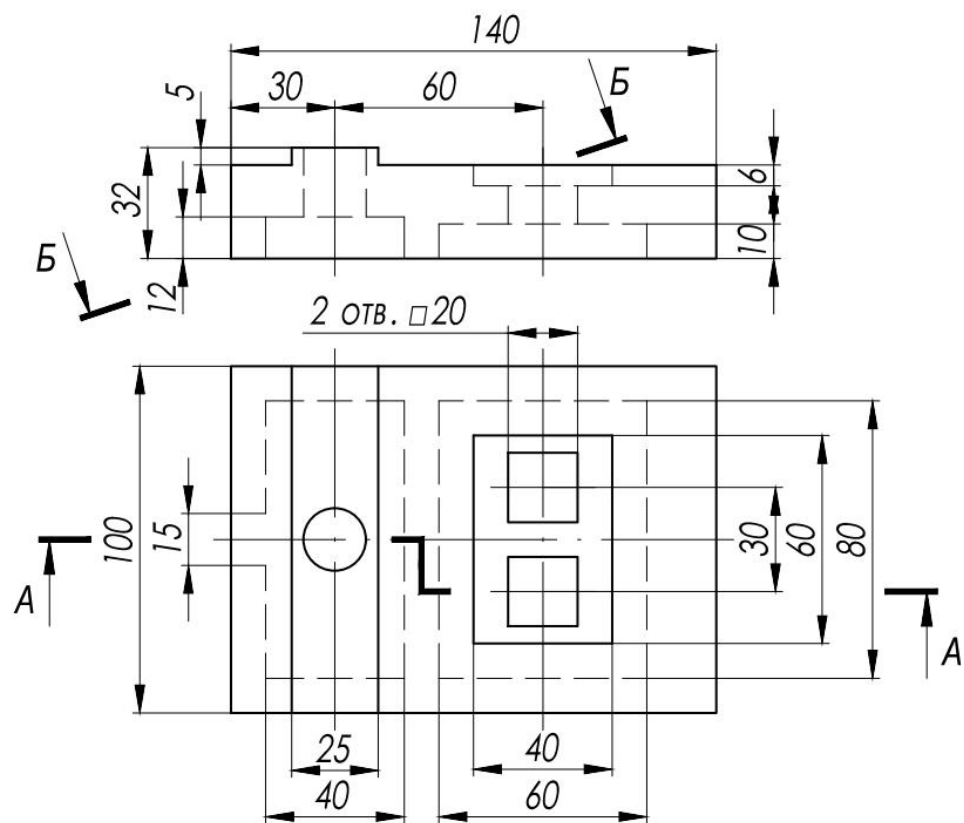




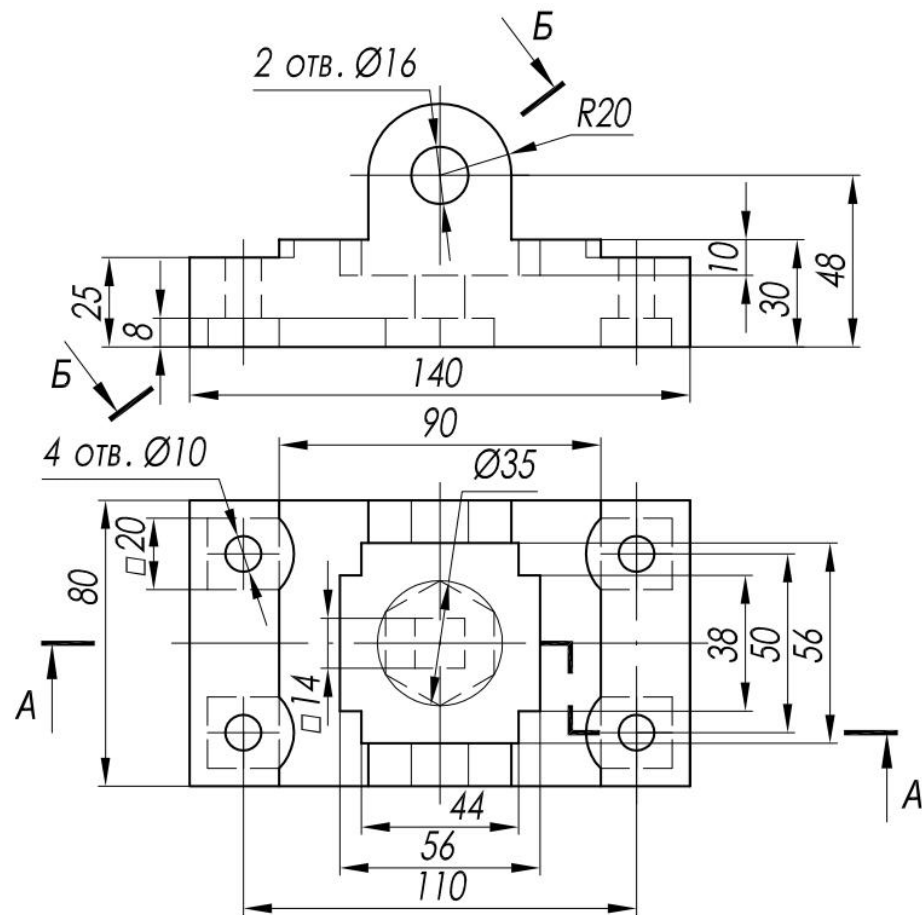
9



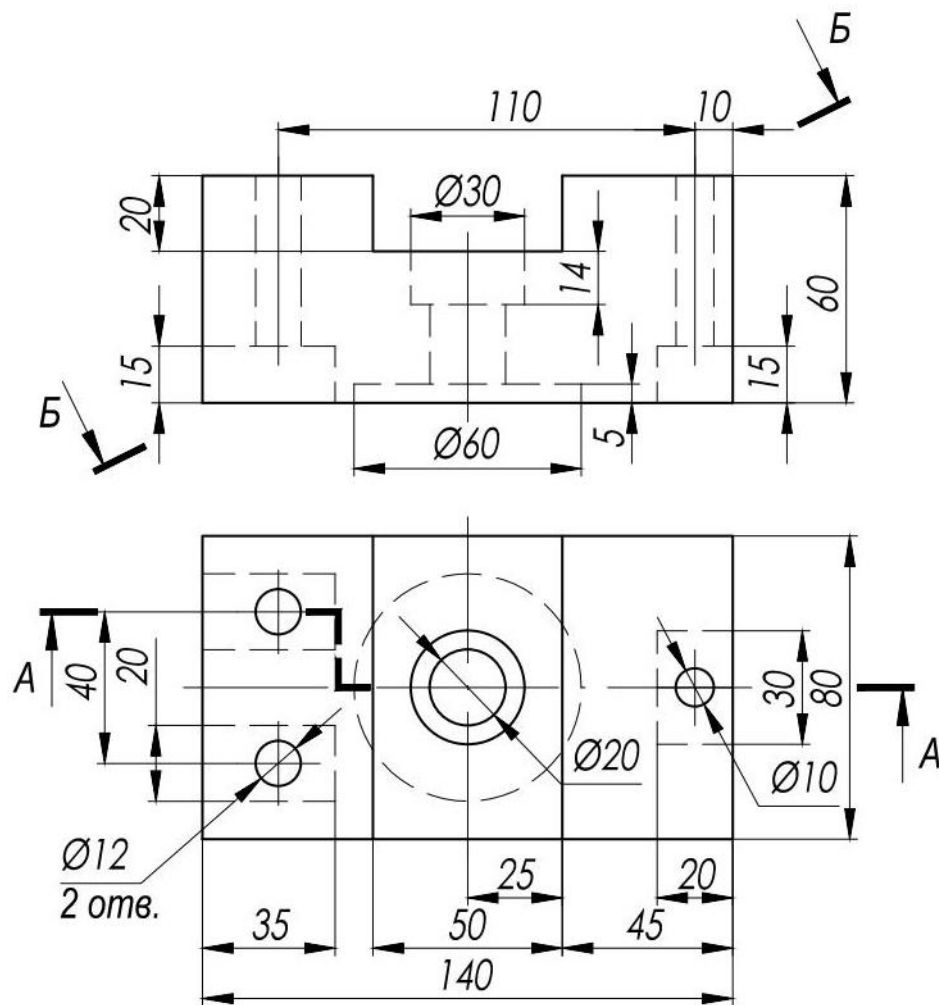
10



