

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламиров, Назим Пиродирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.09.2025 13:17:23
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО ДГТУ
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА «АРХИТЕКТУРА»

УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению графических работ по дисциплине
«Начертательная геометрия и инженерная графика» на тему
«Взаимное пересечение кривых поверхностей методом вспомогательных
секущих плоскостей»
для студентов направления-23.03.01. «Технология транспортных процессов»

Учебно-методические указания к выполнению графических работ по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» для студентов направления-23.03.01. «Технология транспортных процессов»
Махачкала: ДГТУ, 2025 г. - с.

Учебно-методическое указание составлено в соответствии с программой курса начертательная геометрия и инженерная графика, для студентов направления-23.03.01. «Технология транспортных процессов». Указание содержит основные теоретические сведения о вспомогательных секущих плоскостях. Учебно-методические указания освещают практически все основные вопросы дисциплины начертательная геометрия и инженерная графика. В нем последовательно рассматривается отображение различных геометрических фигур.

Составитель:

Раджабов Р.Г., старший преподаватель кафедры «АРХИТЕКТУРА»

Рецензенты: Ирзаев Г.Х., к.т.н., доцент, декан АСФ ДГТУ.

Ахмедов А.Р., ст. преподаватель ГБПОУ «КППК»

Печатается по решению ученого совета ДГТУ от _____ 2025г.
(протокол № _____)

ВВЕДЕНИЕ

Подготовка высококвалифицированных специалистов высшей школы, при весьма ограниченном количестве учебных часов на курс начертательной геометрии и инженерной графики требует дальнейшего совершенствования методики преподавания, разработку и издания методических указаний, которые необходимы для организации самостоятельной работы студентов.

Данное методическое указание составлено в соответствии с программой курса начертательной геометрии и инженерной графики для студентов технических вузов. Методическое указание содержит основные теоретические сведения по прямоугольному проецированию, методом преобразования чертежа, способами построения перспективы.

Отличительной особенностью предлагаемого методического указания является краткость изложения материала без излишнего углубления в теорию проецирования и построения изображений.

К каждому заданию даны методические указания, приводятся примеры выполнения и оформления эпюра. Такие задания развивают у студентов навыки самостоятельной работы с использованием учебной и справочной литературы.

Основную работу по выполнению индивидуальных заданий следует проводить в аудитории под контролем преподавателя. Это ускорит усвоение изучаемого материала и повысит качество выполняемых графических работ. Желательно, чтобы каждый студент имел данное методическое указание. Это дает ему возможность при необходимости закончить самостоятельную работу, начатую в аудитории.

Эпюр должен быть выполнен в соответствии с ГОСТами, отличаться выразительностью и опрятностью графического решения поставленных задач, выполнен по размерам в соответствующем масштабе, аккуратно чертёжным шрифтом сделана основная надпись и обозначения геометрических элементов.

Целью данного задания являются:

1. Закрепление знаний и их углубление по теме "Взаимное пересечение поверхностей.

2. Привитие навыков решения некоторых задач по инженерной практике.

С помощью изученных методов можно будет определять положение линии взаимного пересечения поверхностей.

4.1 СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Задача 1. Построить линию взаимного пересечения поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей.

Задача 2, Построить линию взаимного пересечения поверхностей вращения способом дополнительных шаровых поверхностей (способом сфер).

4.2 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Прежде чем приступить к выполнению эюра, необходимо изучить способы построения линии пересечения геометрических поверхностей:

1. Способ дополнительных секущих плоскостей.

2. Способ дополнительных секущих сфер.

Повторить следующие темы:

1. Пересечение прямой с плоскостью.

2. Пересечение прямой с поверхностью геометрических тел.

Перенести индивидуальное задание на формат А3 в масштабе 1:1.

Построив, линию взаимного пересечения поверхностей, в задачах №1 и № 2, оформить работу в соответствии с ГОСТами ЕСКД: ГОСТ 2.303-68 (СТ СЭВ - СТ СЭВ 855-78). Пример выполнения эюра показан на рис.5.

4.3 ОФОРМЛЕНИЕ ЭПЮРА

Эпюр № 4 выполняется на чертёжной бумаге формата А3 карандашом (можно в туши).

Решение задач № 1 и № 2 размещается на одном форматном листе и выполняется в двух проекциях (фронтальной и горизонтальной).

Все видимые линии пересекающихся поверхностей обвести сплошной основной линией, толщина которой 0,6 - 1,5 мм, линии невидимого контура провести штриховой линией.

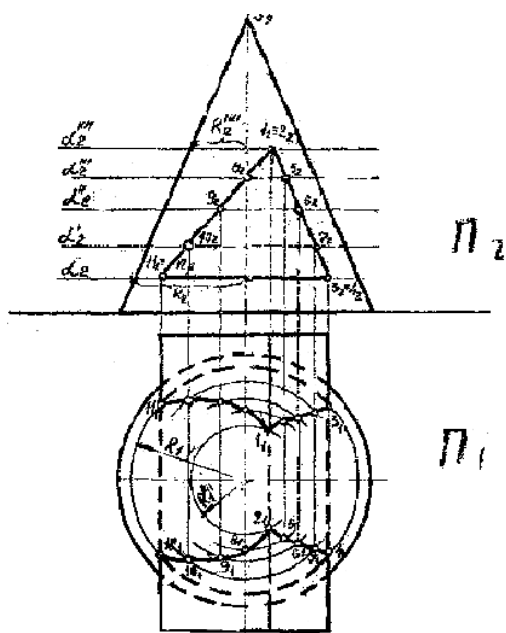
Искомую линию пересечения поверхностей обвести красным цветом.

На эюре выполнить отмывку видимых частей пересекающихся поверхностей. Отмывку обеих проекций каждой поверхности выполнить своим выбранным цветом.

Отмывка выполняется мягкой кистью и акварельными красками или тушью, разведенным в воде до нужного тона. Выполнив отмывку одной поверхности необходимо дать высохнуть; а затем выполнить отмывку второй поверхности.

4.4. СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Определение линии взаимного пересечения поверхностей сводится к отысканию ряда точек, принадлежащих одновременно поверхностям обоих тел, после чего эти точки нужно последовательно соединить между собой.



Построение линии пересечения поверхностей по сути дела сводится к задачам на определение точек пересечения отдельных прямых (ребер или образующих) одного тела с поверхностью другого,

При взаимном пересечении тел можно встретить два вида пересечения;

1. Полное пересечение, когда все ребра или образующие одного тела участвуют в пересечении с поверхностью другого тела. При таком пересечении получаются две замкнутые линии (линия входа и линия выхода)

2. Частичное пересечение, когда имеются образующие или ребра у тел не

участвующие в пересечении с поверхностью другого тела. При таком пересечении получается одна замкнутая линия.

Линия взаимного пересечения может быть определена различными способами;

1. Общий способ-способ дополнительных секущих плоскостей.
2. Способ дополнительных шаровых поверхностей (способ сфер)

4.5 МЕТОД ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СЕКУЩИХ ПЛОСКОСТЕЙ

Сущность метода заключается в следующем:

1. Выборе секущих дополнительных плоскостей, которые должны, пересекая заданные поверхности, давать в сечении наиболее простые фигуры;
2. Построение фигур сечения, которые при взаимном пересечении дают точки, принадлежащие обеим поверхностям одновременно. Рассмотрим пример пересечения прямого кругового конуса и призмы. (рис.4.1.)

Для решения задач подобного типа необходимо вводить вспомогательные секущие плоскости α ($\alpha \parallel P_1$ и $\alpha \perp P_2$). Такая плоскость в сечении с конической поверхностью образует окружность радиуса R (R_1, R_2), а с поверхностью призмы прямоугольник 3,4,14,13. Точки пересечения окружности и прямоугольника являются общими для поверхностей конуса и призмы.

Аналогично строим остальные точки, принадлежащие обеим поверхностям, вводя плоскости $\alpha', \alpha'', \alpha'''$ и т.д.

Соединяя последовательно все полученные точки 1,3,5, 7,9,11,13 и 2,4,6,8,10,12,14 будем иметь линии входа и выхода призмы из поверхности и конуса.

Подобным образом строятся линии пересечения, всех поверхностей частного вида.

СПОСОБ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СЕКУЩИХ СФЕР

Этот способ основан на свойстве: соосные поверхности вращения пересекаются по окружности, которая вырождается в прямую. (рис.4.2.)

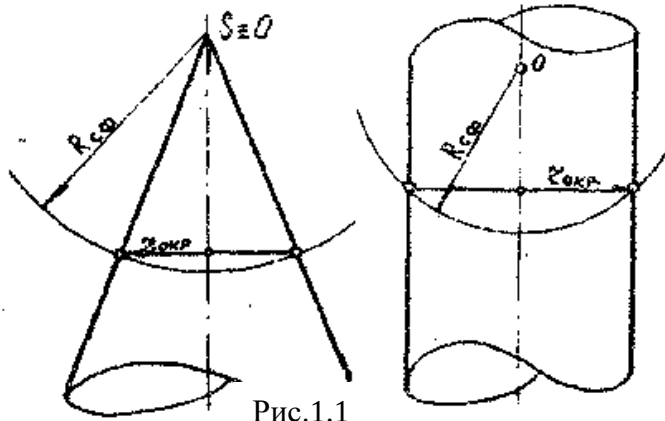


Рис.1.1

Способ вспомогательных секущих сфер применяется при выполнении следующих условий:

1. пересекающиеся тела являются телами вращения;
2. оси пересекающихся поверхностей пересекаются;
3. оси заданных поверхностей занимают частное положение относительно плоскостей проекций

Алгоритм задач с применением этого способа заключается в следующем:

1. проводим сферу с центром в точке пересечения осей поверхностей произвольного радиуса;
2. определяем проекции фигур сечения;
3. определяем взаимное положение полученных фигур сечения и находим точки принадлежащие одновременно двум поверхностям.

