Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**"Московский авиационный институт**
**(национальный исследовательский университет)"**

**УТВЕРЖДАЮ**
Проректор по учебной работе

_____Козорез Д.А.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000205435)

Начертательная геометрия

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

**Направление подготовки** Двигатели летательных аппаратов
**Квалификация выпускника** Бакалавр

**Профиль подготовки** Технология производства авиационных ГТД
**Форма обучения** очная
(очно, очно-заочное, заочное)
**Выпускающая кафедра** ТПАД
**Обеспечивающая кафедра** ТАОМ
**Кафедра-разработчик рабочей программы** ТАОМ

| Семестр | З.Е. | Трудоемкость, час. | Лекций, час. | Практич. занятий, час. | Лаборат. работ, час. | СРС, час | Экзаме-нов, час. | Форма промежуточного контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 144 | 18 | 36 | 0 | 54 | 36 | Э |
| **Итого** | **4** | **144** | **18** | **36** | **0** | **54** | **36** | |

**Москва**
2024

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Разделы рабочей программы**

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

**Приложения к рабочей программе дисциплины**

Приложение 1. Аннотация рабочей программы
Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО (3++) по направлению 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

---

Авторы программы:

Нестеров П. А. _____

Заведующий обеспечивающей кафедрой ТАОМ _____

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой ТПАД

Директор выпускающего филиала СТ

_____ _____

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Начертательная геометрия является достижение следующих результатов освоения(РО):

| N | Шифр | Результат обучения |
|---|---|---|
| 1 | В-11(ОПК-2.3) | Владеть навыками оформления и разработки технической документации на объекты инженерной деятельности |
| 2 | В-2(ОПК-5.3) | Владеть навыками оформления, выполнения и чтения графических и текстовых КД |
| 3 | В-9(ОПК-2.3) | Владеть навыками решения основных задач начертательной геометрии для трехмерного пространства |
| 4 | З-1(ОПК-5.2) | Знать основные правила выполнения и оформления чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД |
| 5 | З-2(ОПК-2.1) | Знать основы проецирования и методы решения основных задач начертательной геометрии |
| 6 | У-5(ОПК-2.2) | Уметь создавать чертежи пространственных образов на плоскости |

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

| N | Шифр | Компетенция |
|---|---|---|
| 1 | ОПК-2 | Способен применять общеинженерные знания в профессиональной деятельности |
| 2 | ОПК-5 | Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил |

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

| N | Шифр | Индикатор компетенций |
|---|---|---|
| 1 | ОПК-2.1 | Демонстрирует знания теории и основных законов в области общеинженерных дисциплин |
| 2 | ОПК-2.2 | Использует законы и принципы общеинженерных дисциплин в своей профессиональной деятельности |
| 3 | ОПК-2.3 | Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с применением общеинженерных знаний |
| 4 | ОПК-5.2 | Разрабатывает нормативно-техническую документацию в соответствии стандартами, нормами и правилами по оформлению технической документации |
| 5 | ОПК-5.3 | Разрабатывает и оформляет эскизы деталей, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия |

# 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Начертательная геометрия является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

| N | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины |
|---|---|---|
| 1 | | Итоговая гос. аттестация |
| 2 | | Сопротивление материалов |
| 3 | | Детали машин и основы конструирования |
| 4 | | Химия |
| 5 | | Теоретическая механика |
| 6 | | Теория механизмов и машин |
| 7 | | Материаловедение |
| 8 | | Технология конструкционных материалов |
| 9 | | Механика жидкости и газа |
| 10 | | Термодинамика |
| 11 | | Теплопередача |
| 12 | | Электротехника и электроника 1 |
| 13 | | Инженерная графика |
| 14 | | Учебная практика |
| 15 | | Теоретические основы проектирования технологических процессов ДЛА |
| 16 | | Компьютерная графика |

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость практики составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

| Модуль | Раздел | Лекции | Практич. занятия | Лаборат. работы | СРС | Всего часов | Всего с экзаменами и курсовыми |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Начертательная геометрия | Метод проекций | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 144 |
| | Простейшие объекты на комплексном чертеже. | 2 | 6 | 0 | 0 | 8 | |
| | Позиционные и метрические задачи для простейших объектов. | 4 | 6 | 0 | 4 | 14 | |
| | Методы преобразования комплексного чертежа. | 4 | 10 | 0 | 10 | 24 | |
| | Поверхности | 4 | 10 | 0 | 10 | 24 | |
| | Аксонометрические проекции. | 2 | 4 | 0 | 0 | 6 | |
| **Всего** | | **18** | **36** | **0** | **24** | **78** | **144** |

### 3.1. Лекции

| № п/п | Раздел дисциплины | Объем часов | Тема лекции |
|---|---|---|---|
| 1 | 1.1.Метод проекций | 2 | Метод проекций. |
| 2 | 1.2.Простейшие объекты на комплексном чертеже. | 2 | Простейшие объекты на комплексном чертеже. |
| 3 | 1.3.Позиционные и метрические задачи для простейших объектов. | 4 | Позиционные и метрические задачи для простейших объектов. |
| 4 | 1.4.Методы преобразования комплексного чертежа. | 2 | Преобразование К.Ч. Метод замены плоскостей проекций, метод плоскопараллельного перемещения. |
| 5 | 1.4.Методы преобразования комплексного чертежа. | 2 | Преобразование чертежа. Метод вращения вокруг проецирующей прямой, метод вращения вокруг линии уровня. |
| 6 | 1.5.Поверхности | 2 | Краткая классификация поверхностей |
| 7 | 1.5.Поверхности | 2 | Способы задания поверхностей на К.Ч. |
| 8 | 1.6.Аксонометрические проекции. | 2 | Образование аксонометрических проекций. |
| **Итого:** | | **18** | |

### 3.2. Содержание лекций

**1.1.1. Метод проекций. (АЗ: 2, СРС: 0)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Занятия лекционного типа по дисциплине «Начертательная геометрия и компьютерная графика 1» проводятся в аудитории, оснащенной персональным компьютером и проектором для демонстрации необходимого учебного материала.

**1.2.1. Простейшие объекты на комплексном чертеже. (АЗ: 2, СРС: 0)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.3.1. Позиционные и метрические задачи для простейших объектов. (АЗ: 4, СРС: 0)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.4.1. Преобразование К.Ч. Метод замены плоскостей проекций, метод плоскопараллельного перемещения. (АЗ: 2, СРС: 0)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.4.2. Преобразование чертежа. Метод вращения вокруг проецирующей прямой, метод вращения вокруг линии уровня. (АЗ: 2, СРС: 0)**
**Тип лекции:** Информационная лекция
**Форма организации:** Лекция

**1.5.1. Краткая классификация поверхностей (АЗ: 2, СРС: 0)**
**Тип лекции:** Информационная лекция
**Форма организации:** Лекция

**1.5.2. Способы задания поверхностей на К.Ч. (АЗ: 2, СРС: 0)**
**Тип лекции:** Информационная лекция
**Форма организации:** Лекция

**1.6.1. Образование аксонометрических проекций. (АЗ: 2, СРС: 0)**
**Тип лекции:** Информационная лекция
**Форма организации:** Лекция

### 3.3. Практические занятия

| № п/п | Раздел дисциплины | Объем часов | Наименование практического занятия |
|---|---|---|---|
| 1 | 1.2.Простейшие объекты на комплексном чертеже. | 6 | Точка, прямая и плоскость на К.Ч. Решение задач |
| 2 | 1.3.Позиционные и метрические задачи для простейших объектов. | 6 | Позиционные задачи на принадлежность для точки, прямой и плоскости . Решение задач на пересечение простейших объектов. |
| 3 | 1.4.Методы преобразования комплексного чертежа. | 10 | Решение задач на преобразование К.Ч. |
| 4 | 1.5.Поверхности | 10 | Решение задач на построение и однозначность задания поверхностей |
| 5 | 1.6.Аксонометрические проекции. | 4 | Решение задач на построение аксонометрических изображений |
| **Итого:** | | **36** | |

### 3.4. Содержание практических занятий

**1.2.1. Точка, прямая и плоскость на К.Ч. Решение задач (АЗ: 6, СРС: 0)**
**Форма организации:** Практическое занятие

**1.3.1. Позиционные задачи на принадлежность для точки, прямой и плоскости . Решение задач на пересечение простейших объектов. (АЗ: 6, СРС: 0)**
**Форма организации:** Практическое занятие

**1.4.1. Решение задач на преобразование К.Ч. (АЗ: 10, СРС: 0)**
**Форма организации:** Практическое занятие

**1.5.1. Решение задач на построение и однозначность задания поверхностей (АЗ: 10, СРС: 0)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**1.6.1. Решение задач на построение аксонометрических изображений (АЗ: 4, СРС: 0)**

**Форма организации:** Практическое занятие

### 3.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.6. Курсовые работы и проекты по дисциплине

**1.1. ВТОРАЯ ПОЗИЦИОННАЯ ЗАДАЧА НА ПОВЕРХНОСТЯХ**

**Тематика:** Рассматривает как позиционные, так и метрические задачи по взаимному расположению поверхностей в пространстве.
Пересечение поверхностей.
Линия среза.

**Трудоемкость(СРС):** 30

**Прикрепленные файлы:** ВТОРАЯ ПОЗИЦИОННАЯ ЗАДАЧА НА ПОВЕРХНОСТЯХ.pdf

### 3.7. Промежуточная аттестация

1. Экзамен (1 семестр)

**Прикрепленные файлы:** Экзамен (1 семестр).pdf, вопросы Нач геом.pdf

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

П.А. Нестеров, О.А. Поляков, Ю.Ю. Щугорев, С.С. Пименов Построение линии пересечения двух поверхностей. М., МАТИ, 2014 г.
П.А. Нестеров, О.А. Поляков, Ю.Ю. Щугорев, С.С. Пименов Построение линии пересечения плоскостей. М., МАТИ, 2014 г.
Задачник индивидуальных заданий по курсу «Начертательная геометрия», М., МАТИ, 2015г.
"Общие правила выполнения чертежей и геометрические построения" Нестеров П.А.,Пименов С.С.,Бабин С.В.
"Изображения предметов (виды разрезы, сечения)." Нестеров П.А.,Пименов С.С.,Бабин С.В.
Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы с примерами «ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА» Нестеров П.А.,Пименов С.С.,Бабин С.В.
"Выполнения и оформление спецификаций конструкторских документов" Нестеров П.А.,Пименов С.С.,Бабин С.В.

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

| 100-балльная шкала | Результат освоения |
|---|---|
| менее 40 | Критерий не сформирован |
| 41-70 | Критерий четко не выражен |
| 71-100 | Критерий выражен четко |

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

| 100-балльная шкала | Результат освоения |
|---|---|
| менее 30 | обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании |
| 31-50 | обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено |
| 51-80 | задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи |
| 81-100 | задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу |

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

• вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

| N | Шифр | Компетенция | Этапы формирования компетенции |
|---|---|---|---|
| 1 | ОПК-2 | Способен применять общеинженерные знания в профессиональной деятельности | Владеть навыками оформления и разработки технической документации на объекты инженерной деятельности<br>Владеть навыками решения основных задач начертательной геометрии для трехмерного пространства<br>Знать основы проецирования и методы решения основных задач начертательной геометрии<br>Уметь создавать чертежи пространственных образов на плоскости Семестр - 1 |
| 2 | ОПК-5 | Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил | Семестр - |

Комплект типовых индивидуальных заданий

| N | Раздел дисциплины | Объем, часов | Наименование типового задания |
|---|---|---|---|
| 1 | Позиционные и метрические задачи для простейших объектов. | 4 | Построение линии пересечения плоскостей |
| 2 | Методы преобразования комплексного чертежа. | 10 | Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позиционных и метрических задач |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | Поверхности | 10 | Построение линии пересечения двух поверхностей |
| **Итого:** | | **24** | |

**Содержание типовых заданий**

**1.3.1. Построение линии пересечения плоскостей (СРС: 4)**

**Тематика:** Позиционные и метрические задачи

**Тип:** Домашнее задание

**Прикрепленные файлы:**

Doc1-2.pdf

**1.4.1. Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позиционных и метрических задач (СРС: 10)**

**Тематика:** Методы преобразования комплексного чертежа.

**Тип:** Домашнее задание

**Прикрепленные файлы:**

Doc1.pdf

**1.5.1. Построение линии пересечения двух поверхностей (СРС: 10)**

**Тематика:** Поверхности.

**Тип:** Домашнее задание

**Прикрепленные файлы:**

Выполнение ГЗ по НЧ.pdf

## Вопросы к промежуточной аттестации

"Начертательная геометрия"

**1. Экзамен (1 семестр)**

**Прикрепленные файлы:** Экзамен (1 семестр).pdf, вопросы Нач геом.pdf

# 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

***а) Основная литература:***

•

Чекмарев А.А. Инженерная графика : учеб. для прикл. бакалавриата вузов по инж.-техн. направл. и специальностям / А.А. Чекмарев; Высш. шк. экономики(нац. исслед. ун-т). - 12-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 381 с. : ил. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Библиогр.:с.370(25 назв.). - ISBN 978-5-9916-4893-6.

***Литература из электронного каталога:***

- Чекмарев А.А. Инженерная графика учебник для прикл. бакалавриата вузов по инж.-техн. направл. и специальностям. Юрайт, 2016. - 381 с.
- Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей учебник для бакалавров : учебник для втузов. Юрайт, 2011. - 435 с.
- Фролов С.А. Начертательная геометрия учебник [для вузов по направлению подготовки в области техники и технологии]. ИНФРА-М, 2008. - 285 с.
- Осипов В.К., Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительному черчению . Высшая школа, 2003. - 492, [1] с.
- Иванов Г.С. Начертательная геометрия Учебник для втузов. Машиностроение, 1995. - 223 с.
- Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей Учебник для студентов втузов . Высшая школа, 2004. - 435 с.
- Нартова Л.Г., Якунин В.И. Начертательная геометрия Учебник для вузов по напр. подготовки диплом. специалистов в обл.техн. и технологии. Дрофа, 2003. - 207 с.