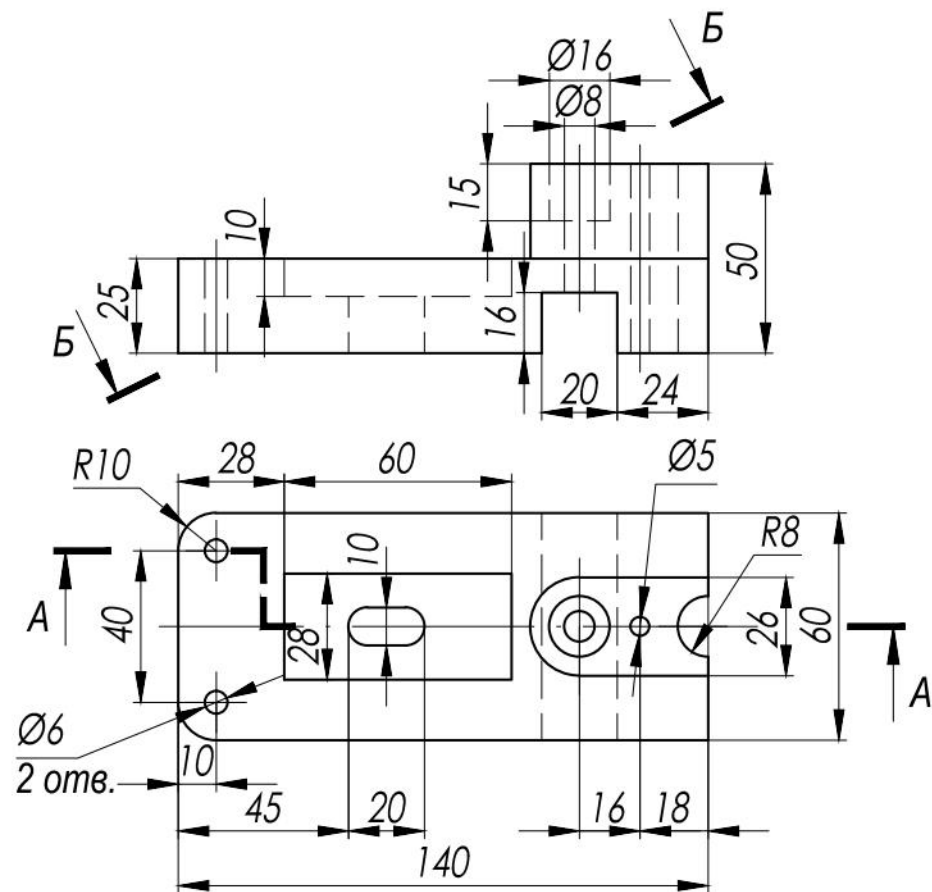
11



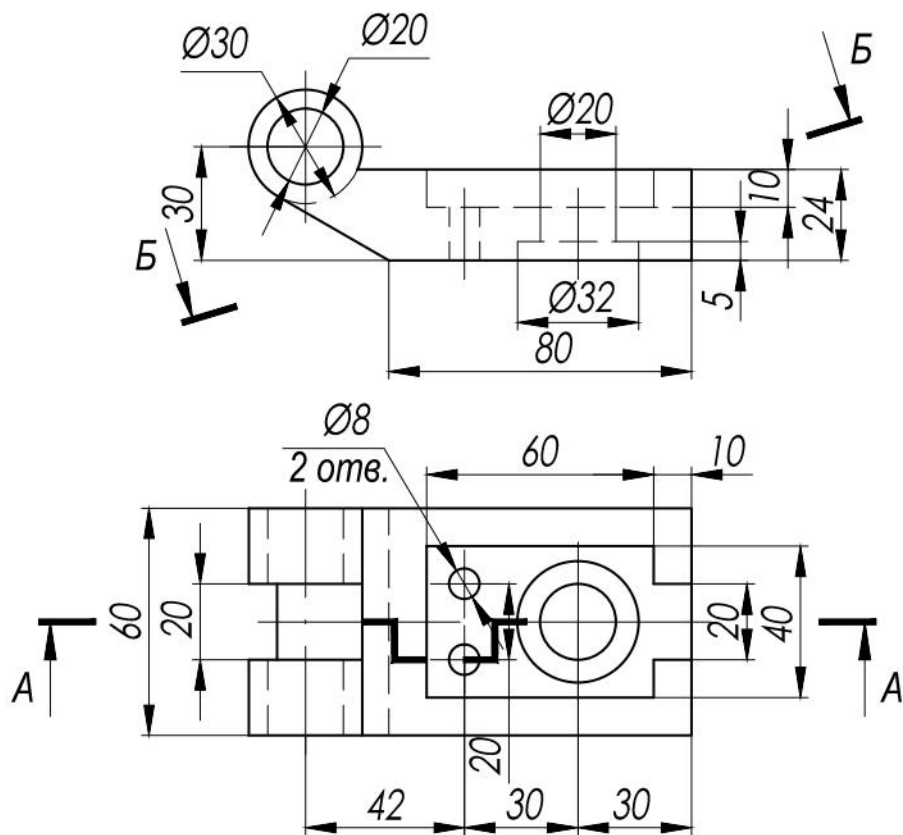
12



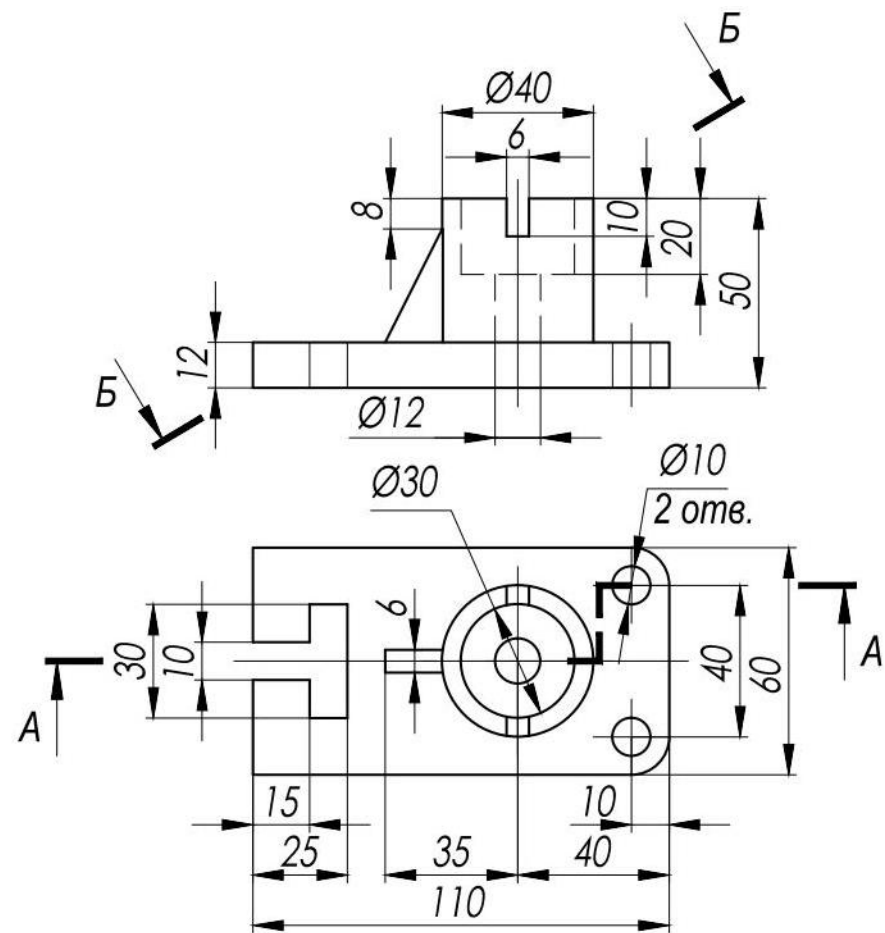
13



