

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
СБОРНИК ЗАДАНИЙ К РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИМ РАБОТАМ

ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ:

1-27 01 01-16 «Экономика и организация производства (легкая промышленность)»; 1-50 01 01-01 «Производство текстильных материалов (технология и менеджмент)»; 1-50 02-01 «Конструирование и технология изделий из кожи; 1-54 01 01-04 «Метрология, стандартизация и сертификация (легкая промышленность)»



Витебск
2021

УДК 514.18(07)

Составители:

И. М. Рассохина, П. А. Костин

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 9 от 28.05.2021.

Начертательная геометрия и инженерная графика. Сборник заданий к расчетно-графическим работам / сост. И. М. Рассохина, П. А. Костин. – Витебск : УО «ВГТУ», 2021. – 57 с.

Сборник заданий предназначен для выполнения расчетно-графических работ по дисциплинам «Инженерная графика», «Начертательная геометрия и инженерная графика» студентами экономических и технологических специальностей дневной формы обучения.

УДК 514.18(07)

© УО «ВГТУ», 2021

Содержание

Введение.....	4
Методические указания по выполнению РГР	4
Общие требования к оформлению чертежей	6
Раздел 1. ЛИНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ТЕЛА	7
Пример выполненного задания из раздела 1	7
Задания	10
Раздел 2. СЕЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ТЕЛА ПЛОСКОСТЬЮ ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ	18
Пример выполненного задания из раздела 2	18
Задания	20
Раздел 3. ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХ ПРОЕКЦИЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ТЕЛА.....	28
Пример выполненного задания из раздела 2	28
Задания	30
Раздел 4. ПРОСТЫЕ РАЗРЕЗЫ ДЕТАЛИ.....	38
Пример выполненного задания из раздела 4.....	38
Задания	41
Используемые источники.....	56

Введение

В техническом вузе изучение большинства дисциплин непосредственно связано с изучением различных устройств, приборов, механизмов, машин и технологических процессов по их изображениям – чертежам. Поэтому в самом начале учебы в университете студенты всех специальностей должны научиться выполнять и читать чертежи.

Для успешного процесса построения изображений и чтения чертежей студент должен усвоить теоретический материал о построении изображений точек, прямых линий, плоских фигур и на их основе правила построения изображений предметов, к которым отнесены геометрические тела, комбинированные тела и детали.

Одним из видов самостоятельных работ, выполняемых студентами под руководством преподавателя на этапе изучения дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика», является выполнение индивидуальных заданий расчетно-графических работ (графических работ).

Сборник заданий к расчетно-графическим работам по начертательной геометрии, инженерной и машинной графике предназначен для студентов специальностей:

1-27 01 01 «Экономика и организация производства»,

1-50 01 01 «Производство текстильных материалов»,

1-50 02 01 «Производство одежды, обуви и кожгалантерейных изделий»,

1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация» дневной формы обучения.

Сборник заданий составлен в соответствии с рабочей программой дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика». Сборник содержит задания к РГР 1 и РГР 2, объем которых определяется рабочей программой.

Сборник содержит 4 раздела по 30 вариантов заданий в каждом разделе. Задания сгруппированы по вариантам. Сборник содержит описание заданий, рекомендации по их выполнению, примеры выполнения некоторых вариантов задач, общие требования к оформлению чертежей и критерии оценки выполненных заданий.

Методические указания по выполнению РГР

Приступая к выполнению задания, необходимо предварительно проработать следующие стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД): ГОСТ 2.301 Форматы; ГОСТ 2.302 Масштабы; ГОСТ 2.303 Линии; ГОСТ 2.304 Шрифты чертежные; ГОСТ 2.305 Изображения – виды, разрезы, сечения.

Выполнять задания можно как карандашом на плотной бумаге, так и машинным способом с применением программных продуктов инженерной

и машинной графики. При выполнении заданий машинным способом рекомендуется подбирать толщину линий, которая в распечатанном виде на чертеже будет соответствовать требованиям ГОСТ 2.303.

При выполнении задания карандашом рекомендуется выполнять чертежи сначала тонкими линиями карандашом типа Н. После построения чертежа тонкими линиями, обводить готовый чертеж следует, принимая толщину сплошных линий равной 0,8–1 мм, карандашом типа НВ или В, а толщину остальных линий – согласно ГОСТ 2.303.

В том случае, если в задании размеры геометрического тела или детали не указаны, выполнять чертеж следует, сохраняя пропорциональность размеров.

При выполнении заданий следует строго соблюдать их условия, т.е. следует строить главный вид (фронтальную проекцию), вид сверху (горизонтальную проекцию) и вид слева (профильную проекцию), обязательно располагая их в проекционной связи, разрезы и сечения выполнять в соответствии с указанными секущими плоскостями.

На видах рекомендуется изображать также и линии невидимого контура геометрического тела или детали.

Чаще всего на чертеже заданы фронтальная и горизонтальная проекции предмета (детали), а необходимо построить профильную. Для этого рекомендуется использовать один из приемов, приведенных на рисунке 1.

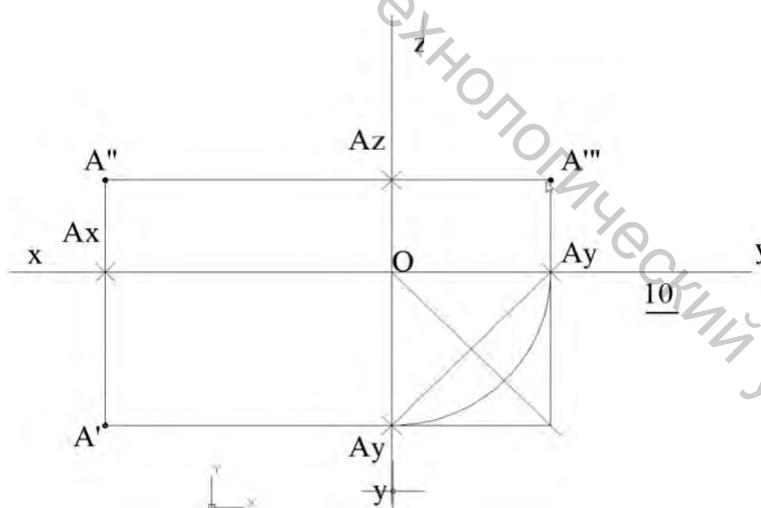


Рисунок 1 – Приемы построения профильной проекции точки

Если изображаются оси проекций, используют приемы, показанные на рисунке 1. Эти приемы рекомендуются использовать при выполнении заданий из разделов 1–3. Профильную проекцию предмета детали на бесосных чертежах можно построить без осей проекций, с помощью постоянной прямой чертежа. Этот прием рекомендуется использовать при выполнении заданий из раздела 4.

Общие требования к оформлению чертежей

Задания рекомендуется выполнять на листах формата А3 (297×420 мм). Каждый чертеж должен содержать рамку и основную надпись. Изображение на поле чертежа необходимо разместить так, чтобы поле чертежа было заполнено равномерно. При выполнении трех изображений рекомендуется расстояния между изображениями и от рамки чертежа выдерживать примерно одинаковыми, как показано на рисунке 2.

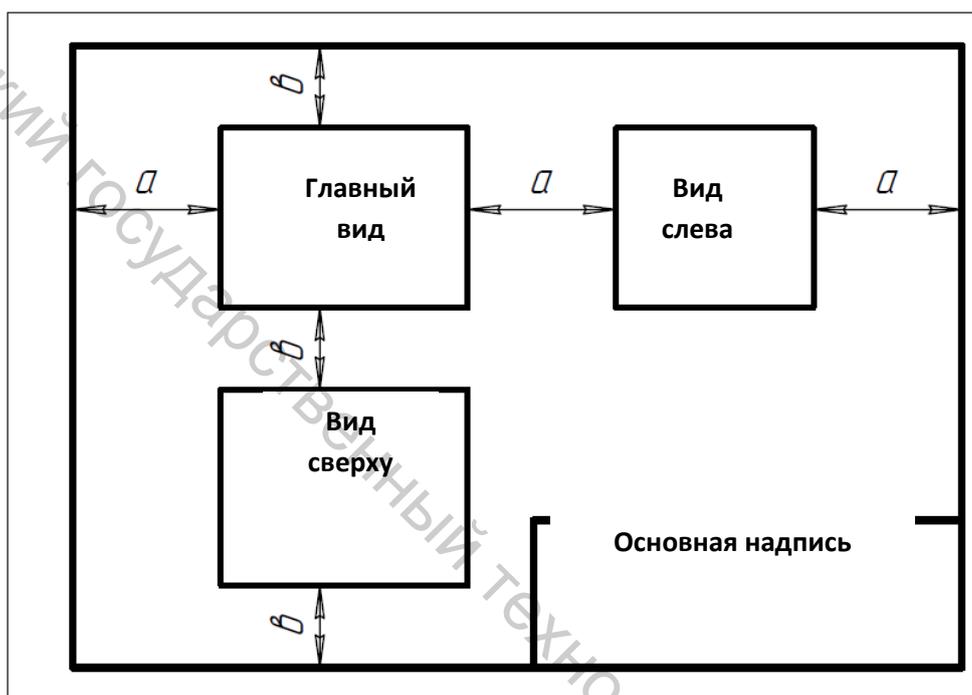


Рисунок 2 – Пример компоновки чертежа

В основной надписи в соответствующих графах указывается номер РГР и вариант задания через точку (например, обозначение РГР 1.00 означает РГР № 1, вариант 00), наименование работы, масштаб чертежа, фамилии исполнителя и преподавателя, аббревиатура вуза и номер группы (рис. 3).

				РГР 1.00		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масштаб
Разработ	Иванов ИИ					1:1
Провер	Петров ПП					
Контр.					Лист	Листов 1
Исполн.					УО ВГТУ	
Учед					гр. 30-17	
				Копирован	Формат А3	

Рисунок 3 – Пример заполнения основной надписи на чертеже

Раздел 1. ЛИНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ТЕЛА

Исходные изображения геометрических тел даны в законченном виде. В условии каждого варианта даны две проекции геометрического тела и линия на поверхности на одной из проекций геометрического тела.

Требуется построить три проекции геометрического тела и линии, принадлежащей его поверхности, оформить видимость штриховыми линиями. Построение выполнить с использованием линий связи, которые необходимо сохранить при окончательном оформлении задания. Характерные и опорные точки в решениях задач должны быть обозначены.

Приступая к выполнению задания, необходимо предварительно проработать темы: «Поверхности вращения. Построение точек и линий на поверхности вращения», «Многогранники. Построение точек и линий на поверхности многогранников». Чертеж следует выполнять в соответствии со стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Критерии оценки заданий, выполненных по разделу 1, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Критерии оценки РГР

	4	5	6	7	8	9	10
Построены три проекции геометрического тела, выдержаны размеры	+						
Построены проекции линии на поверхности геометрического тела	+	+					
Проекция выполнена с сохранением линий связи	+	+	+				
Выдержана толщина линий. Определена видимость	+	+	+	+			
Нанесены обозначения точек геометрического тела и линии	+	+	+	+	+		
Заполнена основная надпись	+	+	+	+	+	+	
Все надписи и обозначения выполнены стандартным шрифтом	+	+	+	+	+	+	+

Пример выполненного задания из раздела 1

Даны фронтальная и горизонтальная проекции пирамиды наклонной и горизонтальная проекция линии l' на одноименной проекции пирамиды (рис. 4). Требуется построить третью проекцию пирамиды и недостающие проекции линии на поверхности пирамиды. Определить видимость, вычертив линии невидимого контура штриховыми линиями.

Построение начинают с того, что делят поле чертежа на четыре части осями OX , OY , OZ . Затем задают положение линии преломления под углом 45° . Положение начала координат и линии преломления

предусматривает рациональную компоновку чертежа, т.е. проекции должны равномерно заполнять пространство чертежа.

Построение профильной проекции пирамиды рекомендуется выполнять в следующей последовательности: построить проекции основания, затем проекции вершины, после этого проекции боковых ребер, соединив проекции вершины с одноименными проекциями вершин основания. После построения проекций пирамиды оформляют видимость ребер пирамиды.

Чтобы построить проекции точек 1, 2 и 4, необходимо спроецировать их на соответствующие ребра пирамиды. Чтобы построить проекции точки 3, необходимо построить прямую линию, принадлежащую грани многогранника. На построенной прямой построить проекции точки 3. Далее соединить одноименные проекции точек отрезками прямой в линию l и оформить ее видимость.

Вариант 00

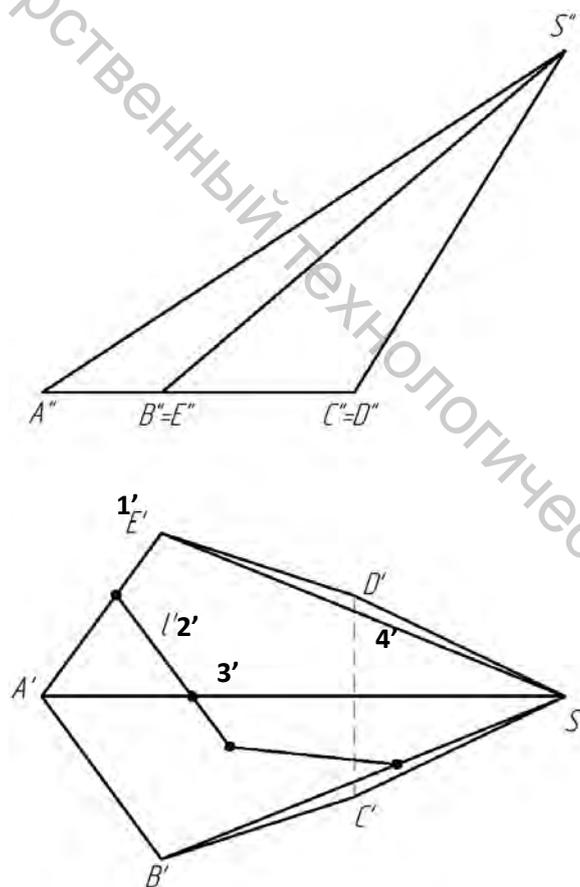


Рисунок 4 – Пример задания из раздела «Линия на поверхности геометрического тела»

Пример выполненного задания из раздела «Линия на поверхности геометрического тела» показан на рисунке 5.

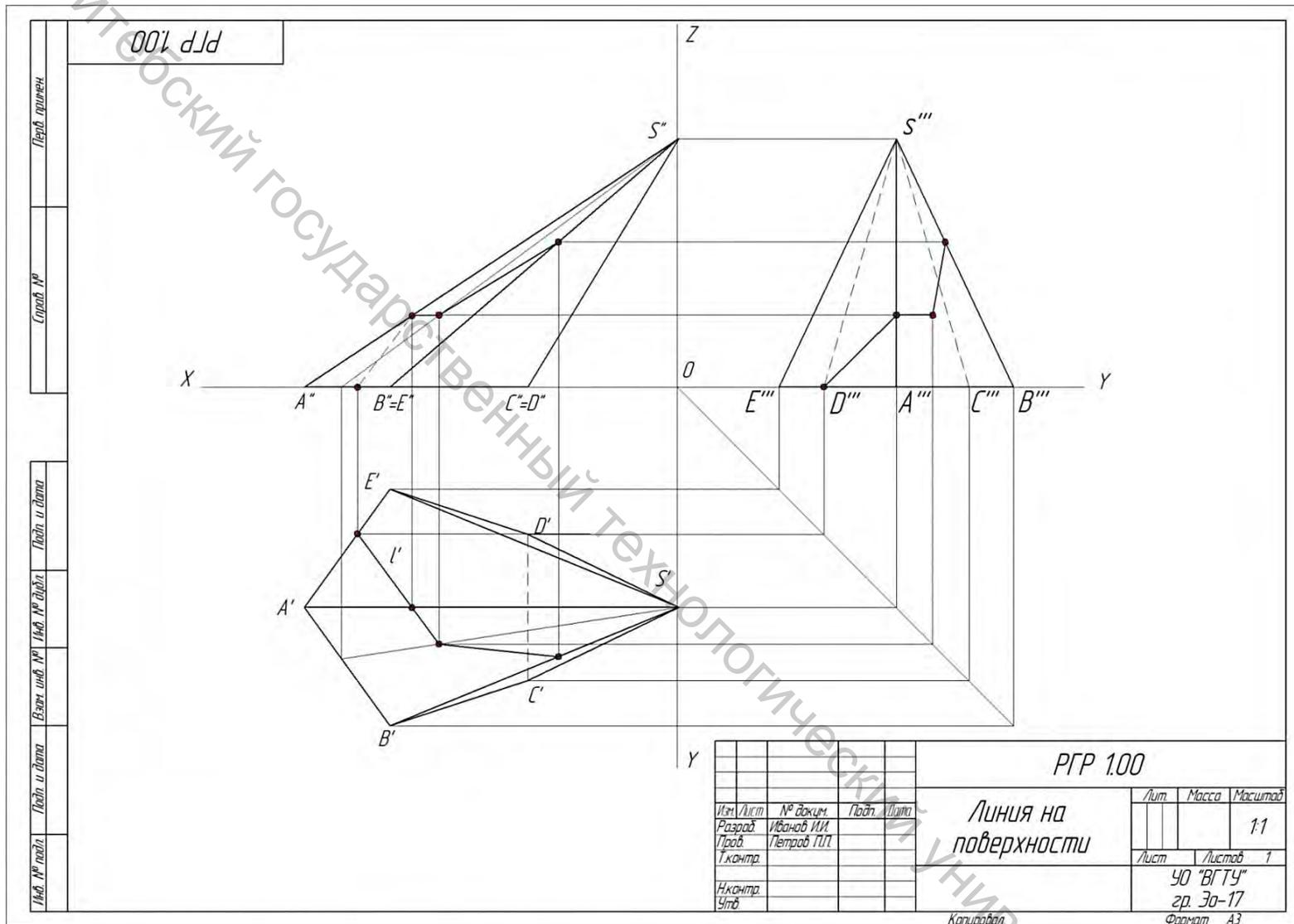
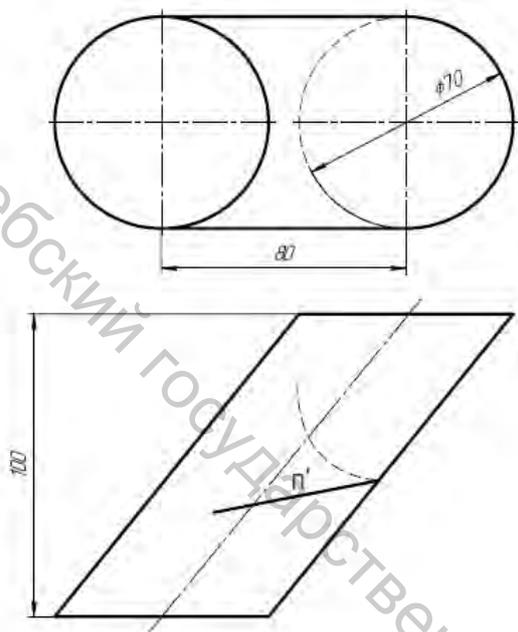


Рисунок 5 – Пример выполненного задания из раздела «Линия на поверхности геометрического тела»