Рассмотрим пример построения линии взаимного пересечения поверхностей на эюре. (рис. 4.3.)

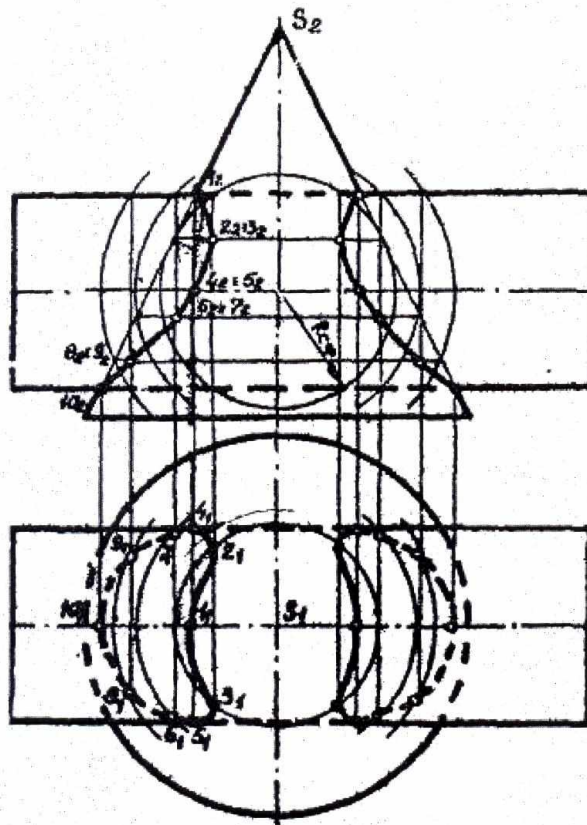
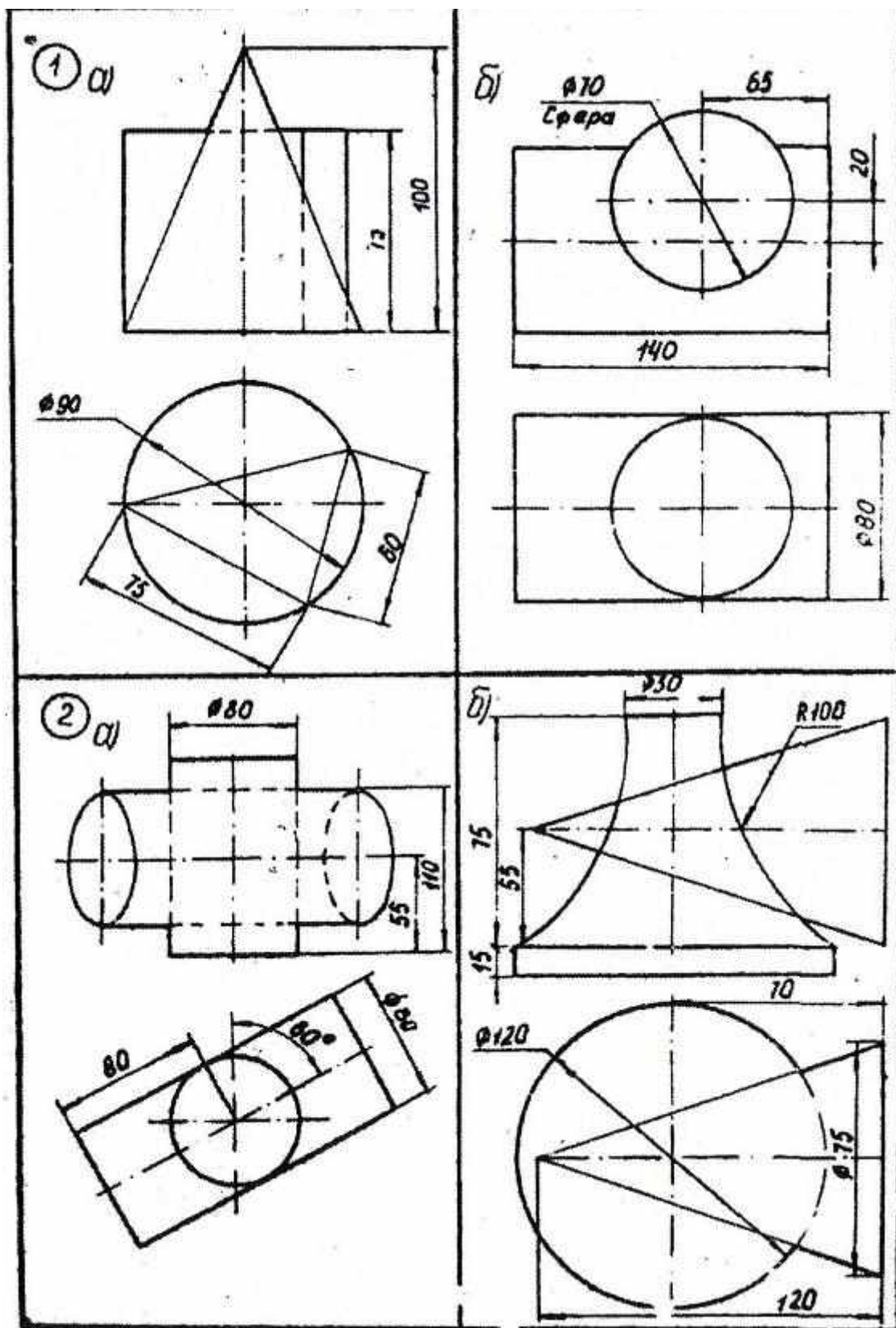
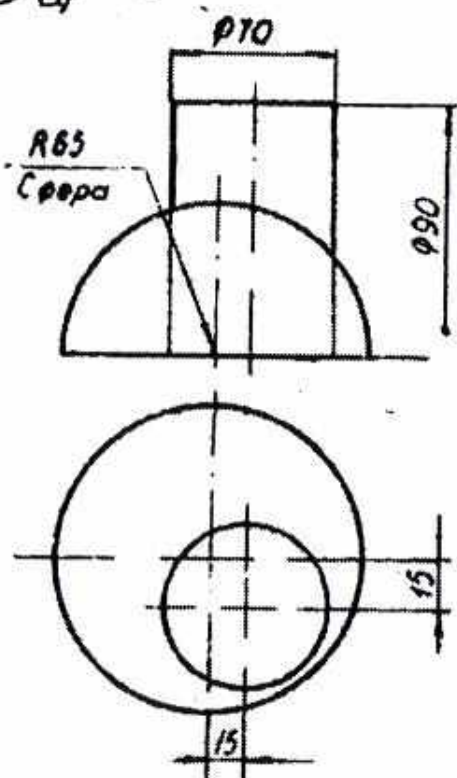


Рис. 1.2

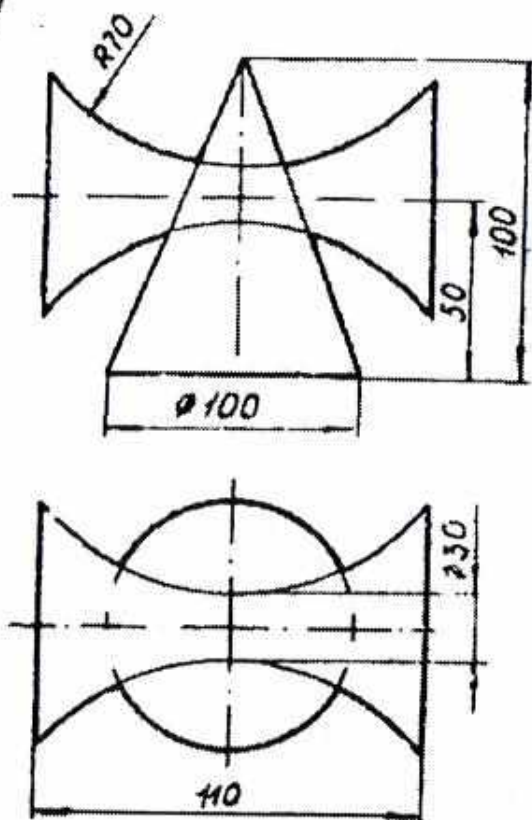
4.6. Варианты индивидуальных заданий



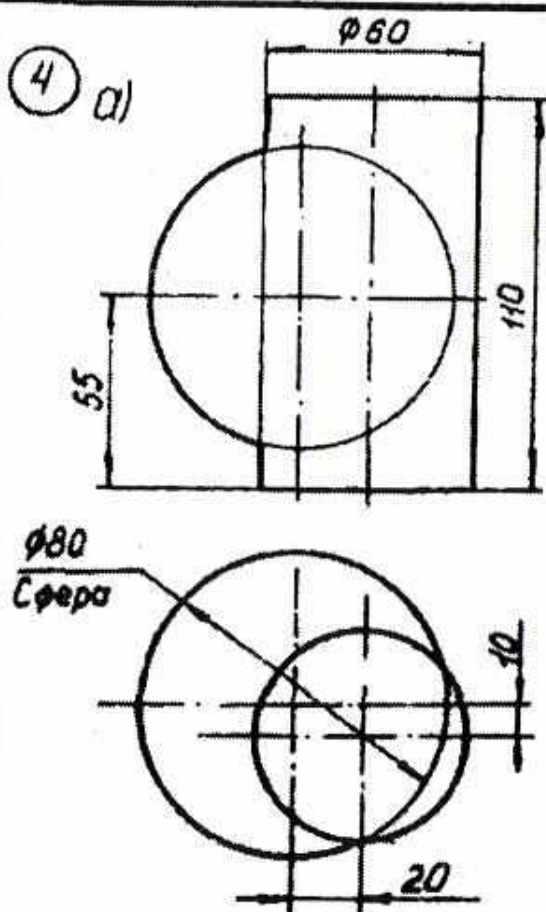
3) а)