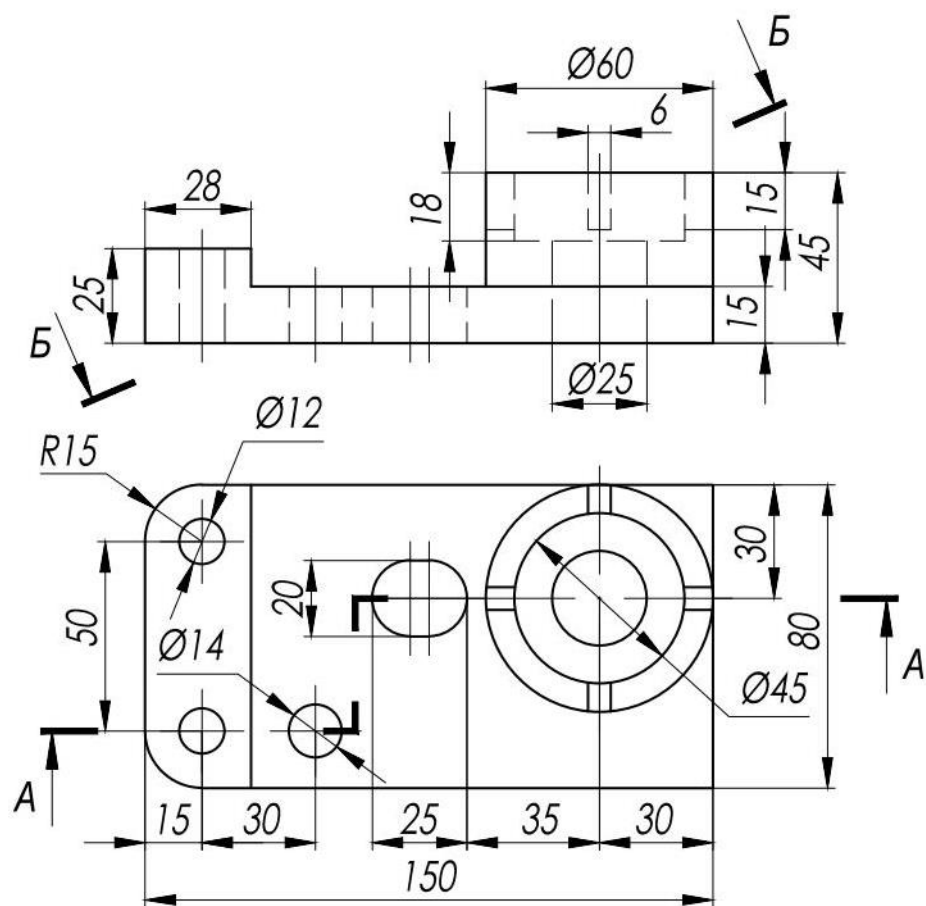
14



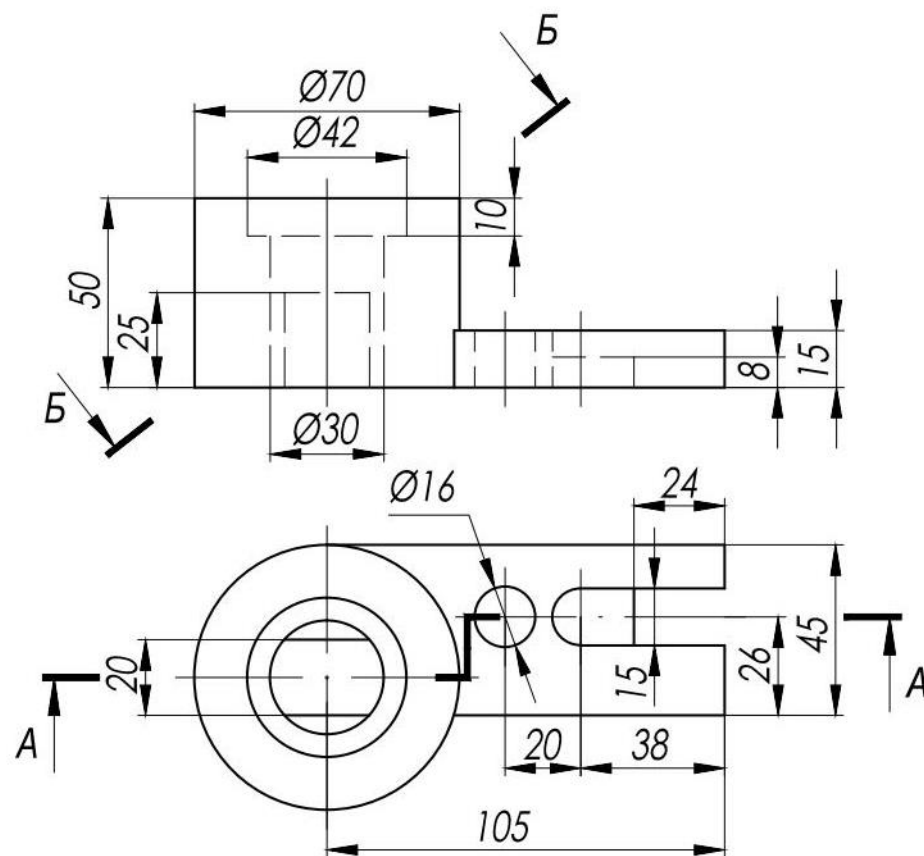
15



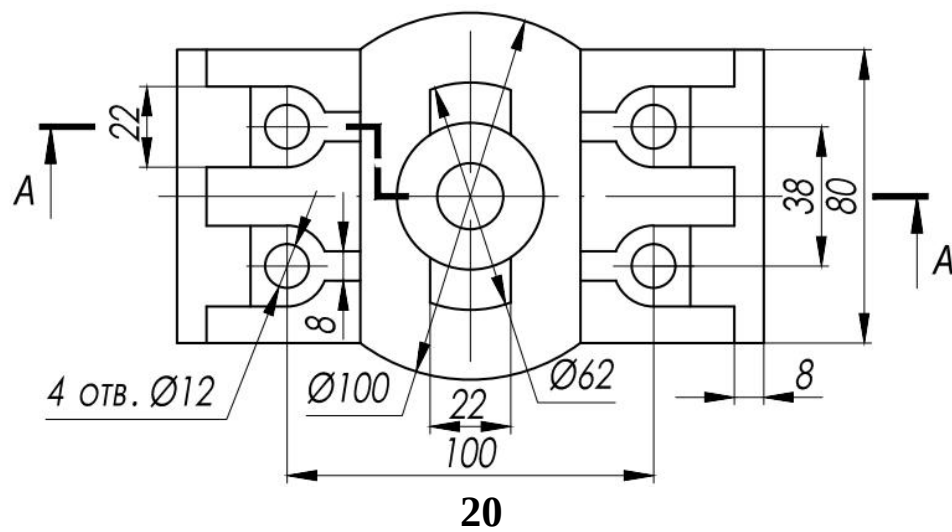
16

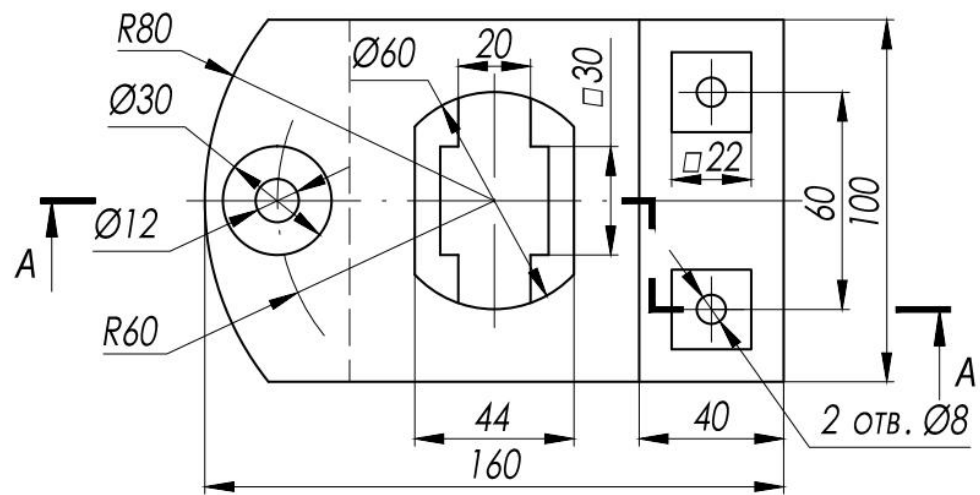