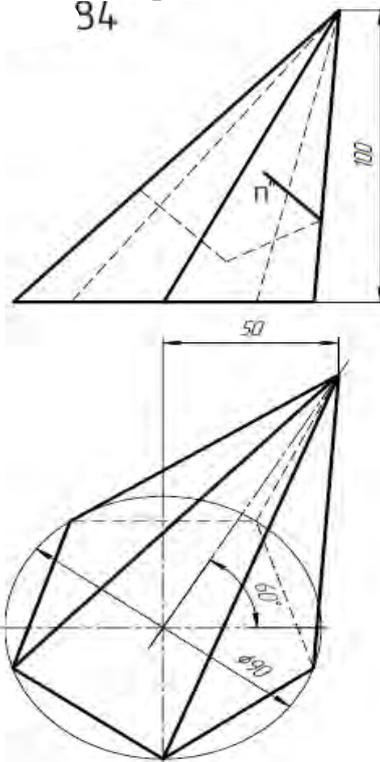
Задания

Вариант 1

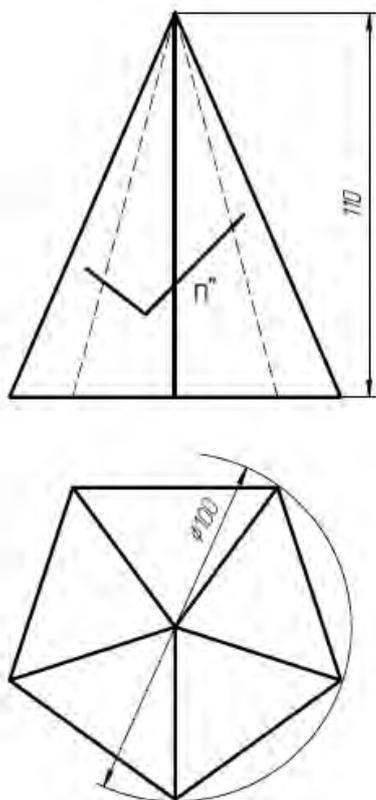


Вариант 2

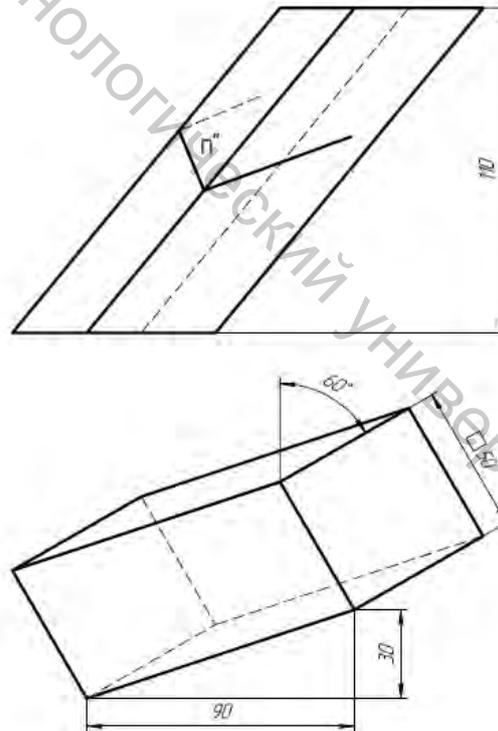
34



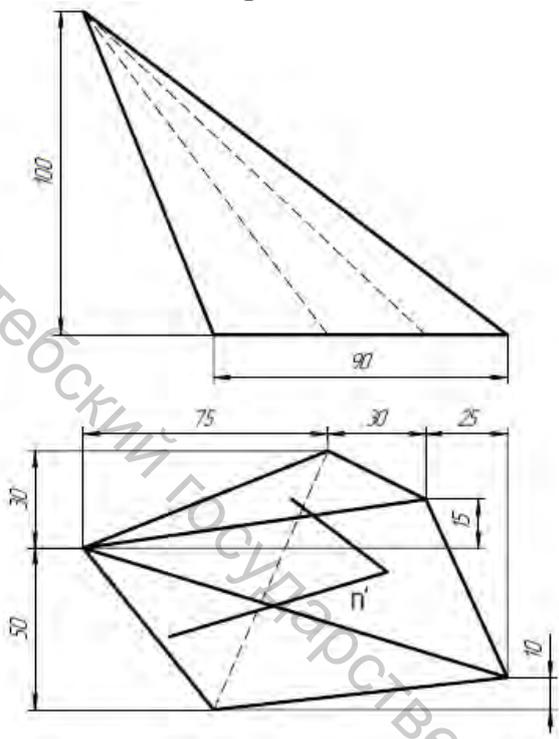
Вариант 3



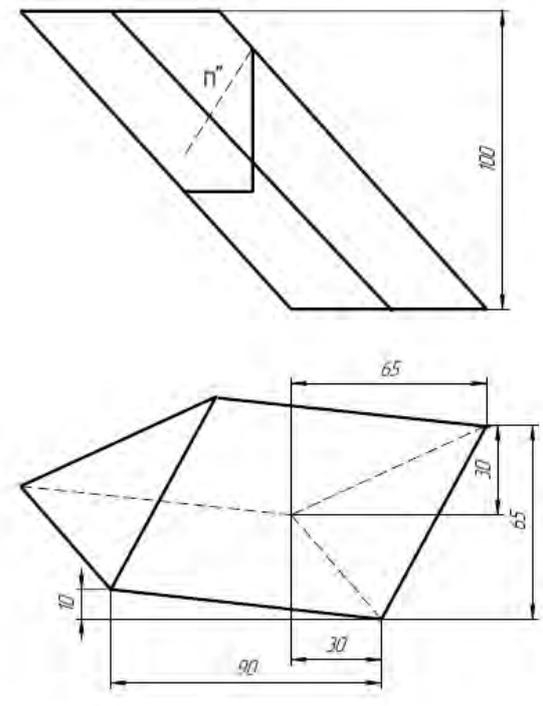
Вариант 4



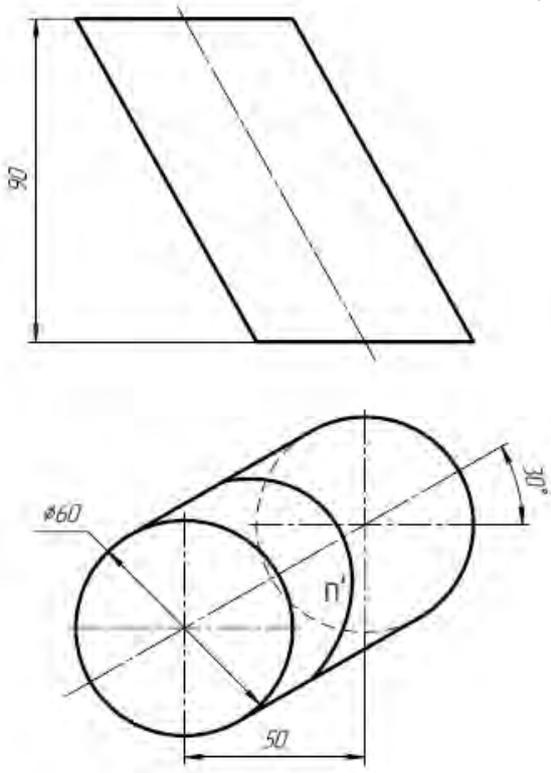
Вариант 5



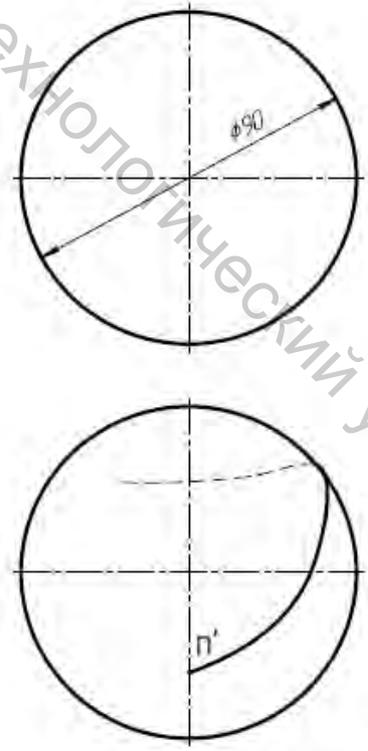
Вариант 6



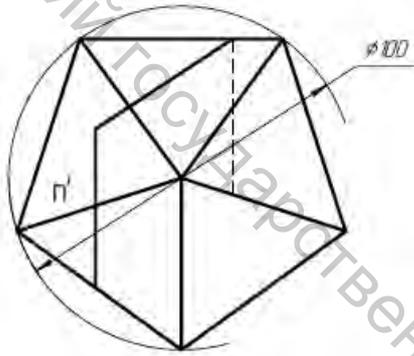
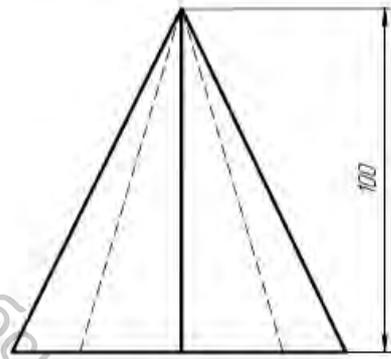
Вариант 7



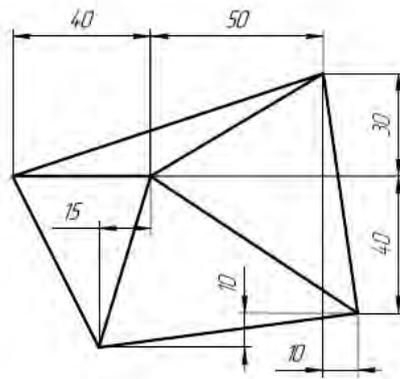
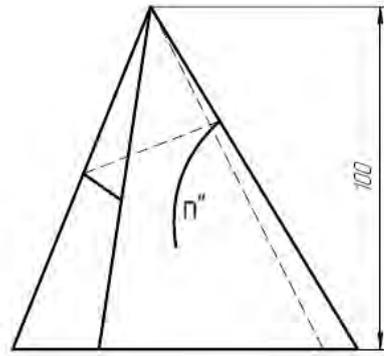
Вариант 8



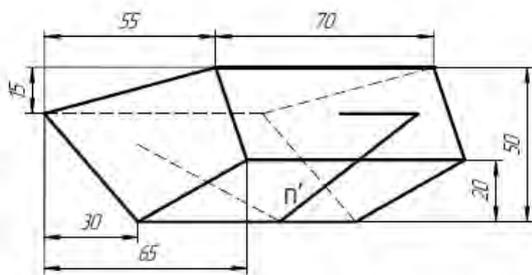
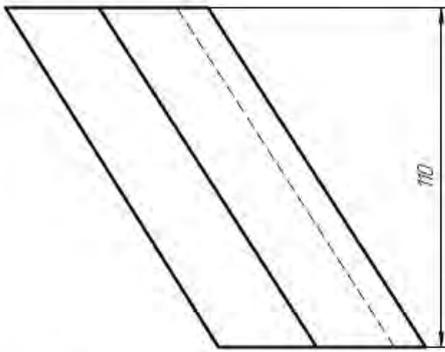
Вариант 9



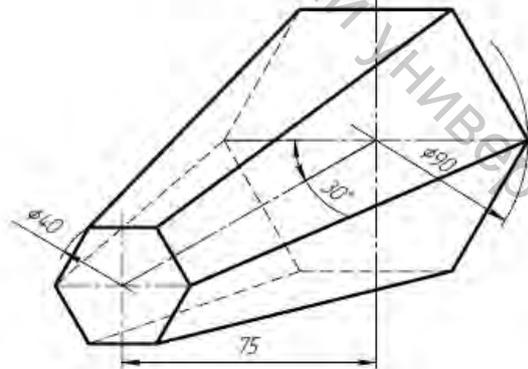
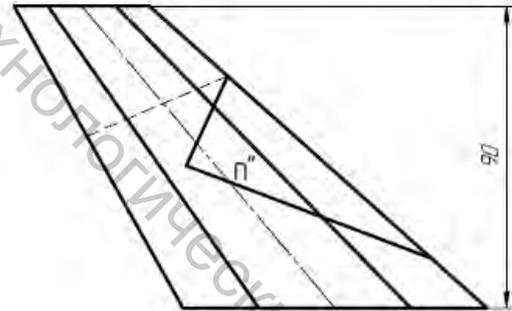
Вариант 10



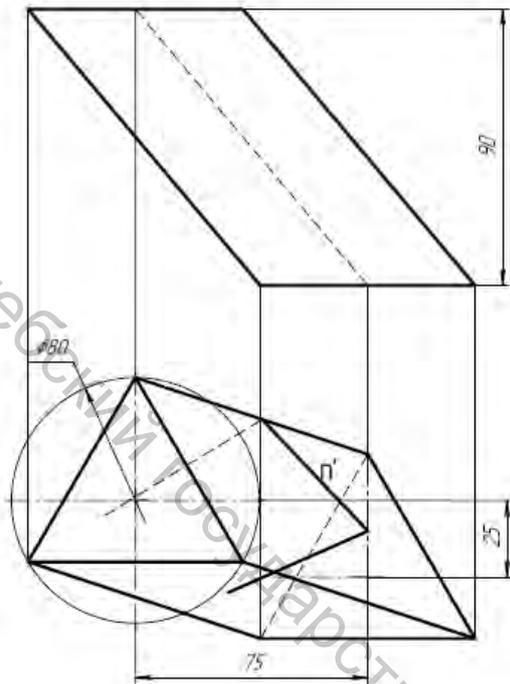
Вариант 11



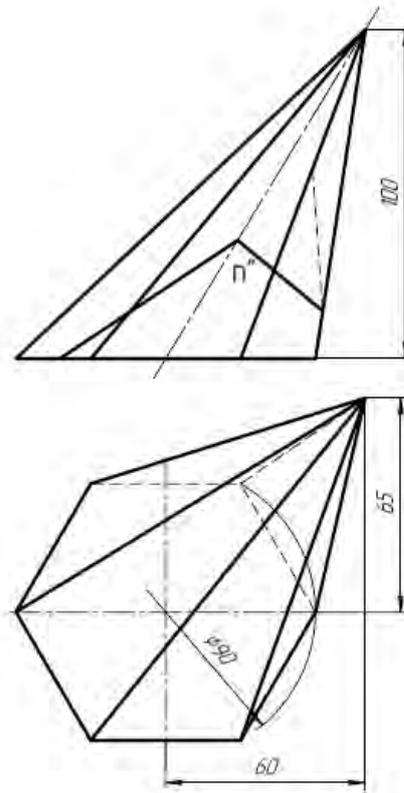
Вариант 12



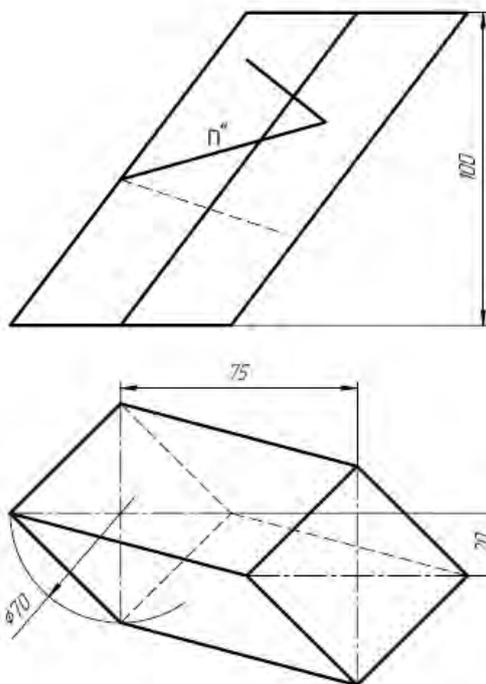
Вариант 13



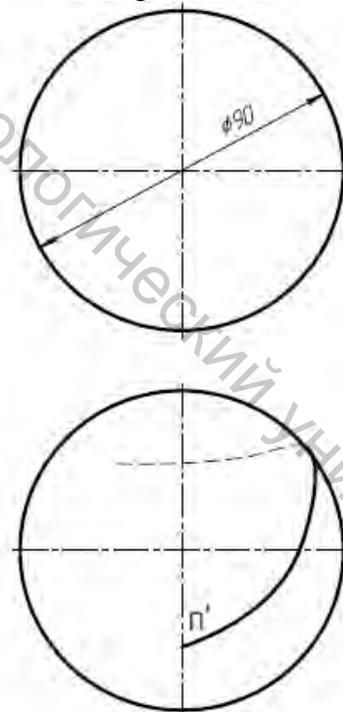
Вариант 14



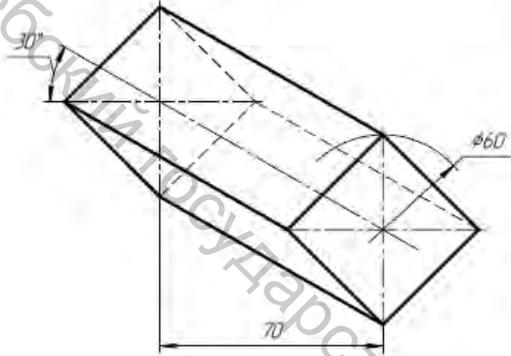
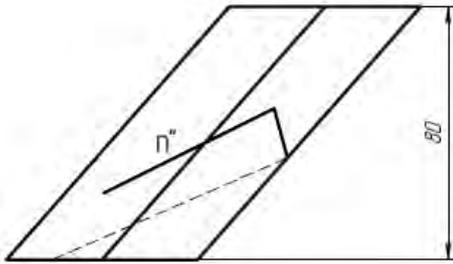
Вариант 15



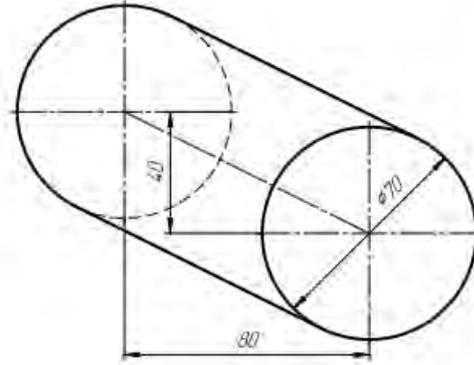
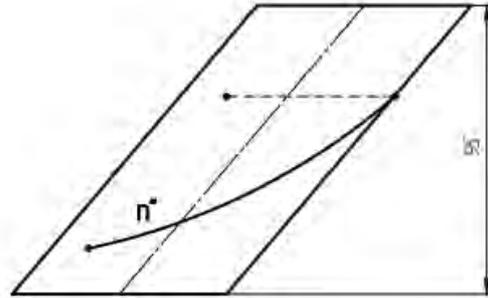
Вариант 16



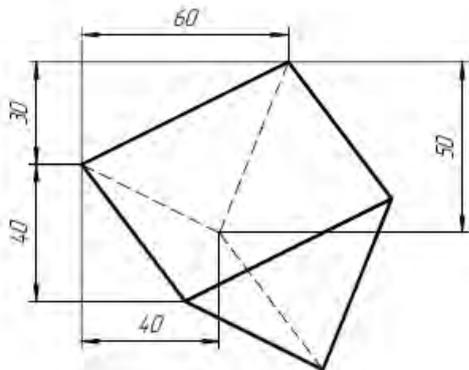
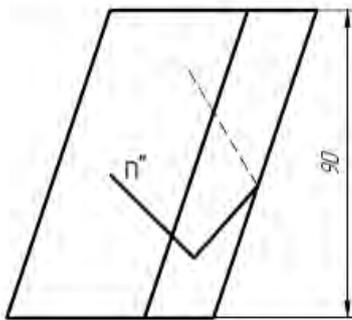
Вариант 17



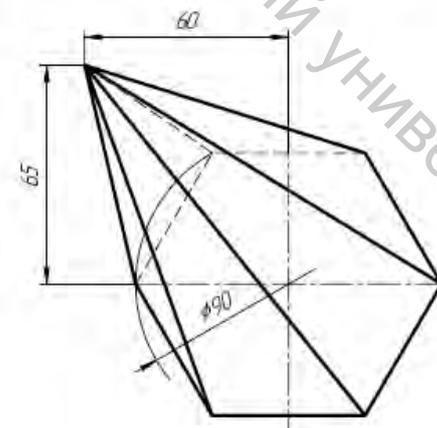
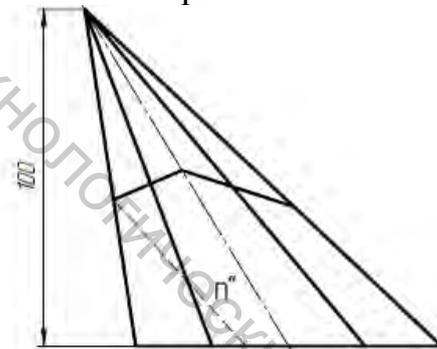
Вариант 18