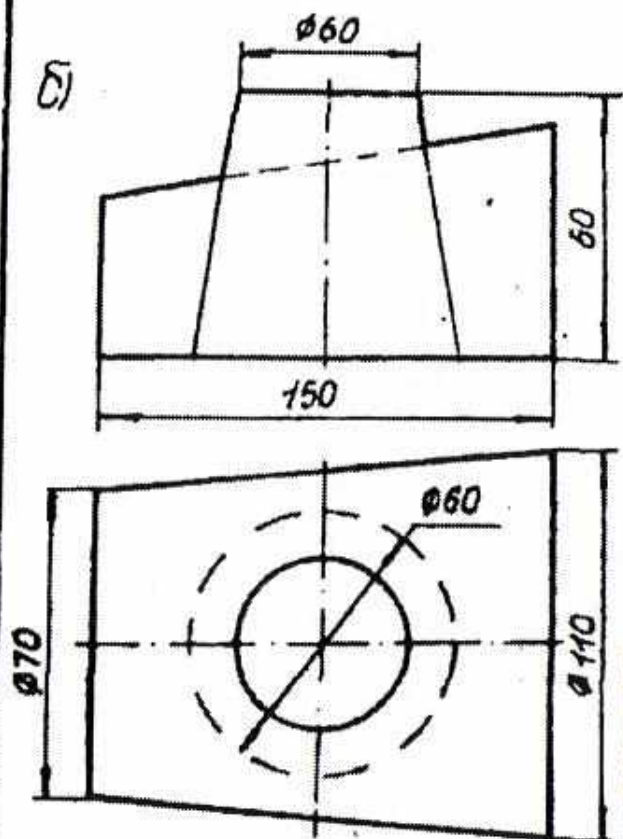
б)

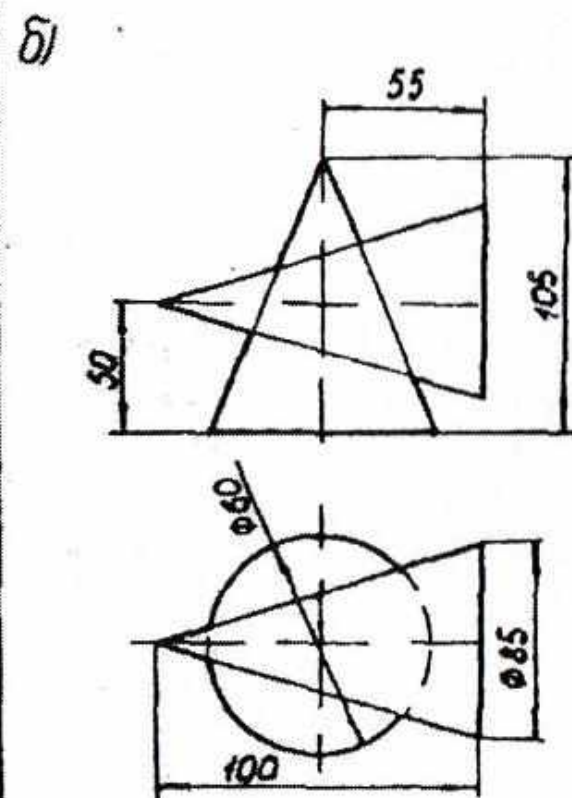
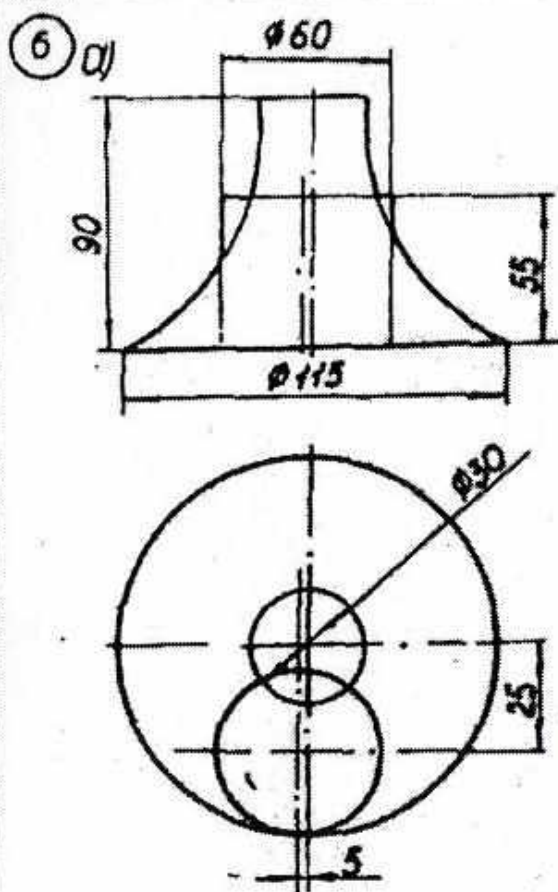
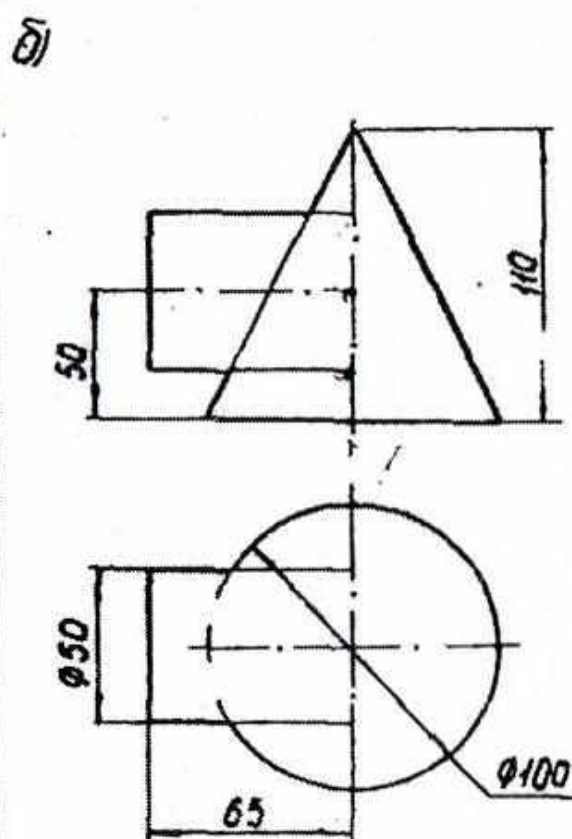
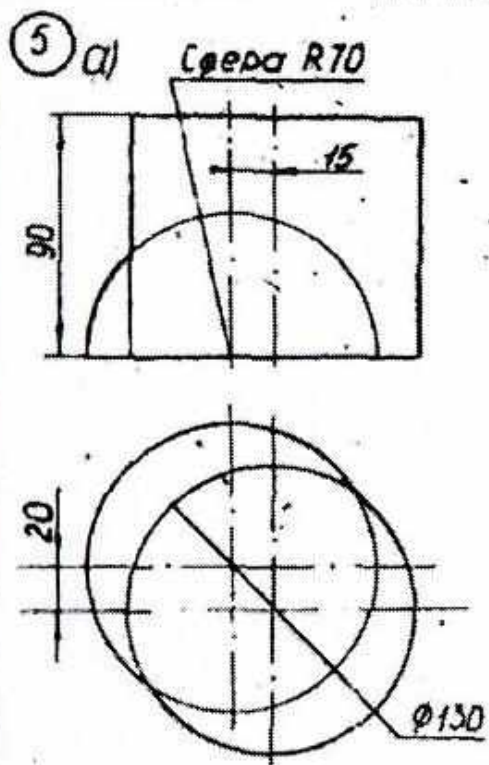


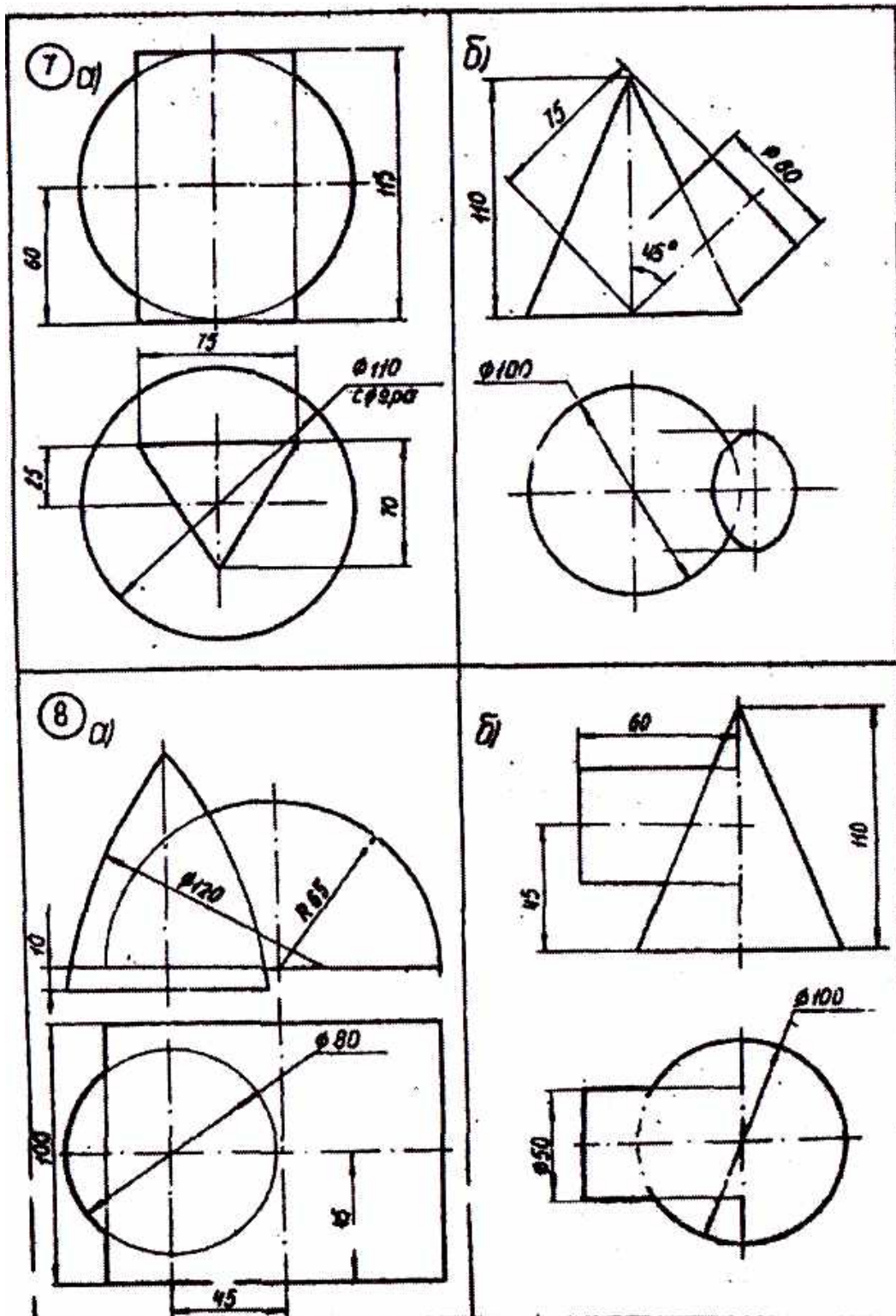
4) а)