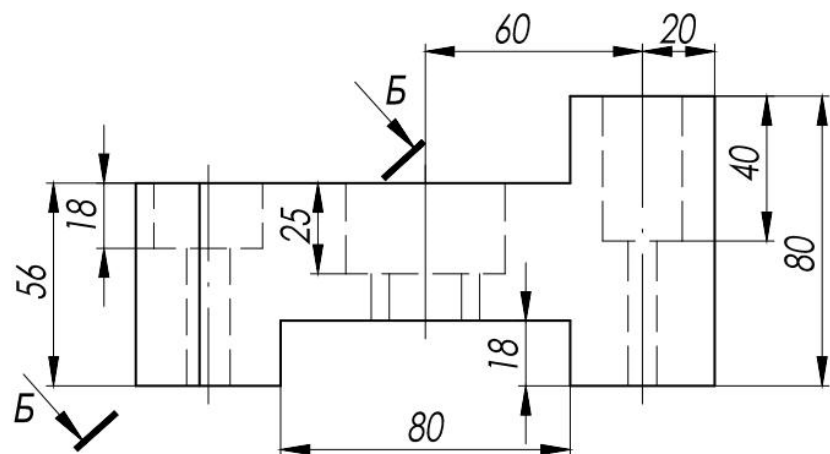


17

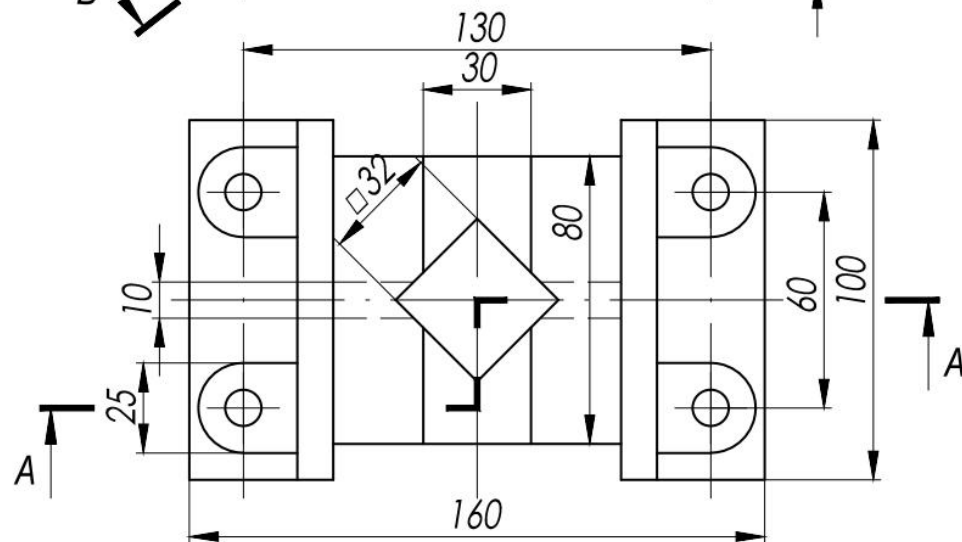
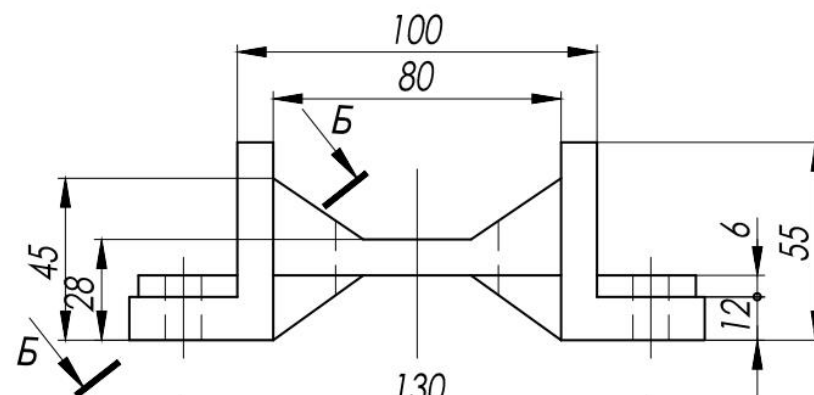