***б) Дополнительная литература:***

- Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. 1988-2017 г.

Методические указания к выполнению самостоятельной работы, составленные коллективом кафедры «ТАОМ» МАИ:

П.А. Нестеров, О.А. Поляков, Ю.Ю. Щугорев, С.С. Пименов Построение линии пересечения двух поверхностей. М., МАТИ, 2014 г.

П.А. Нестеров, О.А. Поляков, Ю.Ю. Щугорев, С.С. Пименов Построение линии пересечения плоскостей. М., МАТИ, 2014 г.

Задачник индивидуальных заданий по курсу «Начертательная геометрия», М., МАТИ, 2015г.

Фролов С.А. Начертательная геометрия. - М.: Инфра, 2007. - 286 с.

Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. М., «Высшая школа»,: 2003.

Иванов Г.С. Начертательная геометрия: Учебник для вузов. - М.: Машиностроение,1995. - 223с.: ил.

Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. М., "Высшая школа"» 2004.

Нартова Л.Г., Якунин В.И. Начертательная геометрия. - М.: Дрофа, 2003. - 208 с.

***Литература из электронного каталога:***

- Осипов В.К., Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительному черчению . Высшая школа, 2010. - 492 с.
-
- Шошин А.И., Федоренко В.А. Справочник по машиностроительному черчению . Альянс, 2007. - 416 с.

# 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

| Наименование ресурса | Интернет-ссылка на ресурс |
|---|---|
| **"ZNANIUM.COM"** | |
| Договор № 4855 эбс/027-1-3200-20 от 08.12.2020 с ООО "ЗНАНИУМ" С «18»12.2020 г. по «17»12.2021 г | http://znanium.com |
| Договор № эбс/027-1-3026-21 от 22.12.2021 с ООО "ЗНАНИУМ" С «15»12.2021 г. по «31»12.2022 г | https://znanium.com/ |
| Договор № эбс/027-1-2586-22 от 07.12.2022 с ООО "ЗНАНИУМ" С «20»12.2022 г. по «31»12.2023 г | |
| **ООО "Издательство Лань"** | |
| Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022 г | e.lanbook.com |
| Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022 | |
| Договор № СЭБ 027-0-0400-21 от 15.09.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «15 »_09. 2021г. по « 14» 09.2024 | |
| Договор № 027-1-0169-22 от 07.02.2022 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023 г | |
| Договор № 027-1-0168-22 от 07.02.2022 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023 | |
| **ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"** | |
| Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги" | http://biblio-online.ru, https://biblio-online.ru/catalog/legendary |
| Договор № 027-1-3191-20 от 04.12.2020г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 | https://urait.ru/ |
| Договор № 027-1-3194-20 от 04.12.2020г. с ООО "Электронное издательства ЮРАЙТ" С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 г | https://urait.ru/ |
| Договор № 027-1-3034-21 от 03.12.2021г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2021 г. по «03»12.2022 г | https://urait.ru/ |

| | |
|---|---|
| Договор № 150-1-3269-21 от 10.12.21 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО | https://urait.ru/ |
| Договор № 027-1-2554-22 от 01.12.2022г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2022 г. по «03»12.2023 г | |
| Договор № 5537 от 25.11.2022 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО | |
| **Электронная библиотека МАИ** | |
| Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ). Лицензионный договор № 0267-НИЧ-13 от 11.12.2013 г. с ООО "Дата Экспресс "на право использования программы для ЭВМ Автоматизированная интегрированная библиотечная система (АИБС) «МегаПро» (для размещения Электронной библиотеки МАИ) | https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web |
| **Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России** | |
| Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России. Соглашение о создании Консорциума вузов России "Национальный объединенный аэрокосмический университет" от 03.09.2012 г. Договор о сетевом взаимодействии от 15.12.2014 г. Соглашение от «03»09.2012 г. бессрочно | |
| **Библиотека РФФИ** | |
| Библиотека РФФИ | http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library |
| **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** | |
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам | http://window.edu.ru/ |
| **Polpred.com** | |
| Polpred.com. Обзор СМИ | http://polpred.com |
| **ООО "РУНЭБ"** | |
| Договор № 027-1-3051-20 от 07.12.2020 с ООО "РУНЭБ" С «07»12.2020 г. по «06»12.2028 | http://elibrary.ru |
| Договор № 027-1-2895-21 от 03.12.2021 с ООО "РУНЭБ" С «03»12.2021 г. по «02»12.2039 | |
| Договор № 027-133215-22 от 20.12.2022 с ООО "НЭБ" С «20»12.2022 г. по «19»12.2030 | |
| **ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт"** | |
| Договор № РКТ-054/20/027-1-1129-20 от 30.05.2020 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт" С «01»06.2020 г. по «31»05.2021 г | http://text.rucont.ru/ |
| Договор № 027-1-1235-21 от 01.06.2021 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт" С «01»06.2021 г. по «31»05.2022 г | https://text.rucont.ru/ |
| Договор № 027-1-1467-22 от 09.06.2022 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт" С «01»06.2022 г. по «31»05.2023 г | https://text.rucont.ru/ |

| | |
|---|---|
| **ФГБУ "РГБ"** | |
| Договор о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ) №101/НЭБ/2139 от 13.11.2018г. с ФГБУ" РГБ" С «13»11. 2018 г. по «12» 11. 2023 | http://нэб.рф |
| **НП НЭИКОН** | |
| Соглашение № 715 ДС-2011 от 16.05.2011 о сотрудничестве в Консорциуме НЭИКОН С «16» 05.2011 г с автоматическим продлением | http://archive.neicon.ru |
| Национальная подписка на-2021 г с РФФИ Государственного задания № 075-00011-20-00 | |
| Web Of Science- https://apps.webofknowledge.com | https://apps.webofknowledge.com |
| Scopus- http://scopus.com | http://scopus.com |
| Elsevier-http://www.sciencedirect.com, http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections | http://www.sciencedirect.com, http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections |
| | http://rd.springer.com, http://www.springerprotocols.com |
| Математическая база данных zbMATH: http://zbMATH.org | http://zbMATH.org |
| American Chemical Society (ACS)- https://www.acs.org/content/acs/en.html | https://www.acs.org/content/acs/en.html |
| American Institute of Physics (AIP)- https://www.scitation.org/ | https://www.scitation.org/ |
| American Physical Society- https://journals.aps.org/about | https://journals.aps.org/about |
| EBSCO Publishing (База CASC)- http://search.ebscohost.com | http://search.ebscohost.com |
| Cambridge University Press (CUP)- https://www.cambridge.org/core | https://www.cambridge.org/core |
| IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers , Inc.)- https://ieeexplore.ieee.org | https://ieeexplore.ieee.org |
| INSPEC компании EBSCO- INSPEC | |
| Institute of Physics (IOP) издательства IOP Publishing- https://iopscience.iop.org/ | https://iopscience.iop.org/ |
| MathSciNet American Mathematical Society- https://www.ams.org/home/page | https://www.ams.org/home/page |

| | |
|---|---|
| Optical Society of America (OSA)- https://www.osapublishing.org/about.cfm | https://www.osapublishing.org/about.cfm |
| Oxford University Press- https://academic.oup.com/journals/ | https://academic.oup.com/journals/ |
| ProQuest Dissertations & Theses Global- https://search.proquest.com/index | https://search.proquest.com/index |
| ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL- https://www.orbit.com/ | https://www.orbit.com/ |
| SAGE Publication- https://journals.sagepub.com/ | https://journals.sagepub.com/ |
| Annual Reviews Science Collection (AR)- https://www.annualreviews.org | https://www.annualreviews.org |
| JSTOR- www.jstor.org | www.jstor.org |
| Wiley. John Wiley & Sons.- https://onlinelibrary.wiley.com/ | https://onlinelibrary.wiley.com |
| **Национальная подписка на 2022 г с РФФИ Государственного задания** | |
| **Springer Nature:** | https://link.springer.com |
| 1. eBoock Collection: журналы, книги - https://link.springer.com | |
| 2. Коллекция журналов и базы данных Springer Nature: https://link.springer.com | |
| **Begell House Inc.** https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html | https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html |
| **China Academic Journals** (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd: https://ar.cnki.net/ACADREF | https://ar.cnki.net/ACADREF |
| **Institute of Electrical and Electronics Engineers:** https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp; https://ieeexplore.ieee.org | https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp; https://ieeexplore.ieee.org |
| **EBSCO.** https://www.search.ebscohost.com/ | https://www.search.ebscohost.com/ |
| **INSPEC:** | |
| 1. База данных Academic Search Premier | |
| 2. База данных eBook Academic Collection | |
| 3. eBook EngineeringCore Collection | |
| **ORBIT Intelligence** - база данных QUESTEL: https://www.orbit.com/ | https://www.orbit.com/ |
| **SAGE Publication:** https://journals.sagepub.com/ | https://journals.sagepub.com/ |
| **Wiley:** https://onlinelibrary.wiley.com/ | https://onlinelibrary.wiley.com/ |

# 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознано работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимание его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

Подготовка к зачётам и экзаменам:

П.А. Нестеров, О.А. Поляков, Ю.Ю. Щугорев, С.С. Пименов Построение линии пересечения двух поверхностей. М., МАТИ, 2014 г.

П.А. Нестеров, О.А. Поляков, Ю.Ю. Щугорев, С.С. Пименов Построение линии пересечения плоскостей. М., МАТИ, 2014 г.

Задачник индивидуальных заданий по курсу «Начертательная геометрия», М., МАТИ, 2015г.

Методические рекомендации к заданиям:

П.А. Нестеров, О.А. Поляков, Ю.Ю. Щугорев, С.С. Пименов Построение линии пересечения двух поверхностей. М., МАТИ, 2014 г.

П.А. Нестеров, О.А. Поляков, Ю.Ю. Щугорев, С.С. Пименов Построение линии пересечения плоскостей. М., МАТИ, 2014 г.

Задачник индивидуальных заданий по курсу «Начертательная геометрия», М., МАТИ, 2015г.

"Общие правила выполнения чертежей и геометрические построения" Нестеров П.А.,Пименов С.С.,Бабин С.В.

"Изображения предметов (виды разрезы, сечения)." Нестеров П.А.,Пименов С.С.,Бабин С.В.

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы с примерами «ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА» Нестеров П.А.,Пименов С.С.,Бабин С.В.

"Выполнения и оформление спецификаций конструкторских документов" Нестеров П.А.,Пименов С.С.,Бабин С.В.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ореинтирована на применение компьютерной технки, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

***Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:***

Microsoft Windows, Microsoft Office, Kaspersky Security

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия.

1.1. Комплект электронных презентационных материалов.

1.2. Аудитория для чтения поточных лекций, оборудованная компьютером и проецирующим устройством(проектор, экран, компьютер/ноутбук).

1.3. Комплект плакатов по машиностроительному черчению под ред. Боголюбова С.К.

2. Практические занятия.

2.1. Компьютерный класс, оборудованный презентационной техникой (проектор, экран, компьютер)

2.2. Аудитория для проведения практических занятий для общего профессионального цикла дисциплин, оборудованная компьютером, экраном и проецирующим устройством. Комплект деталей и узлов для проведения практических занятий (раздаточный материал).

**Приложение 1**

**к рабочей программе дисциплины**

«Начертательная геометрия»

## Аннотация рабочей программы

Дисциплина "Начертательная геометрия" является частью "Блока 1 Дисциплины" дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 24.03.05 "Двигатели летательных аппаратов". Дисциплина реализуется на "Московского авиационного института (национального исследовательского университета)" кафедрой (кафедрами) .

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ОПК-5.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: Профессиональной инженерной деятельностью, и творческим мышлением.

Целями освоения дисциплины «Начертательная геометрия» являются :
профессиональная подготовка студентов с теоретической основой работы над чертежом – языком техники, т.е. приобретение профессиональных навыков «технического общения» посредством графических изображений; выработка у студентов при работе с чертежами навыков владения приемами решения метрических и позиционных задач графическими методами; решение прямой и обратной задачи; развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления; умение решать задачи, связанные с пространственными объектами; формирование научного мышления, правильного понимания границ применимости, преимуществ и недостатков графических методов решения задач базовая общеинженерная подготовка в области инженерной графики, как основного средства обмена технической информацией; выработка знаний и навыков, необходимых для чтения чертежей деталей и сборочных единиц, выполнения эскизов, рабочих чертежей деталей, составления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, ГОСТами.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (1 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 часов), практические (36 часов) занятия и (54 часов) самостоятельной работы студента.

**Приложение 2**

**к рабочей программе дисциплины**

«Начертательная геометрия»

## Прикрепленные файлы

**Выполнение ГЗ по НЧ.pdf**

**вопросы Нач геом.pdf**

**Экзамен (1 семестр).pdf**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ**
(национальный исследовательский университет)»

Кафедра «Технология и автоматизация обработки материалов»

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
_____А.В. Овчинников
(подпись)

протокол заседания кафедры
№___ «___»_____20__ г.

**Комплект заданий для выполнения**
**расчетно-графических работ**

**"Построение линии пересечения плоскостей",**
**"Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позиционных и метрических задач",**
**"Построение линии пересечения двух поверхностей"**

по учебным дисциплинам
**Начертательная геометрия и компьютерная графика 2,**
**Начертательная геометрия и инженерная графика,**
**Инженерная и компьютерная графика**
(наименование дисциплины)

бакалавр
Квалификация (степень) выпускника

**Составили: Нестеров П.А.**
**Пименов С.С.**
**Бабин С.В.**

**Москва 2016**

## Введение

Одной из основных составляющих профессиональной инженерной деятельности остается графическая грамотность специалиста, его творческое мышление.