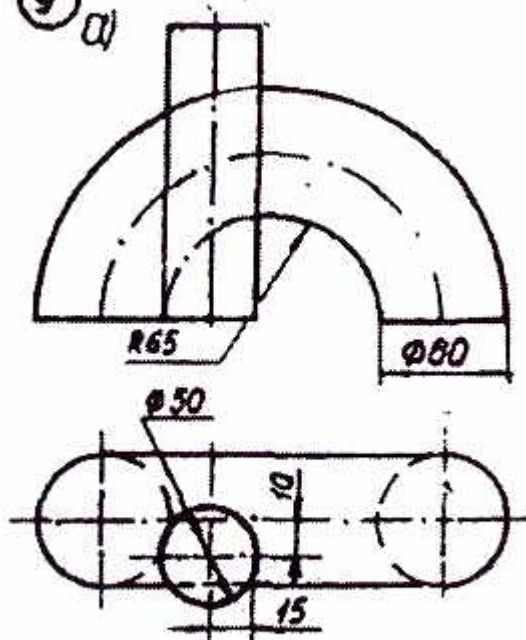
б)



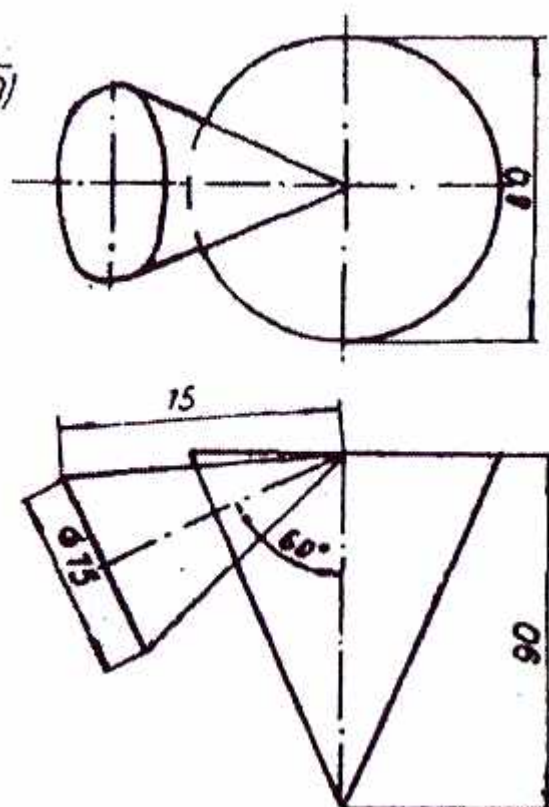




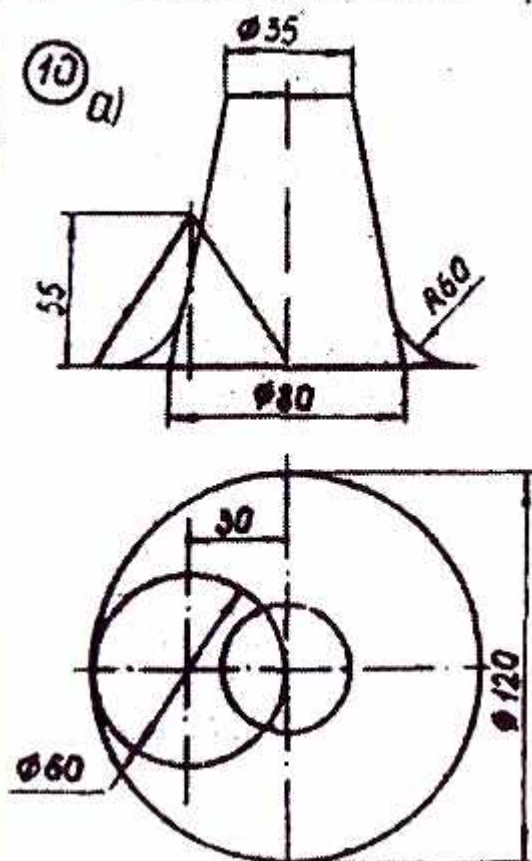
9 a)



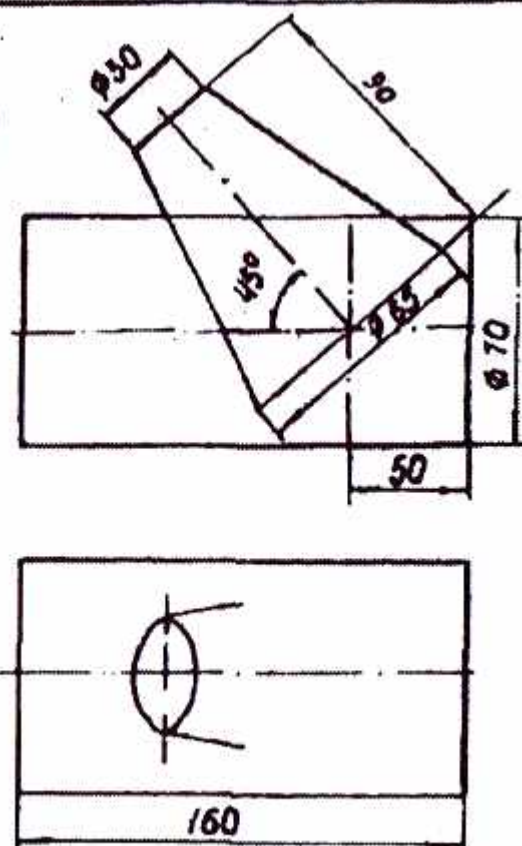
б)



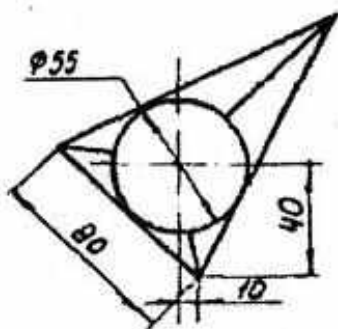
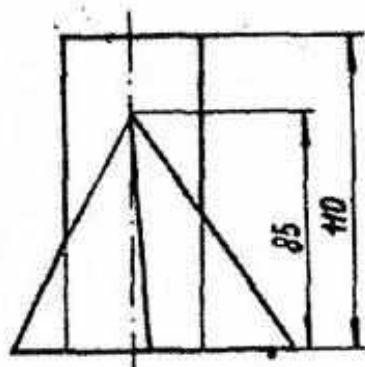
10 a)



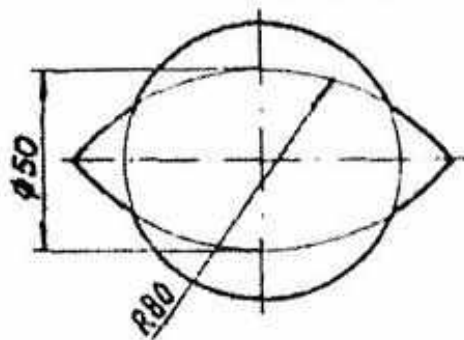
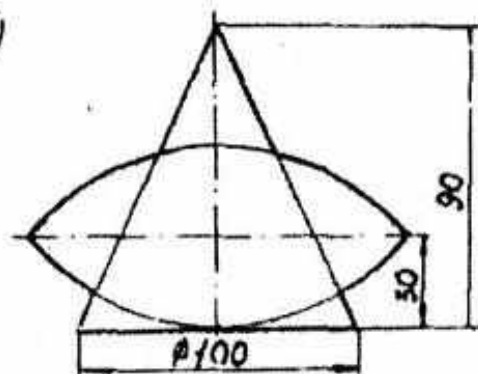
б)



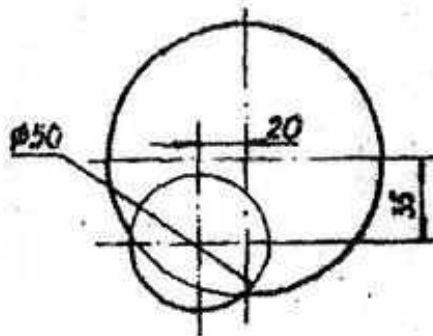
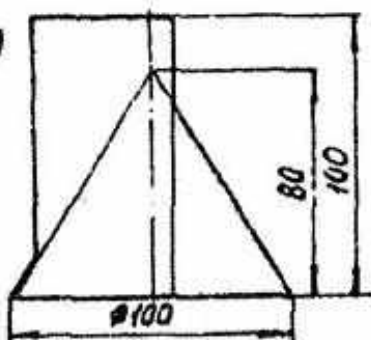
11 a)