18

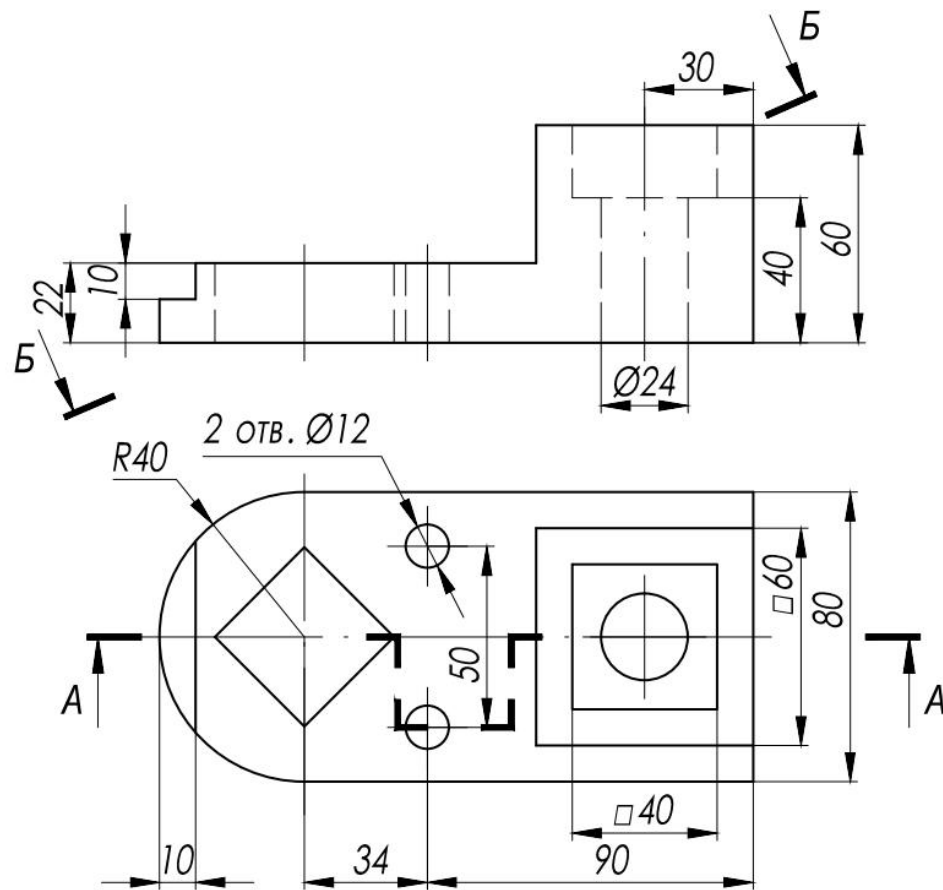




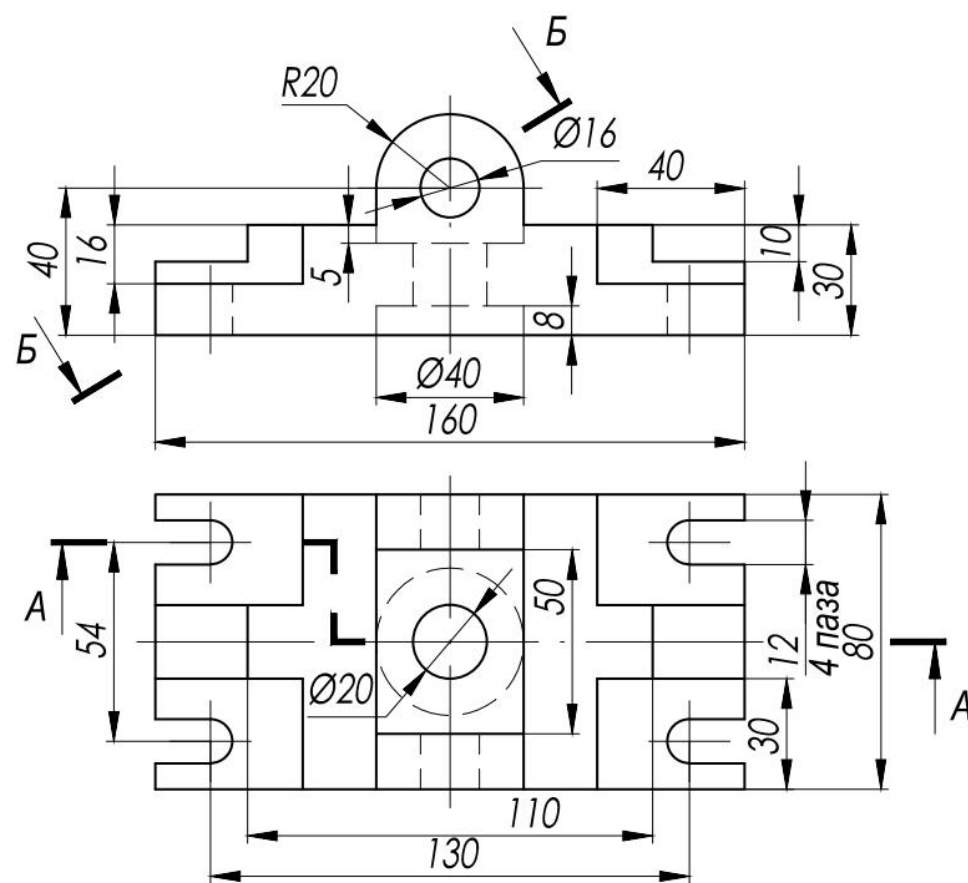