Расчетно-графическая работа, выполненная не по своему варианту, не зачитывается.

Не зачтенную, неудовлетворительно выполненную работу нужно исправить или переделать в зависимости от указаний преподавателя. Стирать отметки рецензента запрещается. Учащийся должен хранить зачтенную работу до предъявления ее на зачете или экзамене (без расчетно-графической работы экзамен не может быть принят). В случае утери работы она выполняется повторно.

## Указания по оформлению листа.

Все листы выполняются карандашом. Согласно требованиям ГОСТ 2.301 - 68 все листы должны иметь рамку и основную надпись, образец которой дан на рис. 1. На рис. 2 показано расположение основной надписи на листах формата А3 и А4. На листе формата А4 основная надпись располагается только вдоль короткой стороны. Все надписи на чертеже выполняют аккуратно чертёжным шрифтом согласно ГОСТ 2.304 - 81 и линиями различного типа (ГОСТ 2.303 - 68).

В расчетно-графической работе чертежи по темам "Построение линии пересечения плоскостей", "Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позиционных и метрических задач", "Построение линии пересечения двух поверхностей" выполняется на листах формата А3.

Образец выполнения задания "Построение линии пересечения плоскостей" приведен на рис. 3 (а), варианты задания даны в табл. 1.

Образец выполнения "Построение линии пересечения двух поверхностей" приведен на рис. 4-9. Номера деталей брать согласно варианту.

Образец выполнения задания "Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позиционных и метрических задач" приведен на рис. 3 (б-е) варианты задания даны в табл. 1.

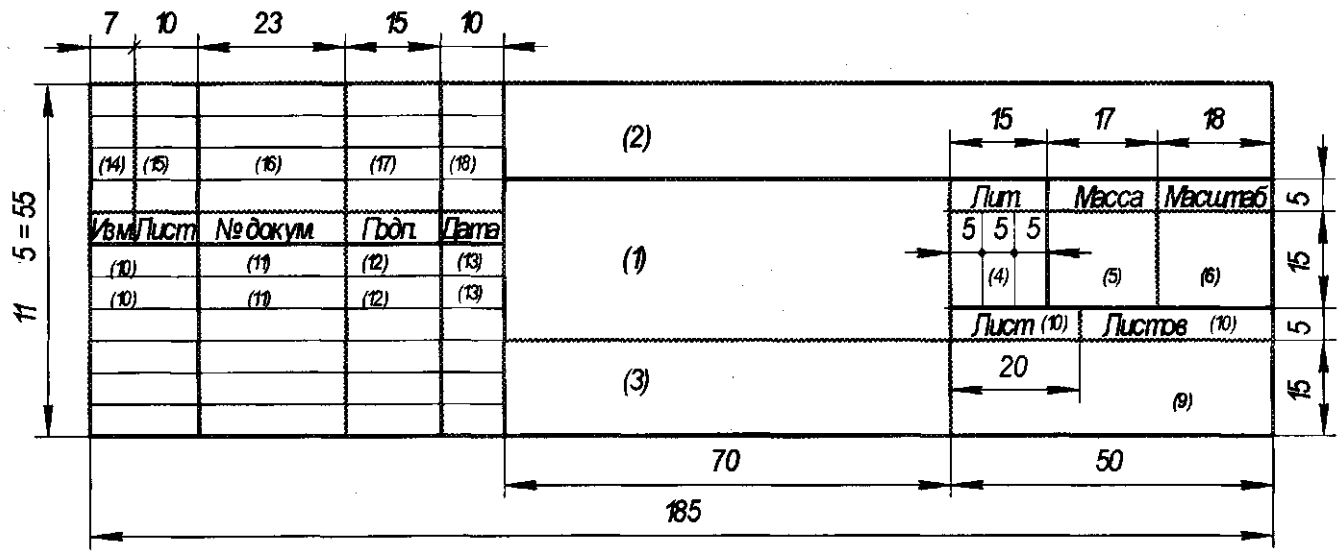



Рис. 1. Образец основной надписи:

1 - наименование чертежа; 2 - обозначение чертежа, состоящее из индекса раздела курса черчения (например, ГЧ - геометрическое черчение, ПЧ - проекционное черчение, МЧ - машиностроительное черчение), номера задания и номера варианта; 3 - обозначение материала; 4 - литера (например, У - учебный); 5 - масса; 6 - масштаб; 7 - номер листа; 8 - количество листов; 9 - название учебного заведения, номер группы или номер личного дела (шифр учащегося); 10 - исполнитель; 11-12 - подписи; 13 - дата.

Графы 14,15,16,17,18 в учебных чертежах не заполняются.

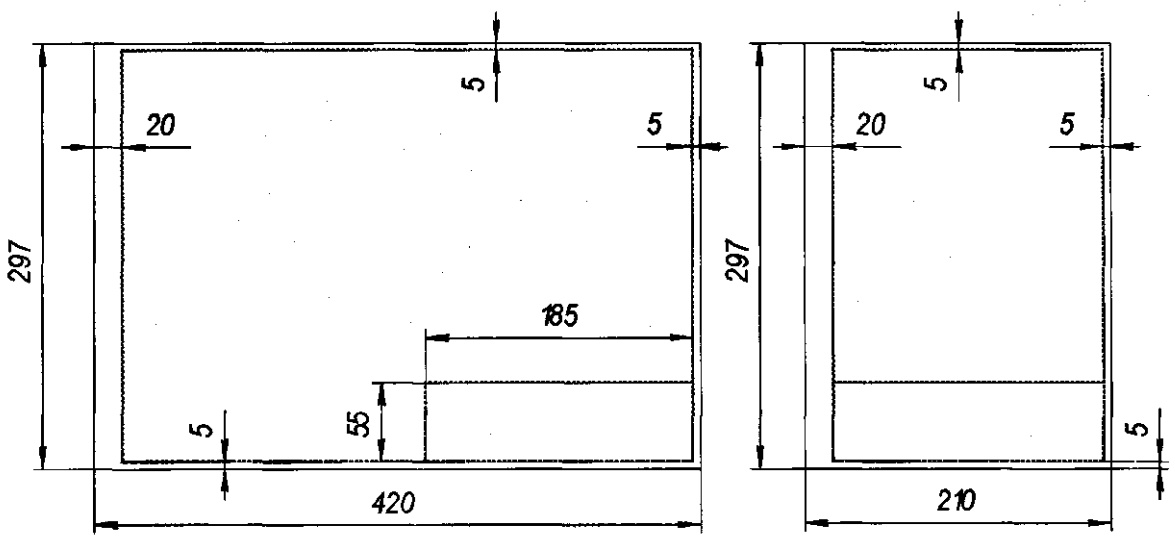
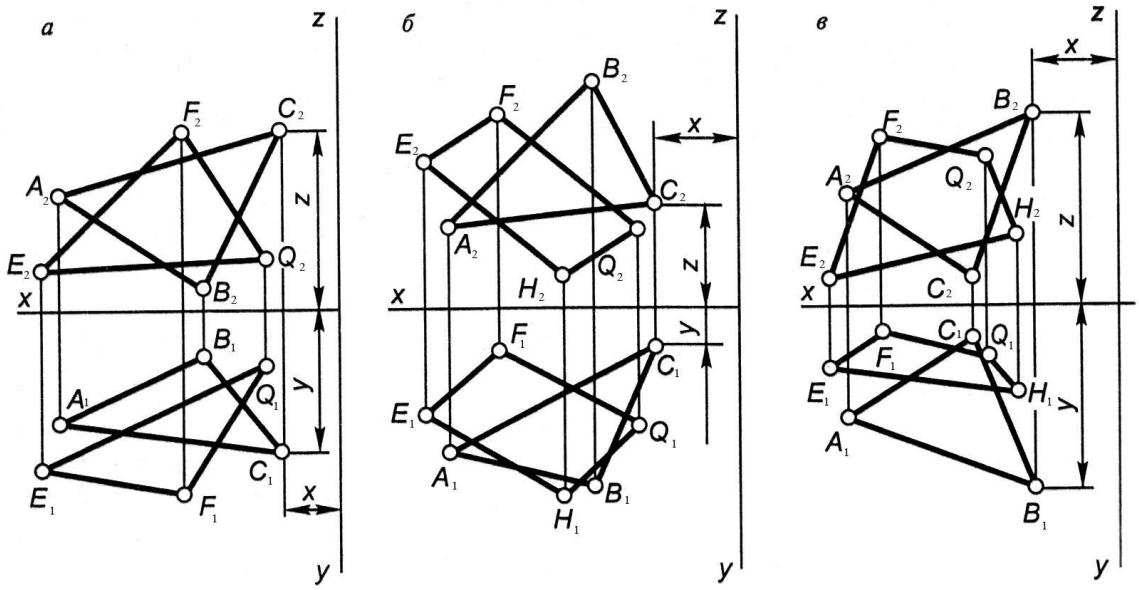



Рис.2. Расположение основной надписи на листе

Таблица 1

Варианты заданий «Построение линии пересечения плоскостей»




**Данные к заданиям на рис. *а* (координаты в мм)**

| Варианты заданий | *A* | | | *B* | | | *C* | | | *E* | | | *F* | | | *Q* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* |
| 1 | 240 | 35 | 20 | 85 | 0 | 160 | 85 | 120 | 20 | 192 | 55 | 130 | 145 | 0 | 0 | 28 | 64 | 0 |
| 4 | 225 | 85 | 92 | 65 | 105 | 78 | 185 | 0 | 15 | 225 | 115 | 50 | 170 | 0 | 122 | 20 | 0 | 0 |
| 7 | 170 | 105 | 110 | 40 | 130 | 75 | 125 | 0 | 15 | 225 | 75 | 50 | 55 | 5 | 145 | 145 | 135 | 0 |
| 10 | 170 | 110 | 105 | 40 | 80 | 135 | 125 | 8 | 0 | 225 | 50 | 80 | 148 | 0 | 135 | 55 | 145 | 5 |
| 13 | 200 | 20 | 50 | 160 | 130 | 115 | 80 | 55 | 20 | 140 | 0 | 130 | 60 | 20 | 115 | 190 | 115 | 0 |
| 16 | 225 | 100 | 35 | 45 | 105 | 140 | 140 | 28 | 0 | 240 | 75 | 63 | 113 | 6 | 0 | 63 | 124 | 45 |
| 19 | 210 | 28 | 65 | 75 | 120 | 120 | 105 | 8 | 0 | 175 | 28 | 120 | 60 | 100 | 45 | 195 | 100 | 45 |
| 22 | 200 | 10 | 62 | 30 | 10 | 178 | 122 | 114 | 0 | 248 | 25 | 42 | 122 | 25 | 128 | 35 | 108 | 10 |
| 25 | 232 | 60 | 80 | 102 | 115 | 125 | 45 | 10 | 10 | 222 | 15 | 25 | 172 | 150 | 130 | 35 | 105 | 155 |
| 28 | 205 | 98 | 0 | 128 | 5 | 155 | 35 | 55 | 108 | 232 | 90 | 45 | 90 | 25 | 125 | 50 | 95 | 45 |
| 31 | 220 | 77 | 130 | 30 | 60 | 102 | 95 | 10 | 25 | 180 | 40 | 18 | 110 | 0 | 160 | 30 | 125 | 85 |
| 34 | 200 | 6 | 120 | 65 | 120 | 30 | 145 | 130 | 0 | 210 | 50 | 20 | 88 | 20 | 55 | 165 | 120 | 130 |
| 37 | 15 | 20 | 35 | 170 | 160 | 0 | 170 | 20 | 120 | 63 | 130 | 55 | 110 | 0 | 0 | 228 | 0 | 64 |
| 40 | 20 | 92 | 85 | 180 | 78 | 105 | 60 | 15 | 0 | 20 | 50 | 115 | 76 | 122 | 0 | 225 | 0 | 0 |
| 43 | 75 | 110 | 105 | 205 | 75 | 130 | 120 | 15 | 0 | 20 | 50 | 75 | 190 | 145 | 5 | 100 | 0 | 135 |
| 46 | 75 | 105 | 110 | 205 | 135 | 80 | 120 | 0 | 8 | 20 | 80 | 50 | 80 | 125 | 10 | 190 | 5 | 145 |
| 49 | 25 | 50 | 20 | 65 | 115 | 130 | 145 | 20 | 55 | 85 | 130 | 0 | 165 | 115 | 20 | 35 | 0 | 148 |
| 52 | 20 | 35 | 100 | 200 | 140 | 105 | 105 | 0 | 28 | 5 | 65 | 75 | 132 | 0 | 6 | 182 | 45 | 124 |
| 55 | 20 | 65 | 28 | 155 | 120 | 120 | 125 | 0 | 8 | 55 | 120 | 28 | 170 | 45 | 100 | 35 | 45 | 100 |
| 58 | 58 | 62 | 10 | 228 | 173 | 10 | 116 | 15 | 90 | 10 | 120 | 25 | 222 | 90 | 107 | 136 | 22 | 25 |
| 61 | 20 | 80 | 60 | 150 | 125 | 115 | 207 | 10 | 10 | 35 | 25 | 15 | 80 | 130 | 150 | 217 | 155 | 105 |
| 64 | 57 | 0 | 98 | 135 | 155 | 5 | 227 | 108 | 55 | 30 | 45 | 90 | 173 | 125 | 25 | 212 | 45 | 95 |
| 67 | 210 | 130 | 77 | 20 | 102 | 60 | 85 | 25 | 10 | 170 | 18 | 40 | 100 | 160 | 0 | 20 | 85 | 125 |
| 70 | 50 | 120 | 0 | 185 | 30 | 120 | 105 | 0 | 130 | 40 | 20 | 50 | 162 | 55 | 20 | 85 | 130 | 120 |