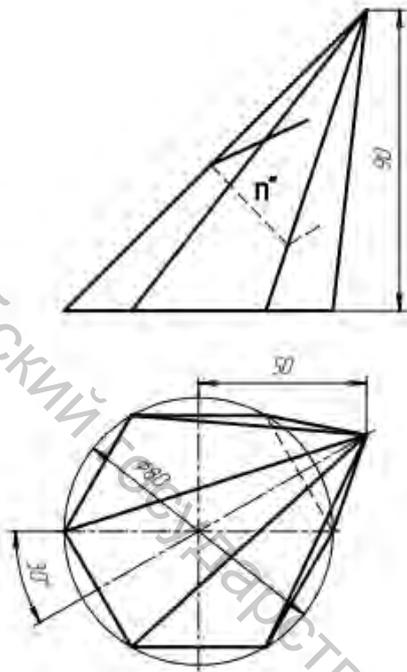
Вариант 19



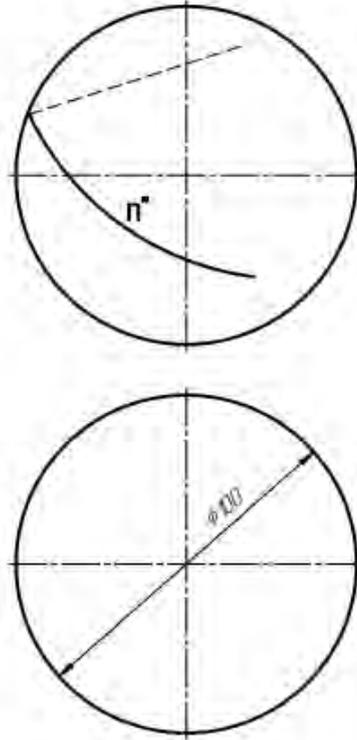
Вариант 20



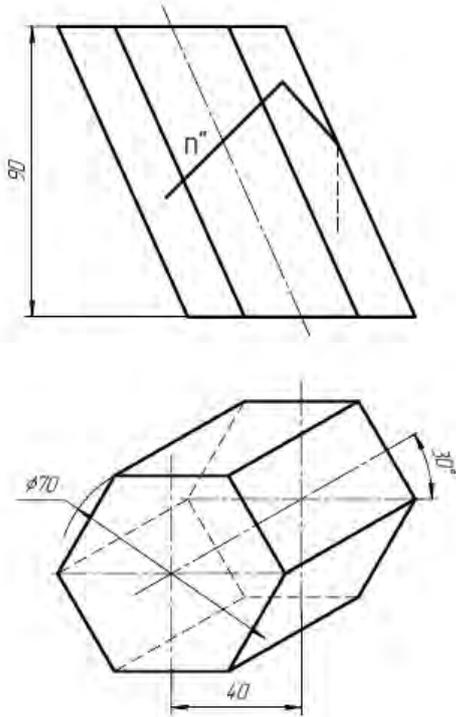
Вариант 21



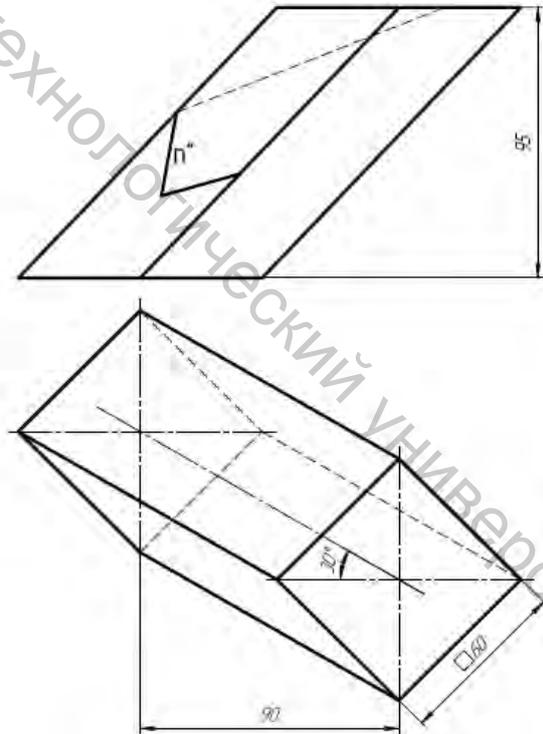
Вариант 22



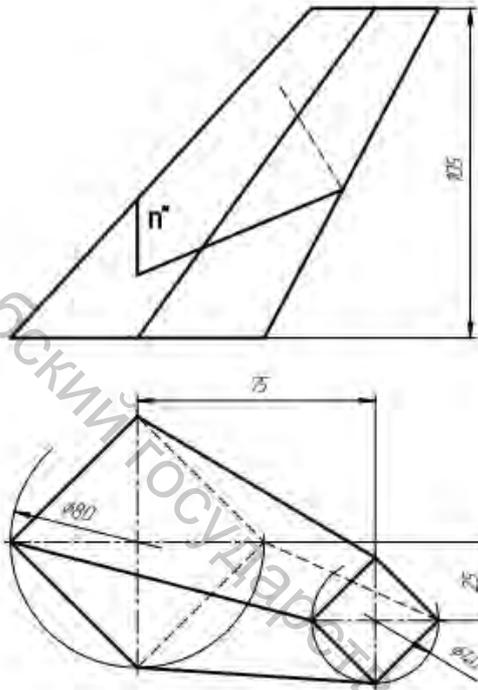
Вариант 23



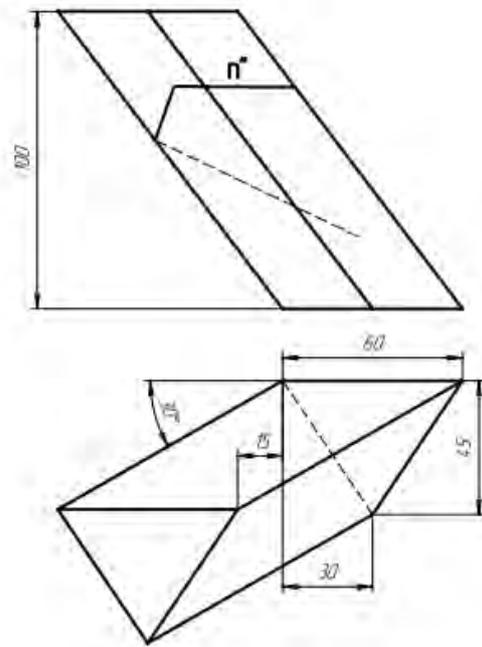
Вариант 24



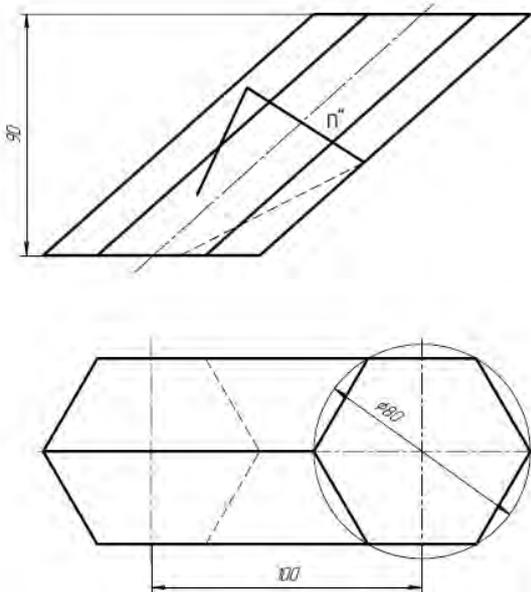
Вариант 25



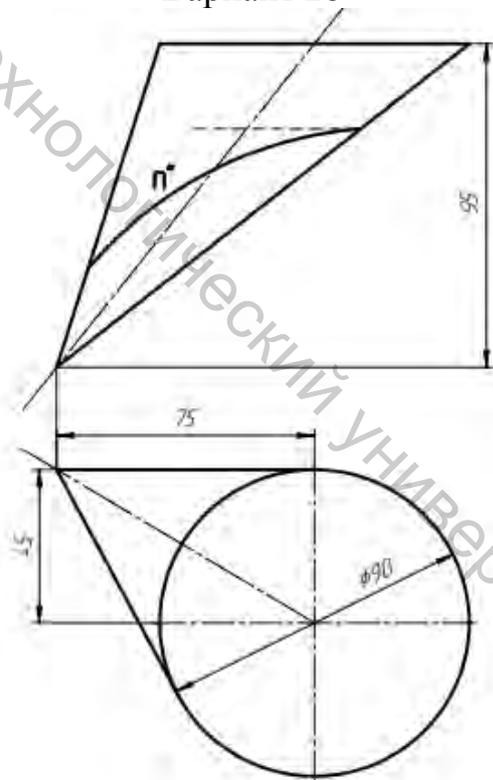
Вариант 26



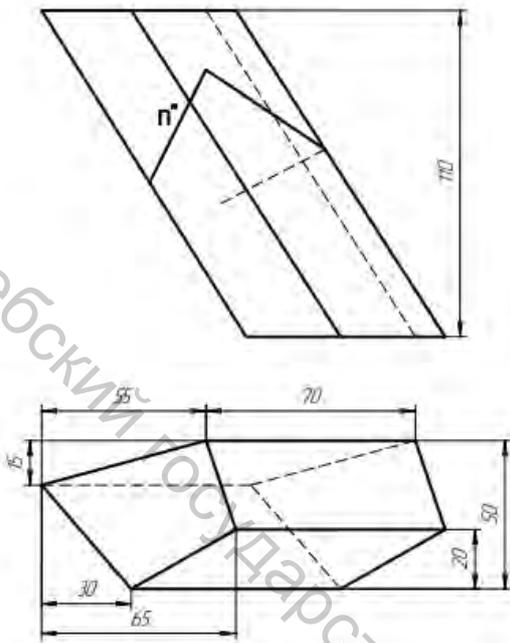
Вариант 27



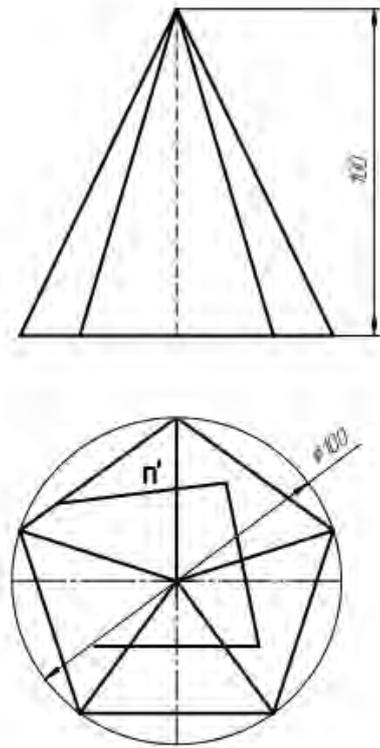
Вариант 28



Вариант 29



Вариант 30



Витебский государственный технологический университет

Раздел 2. СЕЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ТЕЛА ПЛОСКОСТЬЮ ЧАСТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Пример выполненного задания из раздела 2

Вариант 00

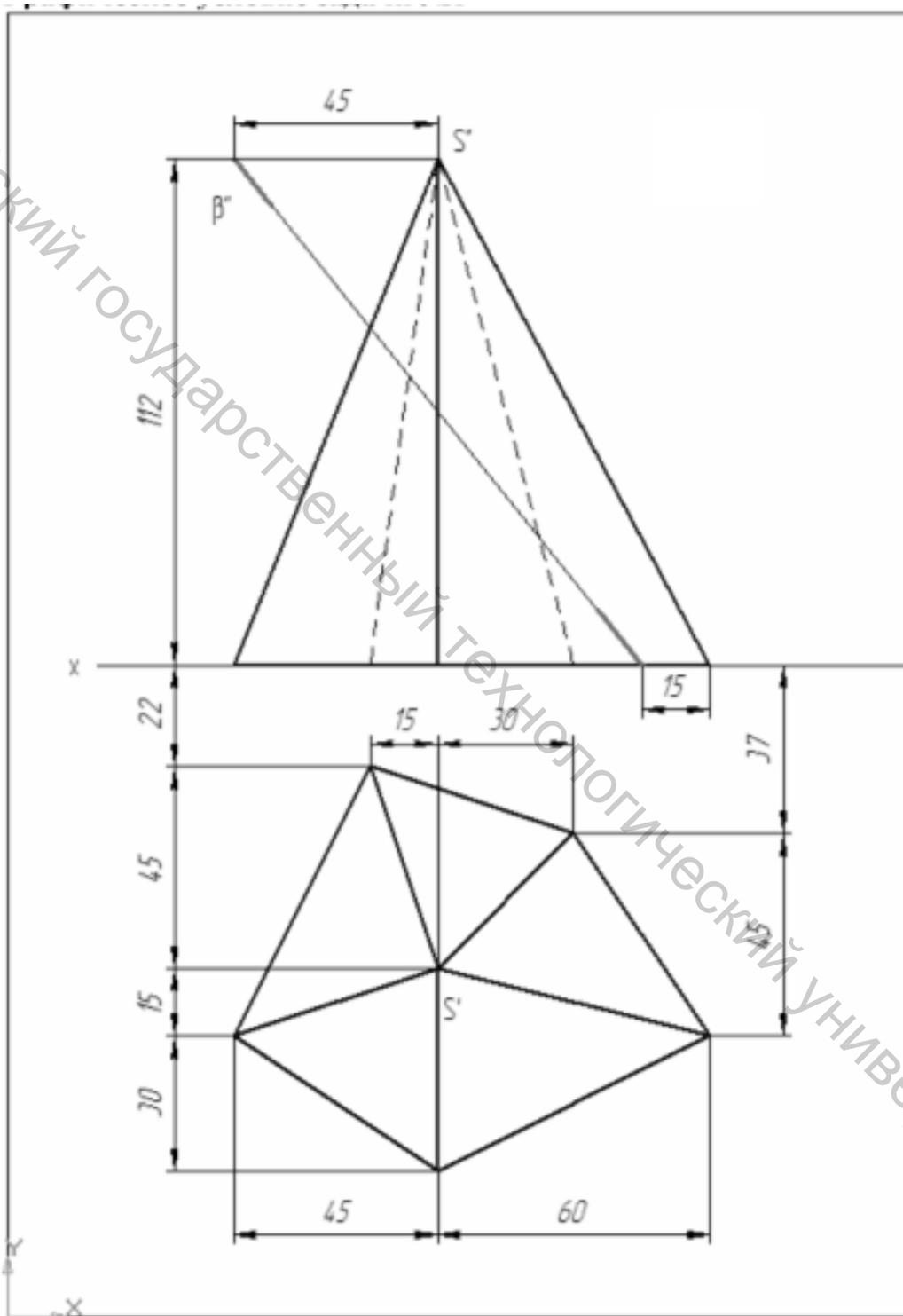
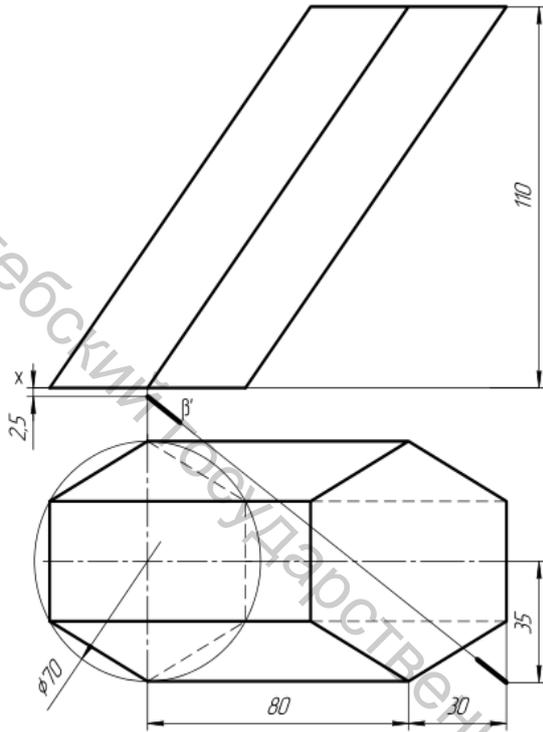


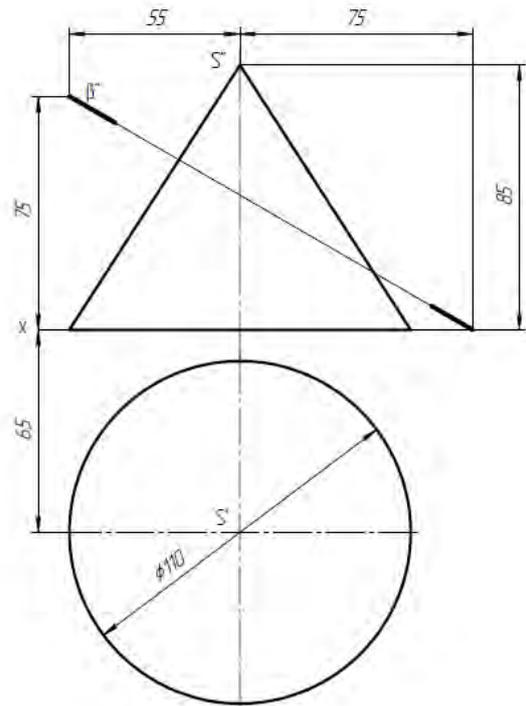
Рисунок 6 – Пример задания из раздела
«Сечение геометрического тела плоскостью частного положения»