21



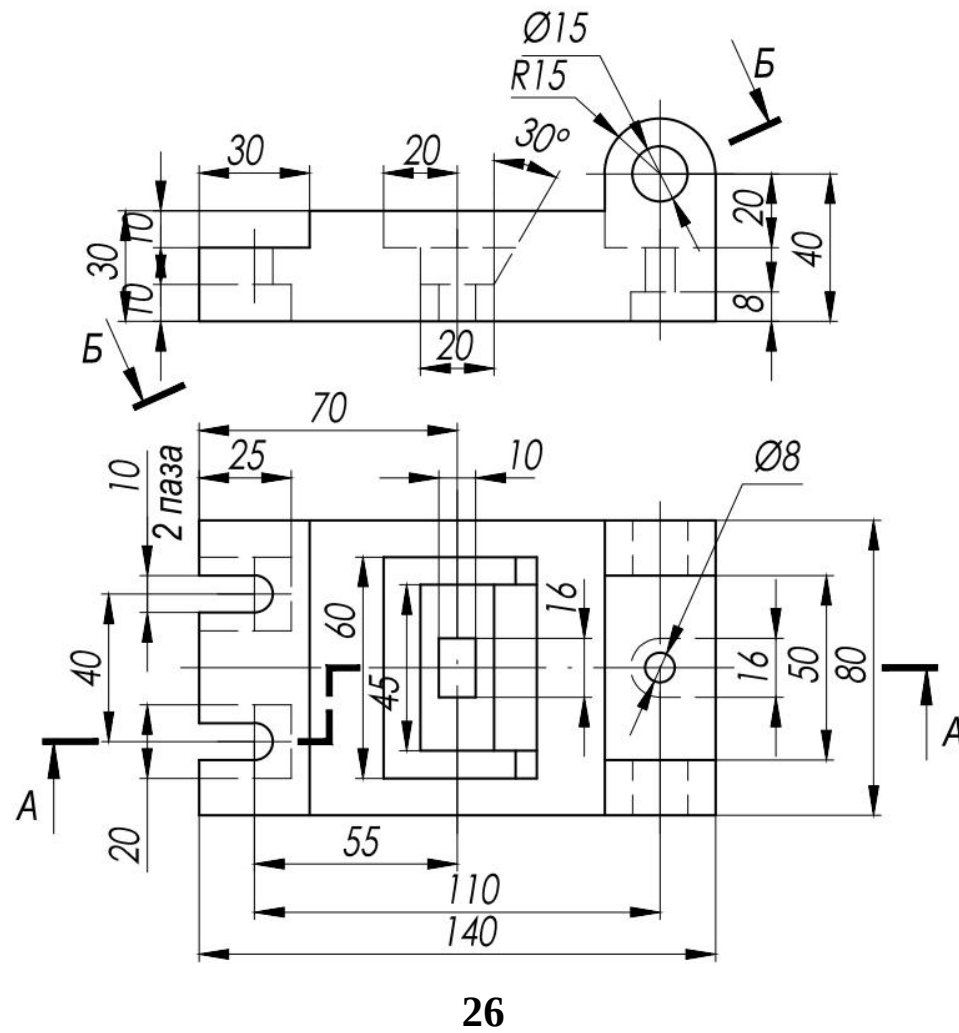
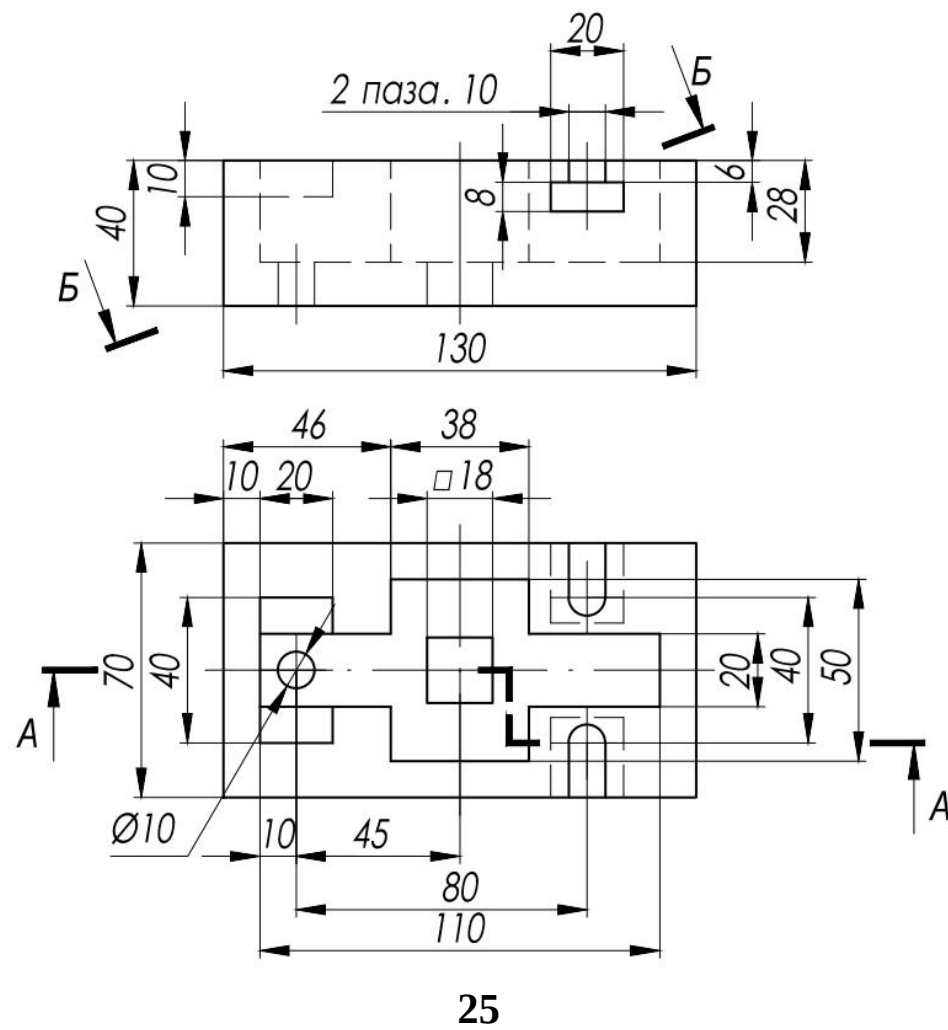
22