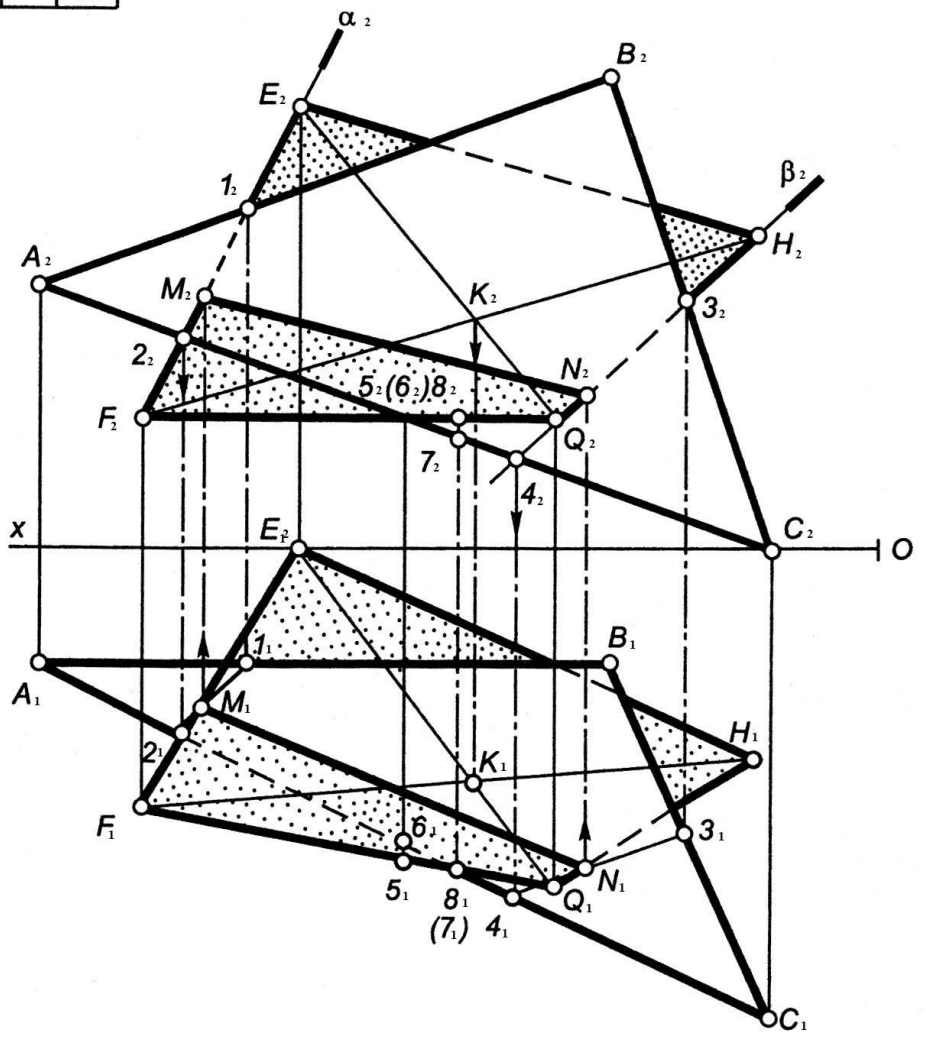
**Данные к заданиям на рис. *б* (координаты в мм)**

| Варианты заданий | *A* | | | *B* | | | *C* | | | *E* | | | *F* | | | *Q* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* |
| 2 | 232 | 0 | 45 | 45 | 115 | 120 | 85 | 20 | 0 | 160 | 122 | 12 | 228 | 90 | 60 | 110 | 15 | 145 |
| 5 | 230 | 85 | 40 | 32 | 125 | 140 | 142 | 12 | 0 | 215 | 45 | 120 | 178 | 8 | 160 | 32 | 75 | 60 |
| 8 | 220 | 30 | 45 | 35 | 145 | 112 | 116 | 0 | 20 | 138 | 0 | 0 | 38 | 61 | 20 | 89 | 130 | 124 |
| 11 | 215 | 112 | 145 | 30 | 45 | 30 | 135 | 15 | 0 | 245 | 28 | 58 | 190 | 0 | 115 | 45 | 85 | 85 |
| 14 | 215 | 140 | 115 | 30 | 30 | 45 | 135 | 0 | 15 | 195 | 115 | 0 | 245 | 55 | 30 | 95 | 25 | 115 |
| 17 | 215 | 120 | 120 | 35 | 55 | 105 | 180 | 0 | 0 | 240 | 0 | 70 | 115 | 35 | 5 | 30 | 100 | 45 |
| 20 | 205 | 120 | 120 | 30 | 105 | 55 | 170 | 0 | 0 | 235 | 70 | 0 | 150 | 105 | 70 | 25 | 45 | 105 |
| 23 | 220 | 85 | 50 | 145 | 20 | 15 | 20 | 70 | 100 | 205 | 55 | 65 | 45 | 5 | 10 | 55 | 65 | 70 |
| 26 | 190 | 20 | 84 | 130 | 130 | 35 | 25 | 97 | 137 | 200 | 45 | 55 | 125 | 45 | 120 | 20 | 135 | 100 |
| 29 | 170 | 75 | 120 | 90 | 105 | 25 | 30 | 25 | 50 | 30 | 48 | 110 | 132 | 16 | 26 | 176 | 59 | 53 |
| 32 | 170 | 30 | 35 | 115 | 125 | 105 | 40 | 55 | 70 | 35 | 75 | 48 | 146 | 15 | 95 | 175 | 70 | 78 |
| 35 | 190 | 90 | 110 | 85 | 90 | 20 | 35 | 20 | 85 | 185 | 100 | 85 | 86 | 122 | 35 | 15 | 50 | 65 |
| 38 | 10 | 45 | 30 | 196 | 112 | 145 | 115 | 20 | 0 | 92 | 0 | 0 | 192 | 20 | 61 | 142 | 124 | 130 |
| 41 | 20 | 45 | 12 | 198 | 120 | 105 | 166 | 10 | 20 | 92 | 13 | 122 | 24 | 60 | 90 | 142 | 120 | 15 |
| 44 | 215 | 115 | 115 | 30 | 0 | 15 | 135 | 0 | 15 | 195 | 115 | 0 | 245 | 55 | 30 | 95 | 25 | 118 |
| 47 | 230 | 85 | 40 | 34 | 125 | 107 | 128 | 0 | 5 | 226 | 60 | 94 | 178 | 8 | 130 | 34 | 78 | 40 |
| 50 | 232 | 13 | 45 | 55 | 105 | 120 | 85 | 20 | 10 | 160 | 122 | 13 | 228 | 90 | 60 | 110 | 15 | 120 |
| 53 | 80 | 132 | 112 | 250 | 48 | 32 | 144 | 30 | 0 | 88 | 103 | 44 | 203 | 2 | 22 | 242 | 62 | 78 |
| 56 | 160 | 120 | 75 | 85 | 25 | 105 | 20 | 50 | 25 | 20 | 108 | 48 | 122 | 28 | 15 | 165 | 53 | 60 |
| 59 | 25 | 75 | 120 | 100 | 105 | 25 | 165 | 25 | 50 | 165 | 48 | 108 | 64 | 15 | 28 | 20 | 60 | 53 |
| 62 | 215 | 100 | 135 | 30 | 45 | 30 | 135 | 15 | 0 | 233 | 35 | 48 | 178 | 15 | 105 | 46 | 85 | 85 |
| 65 | 240 | 30 | 45 | 136 | 0 | 15 | 55 | 135 | 100 | 38 | 48 | 35 | 170 | 28 | 104 | 225 | 85 | 84 |
| 68 | 220 | 40 | 85 | 24 | 107 | 125 | 118 | 10 | 12 | 216 | 102 | 47 | 168 | 130 | 8 | 24 | 40 | 78 |
| 71 | 50 | 115 | 115 | 238 | 15 | 0 | 132 | 15 | 0 | 70 | 0 | 115 | 20 | 30 | 55 | 172 | 118 | 25 |

**Данные к заданиям на рис. *в* (координаты в мм)**

| Варианты заданий | *A* | | | *B* | | | *C* | | | *E* | | | *F* | | | *Q* | | | *H* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* | *x* | *y* | *z* |
| 3 | 220 | 105 | 140 | 40 | 100 | 35 | 130 | 25 | 0 | 220 | 18 | 20 | 140 | 130 | 115 | 70 | 92 | 70 | 90 | — | 20 |
| 6 | 240 | 0 | 65 | 75 | 130 | 55 | 122 | 0 | 0 | 185 | 20 | 120 | 30 | 20 | 35 | 130 | 110 | 13 | 185 | 110 | — |
| 9 | 98 | 105 | 110 | 228 | 80 | 135 | 142 | 0 | 8 | 212 | 5 | 145 | 40 | 80 | 50 | 120 | 135 | 0 | 212 | 95 | — |
| 12 | 205 | 65 | 28 | 70 | 125 | 120 | 98 | 0 | 8 | 215 | 95 | 50 | 190 | 45 | 95 | 55 | 45 | 95 | 170 | 120 | — |
| 15 | 100 | 110 | 105 | 225 | 75 | 130 | 145 | 10 | 0 | 125 | 0 | 135 | 45 | 50 | 75 | 215 | 145 | 5 | 175 | — | 105 |
| 18 | 210 | 0 | 115 | 75 | 30 | 58 | 140 | 115 | 0 | 165 | 5 | 55 | 90 | 0 | 85 | 55 | 115 | 45 | 190 | — | 20 |
| 21 | 200 | 78 | 105 | 40 | 92 | 85 | 80 | 15 | 0 | 245 | 0 | 0 | 40 | 50 | 120 | 82 | 105 | 25 | 155 | — | 0 |
| 24 | 190 | 35 | 30 | 115 | 10 | 135 | 40 | 100 | 60 | 180 | 52 | 80 | 105 | 15 | 20 | 30 | 85 | 90 | 70 | — | 125 |
| 27 | 200 | 55 | 120 | 120 | 10 | 20 | 50 | 120 | 60 | 190 | 30 | 20 | 30 | 30 | 20 | 80 | 95 | 90 | 130 | 110 | — |
| 30 | 215 | 30 | 65 | 70 | 30 | 125 | 26 | 122 | 0 | 145 | 0 | 120 | 190 | 65 | 35 | 80 | 90 | 35 | 30 | — | 80 |
| 33 | 195 | 80 | 0 | 130 | 0 | 110 | 20 | 105 | 75 | 165 | 30 | 80 | 135 | 115 | 5 | 35 | 65 | 90 | 70 | 20 | — |
| 36 | 150 | 110 | 105 | 20 | 80 | 120 | 105 | 8 | 0 | 35 | 130 | 5 | 208 | 50 | 80 | 127 | 0 | 135 | 35 | — | 55 |
| 39 | 220 | 10 | 65 | 56 | 120 | 50 | 104 | 10 | 0 | 165 | 20 | 120 | 10 | 20 | 35 | 110 | 110 | 15 | 175 | 110 | — |
| 42 | 200 | 105 | 115 | 20 | 100 | 35 | 110 | 45 | 0 | 210 | 36 | 20 | 120 | 122 | 90 | 50 | 92 | 70 | 70 | — | 20 |
| 45 | 210 | 16 | 90 | 75 | 30 | 58 | 140 | 115 | 0 | 165 | 6 | 55 | 90 | 0 | 85 | 55 | 115 | 45 | 190 | — | 0 |
| 48 | 80 | 110 | 105 | 215 | 77 | 130 | 120 | 10 | 0 | 105 | 0 | 135 | 25 | 72 | 70 | 195 | 105 | 20 | 155 | 42 | — |
| 51 | 180 | 80 | 72 | 20 | 92 | 85 | 60 | 15 | 0 | 245 | 0 | 0 | 20 | 50 | 120 | 62 | 105 | 25 | 135 | — | 0 |
| 54 | 98 | 105 | 110 | 228 | 120 | 80 | 142 | 0 | 8 | 212 | 5 | 130 | 40 | 80 | 50 | 120 | 135 | 0 | 212 | 55 | — |
| 57 | 205 | 65 | 28 | 70 | 125 | 120 | 98 | 12 | 0 | 215 | 95 | 50 | 190 | 45 | 95 | 55 | 45 | 95 | 170 | — | 32 |
| 60 | 46 | 90 | 16 | 180 | 58 | 30 | 116 | 0 | 115 | 90 | 55 | 5 | 166 | 85 | 0 | 200 | 45 | 115 | 65 | 0 | — |
| 63 | 45 | 115 | 105 | 225 | 35 | 100 | 136 | 0 | 45 | 35 | 20 | 36 | 125 | 90 | 122 | 196 | 70 | 92 | 175 | 20 | — |
| 66 | 62 | 28 | 65 | 197 | 120 | 125 | 170 | 0 | 12 | 52 | 50 | 95 | 77 | 95 | 45 | 210 | 95 | 45 | 97 | 32 | — |
| 69 | 20 | 65 | 10 | 184 | 50 | 120 | 138 | 0 | 10 | 75 | 120 | 20 | 230 | 35 | 20 | 130 | 15 | 110 | 65 | — | 110 |
| 72 | 65 | 72 | 80 | 225 | 85 | 92 | 187 | 0 | 15 | 20 | 0 | 0 | 225 | 120 | 50 | 183 | 25 | 105 | 112 | 0 | — |