Задания

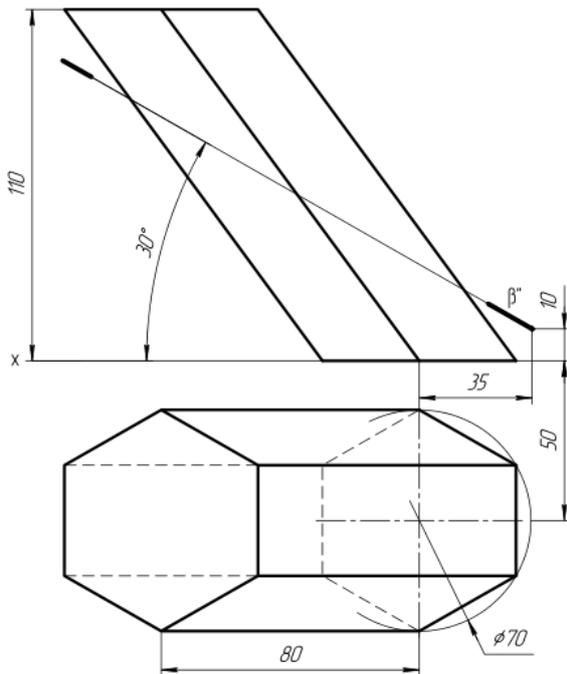
Вариант 1



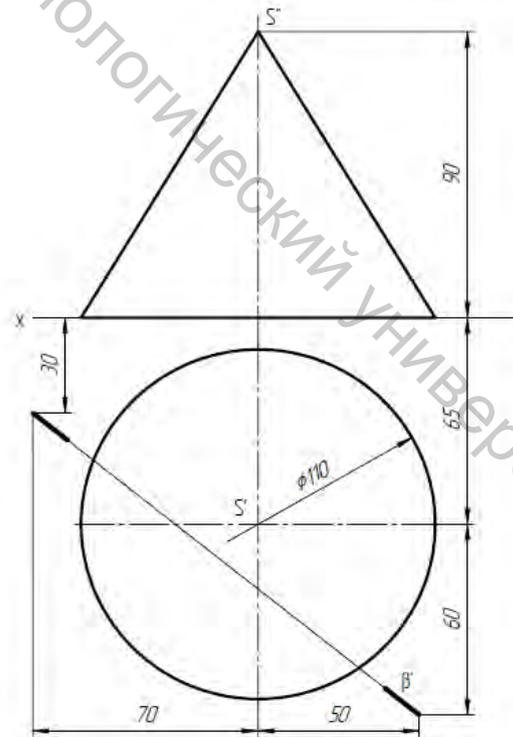
Вариант 2



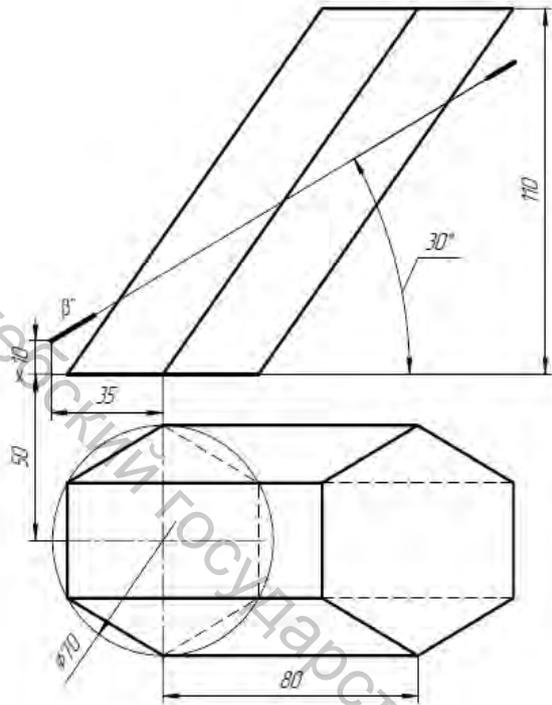
Вариант 3



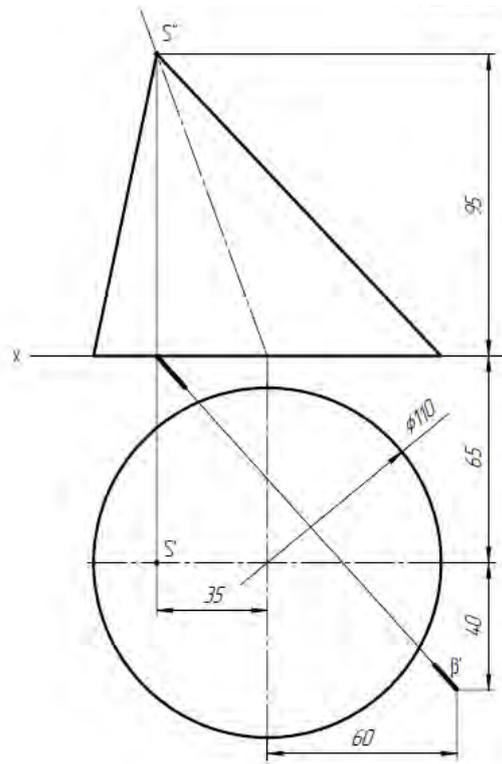
Вариант 4



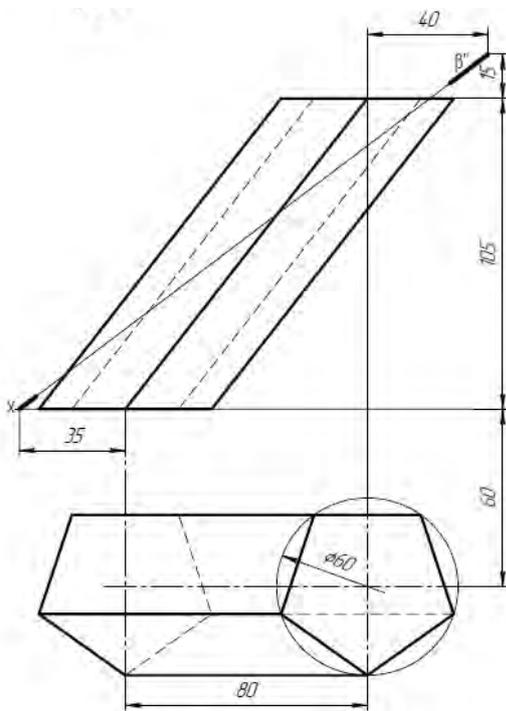
Вариант 5



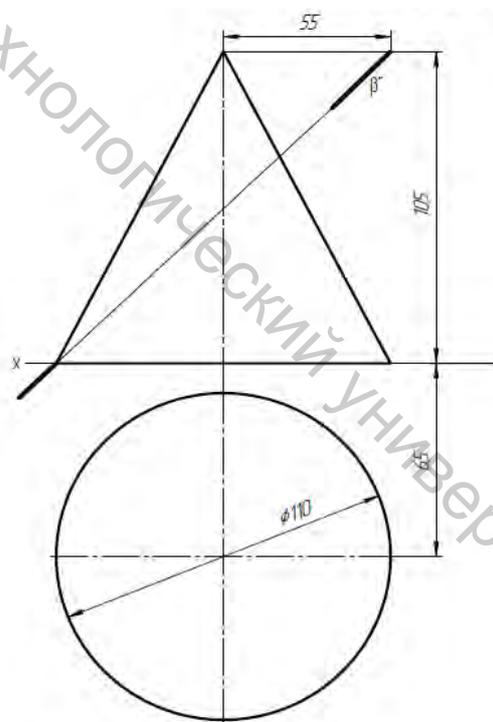
Вариант 6



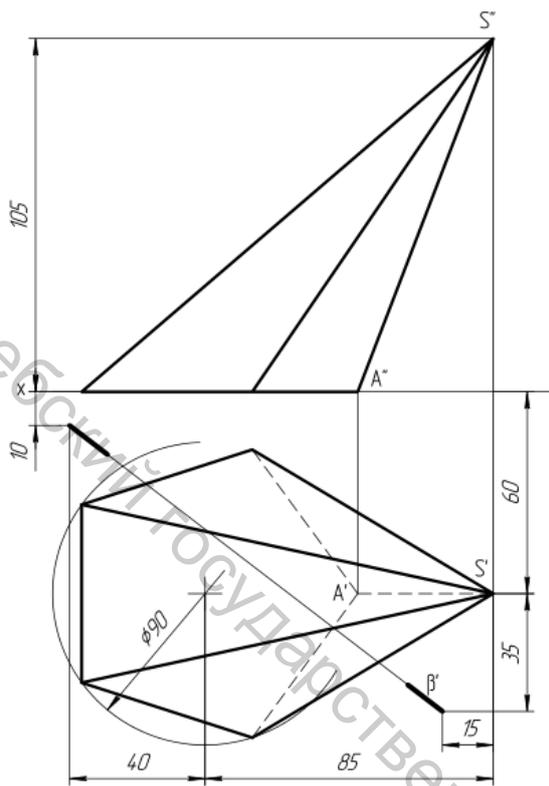
Вариант 7



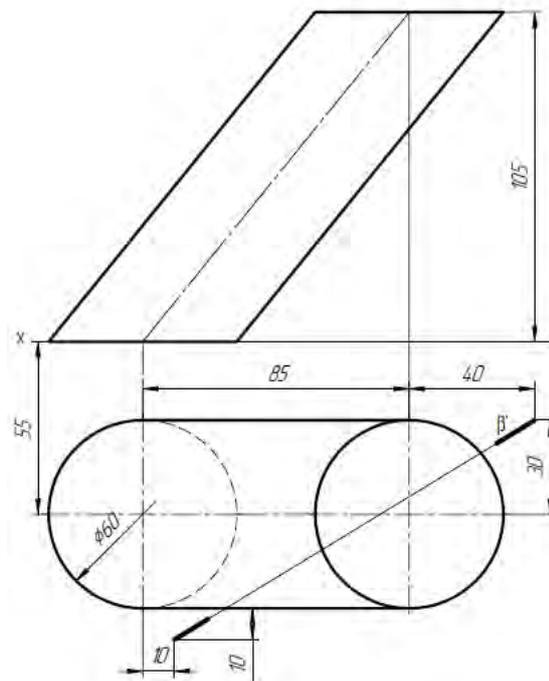
Вариант 8



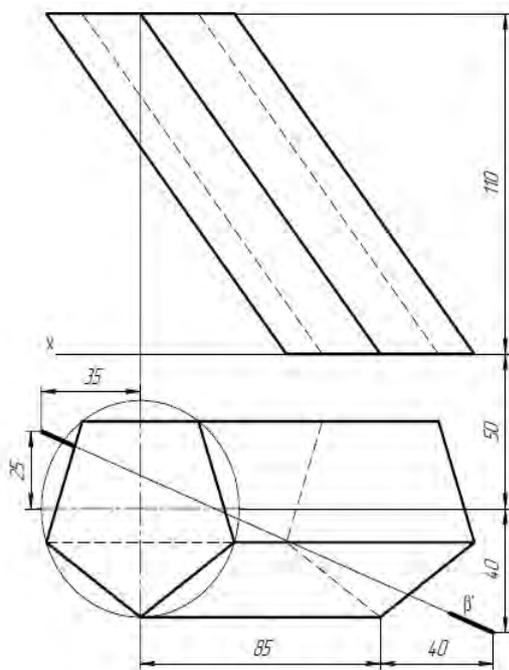
Вариант 9



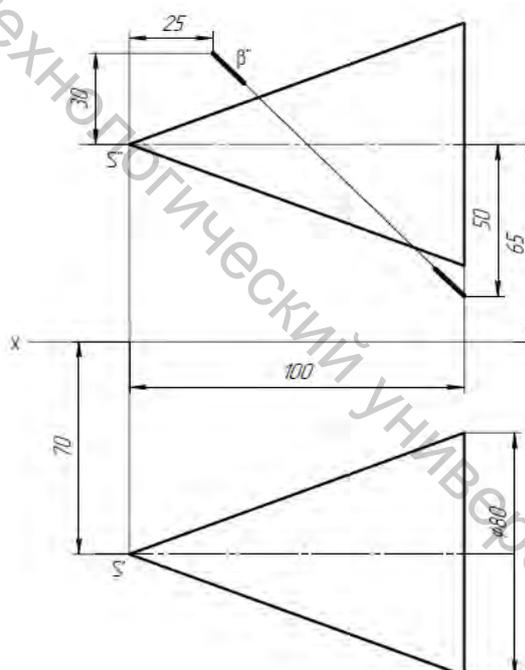
Вариант 10



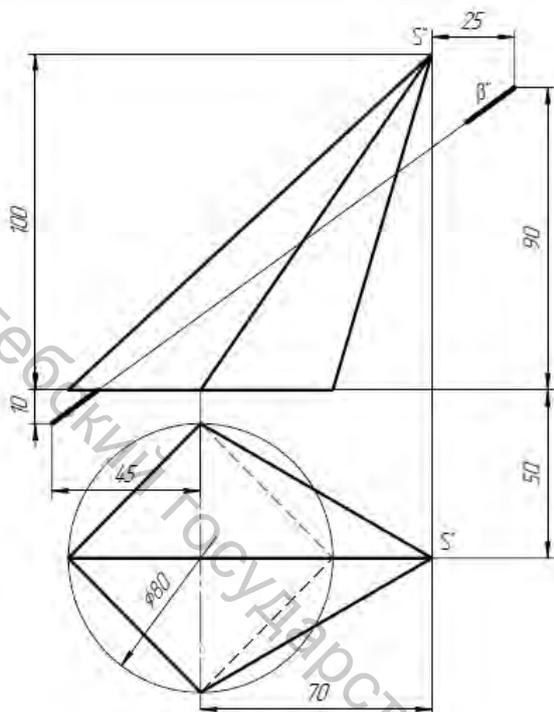
Вариант 11



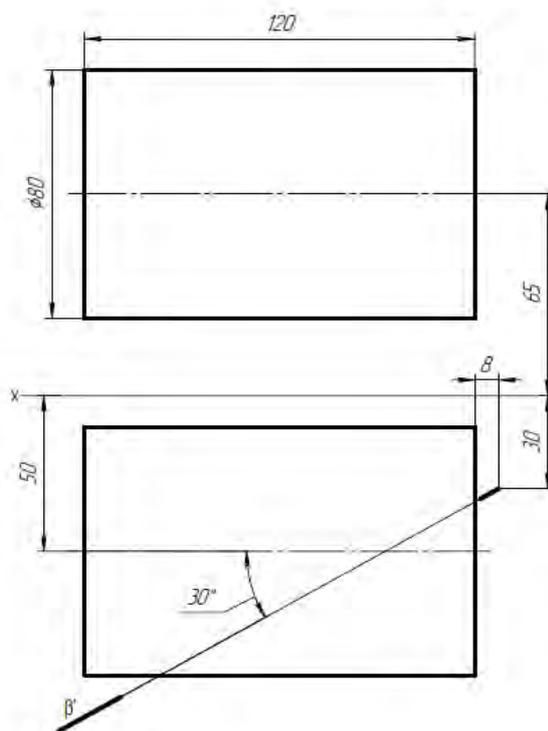
Вариант 12



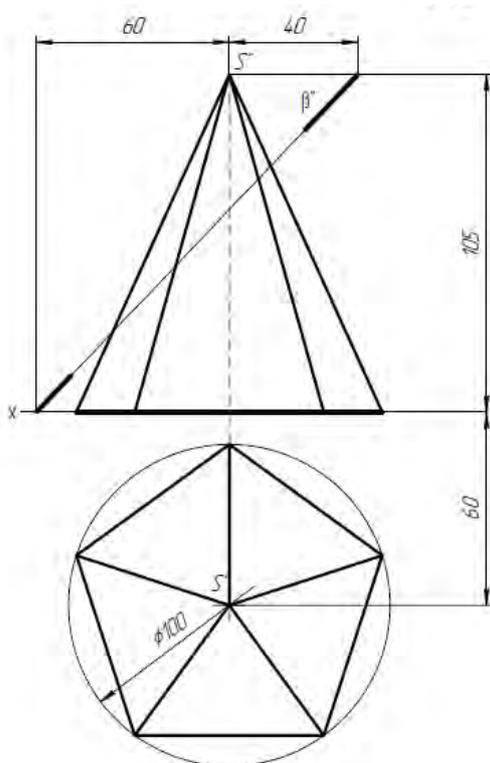
Вариант 13



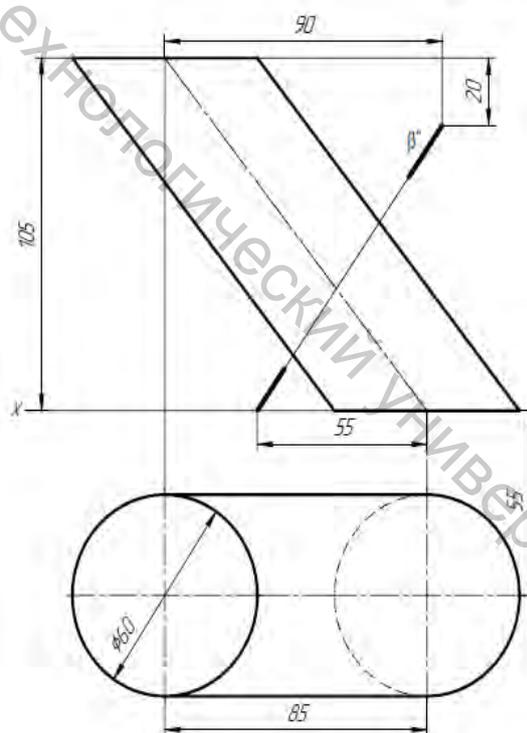
Вариант 14



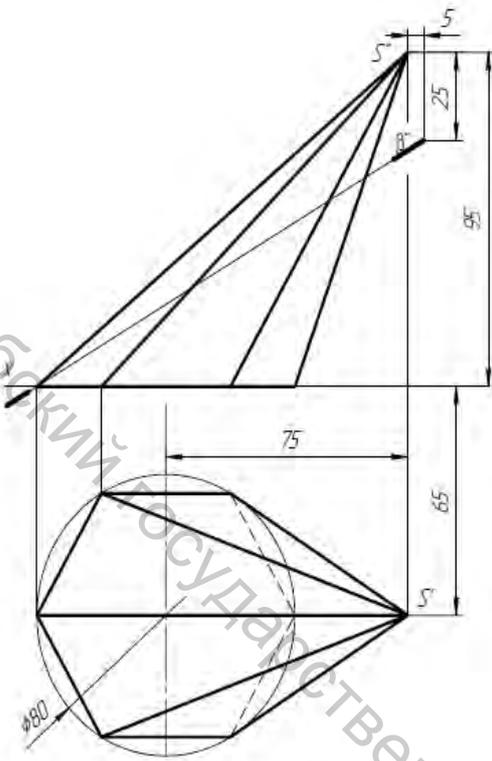
Вариант 15



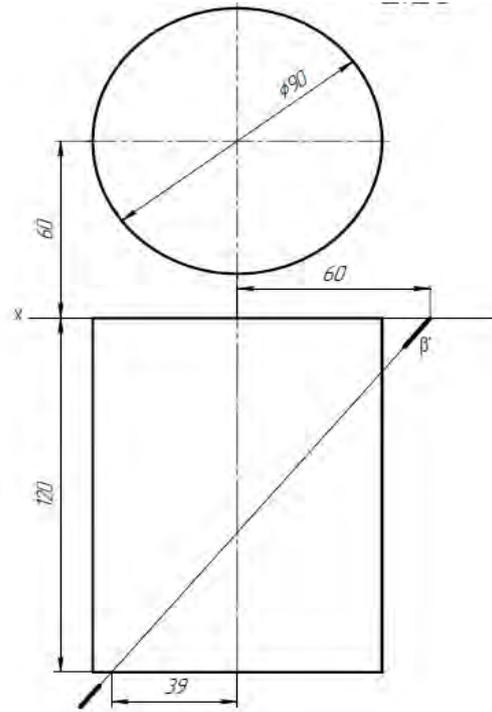
Вариант 16



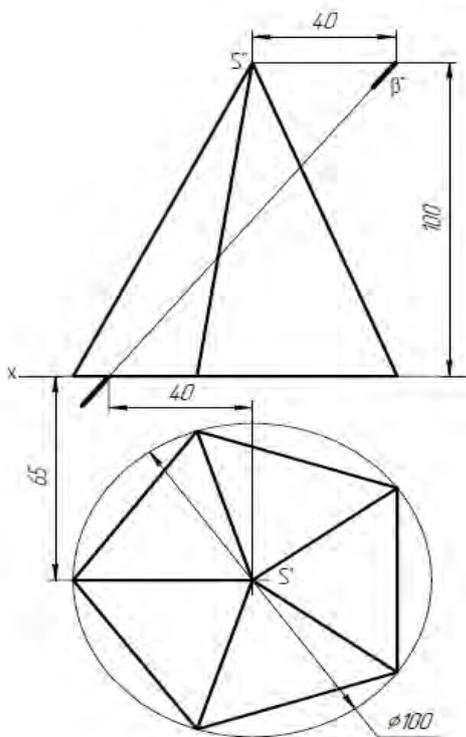
Вариант 17



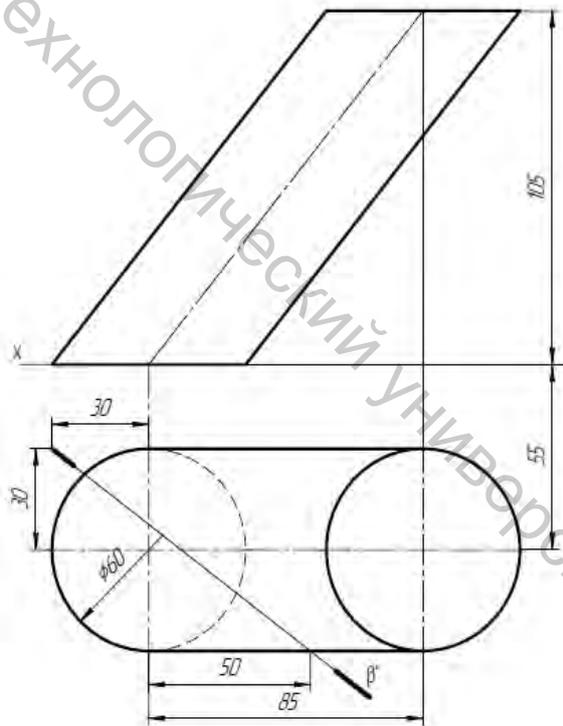
Вариант 18



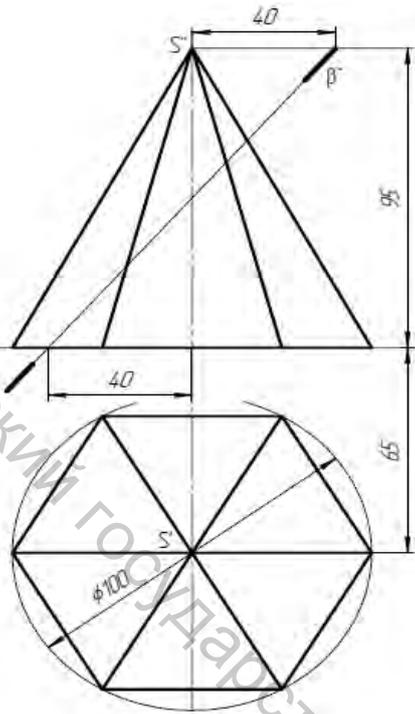
Вариант 19



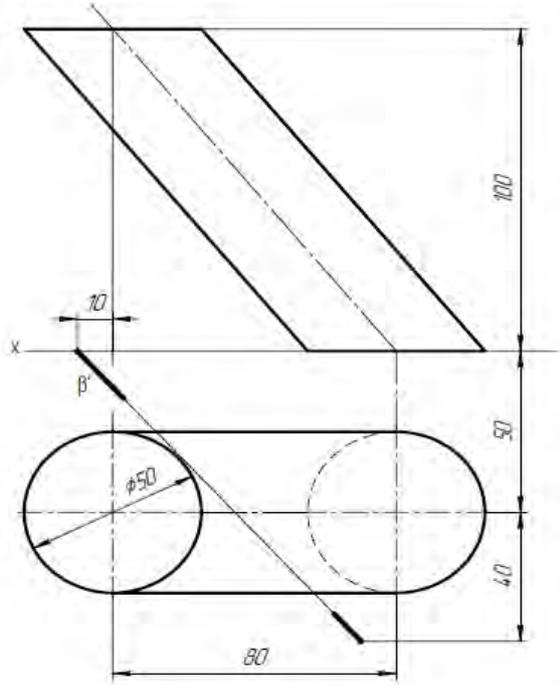
Вариант 20



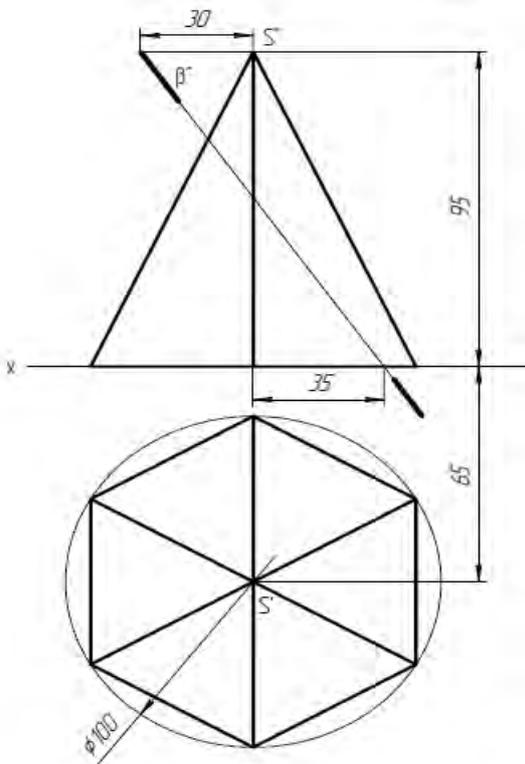
Вариант 21



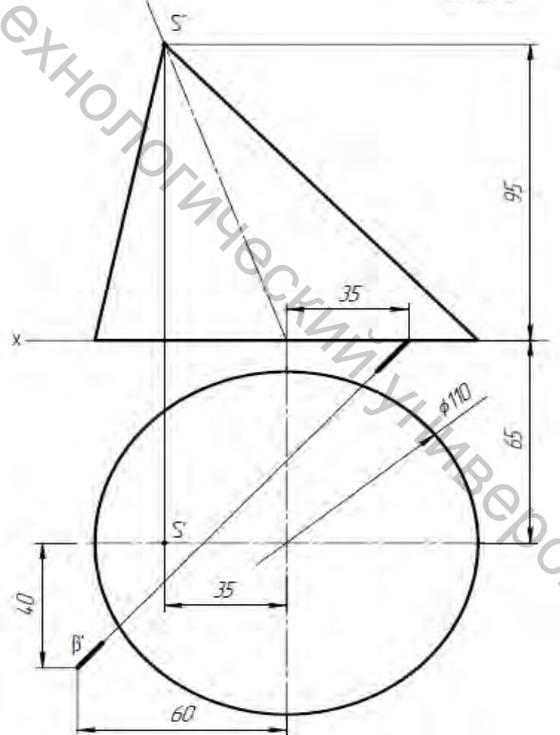
Вариант 22



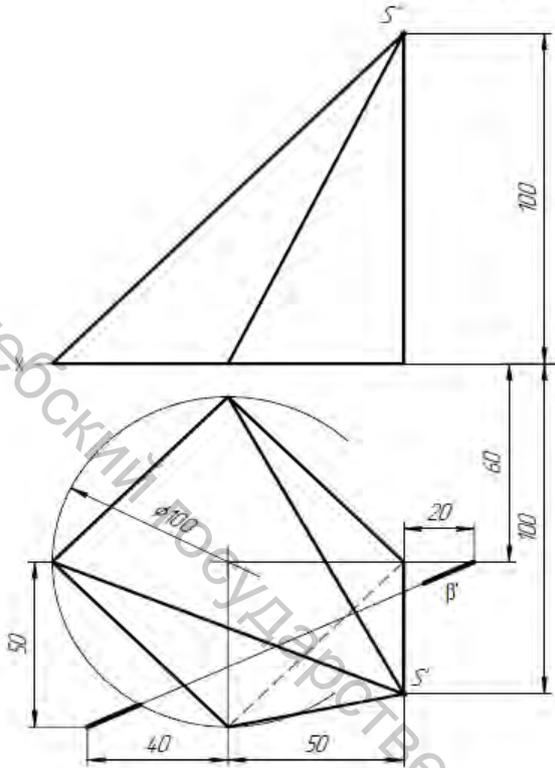
Вариант 23



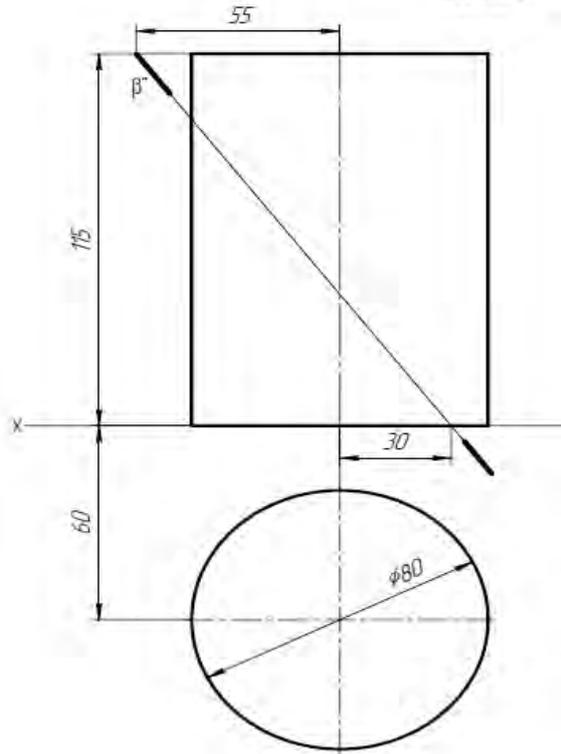
Вариант 24



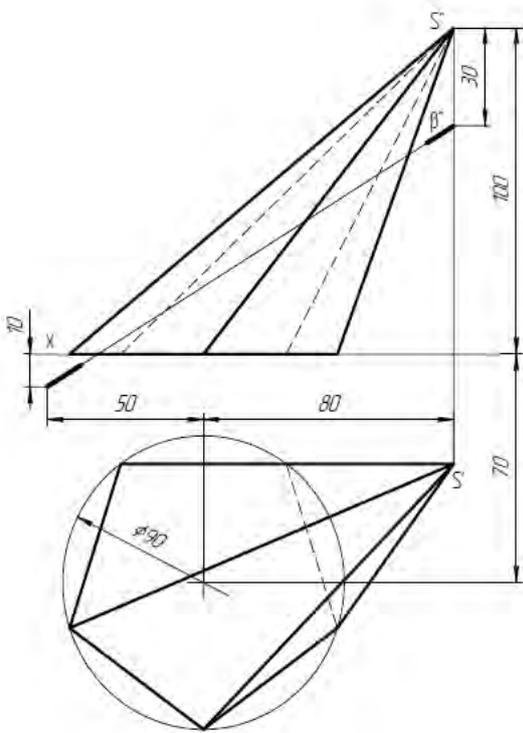
Вариант 25



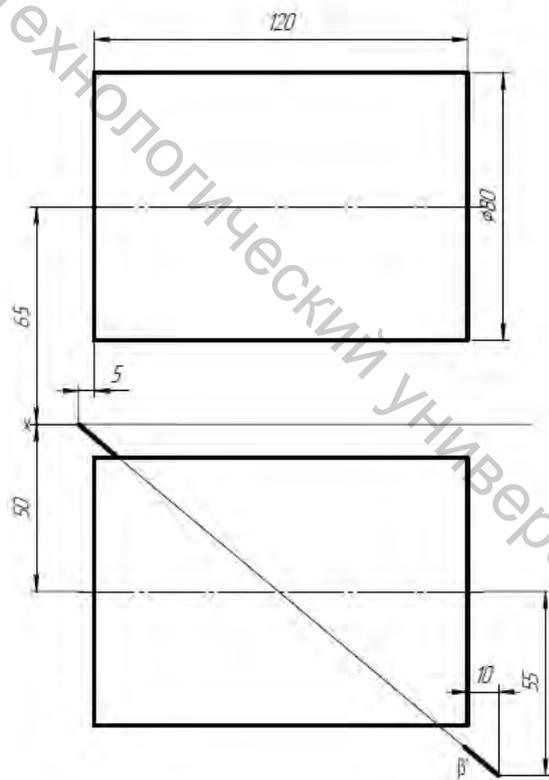
Вариант 26



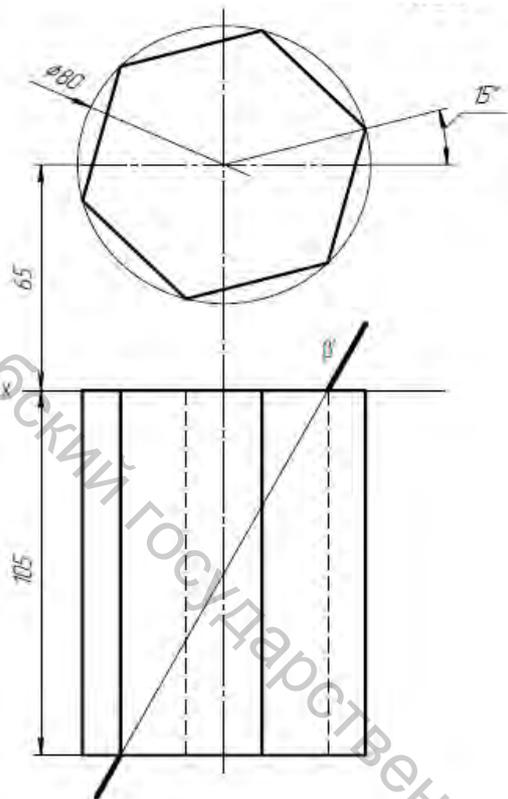
Вариант 27



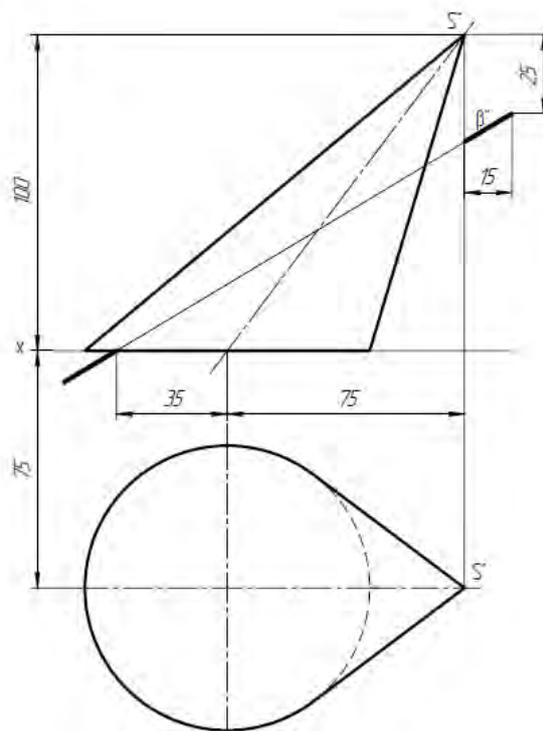
Вариант 28



Вариант 29



Вариант 30



Раздел 3. ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХ ПРОЕКЦИЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ТЕЛА

В условии каждого варианта даны две проекции геометрического тела, усеченного плоскостями частного положения и плоскостью общего положения α . Фронтальная проекция дана в законченном виде. Требуется решить две задачи:

Задача 1. Построить три проекции геометрического тела, усеченного плоскостями частного положения. Оформить видимость.

Задача 2. Построить проекции сечения поверхности геометрического тела плоскостью общего положения. Определить действительную величину сечения.

Задание выполняется в соответствии с исходными размерами, которые в данном случае считаются справочными и при окончательном оформлении на работы не наносятся. Все вспомогательные построения выполняются тонкими линиями и сохраняются при окончательном оформлении задания.

Приступая к выполнению задания, необходимо предварительно проработать темы: «Многогранники. Построение сечения многогранников проецирующими плоскостями».

Чертеж следует выполнять в соответствии со стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

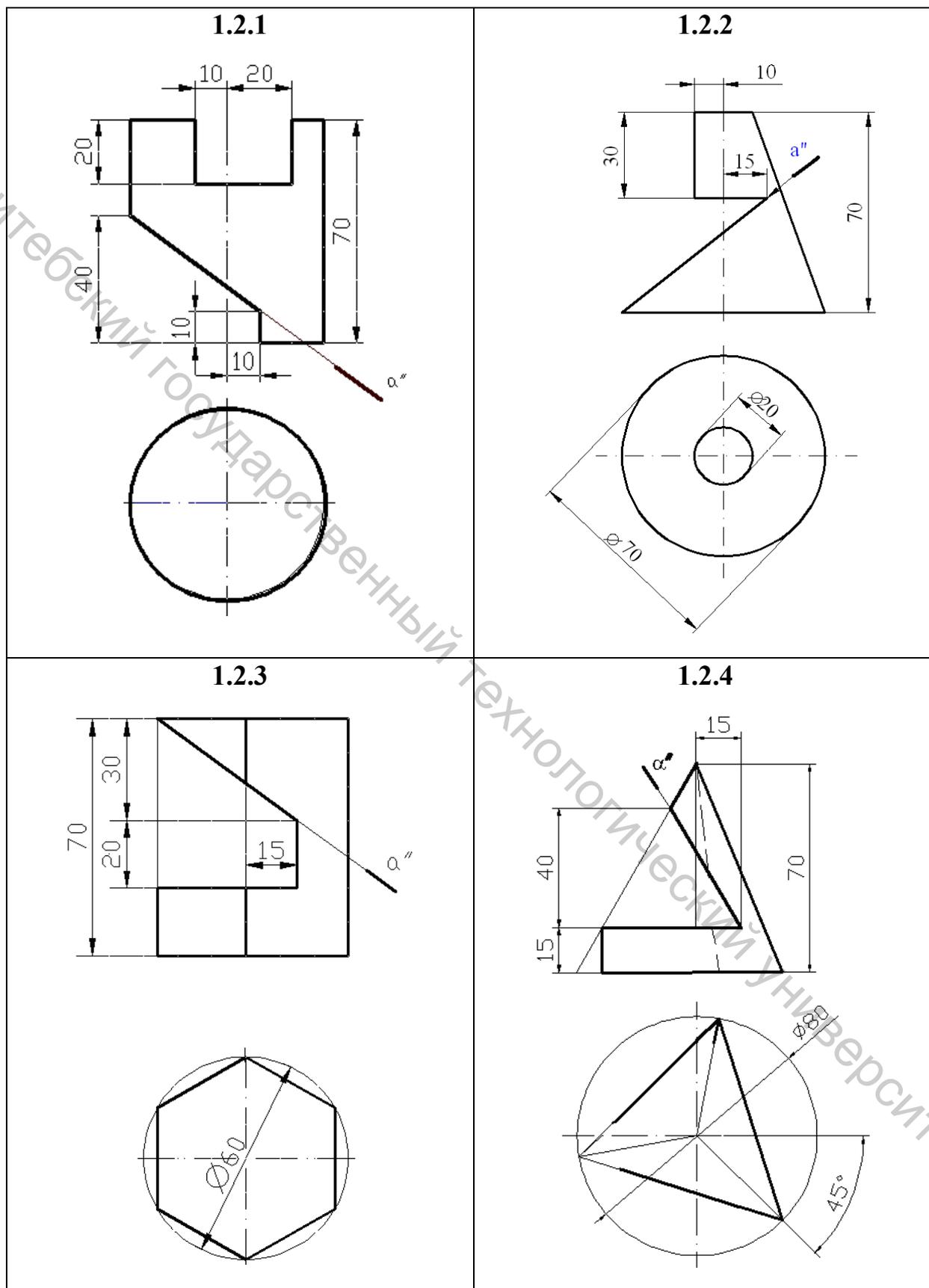
Обозначение каждого варианта состоит из трех цифр, разделенных точкой. Обозначение 1.2.30 читается следующим образом:

- цифра 1 – РГР № 1,
- цифра 2 – вторая задача в данной РГР,
- цифра 30 – номер варианта.

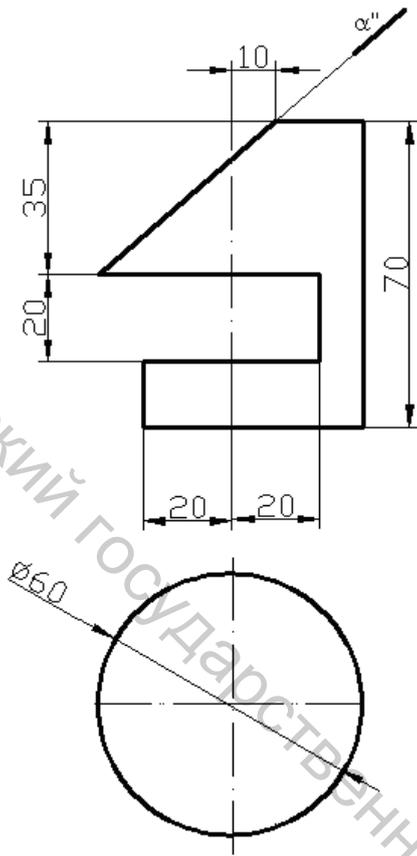
Пример выполненного задания из раздела 2

Пример выполненного задания представлен на рисунке 8.

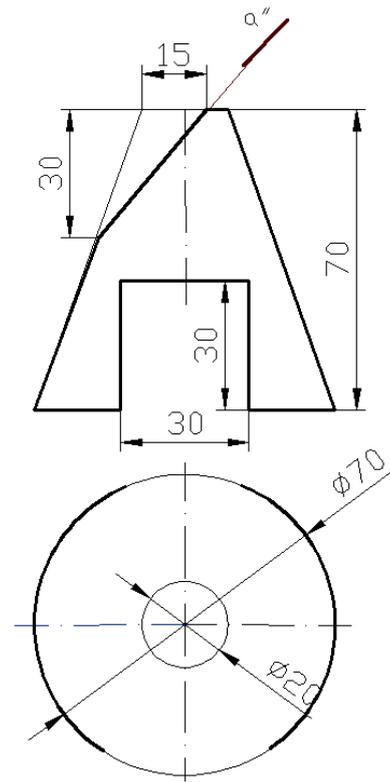
Задания



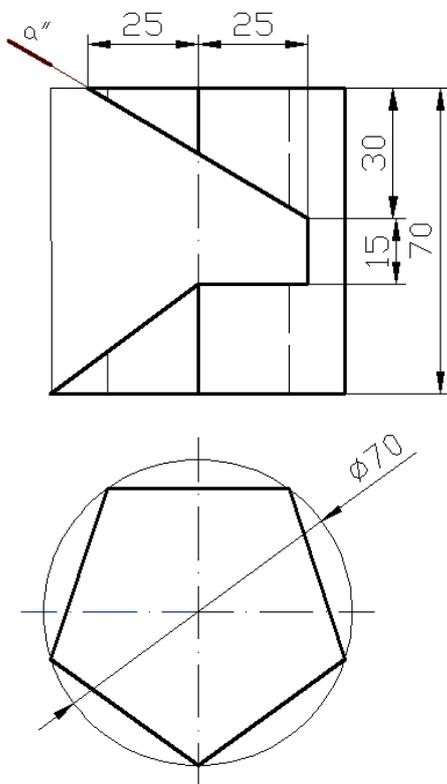
1.2.5



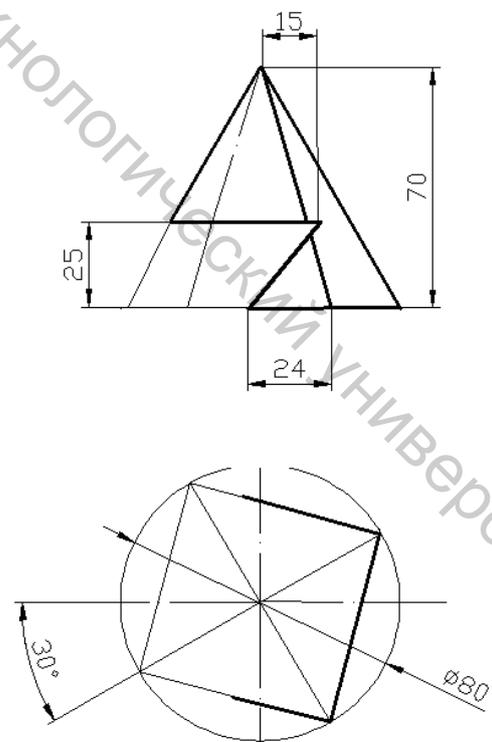
1.2.6



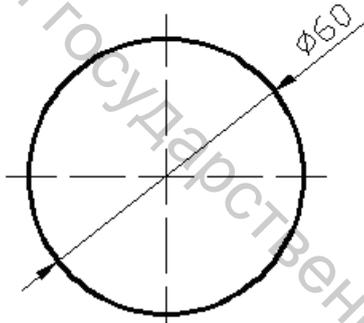
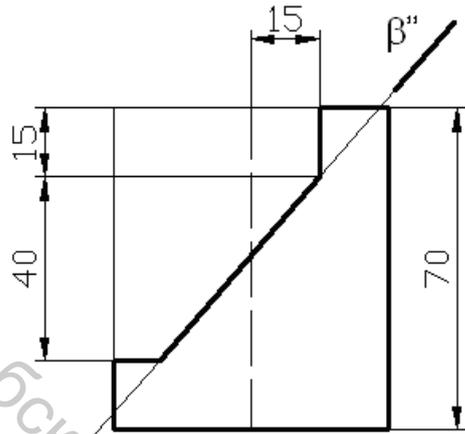
1.2.7



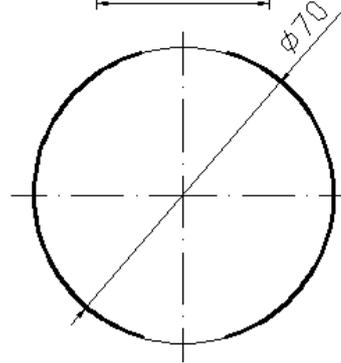
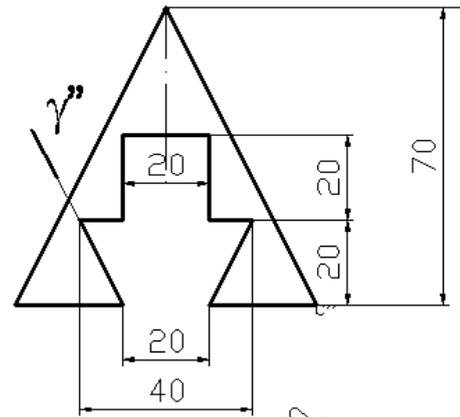
1.2.8



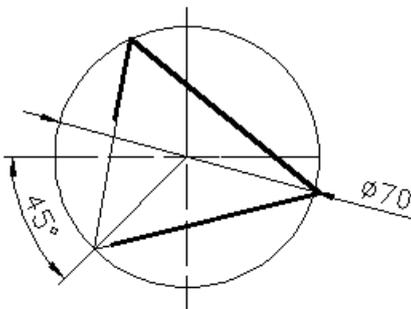
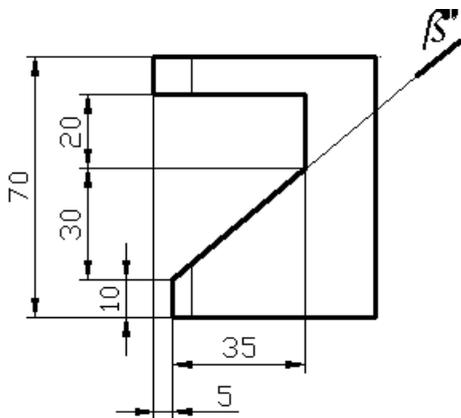
1.2.9



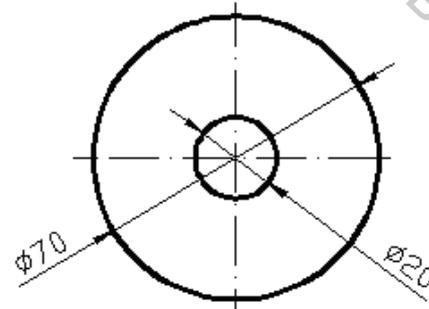
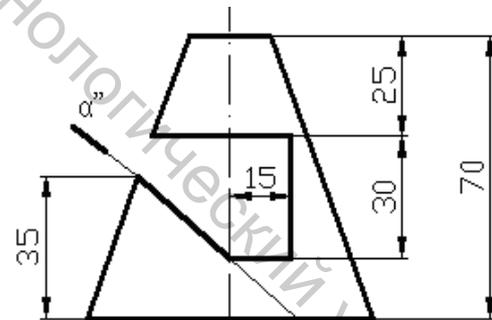
1.2.10

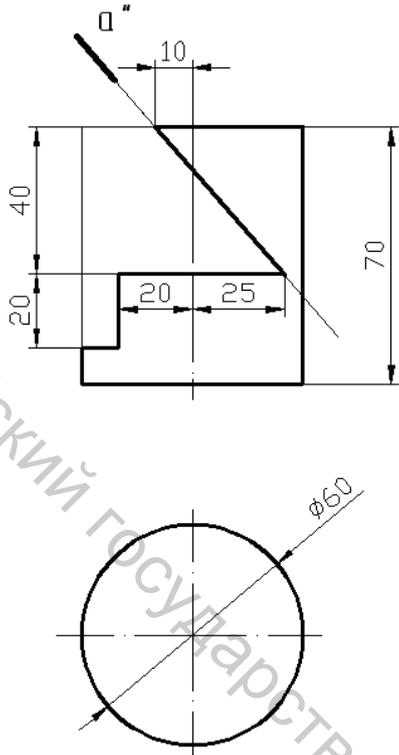
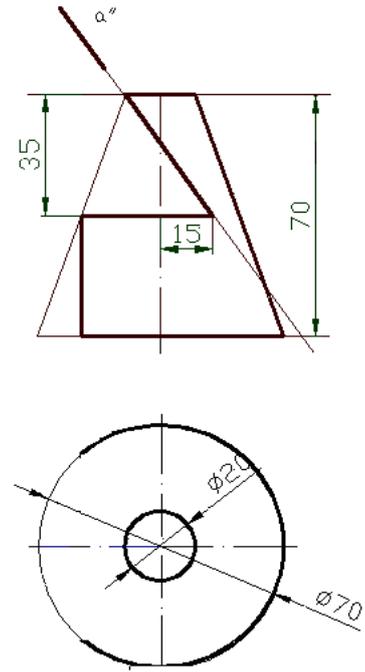
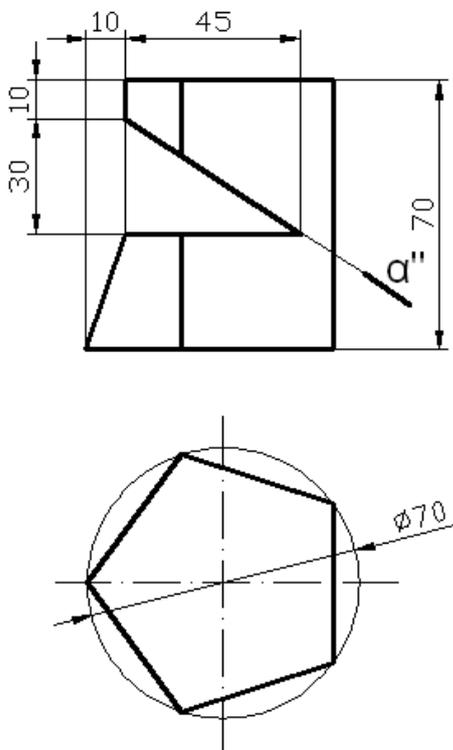
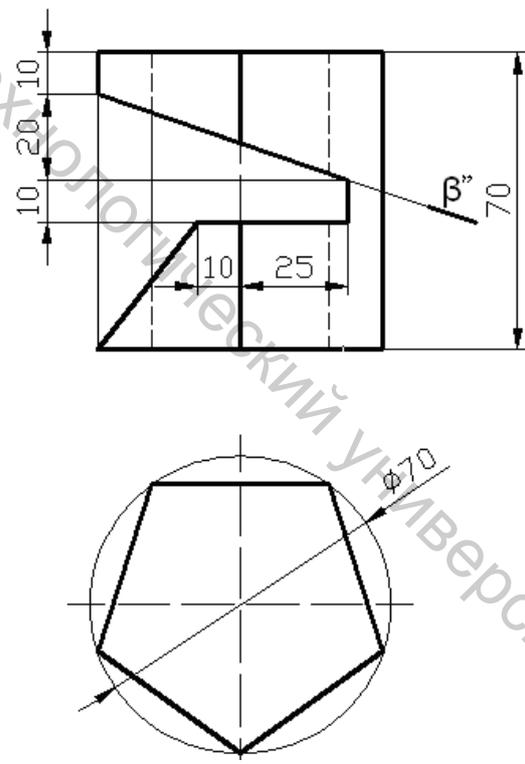