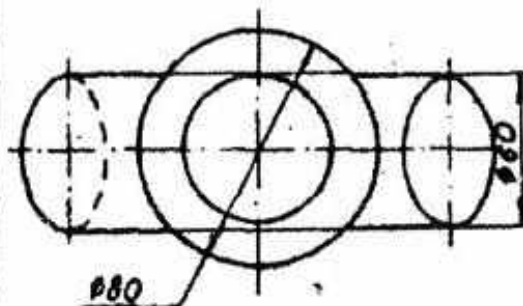
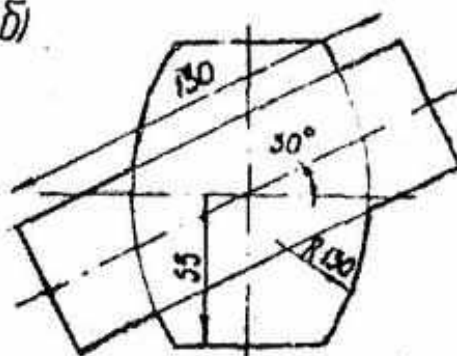
б)



12 a)

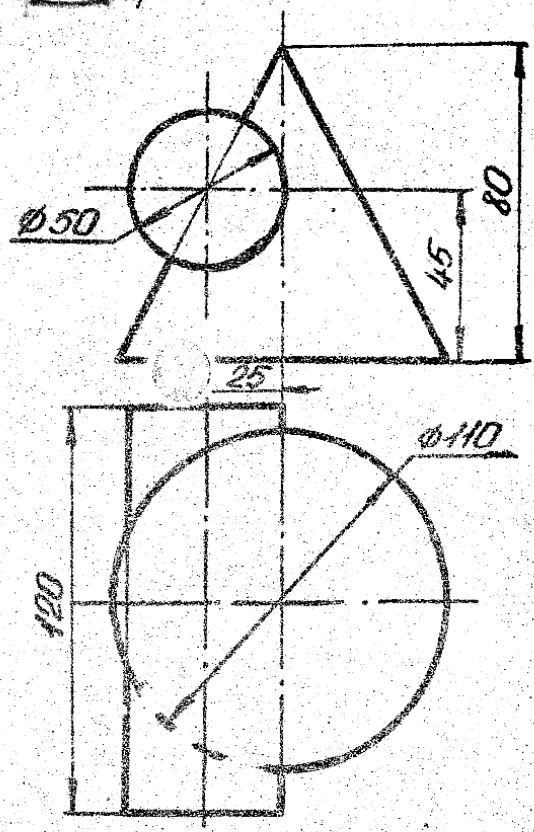


б)

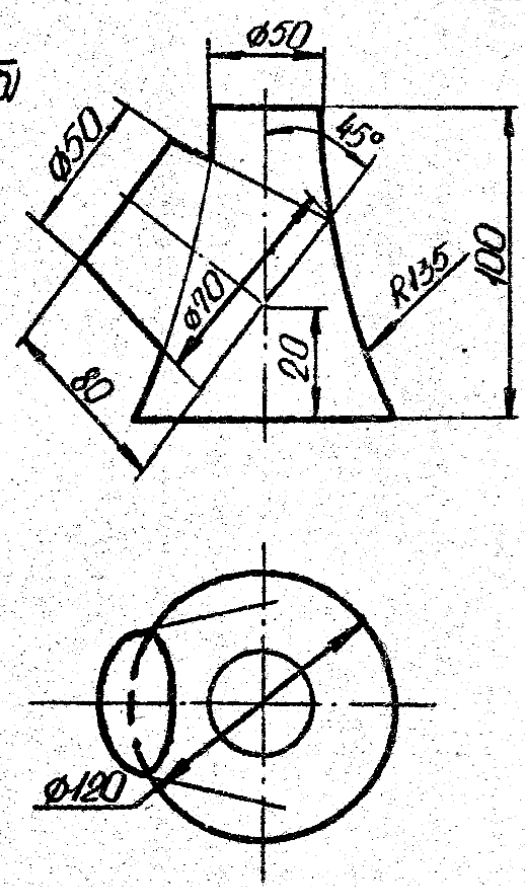


13

a) ✓

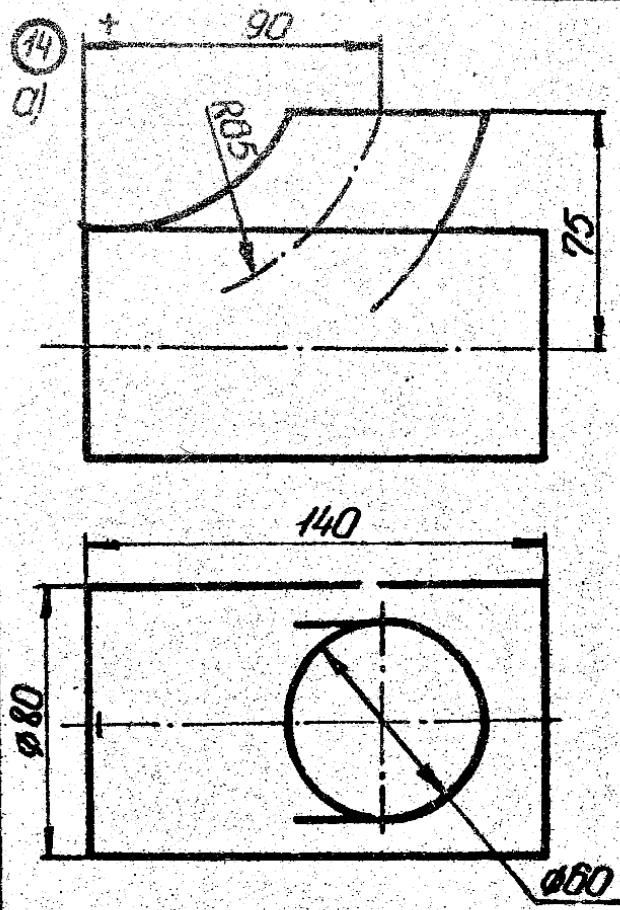


b)

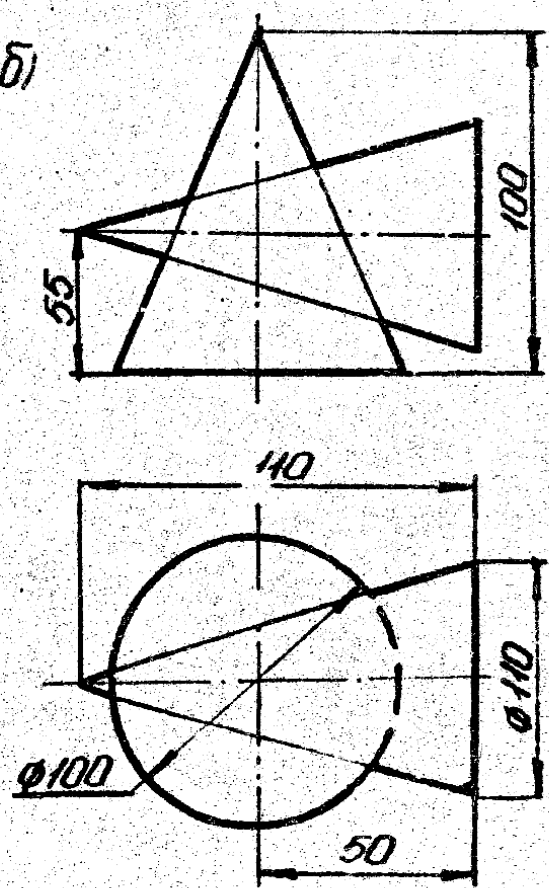


14

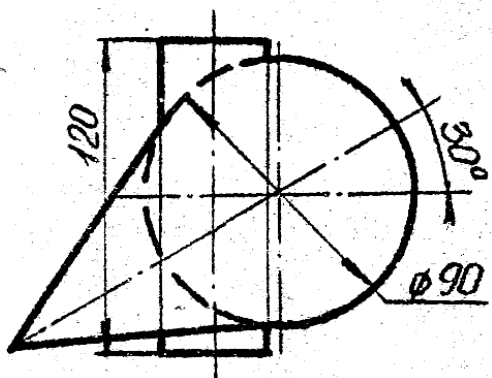
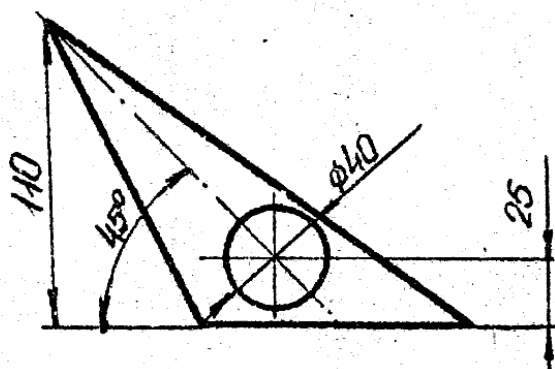
a)



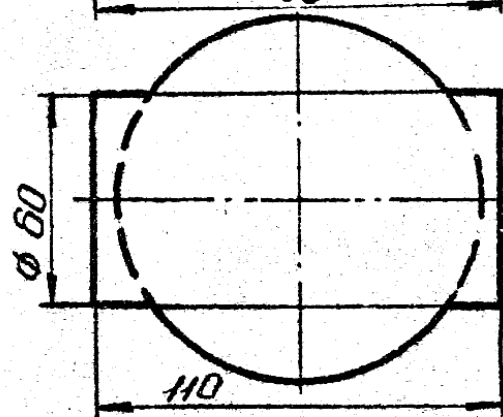
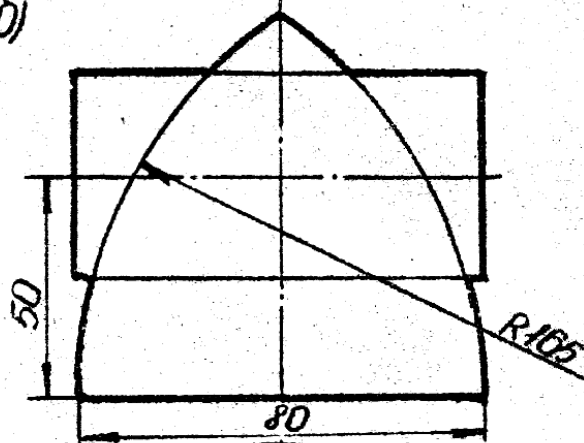
b)