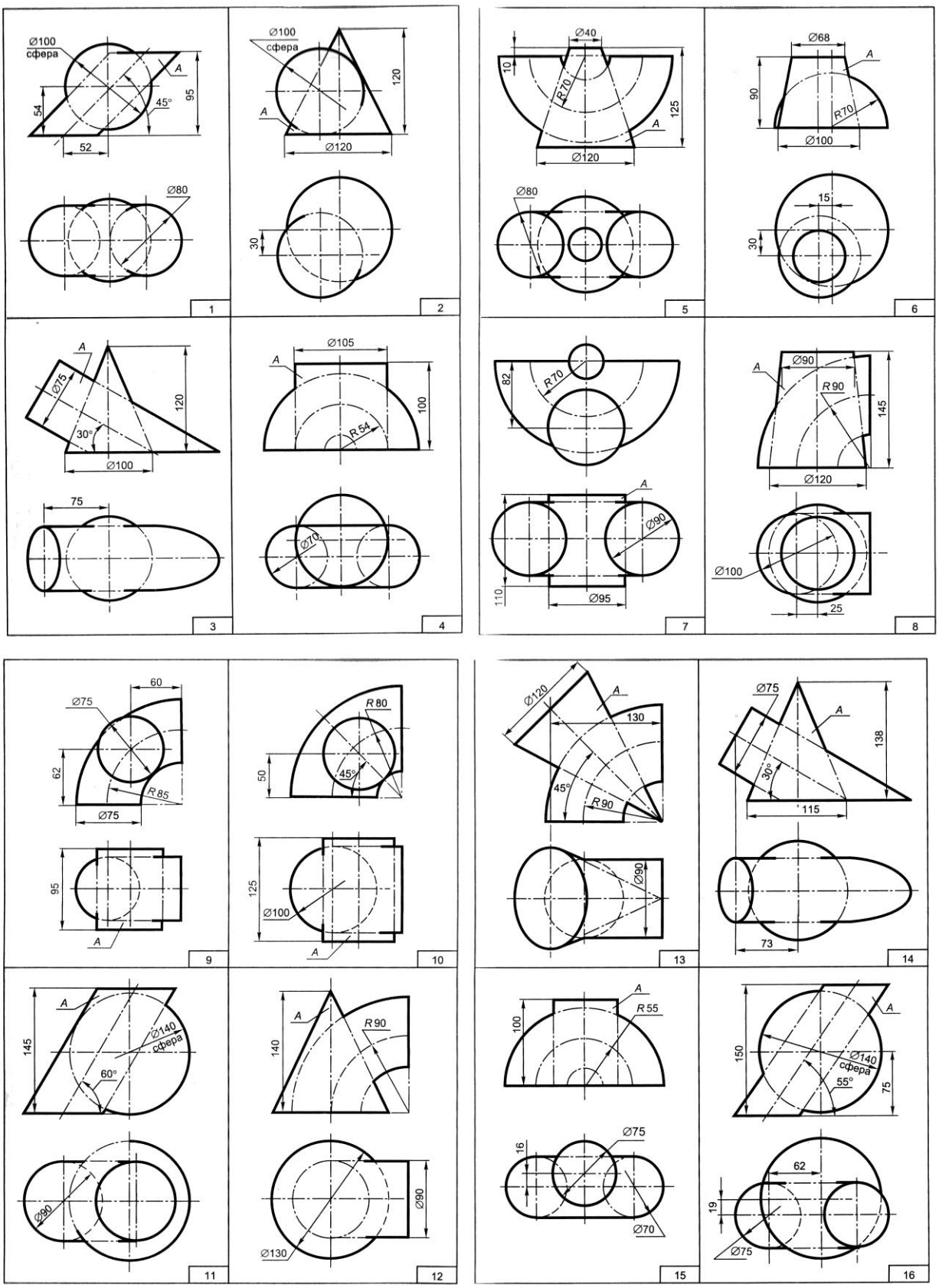
| | x | y | z |
|---|---|---|---|
| A | 310 | 45 | 100 |
| B | 90 | 45 | 180 |
| C | 30 | 180 | 0 |
| E | 210 | 0 | 170 |
| F | 270 | 100 | 50 |
| Q | 110 | 130 | 50 |
| H | 35 | – | 60 |

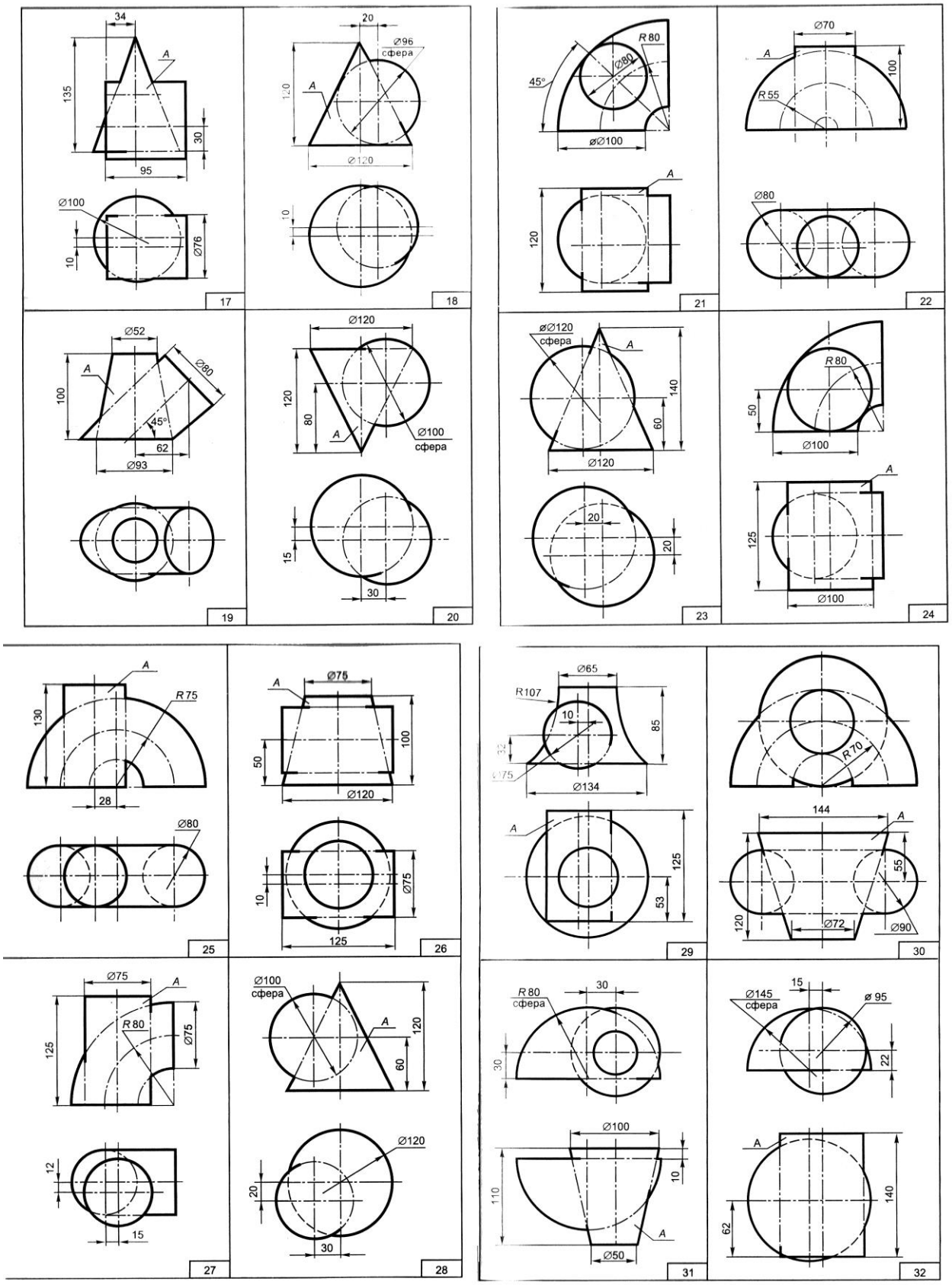


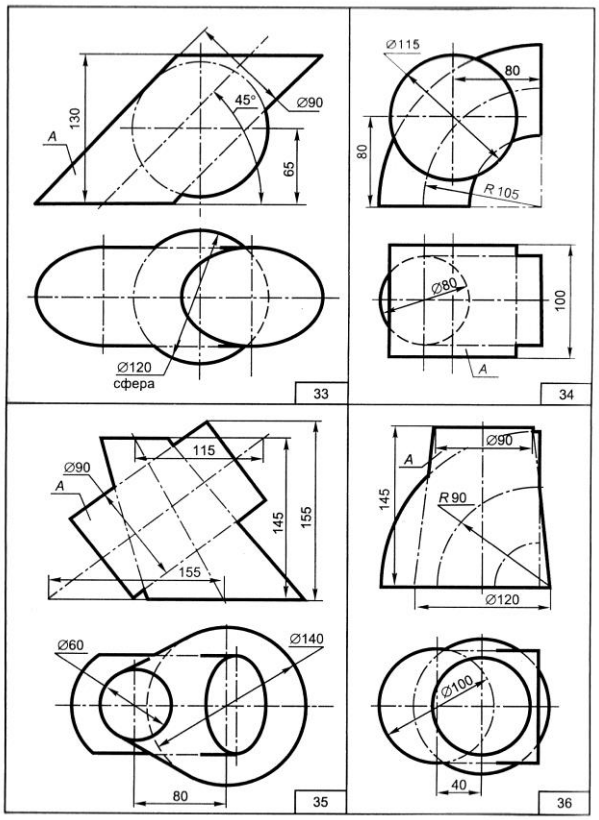

*Задание: построить линию пересечения двух непрозрачных пластин*

*Основная надпись установленного образца*

Рис. 3. Построение линии пересечения плоскостей


Ø100
сфера
A
45°
54
95
52
Ø80
1
Ø100
сфера
120
A
Ø120
30
2
Ø40
10
R70
125
A
Ø120
Ø80
5
Ø68
A
90
R70
Ø100
15
30
6
A
Ø75
120
30°
Ø100
75
3
Ø105
A
100
R54
Ø70
4
R70
82
A
Ø90
110
Ø95
7
A
Ø90
R90
145
Ø120
Ø100
25
8
60
Ø75
62
R85
Ø75
95
A
9
R80
50
45°
125
Ø100
A
10
Ø120
A
130
45°
R90
Ø90
13
Ø75
A
138
30°
115
73
14
A
Ø140
сфера
145
60°
Ø90
11
A
R90
140
Ø90
Ø130
12
A
R55
100
Ø75
16
Ø70
15
A
Ø140
сфера
150
55°
75
62
19
Ø75
16


17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32



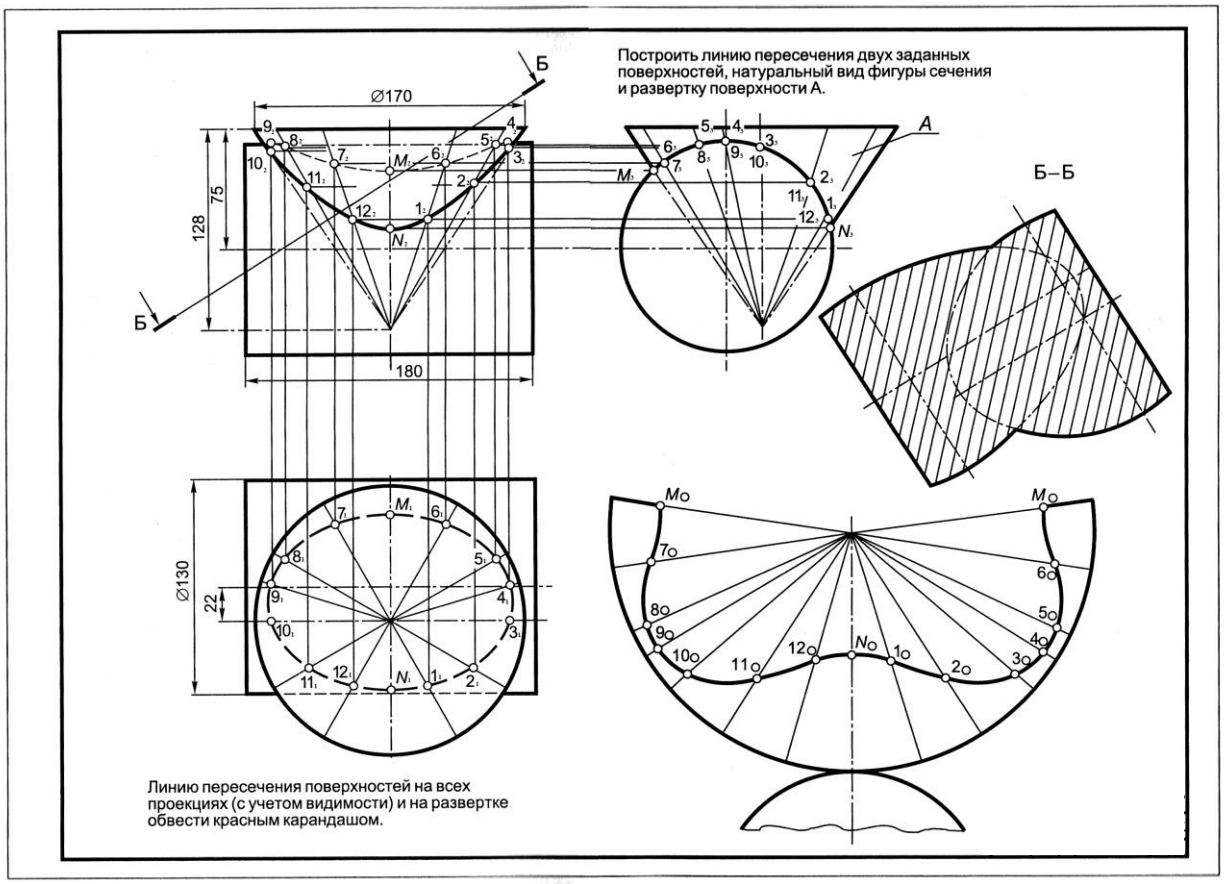
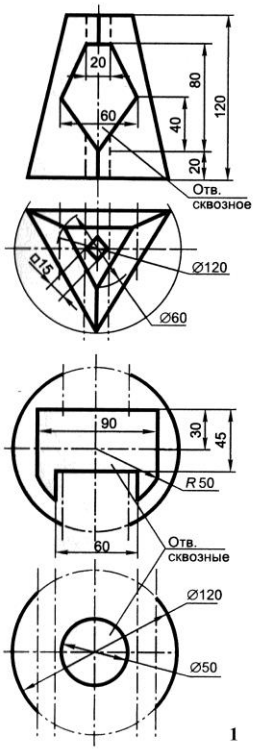
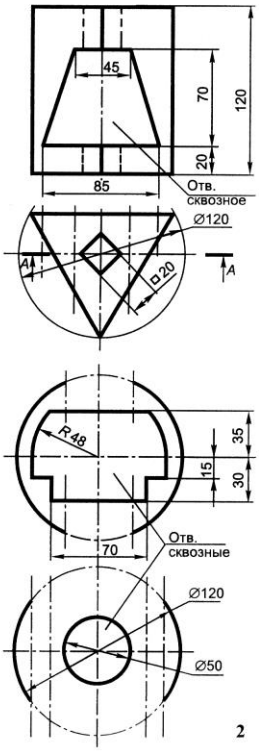