1.2.11

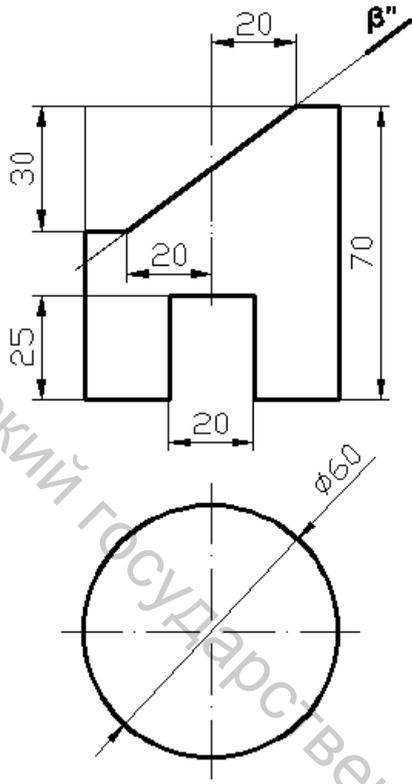


1.2.12

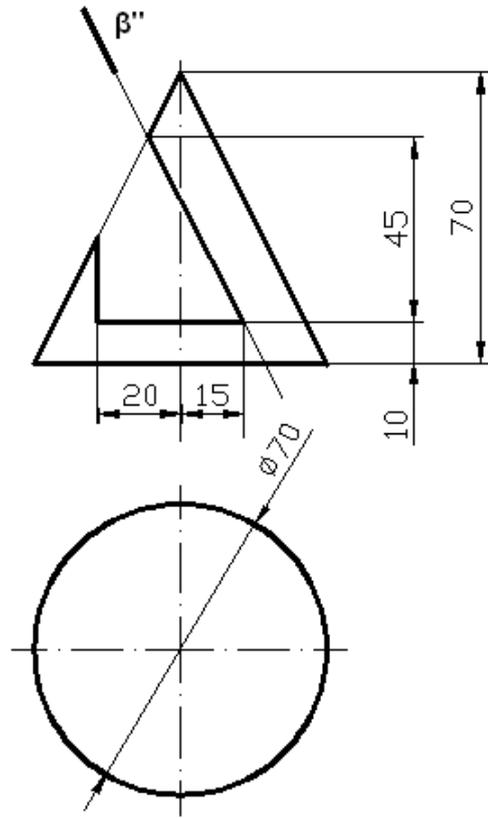


1.2.13**1.2.14****1.2.15****1.2.16**

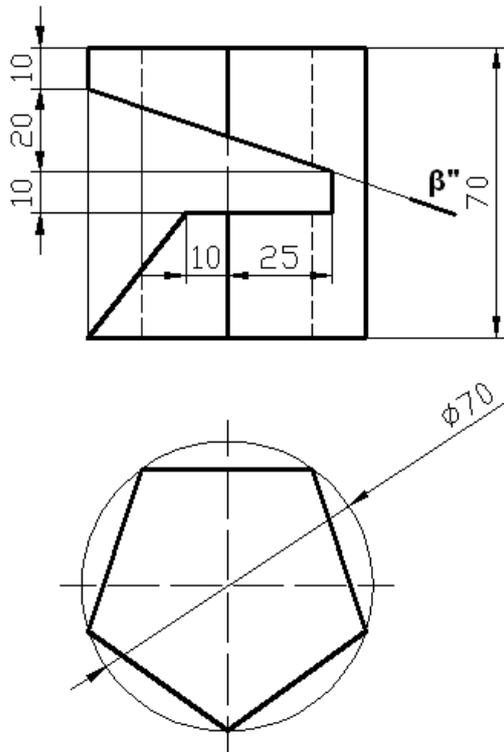
1.2.17



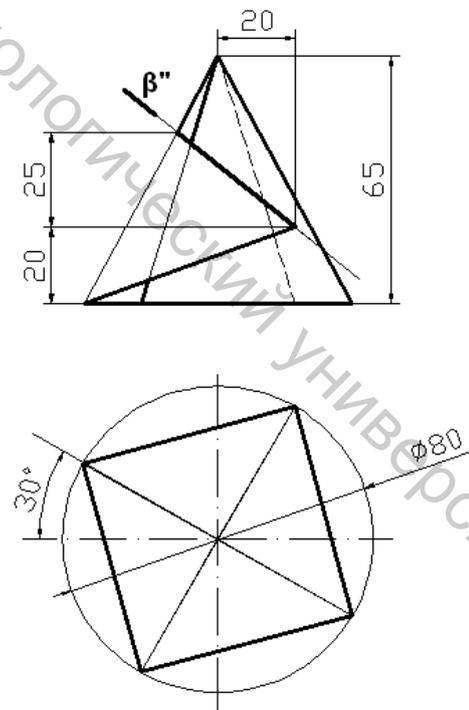
1.2.18



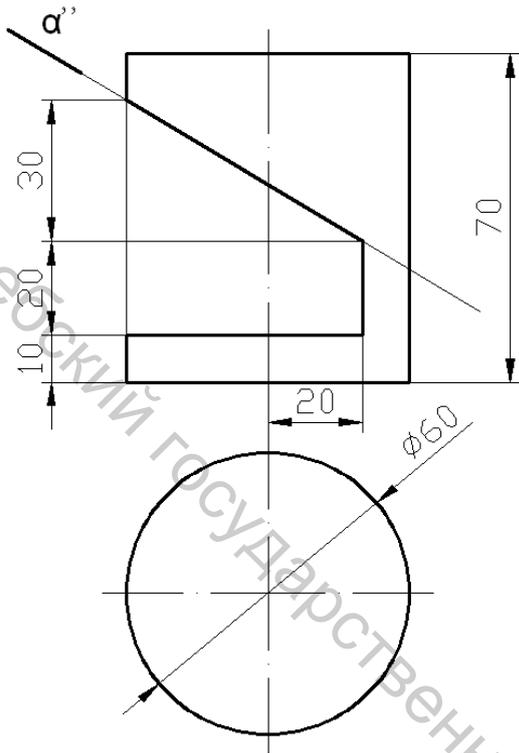
1.2.19



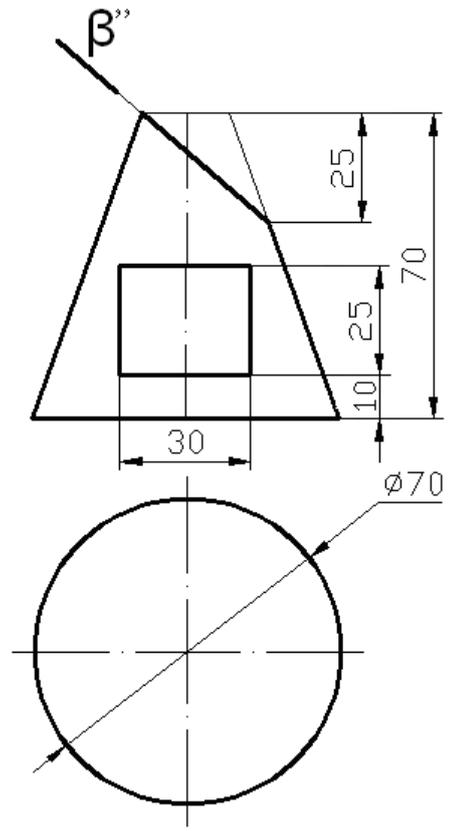
1.2.20



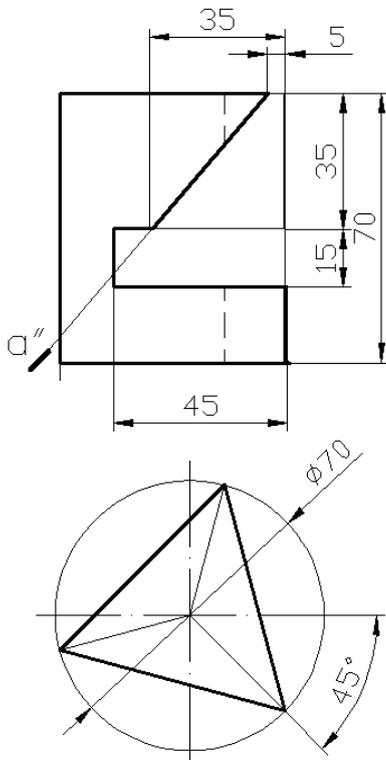
1.2.21



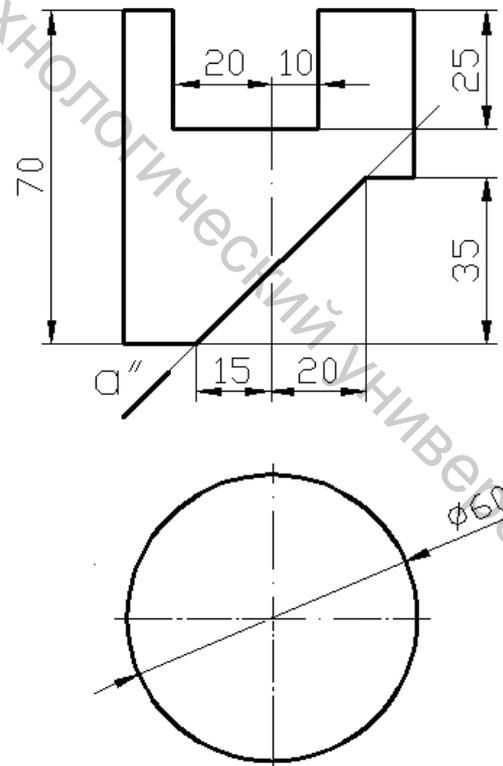
1.2.22



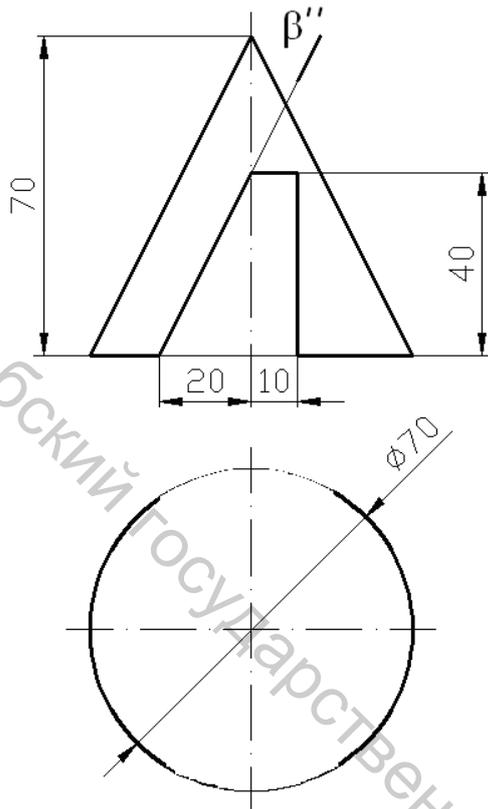
1.2.23



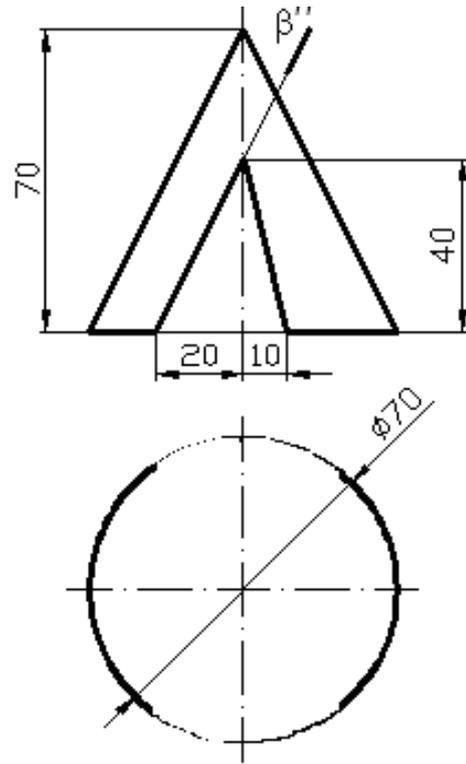
1.2.24



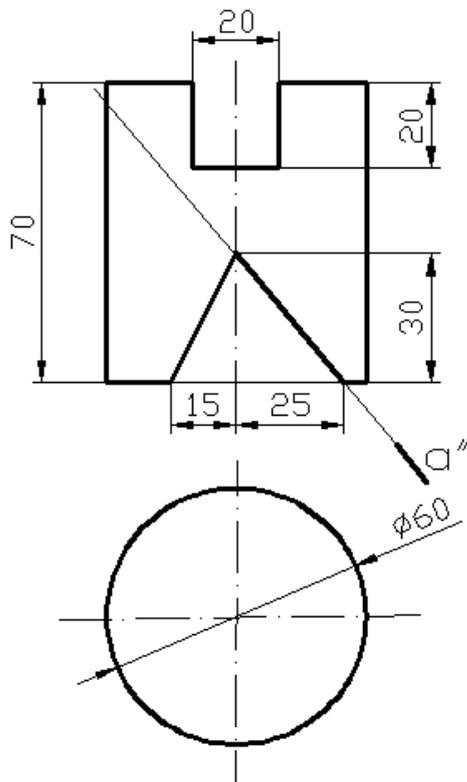
1.2.25



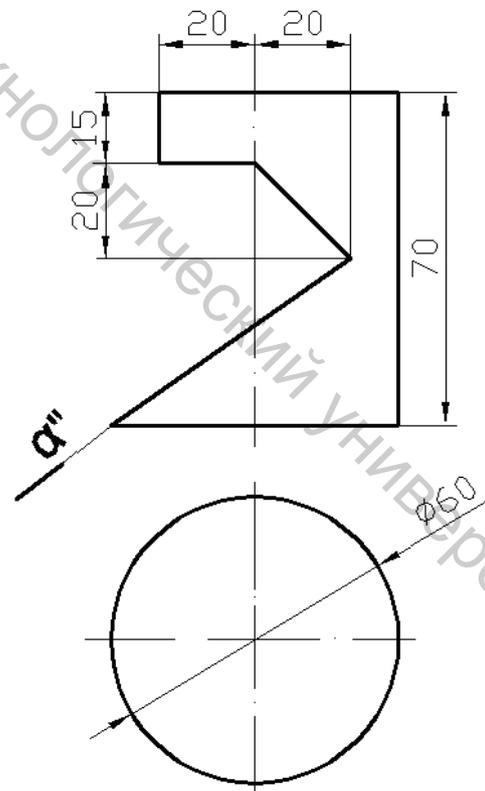
1.2.26



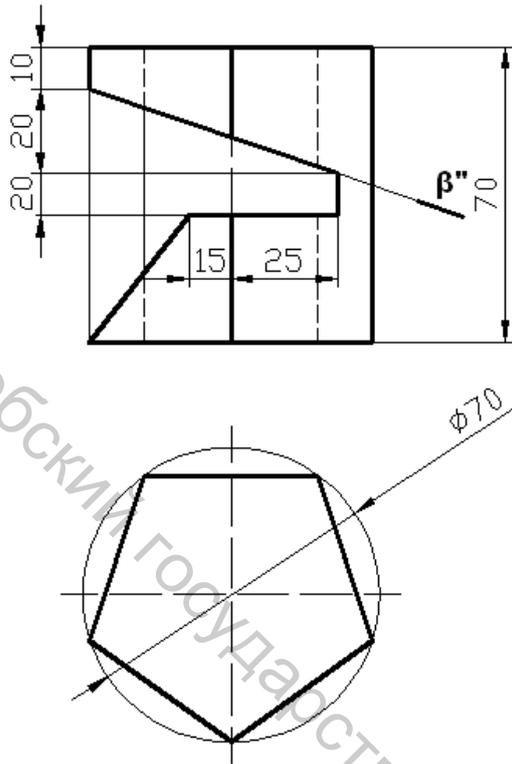
1.2.27



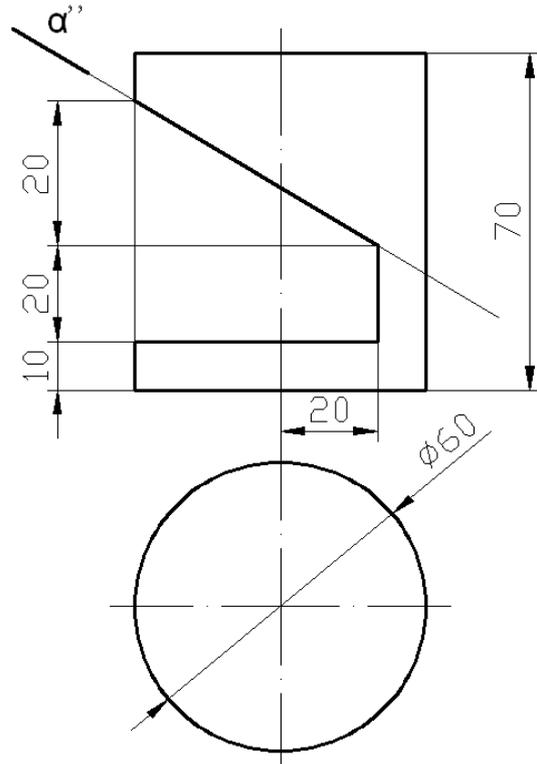
1.2.28



1.2.29



1.2.30



Витебский государственный технологический университет

Раздел 4. ПРОСТЫЕ РАЗРЕЗЫ ДЕТАЛИ

Исходные изображения даны в законченном виде. В условии каждого варианта даны два вида предмета – спереди (главный) и сверху. Указаны размеры предмета.

Требуется перерисовать вид спереди, сверху и построить вид слева, выполнить два обязательных простых разреза – фронтальный и профильный, применив условность о совмещении части вида и части соответствующего разреза на одном изображении. Форму отверстий, пазов и других элементов, не попавших в плоскости фронтального и профильного разрезов, рекомендуется показать с помощью местных разрезов или местных видов.

Приступая к выполнению задания, необходимо предварительно проработать темы: «Виды. Основные положения и определения», «Многогранники. Построение точек и линий на поверхности многогранников». Чертеж следует выполнять в соответствии со стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Критерии оценки заданий, выполненных по разделу 3, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии оценки РГР

	4	5	6	7	8	9	10
Построены три вида детали с сохранением проекционной связи	+						
Выполнен один обязательный разрез	+	+					
Выполнены два обязательных разреза	+	+	+				
Выполнено условие о совмещении части вида и части соответствующего разреза на одном изображении	+	+	+	+			
Нанесены размерные линии, проставлены размеры	+	+	+	+	+		
Выдержана толщина линий. Заполнена основная надпись. Использован стандартный шрифт	+	+	+	+	+	+	

Пример выполненного задания из раздела 4

Даны два вида детали: спереди (главный) и сверху (рис. 9). Требуется построить вид слева и выполнить фронтальный и профильный разрезы, применив условность о совмещении части вида и части соответствующего разреза (рис. 10).

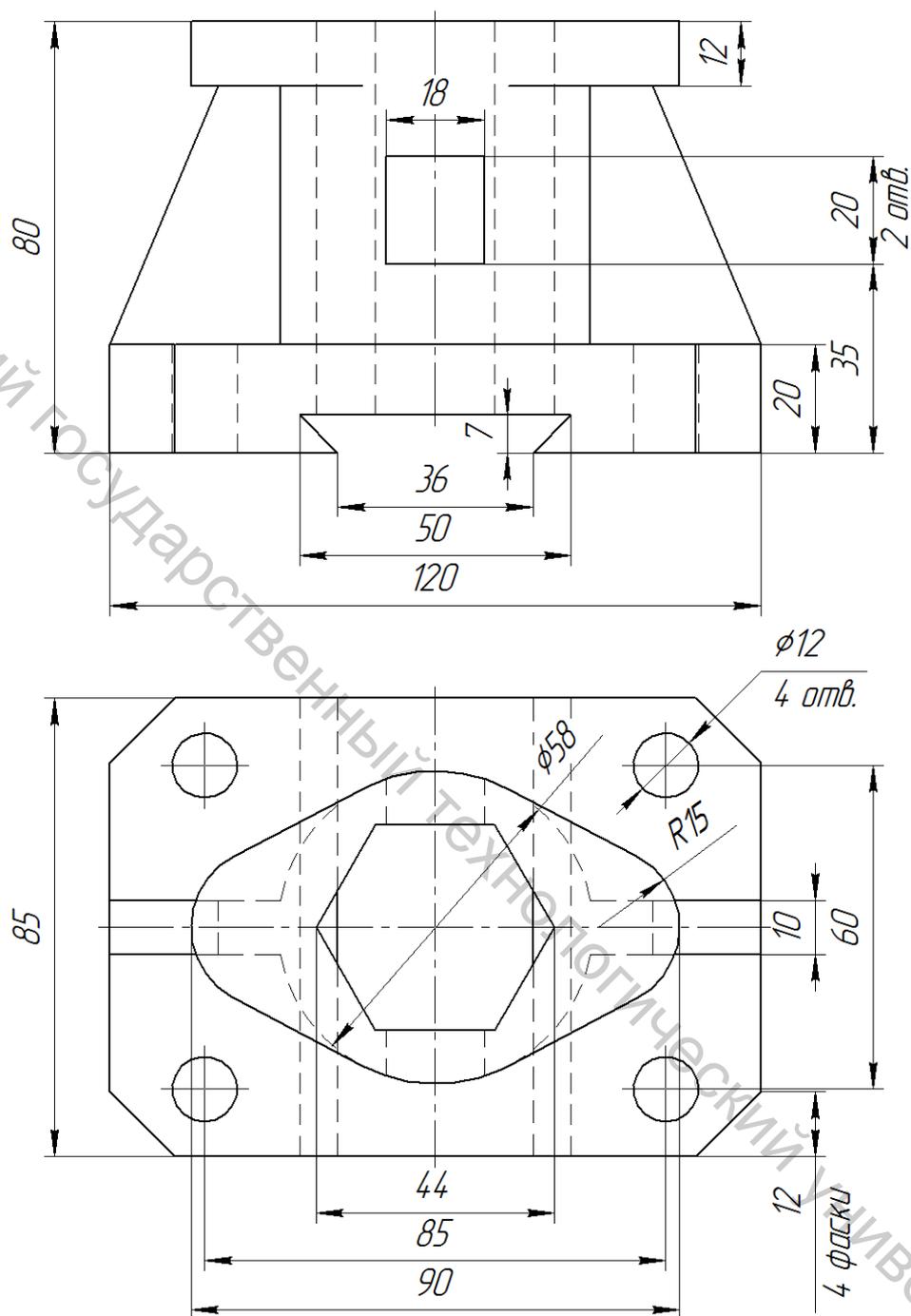


Рисунок 9 – Пример задания из раздела
«Простой разрез детали»

На чертеже выполнены три простых разреза (рис. 10). Часть разреза совмещена с частью вида. Выполнен местный разрез отверстия диаметром 12 мм. На чертеж нанесены размеры и обозначения. Заполнена основная надпись.