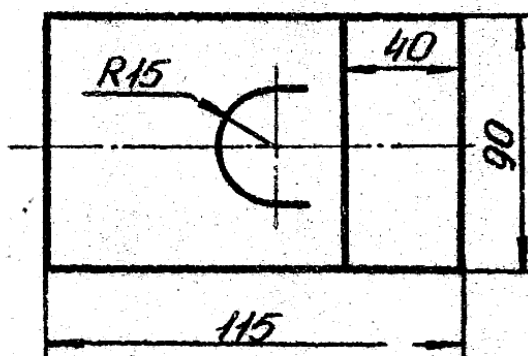
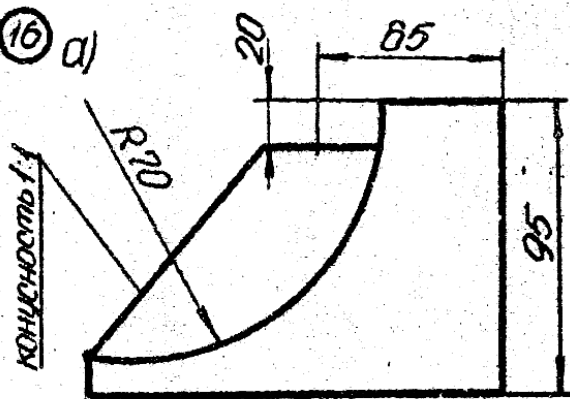
15 а)



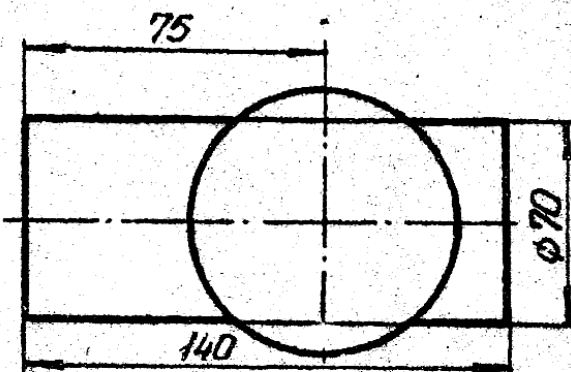
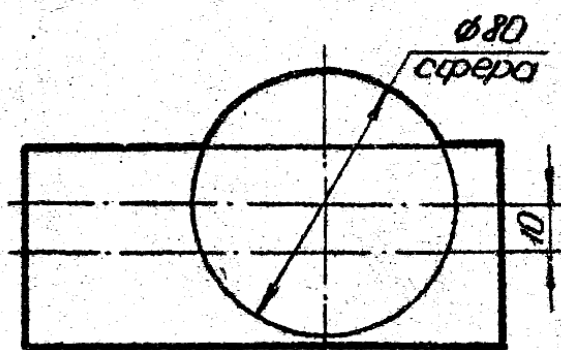
б)



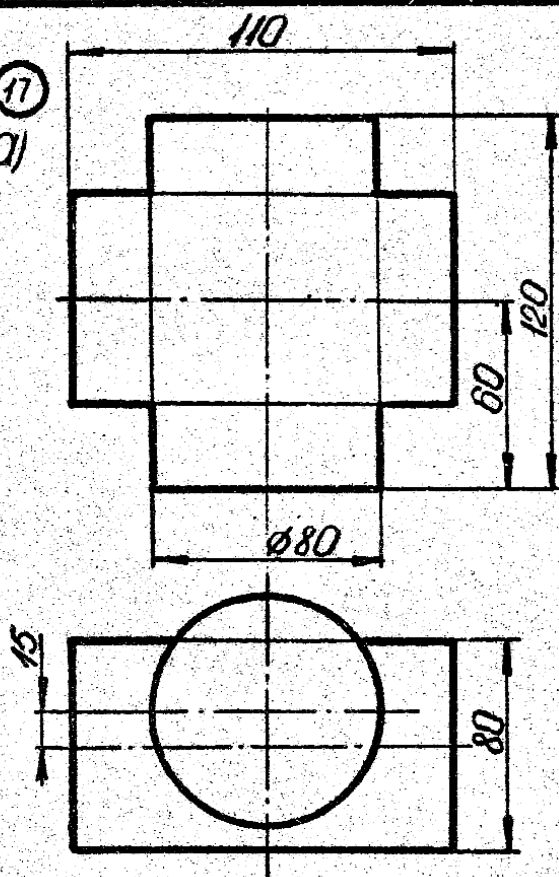
16 а)



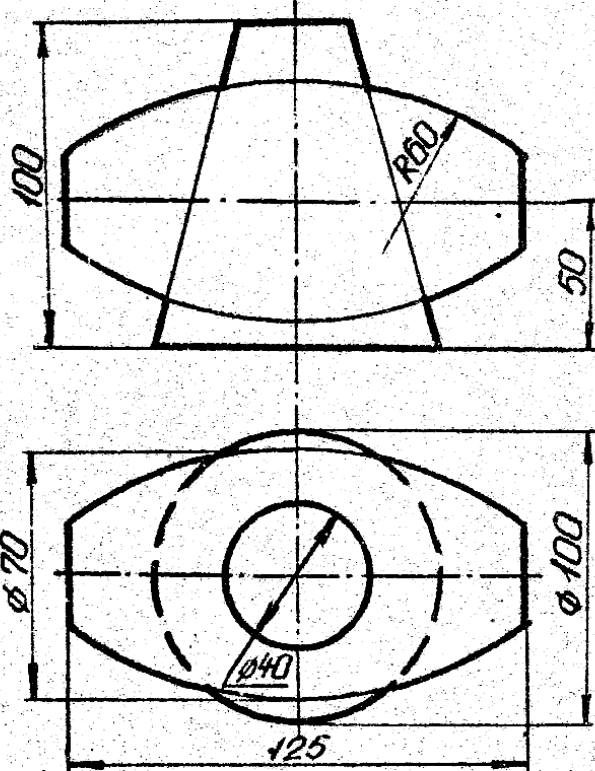
б)



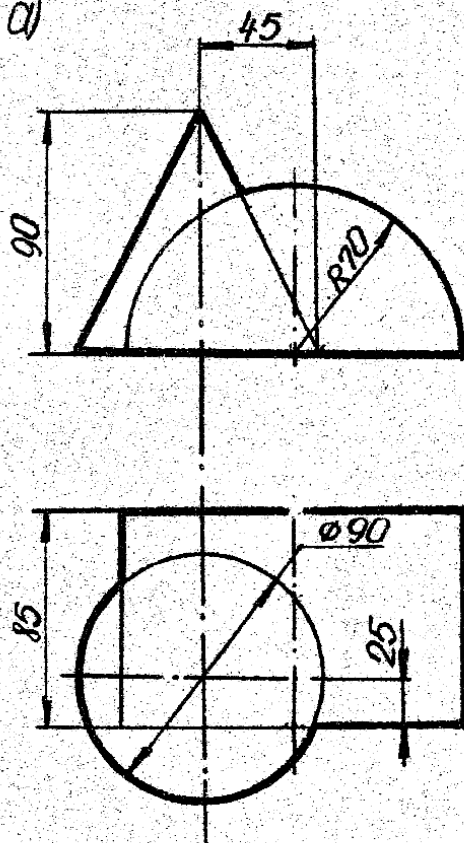
17 a)



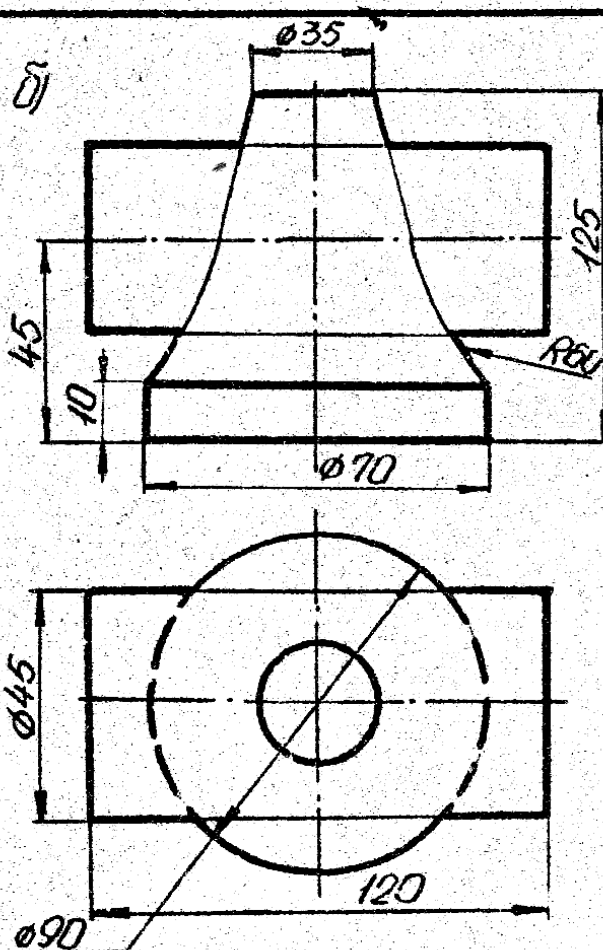
b)