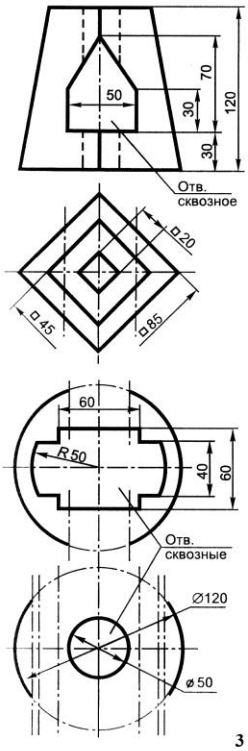

Рис. 4. Построение линии пересечения двух поверхностей


20
60
80
40
20
120
Отв.
сквозное
□15
Ø120
Ø60
90
30
45
R 50
60
Отв.
сквозные
Ø120
Ø50

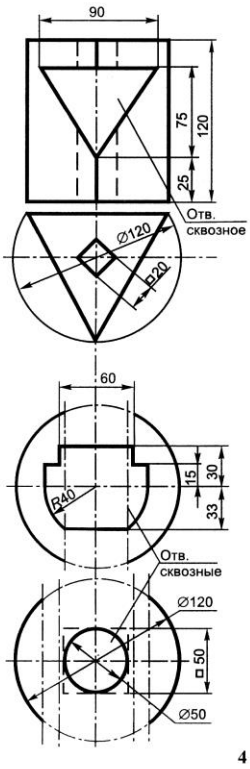
1


45
70
120
20
85
Отв.
сквозное
Ø120
A
□20
A
R48
35
15
30
70
Отв.
сквозные
Ø120
Ø50

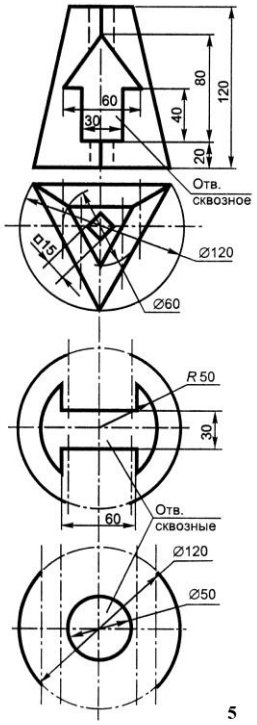
2


50
70
30
120
30
Отв.
сквозное
□20
□45
□85
60
R 50
40
60
Отв.
сквозные
Ø120
⌀ 50

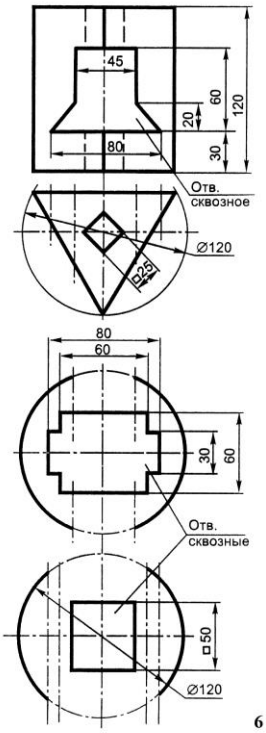
3


90
75
120
25
Отв.
сквозное
Ø120
□20
60
R40
15
30
33
Отв.
сквозные
Ø120
□50
Ø50

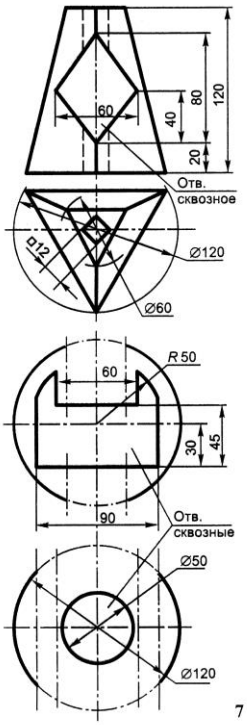
4


60
30
80
40
120
20
Отв.
сквозное
□15
Ø120
Ø60
R 50
30
60
Отв.
сквозные
Ø120
Ø50

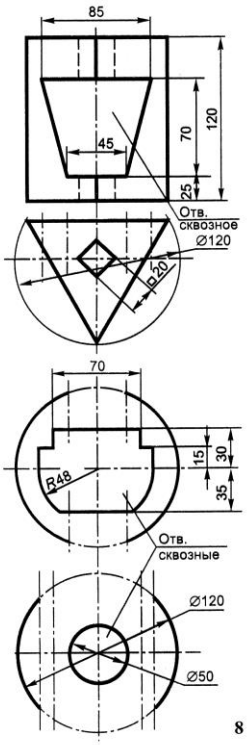
5


45
60
120
20
80
30
Отв.
сквозное
Ø120
□25
80
60
30
60
Отв.
сквозные
□50
Ø120

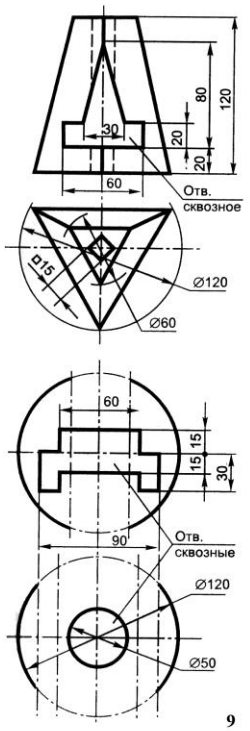
6


60
40
80
120
20
Отв.
сквозное
□12
Ø120
Ø60
60
R 50
30
45
90
Отв.
сквозные
Ø50
Ø120