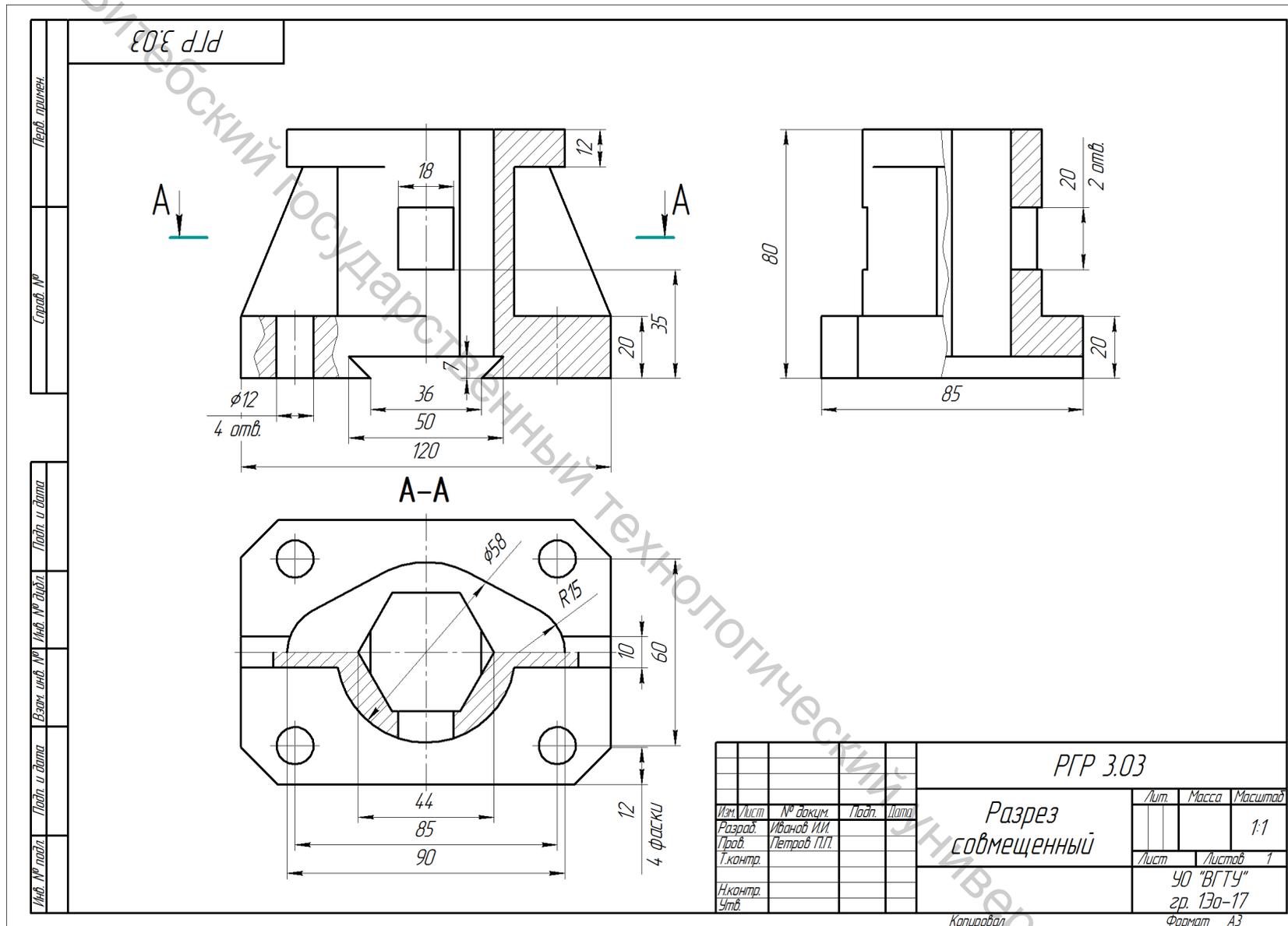
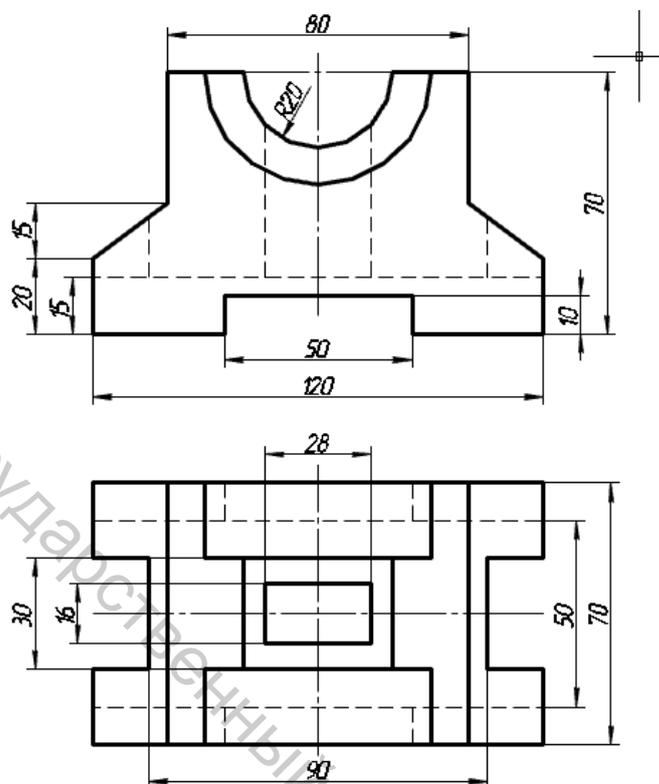


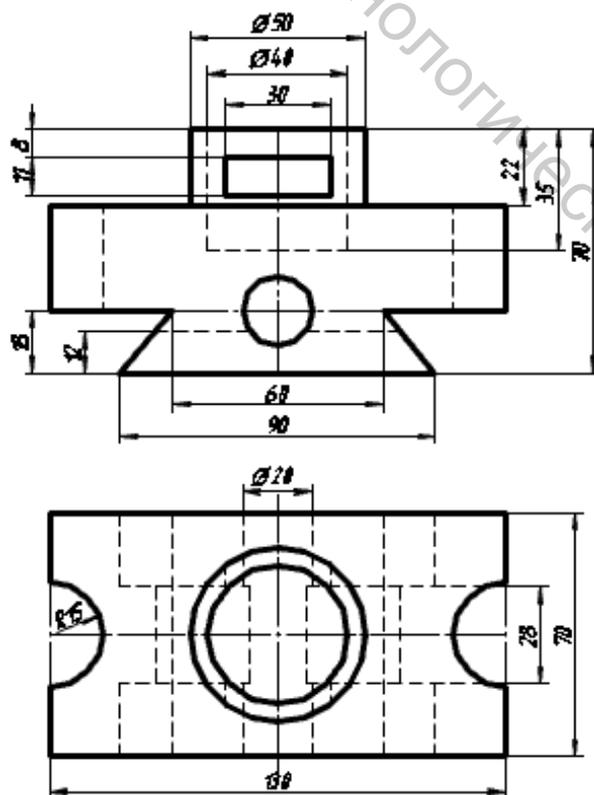
Рисунок 10 – Пример выполненного задания из раздела «Простые разрезы детали»

Задания

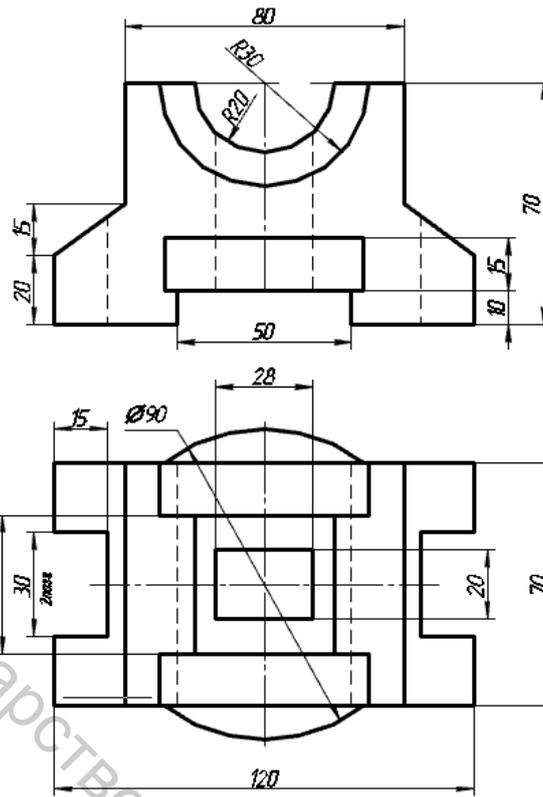
Вариант 1



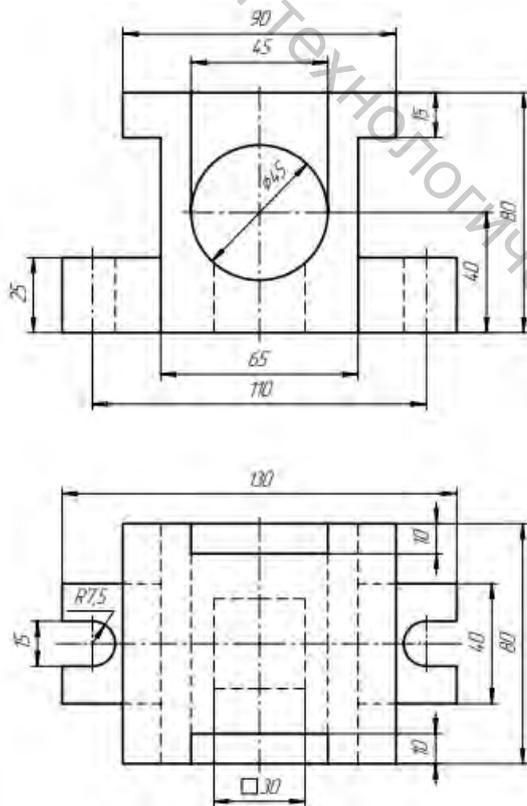
Вариант 2



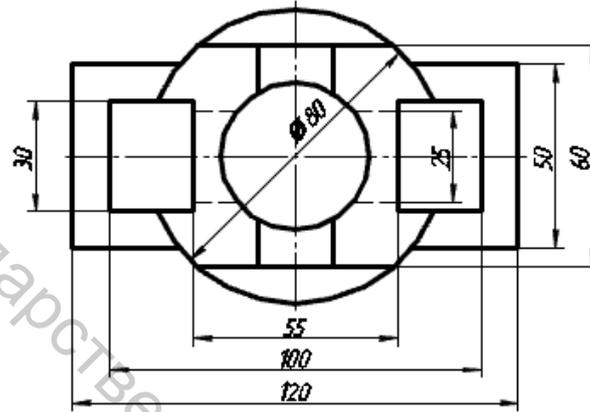
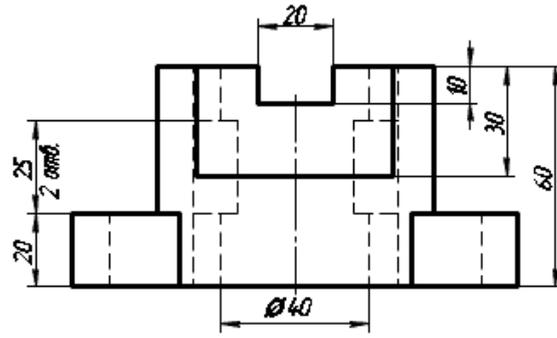
Вариант 3



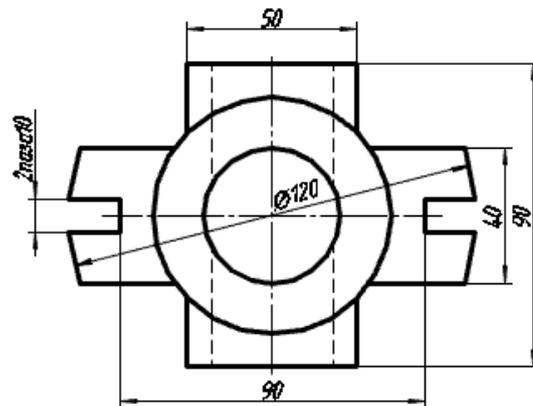
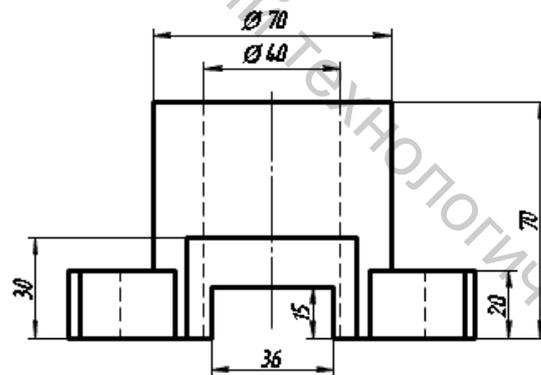
Вариант 4



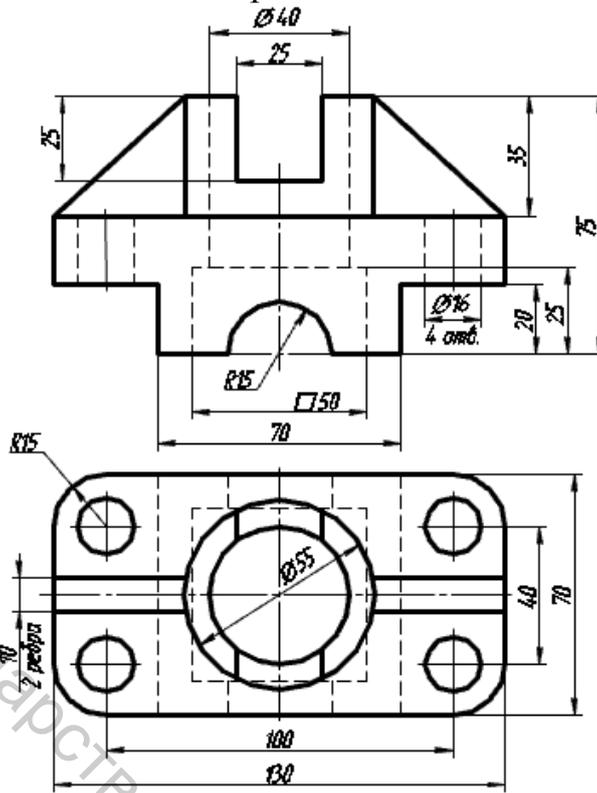
Вариант 5



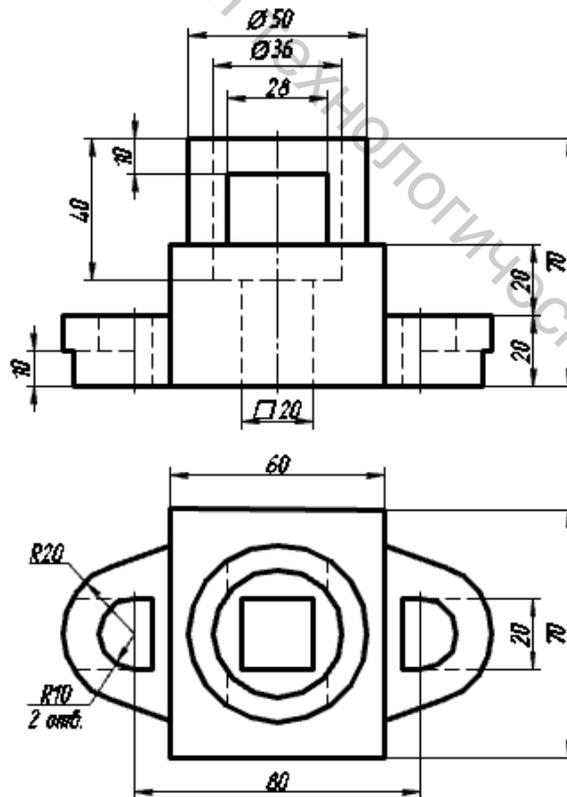
Вариант 6



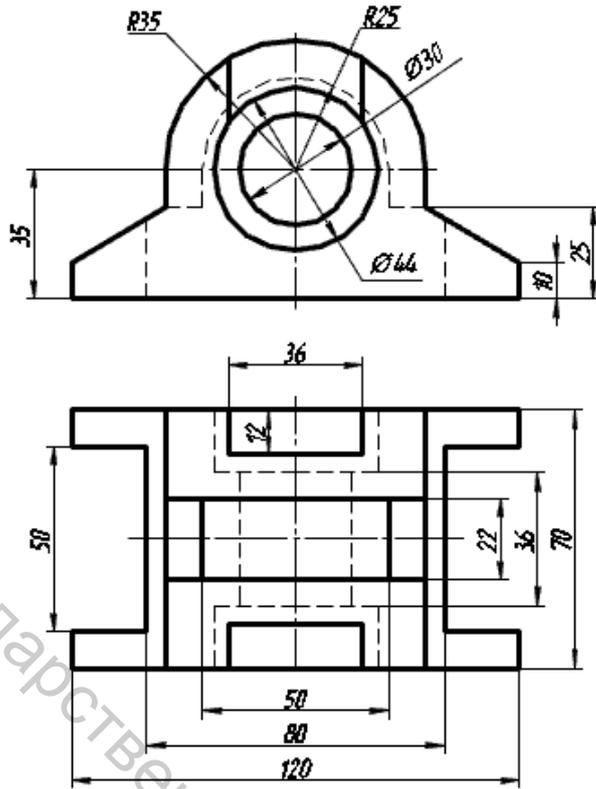
Вариант 7



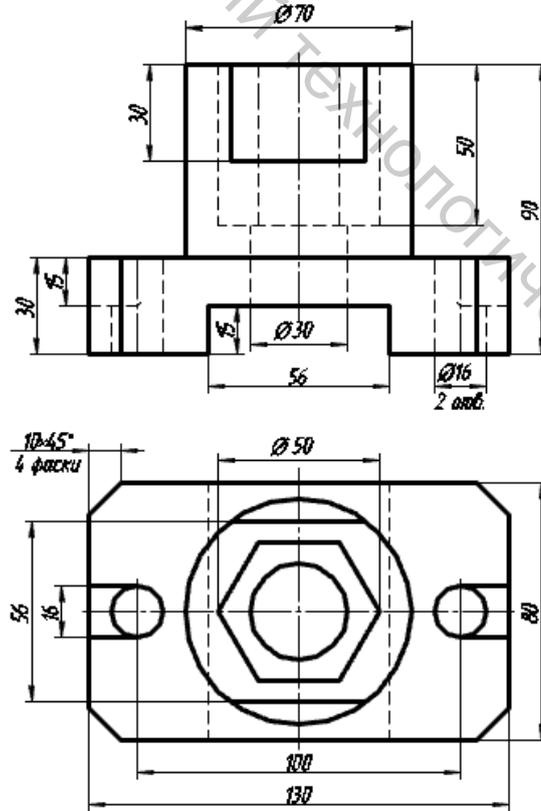
Вариант 8



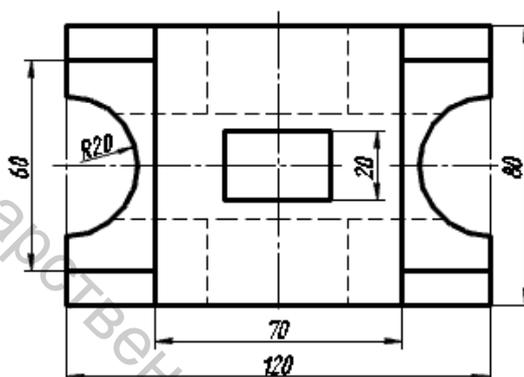
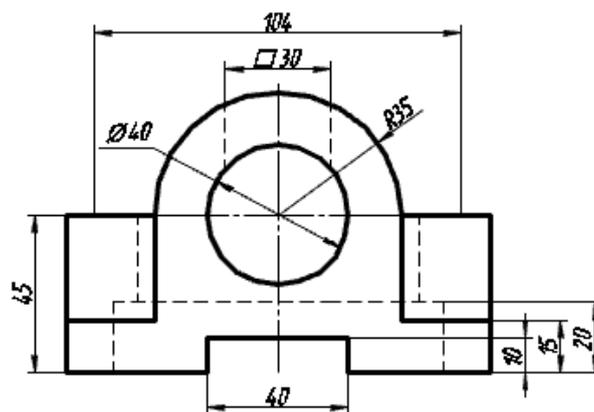
Вариант 9



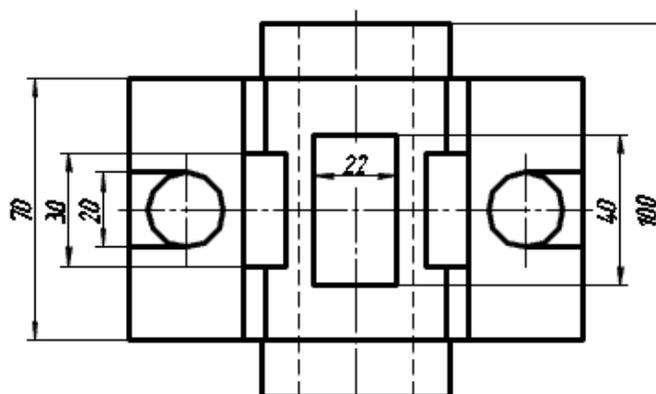
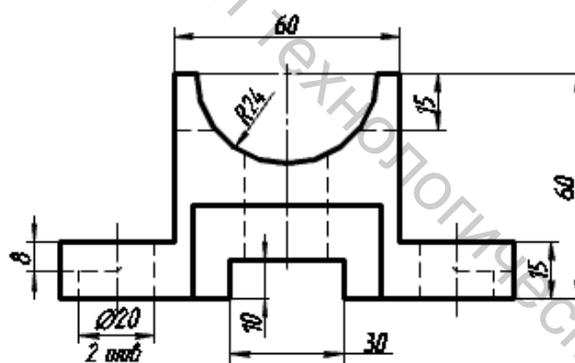
Вариант 10