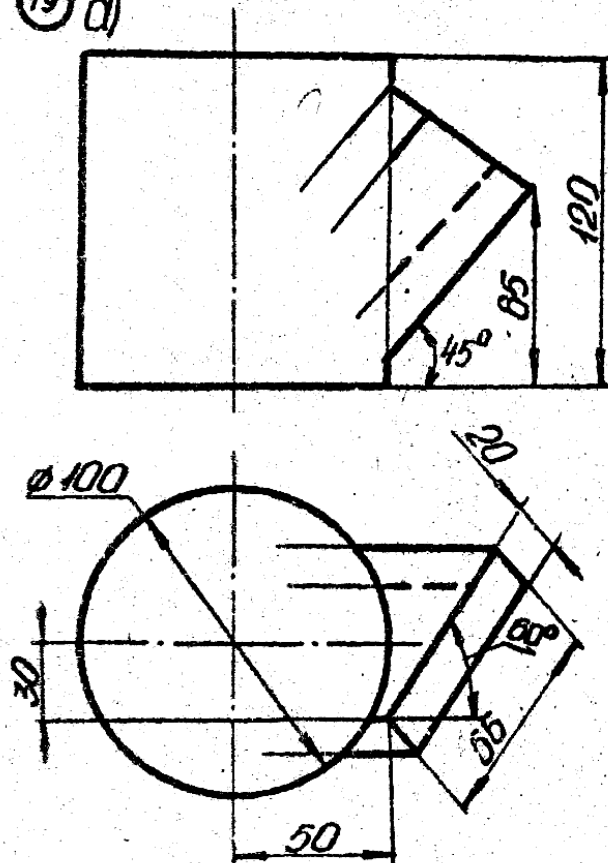
18 a)



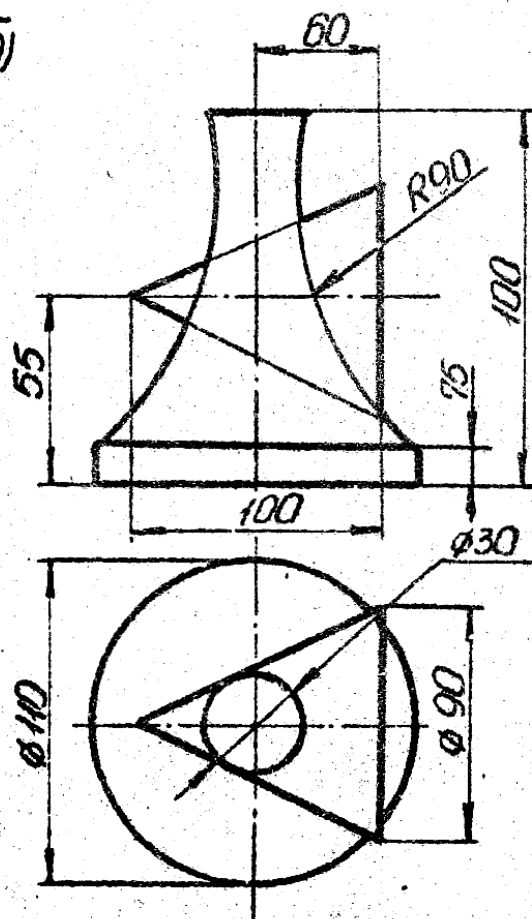
b)



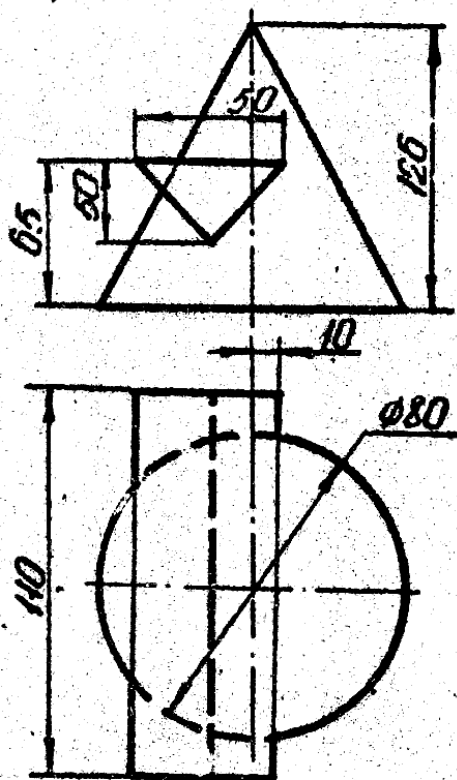
19 a)



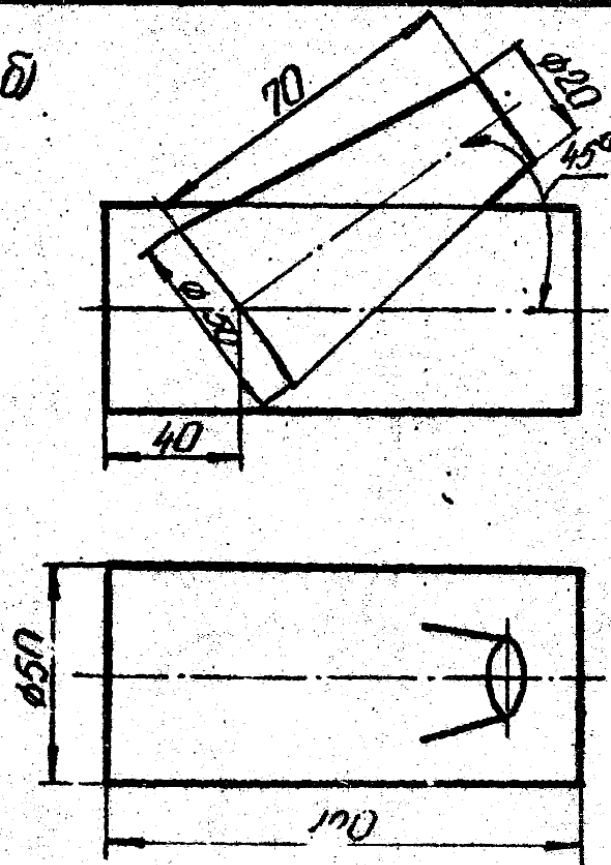
б)