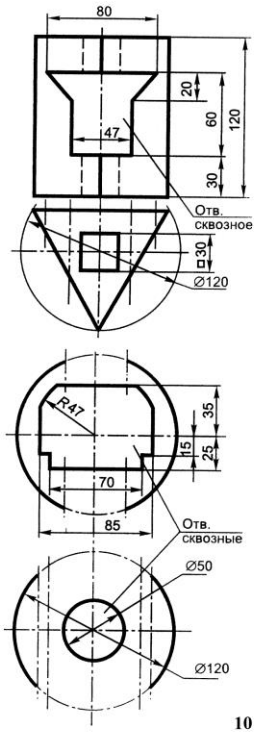
7


85
70
120
45
25
Отв.
сквозное
Ø120
□20
70
R48
15
30
35
Отв.
сквозные
Ø120
Ø50

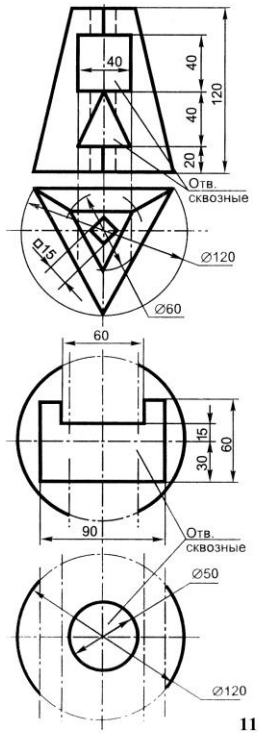
8



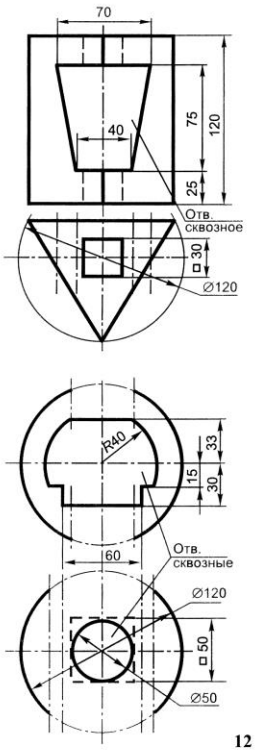

9



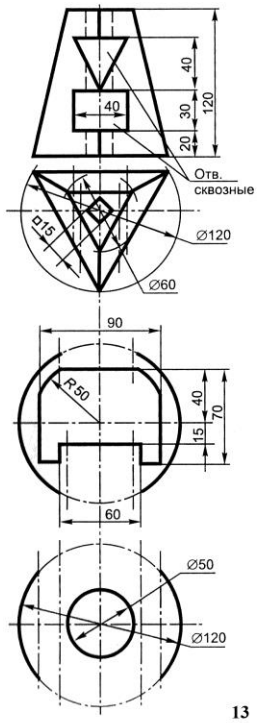

10



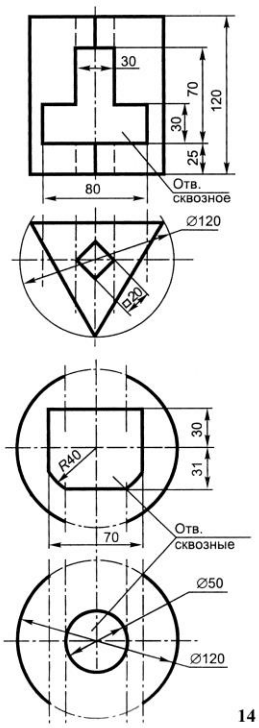

11



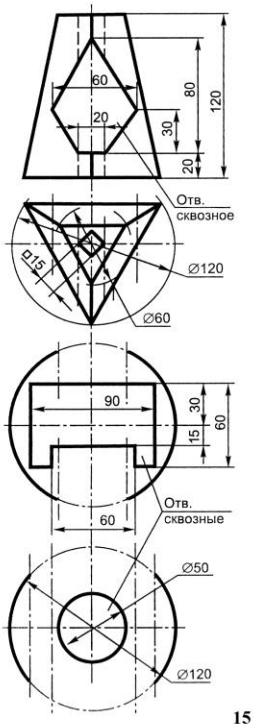

12



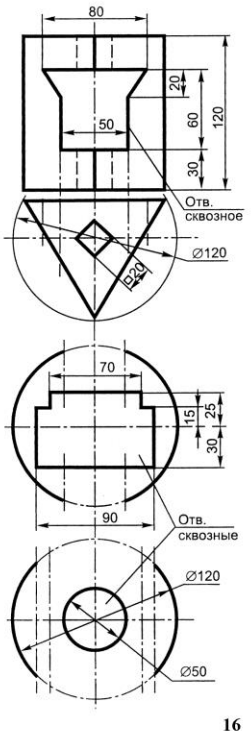

13



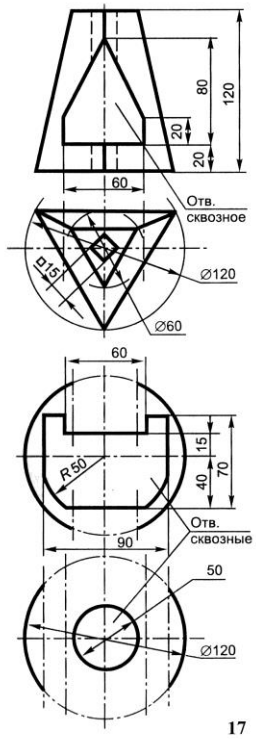

14



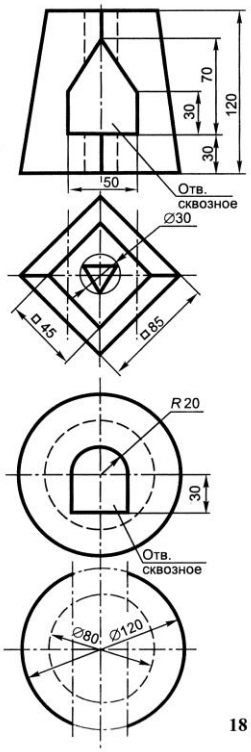

15



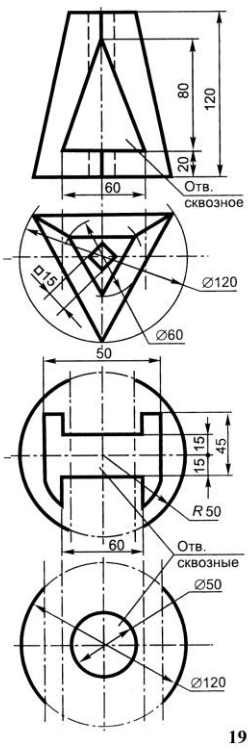

16



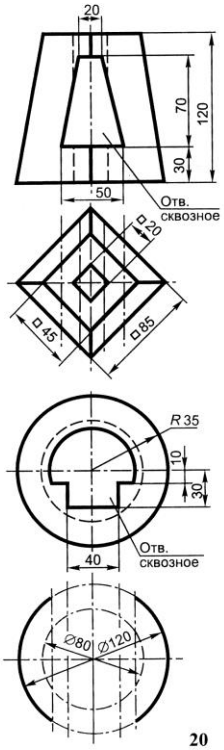

17



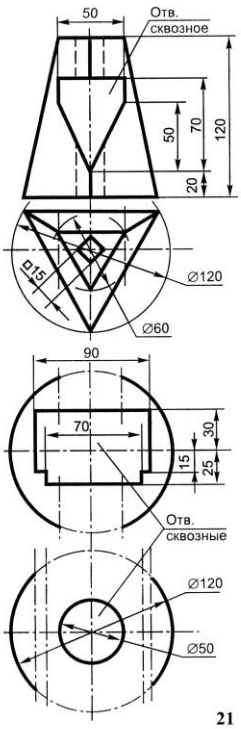

18



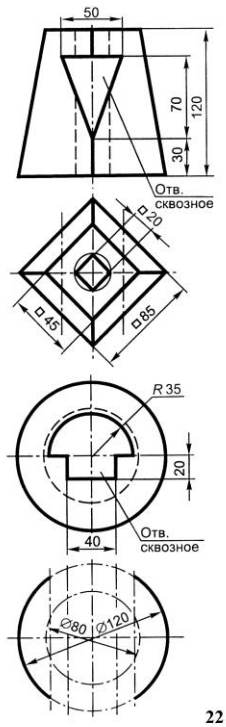

19



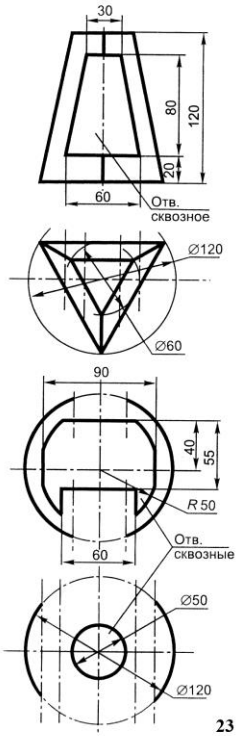

20



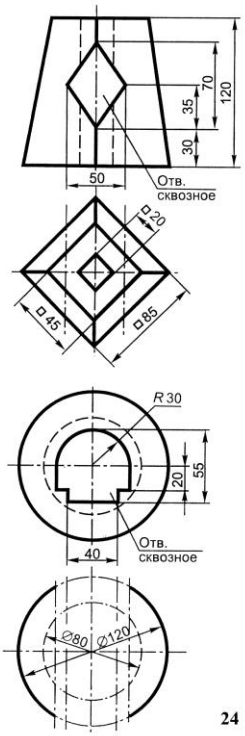

21



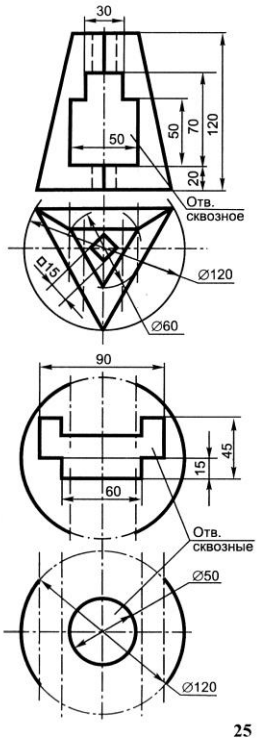

22



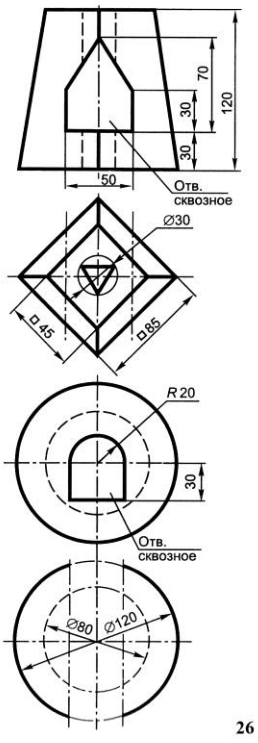

23



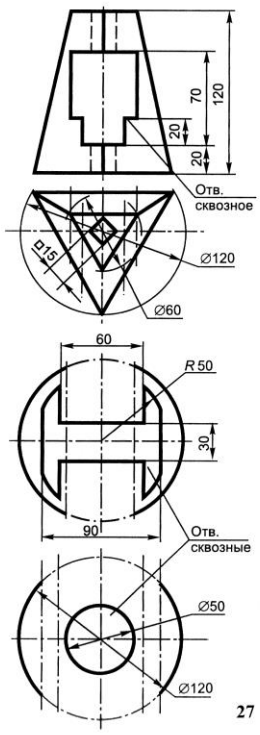

24



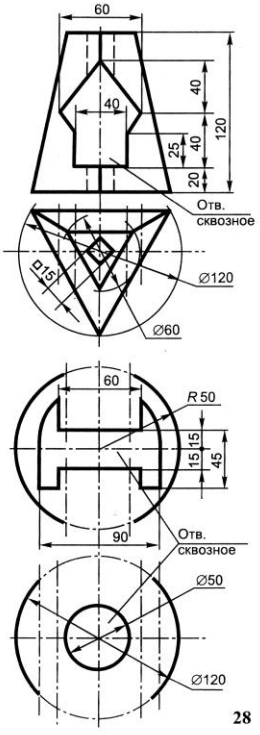

25



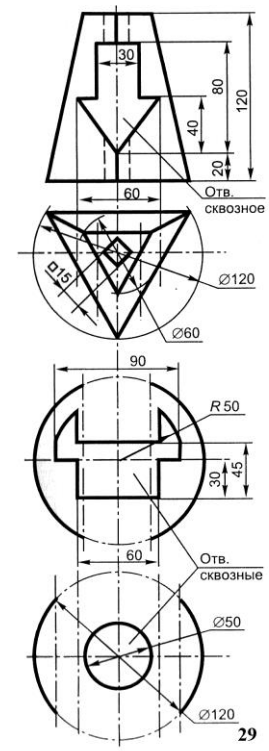

26



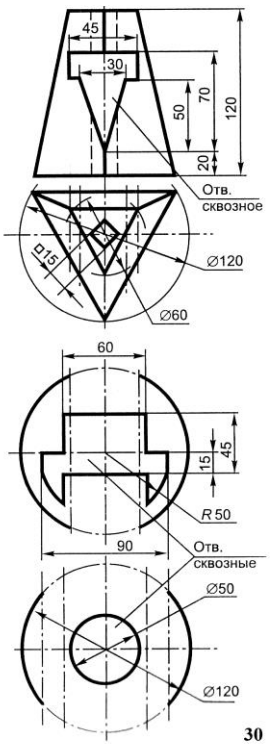

27




28




29




30

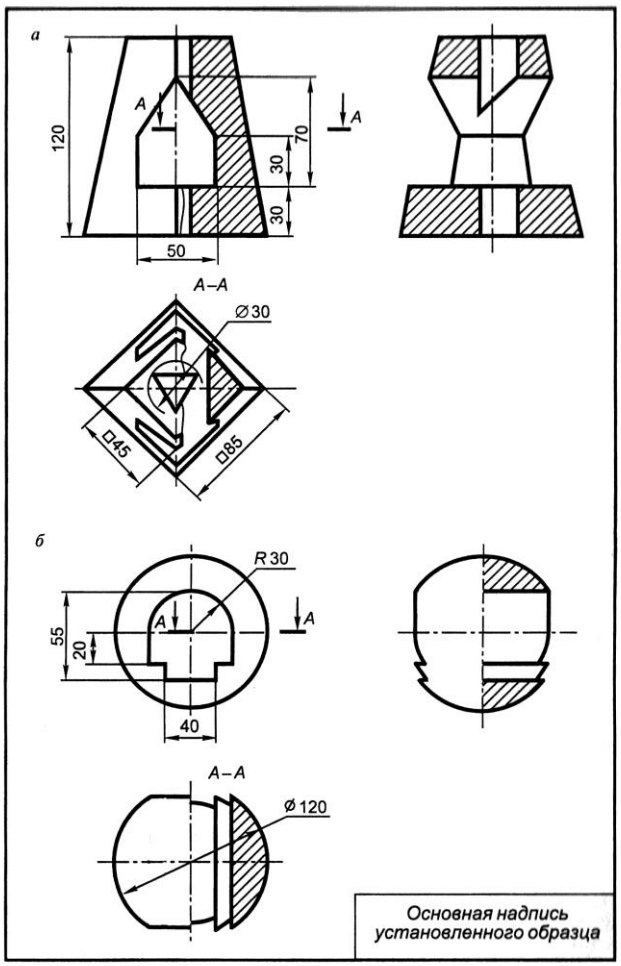
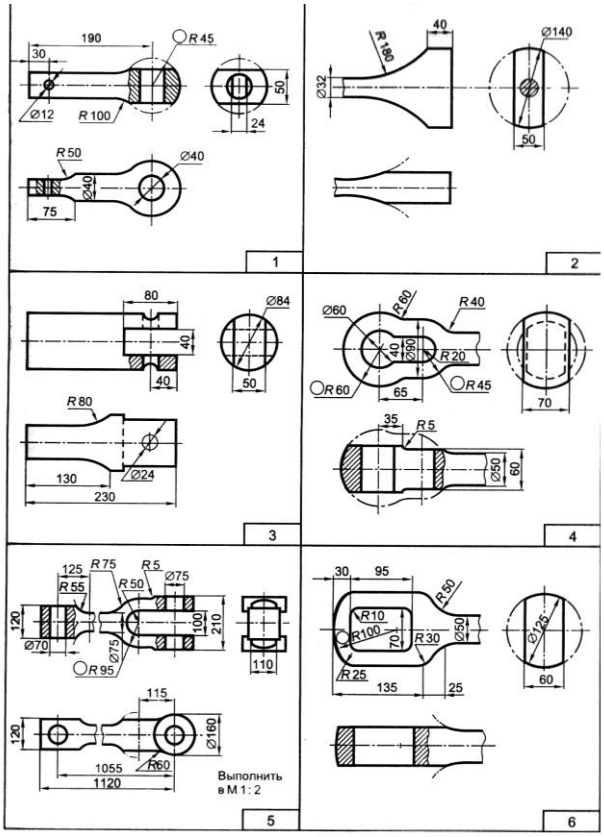
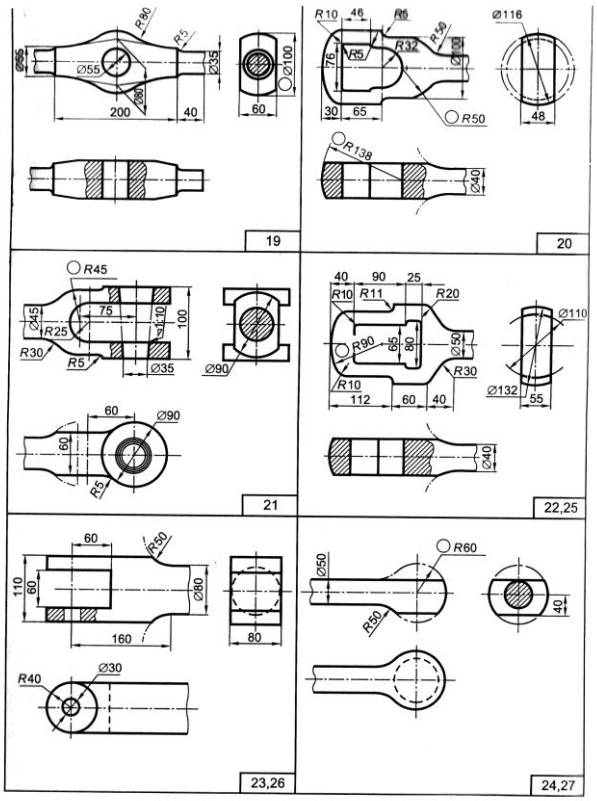
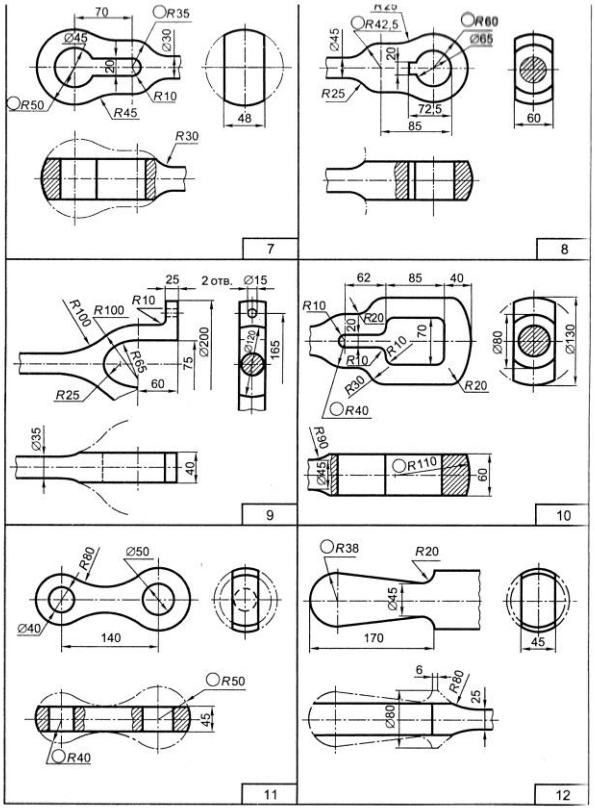
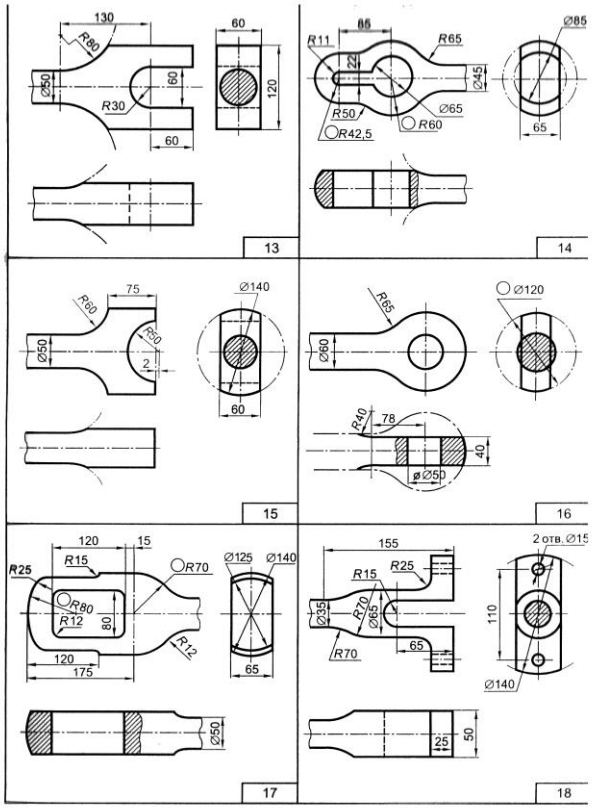