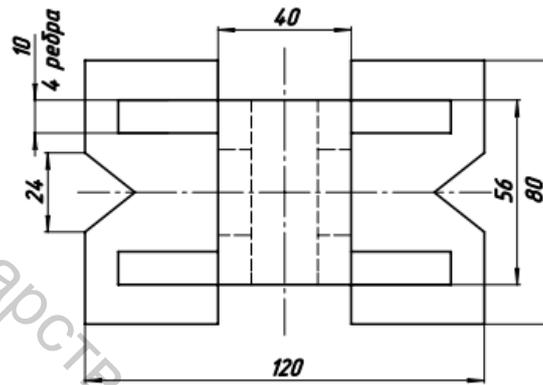
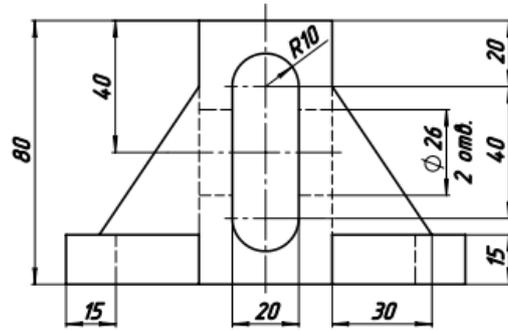
Вариант 11



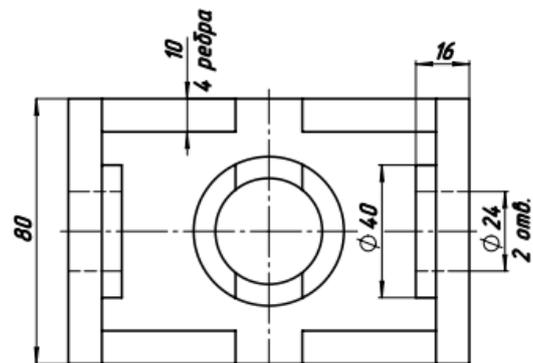
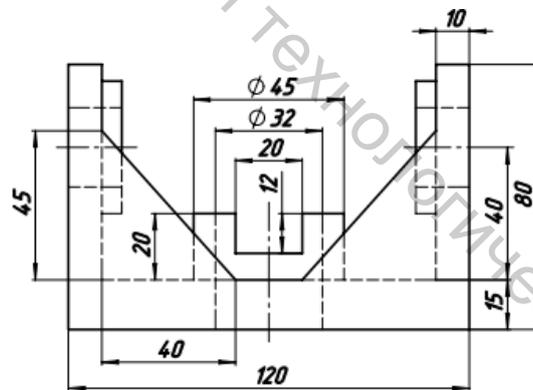
Вариант 12



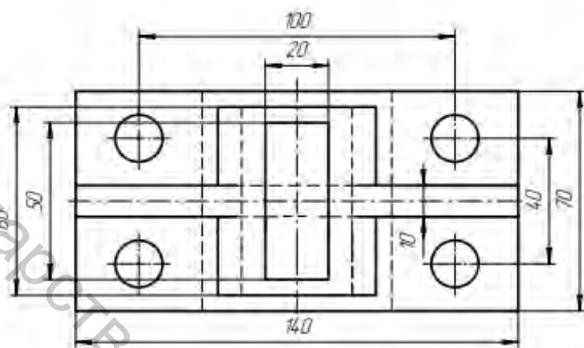
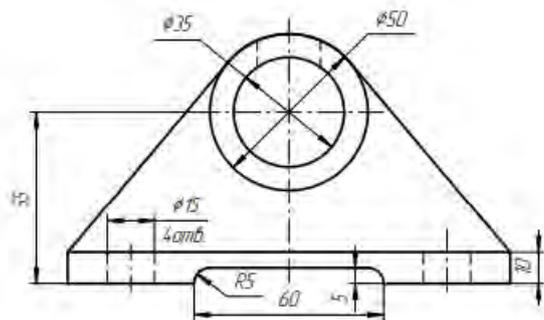
Вариант 13



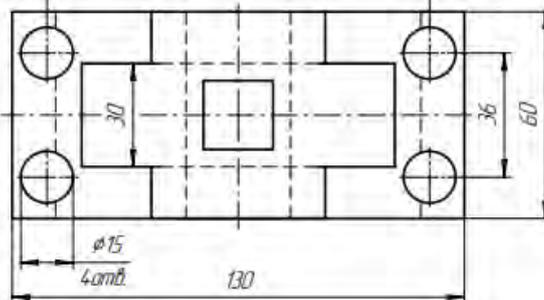
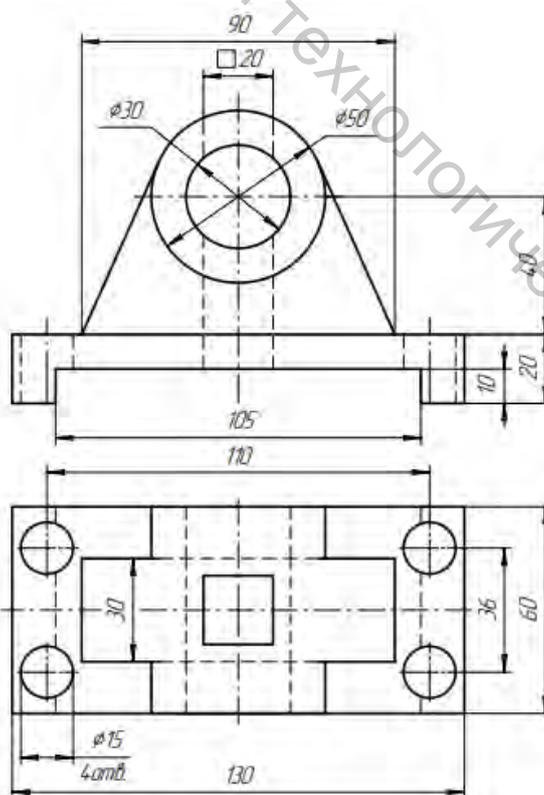
Вариант 14



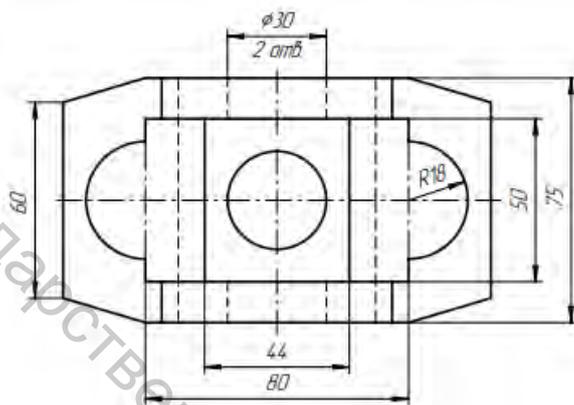
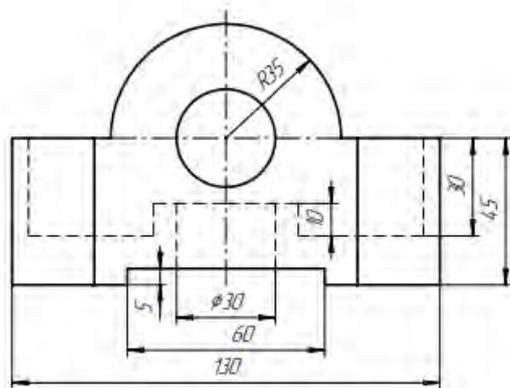
Вариант 15



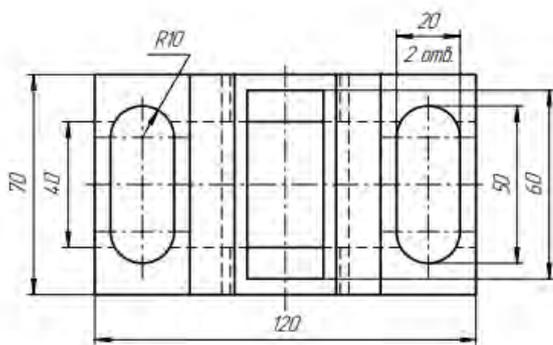
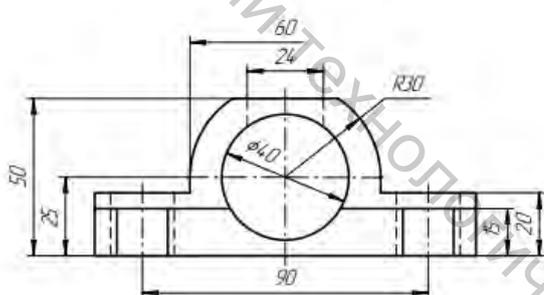
Вариант 16



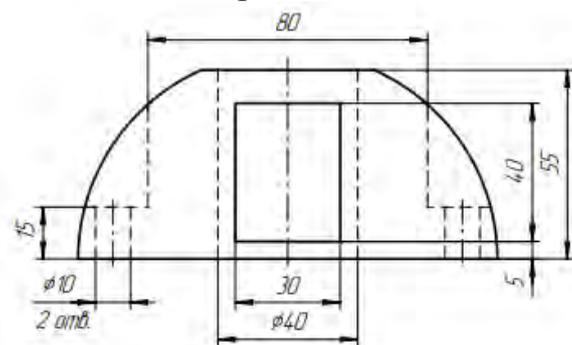
Вариант 19



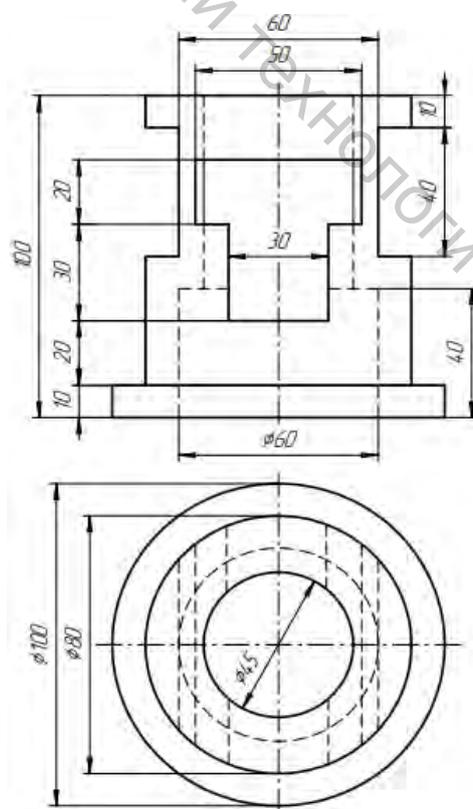
Вариант 20



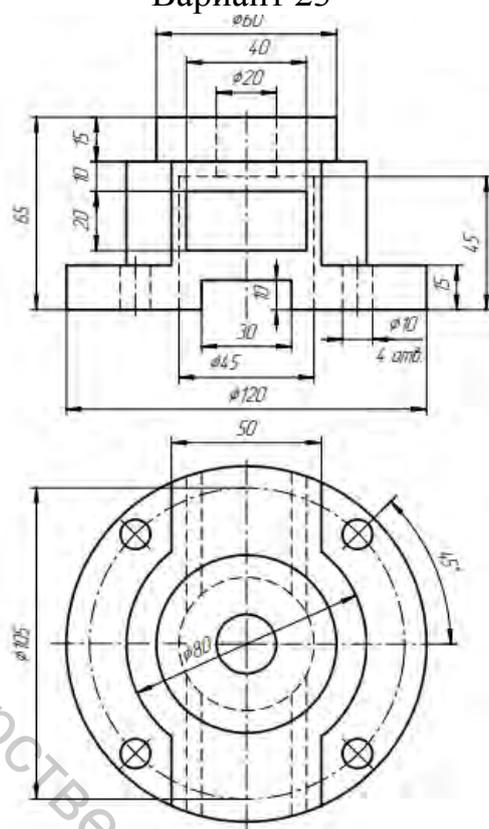
Вариант 21



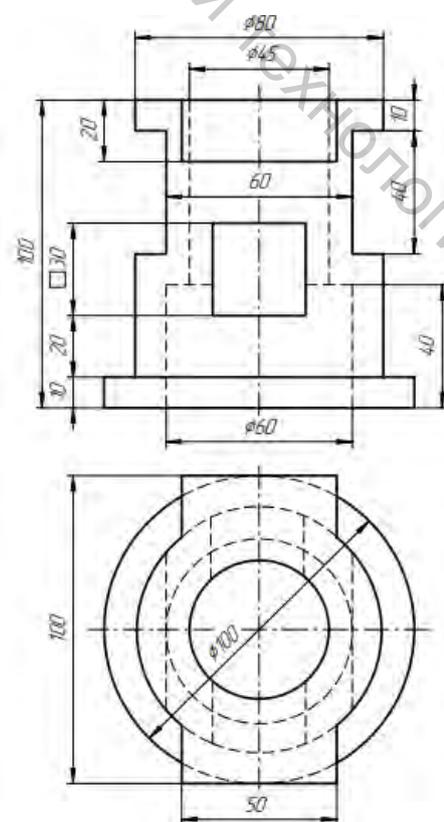
Вариант 22



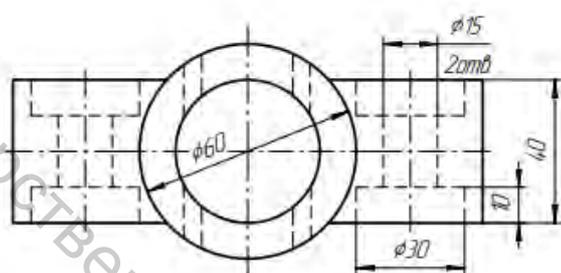
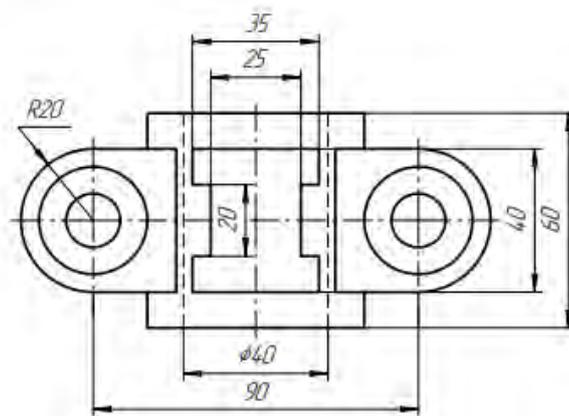
Вариант 23



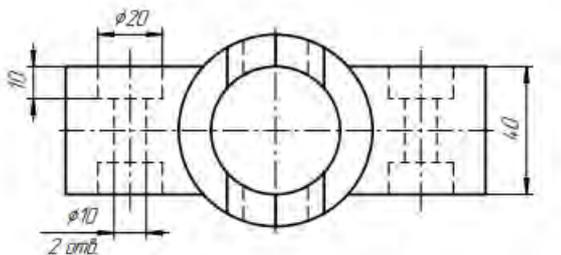
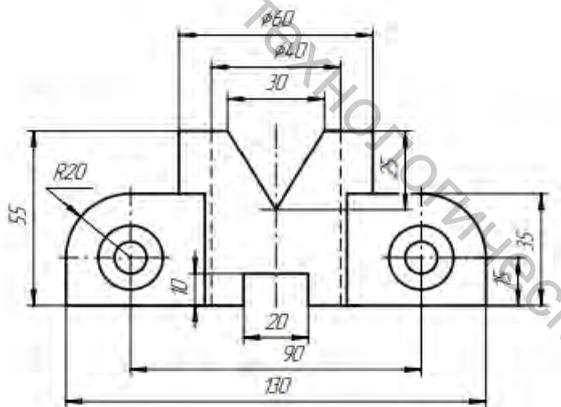
Вариант 24



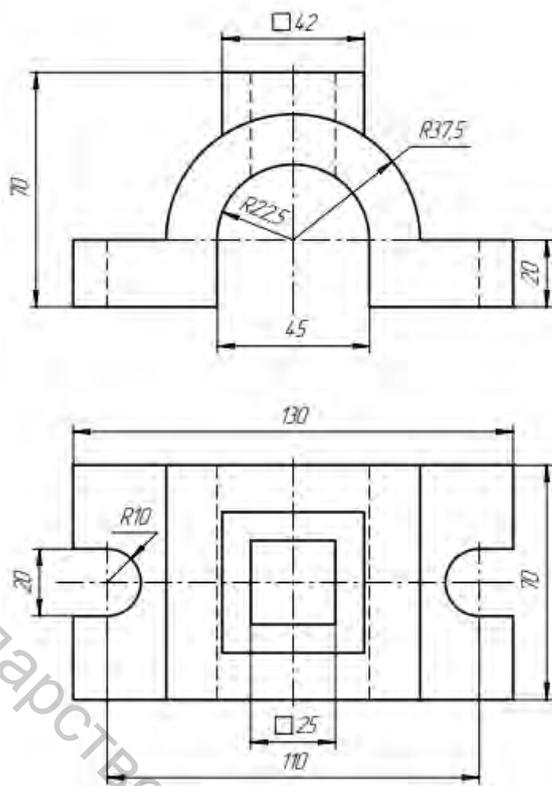
Вариант 25



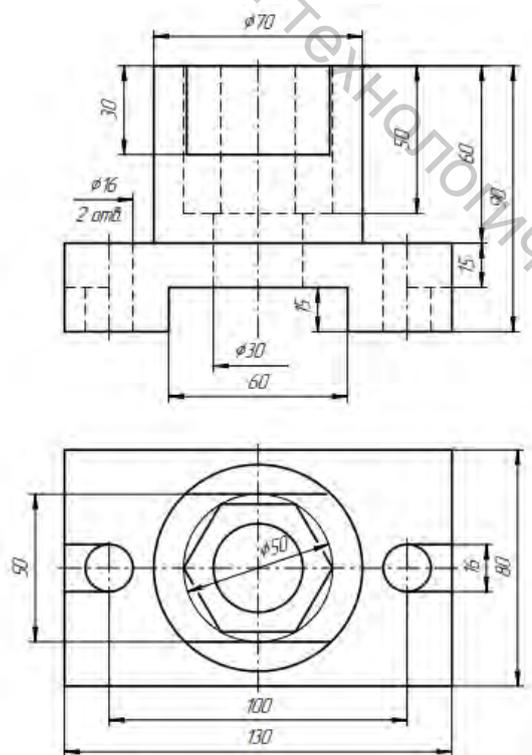
Вариант 26



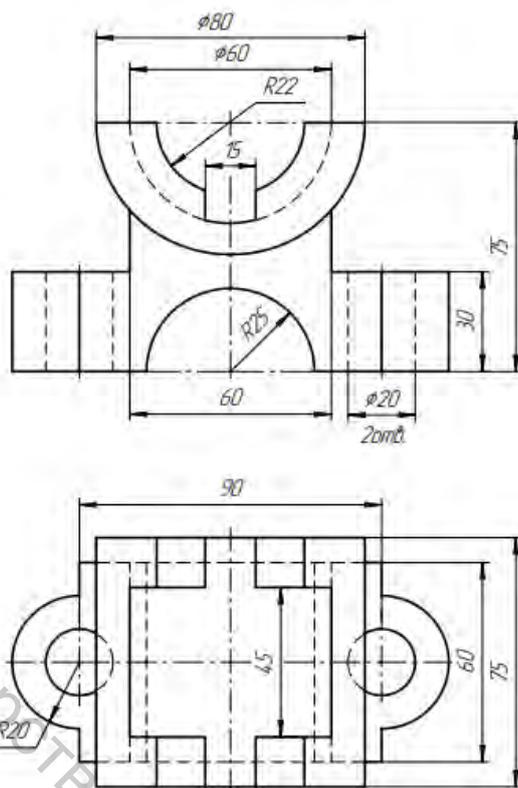
Вариант 27



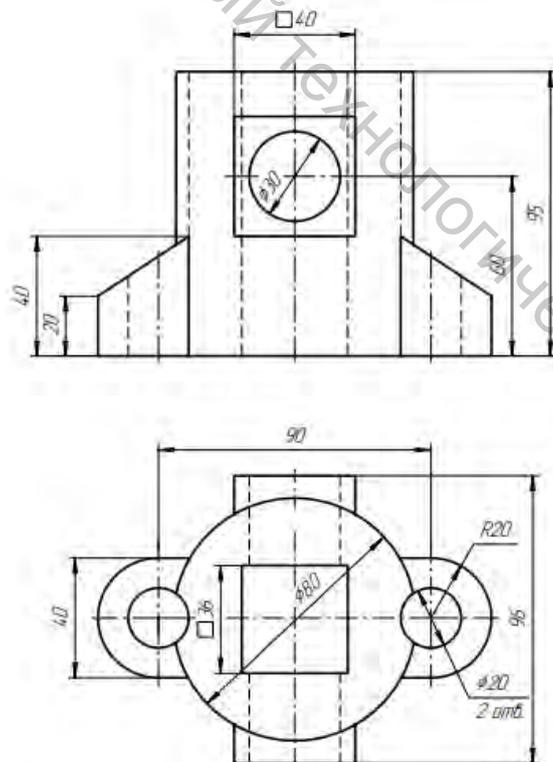
Вариант 28



Вариант 29



Вариант 30



Используемые источники

1. Зеленый, П. В. Начертательная геометрия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по техническим специальностям / П. В. Зеленый, Е. И. Белякова; под ред. П. В. Зеленого. – Минск: БНТУ, 2015. – 223 с.

2. Уласевич, З. Н. Инженерная графика. Практикум: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям / З. Н. Уласевич, В. П. Уласевич, Д. В. Омесь. – Минск: Высшая школа, 2015. – 207 с.

Витебский государственный технологический университет

Учебное издание

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
СБОРНИК ЗАДАНИЙ К РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Составители:

Рассохина Ирина Михайловна
Костин Павел Андреевич

Редактор *Т.А. Осипова*
Корректор *Т.А. Осипова*
Компьютерная верстка *П.А. Костин*

Подписано к печати 02.06.2021. Формат 60x90¹/₈. Усл. печ. листов 7,1.
Уч.-изд. листов 4,5. Тираж 95 экз. Заказ № 120.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
210038, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.



Витебский государственный технологический университет



Витебский государственный технологический университет



Витебский государственный технологический университет