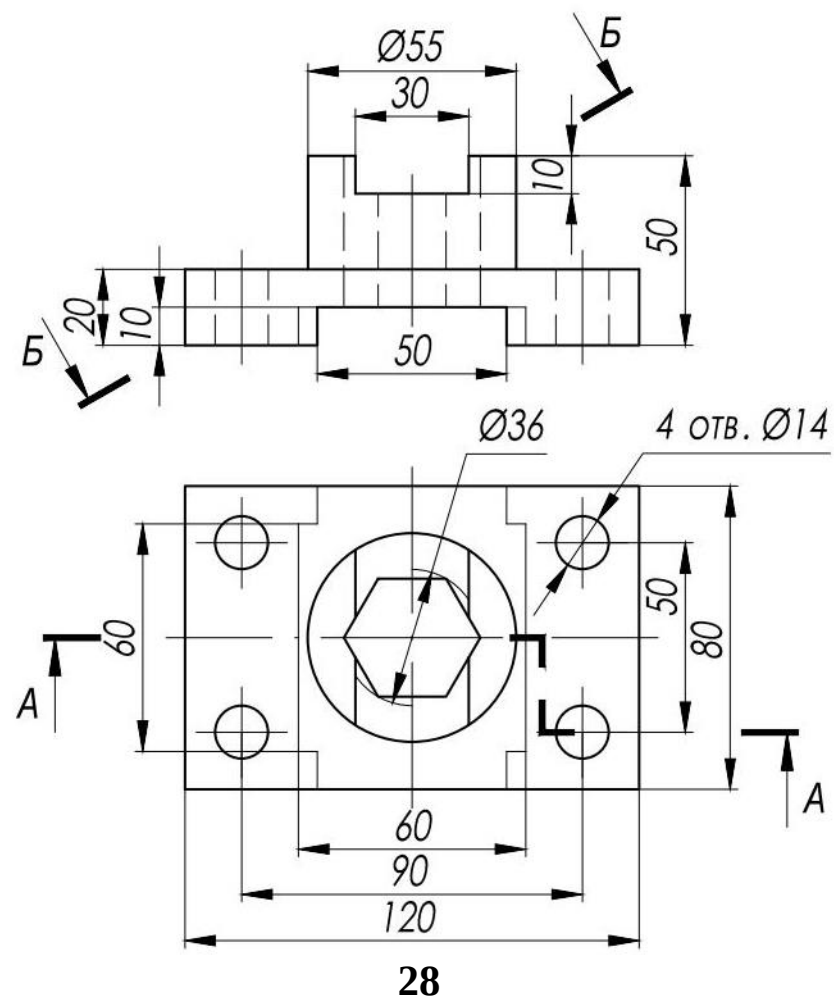


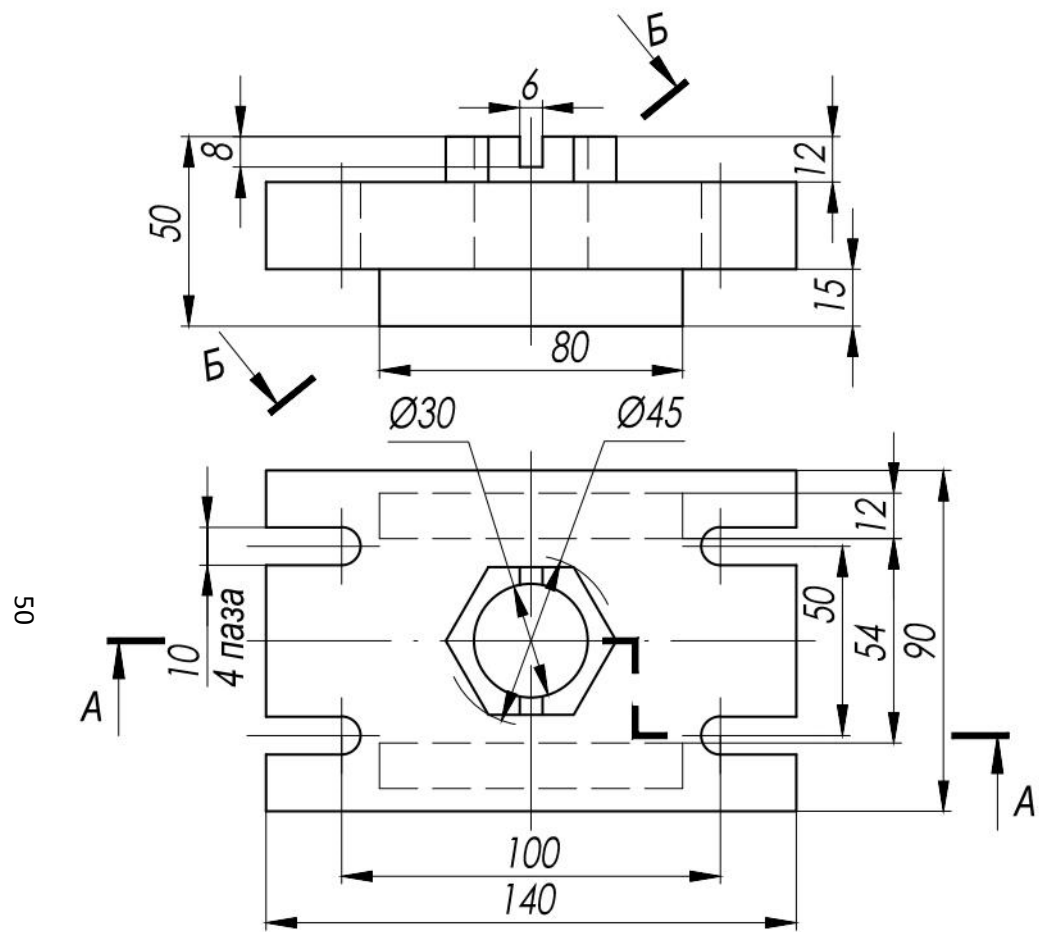
23



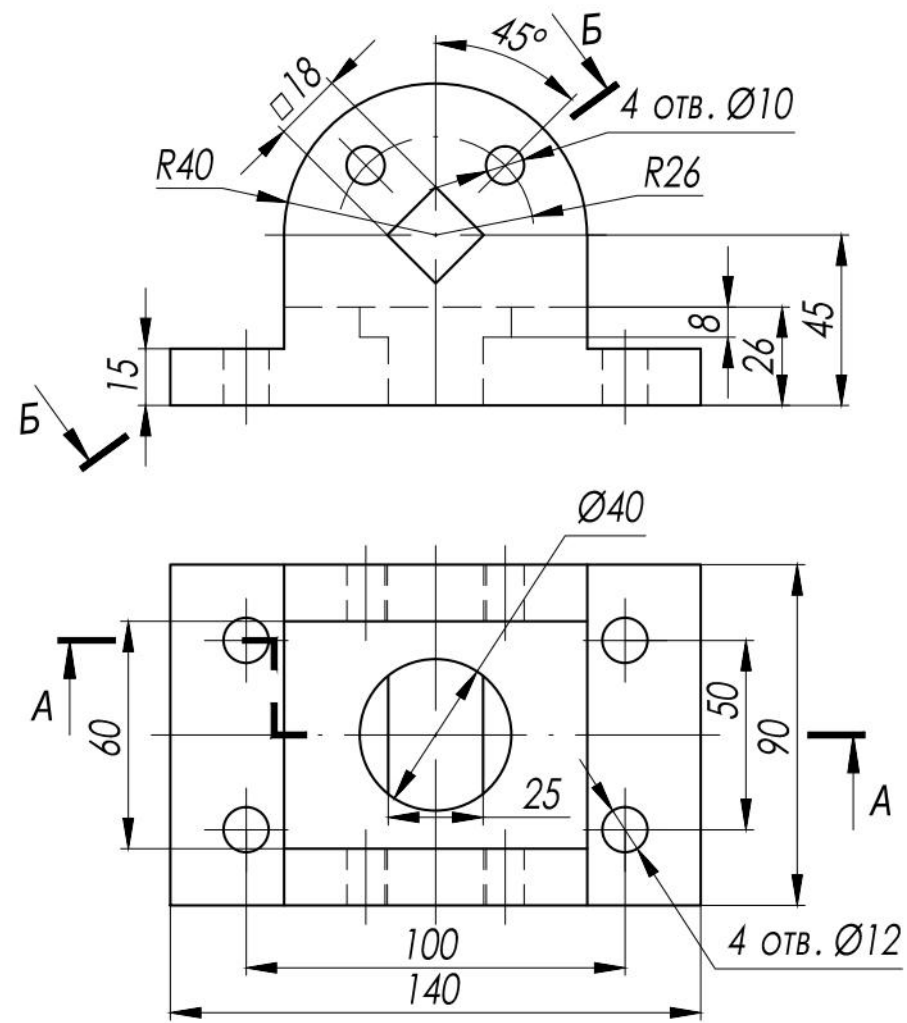
24





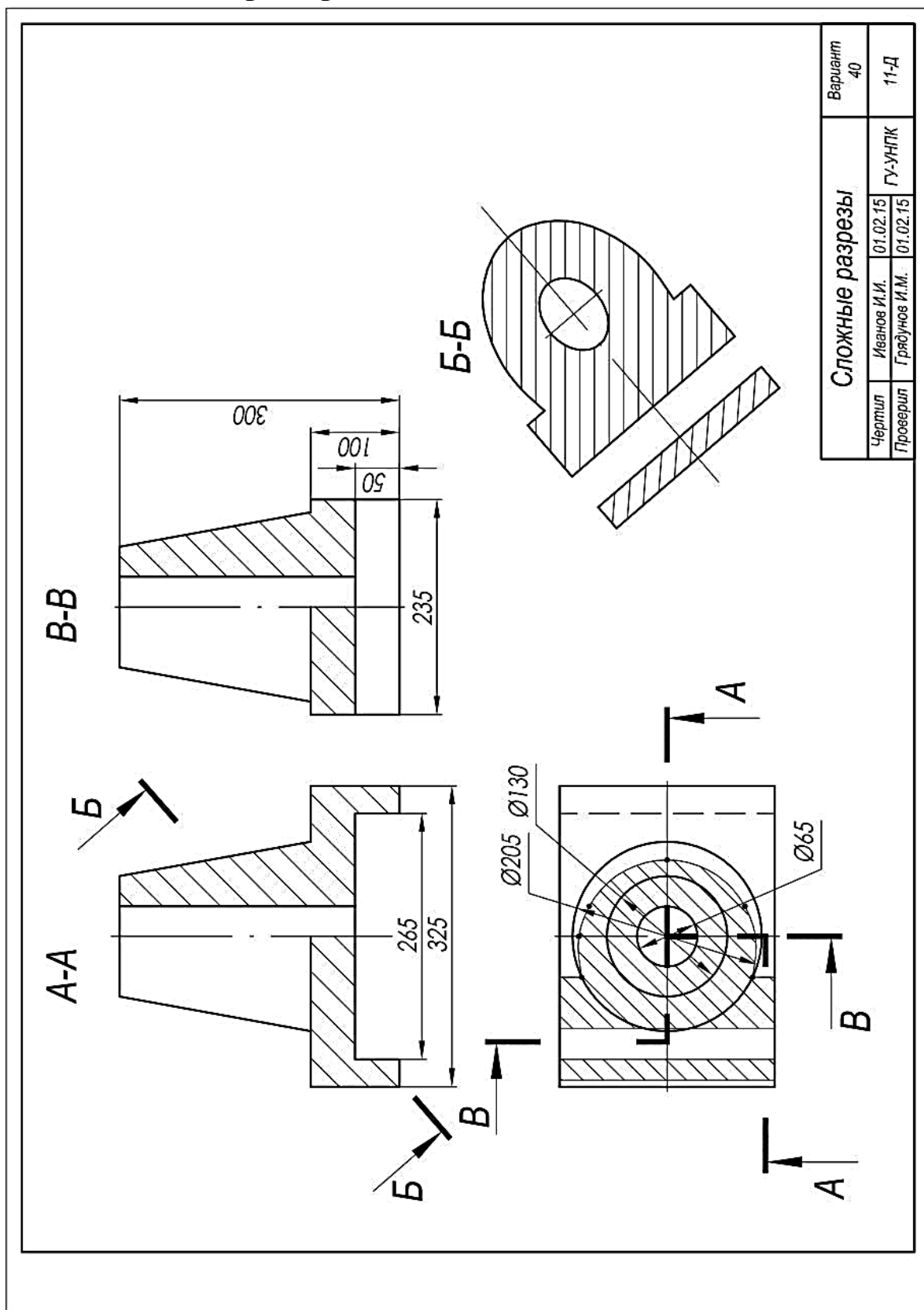