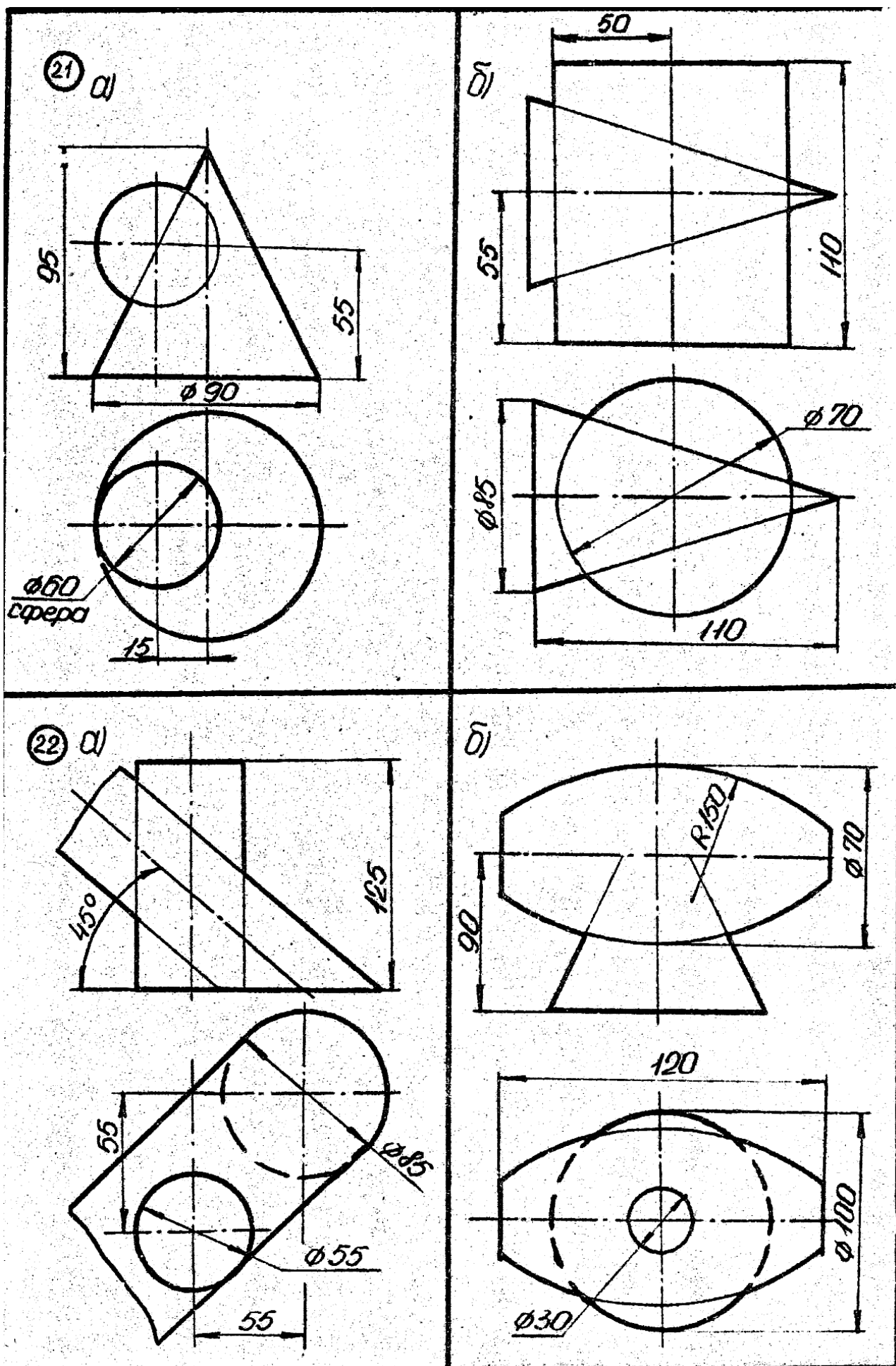


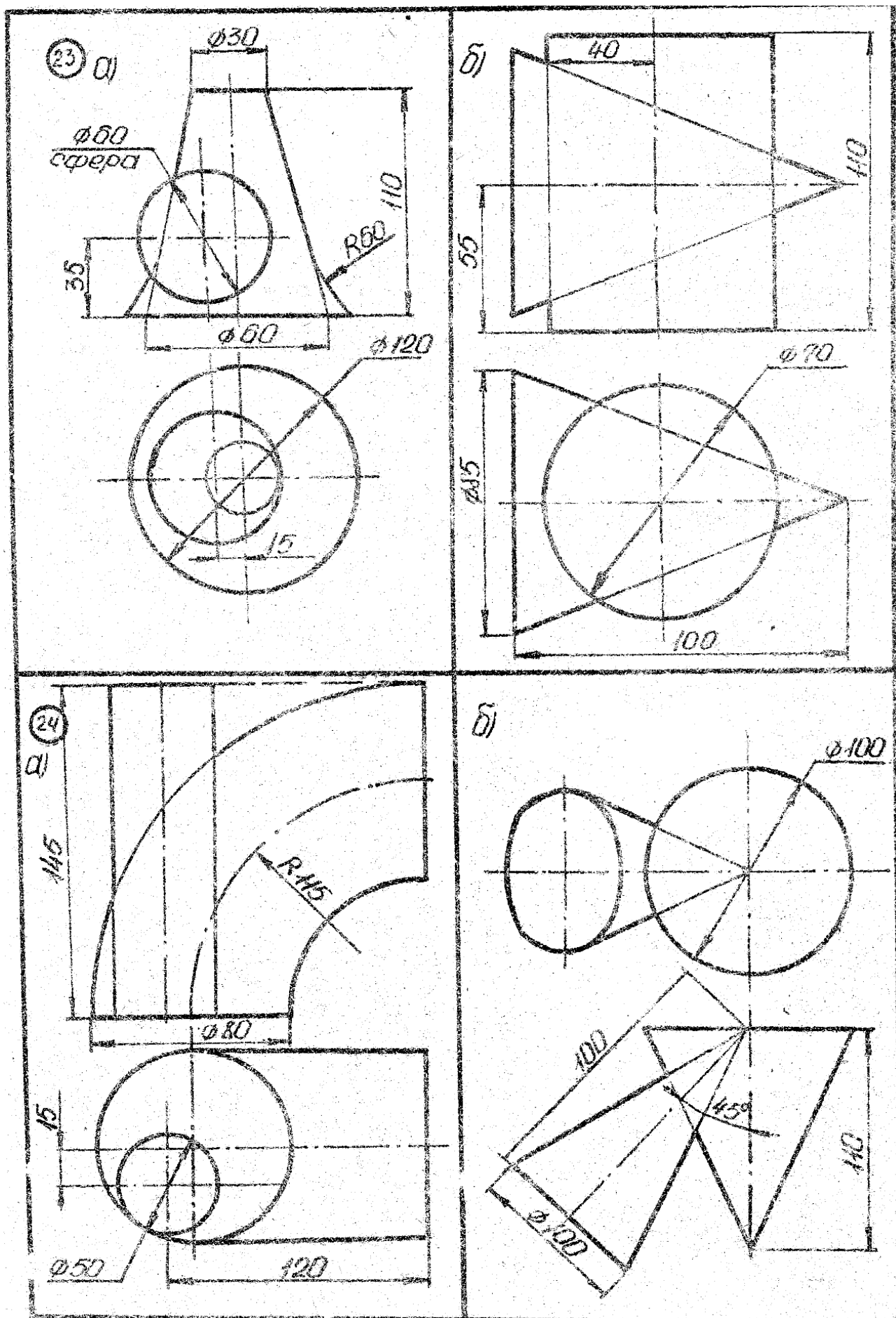
20 a)



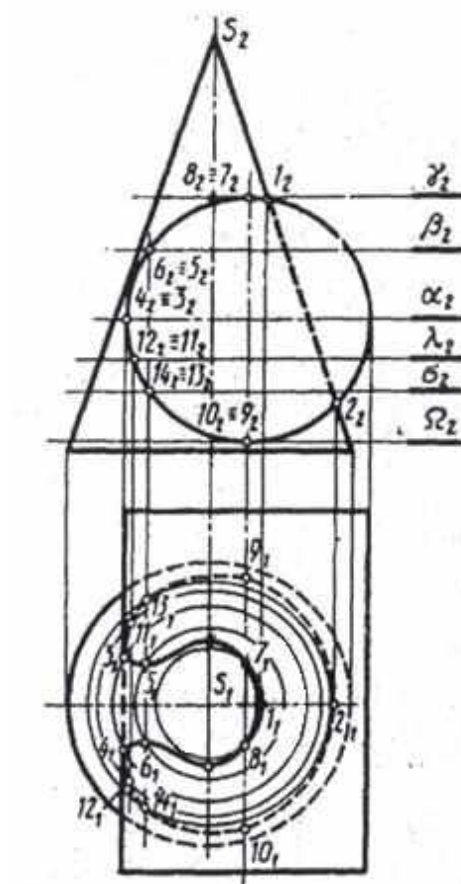
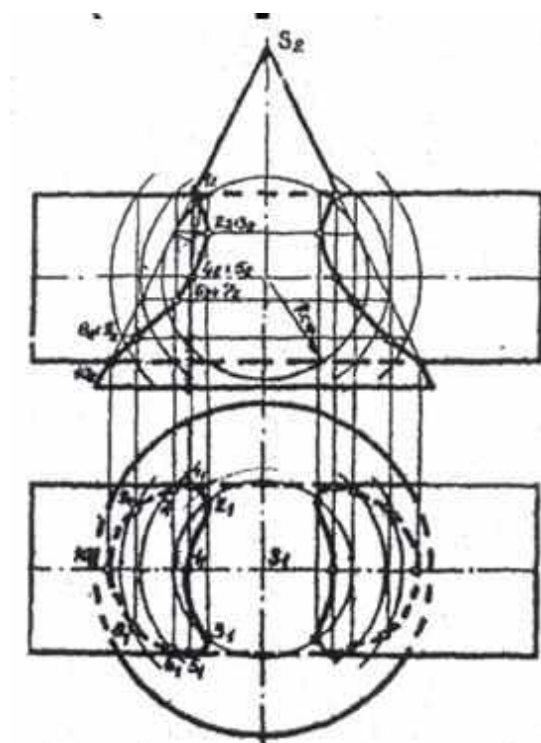
б)







Образец выполнения эюра №4
для студентов строительных специальностей



Вопросы для самопроверки

1. Как называются точки пересечения прямой с поверхностью?
2. По какому плану решается задача на определение точек пересечения прямой с поверхностью?
3. Какие плоскости используются при построении точек пересечения прямой с призмой и пирамидой?
4. Какие плоскости целесообразны при построении точек пересечения прямой с конусом и цилиндром?
5. Как задать вспомогательную плоскость, проходящую через данную прямую, чтобы в сечении конуса получился треугольник (или рассечь конус по образующим)?
6. Когда плоскость параллельна прямой?
7. Как задать вспомогательную плоскость, проходящую через данную прямую, чтобы в сечении цилиндра получить четырехугольник (или рассечь цилиндр по образующим)?
8. Что называется следом плоскости?
9. Какие точки содержит след плоскости?
10. Какие прямые плоскости параллельны следу плоскости?
11. Решить в тетради следующие задачи.

Литература

1. Посвянский А.Д. Краткий курс начертательной геометрии. М., «Высшая школа», 1970 г.
2. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. М. «Наука», 1970 г.
3. Гордон В.О., Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. М., «Наука», 1969 г.
4. Под. Ред. Тевлина А.М. Курс начертательной геометрии. М., «Высшая школа», 1983 г.
5. Крылов Н.Н., Лобандиевский П.И., Мэн С.Э. Начертательная геометрия. «Высшая школа», 1983 г.
6. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. М. «Наука», 1987 г.
7. Короев Ю.И. Начертательная геометрия. М., «Высшая школа», 1983 г.
8. Русскевич Н.Л. Начертательная геометрия. М., «Высшая школа», 1978 г.
9. Веницкий И.Г. Начертательная геометрия. М., «Высшая школа», 1975 г.
10. Фролов С.А. Начертательная геометрия. М., «Высшая школа», 1983 г.
- Климухин А.Г. Начертательная геометрия. М., «Стройиздат», 1987 г.
12. Бубенников А.В. Начертательная геометрия. М., «Высшая школа», 1985 г.
13. Государственные стандарты ЕСКД. Москва. 1984 г.
14. Кузнецов Н.С. Начертательная геометрия. М., «Высшая школа», 1987 г.
15. Крылов Н.Н. и др. Начертательная геометрия, М., «Высшая школа», 1977г.
16. ГОСТ, Единая система конструкторской документации.
17. Климухин А.Г. Сборник задач по начертательной геометрии. «Стройиздат». 1987 г.
18. Засов В.Д., Иконников Г.С., Крылов Н.Н. Задачник по начертательной геометрии. М., «Наука», 1984 г.
19. Сербина Е.И. Сборник задач по начертательной геометрии. М., «Наука» 1970 г.
20. Арустамов Х.А. Сборник задач по начертательной геометрии. «Машгиз», 1963 г.
21. Анисимов Н.Н. Основы рисования для строителей. Москва, 1977 г.
22. Гордон В.О., Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. М., «Наука», 1971г.
23. Русскевич Н.Л. Начертательная геометрия. М., «Высшая школа», 1973 г.
24. Государственные стандарты СПДС. Москва. 1977-1988 г.
25. Семёнов В.Н. Унификация и стандартизация проектной документации в строительстве. Л., 1985 Г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1.1 Содержание работы	4
1.2 Порядок выполнения работы	4
1.3 Оформление этюра	4
1.4 Справочный материал	4
1.5 Методы дополнительных секущих плоскостей	5
1.6.Способ вспомогательных секущих сфер	6
1.6 Индивидуальные задания	7
1.7 Вопросы для самопроверки	20
ЛИТЕРАТУРА	21