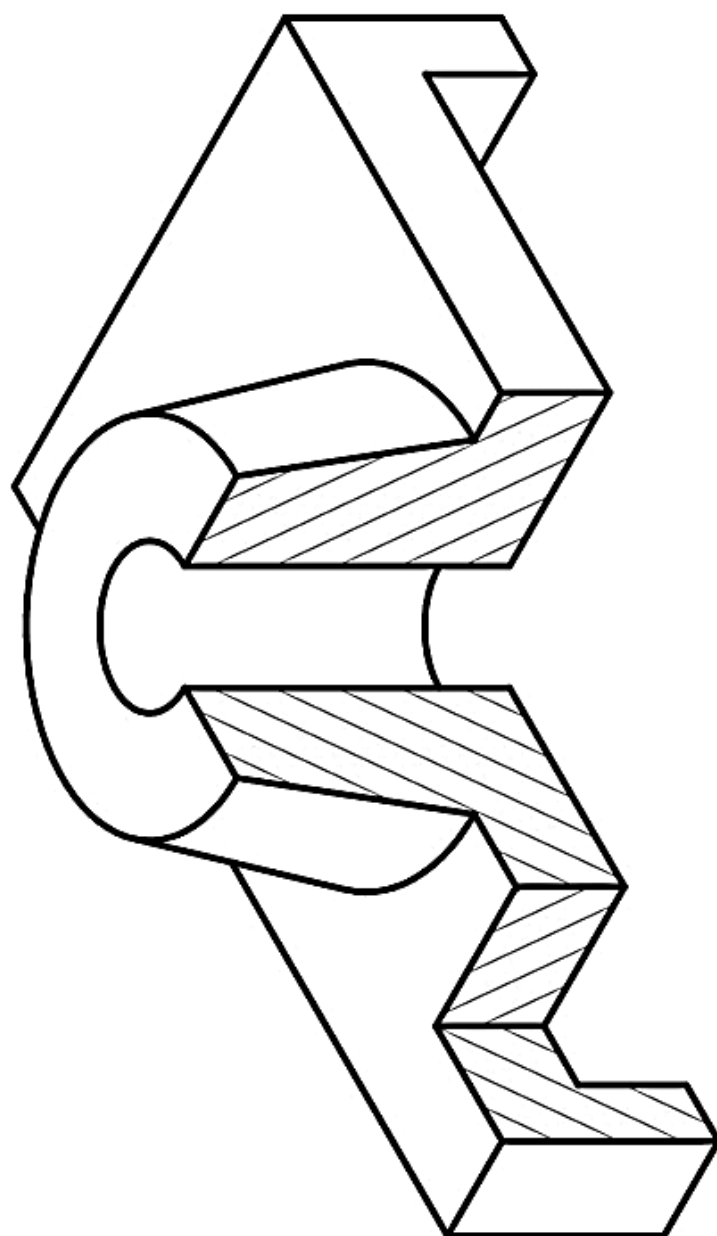
29



30

Приложение Ж
(справочное)
Пример выполнения задания №4





Сложные разрезы				Вариант 40
Чертил	Иванов И.И.	01.02.15	ГУ-УНПК	11-Д
Проверил	Грядунов И.М.	01.02.15		