Рис. 5. Построение линии пересечения двух поверхностей


Выполнить
в М 1 : 2




2 отв. Ø15


2 отв. Ø15

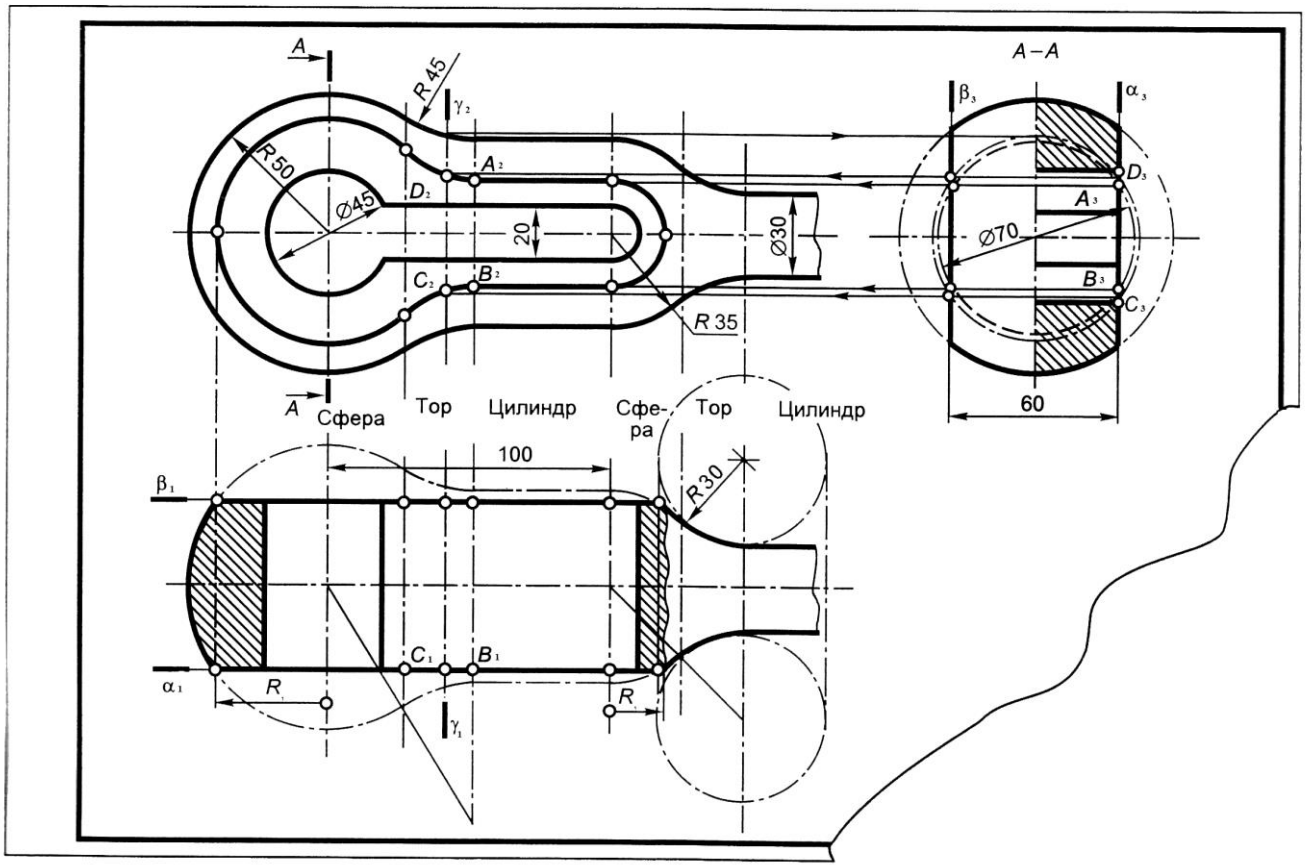



Рис. 6. Построение линии среза.

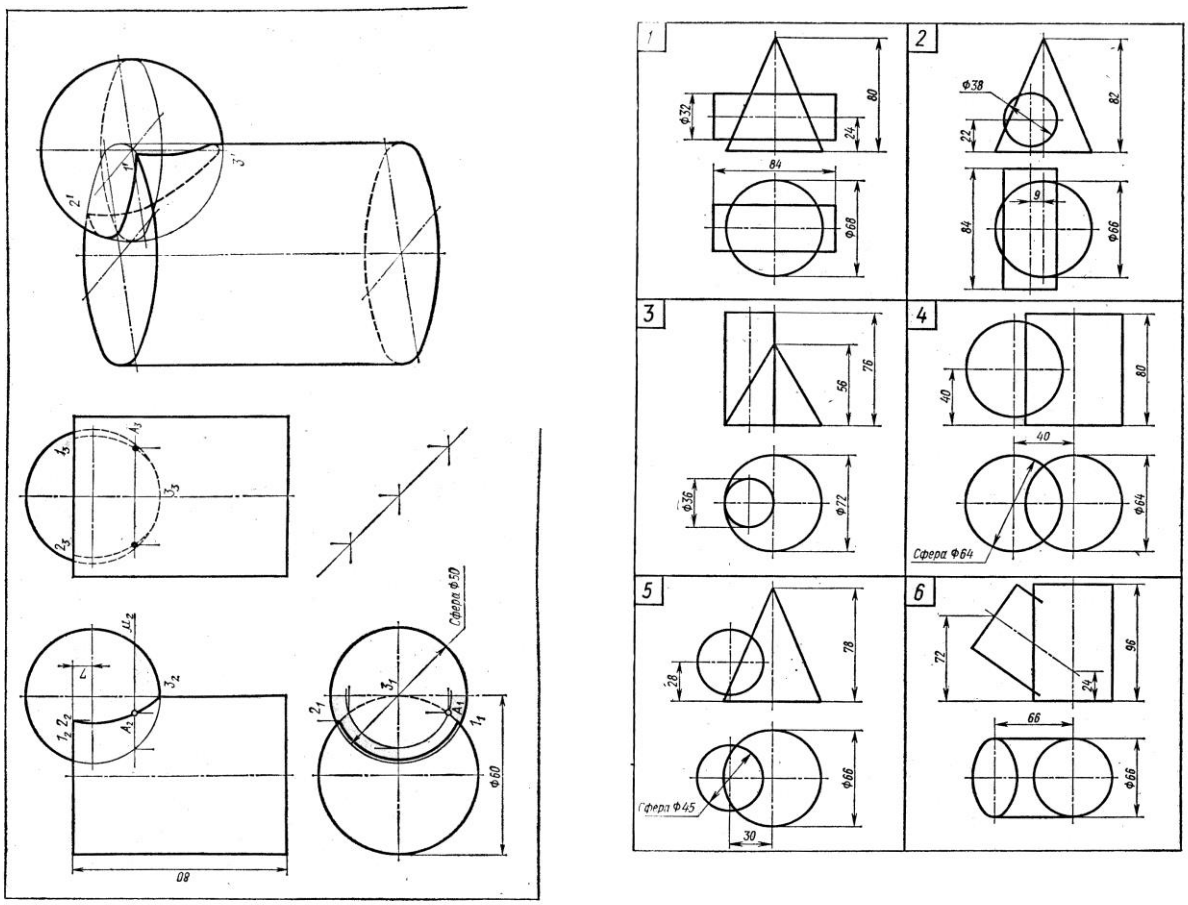
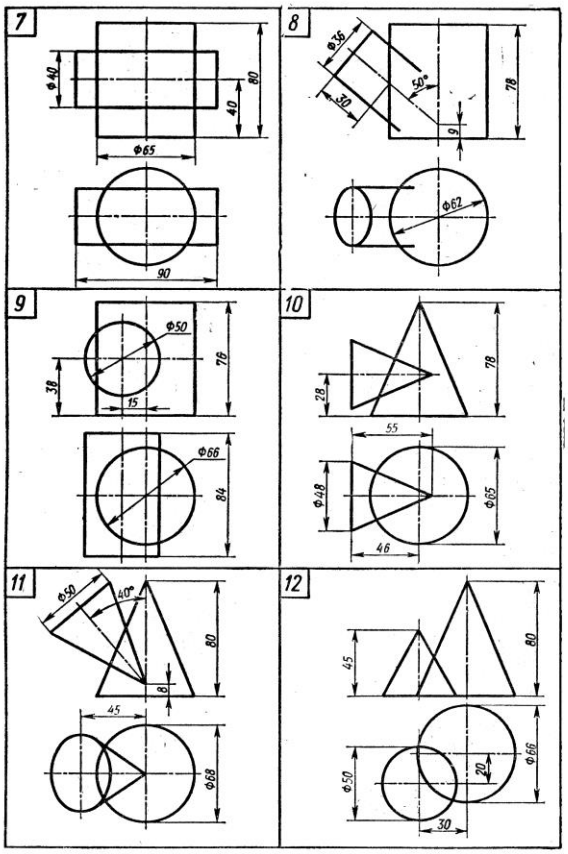
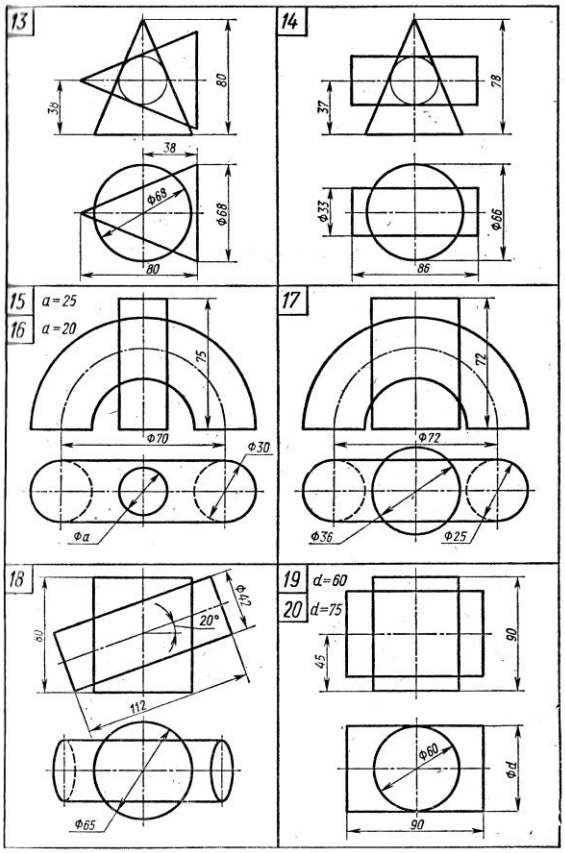
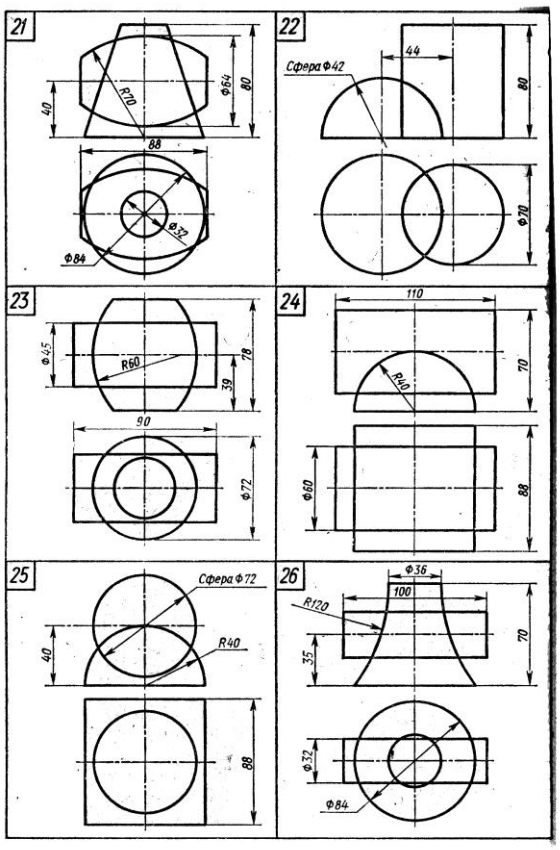
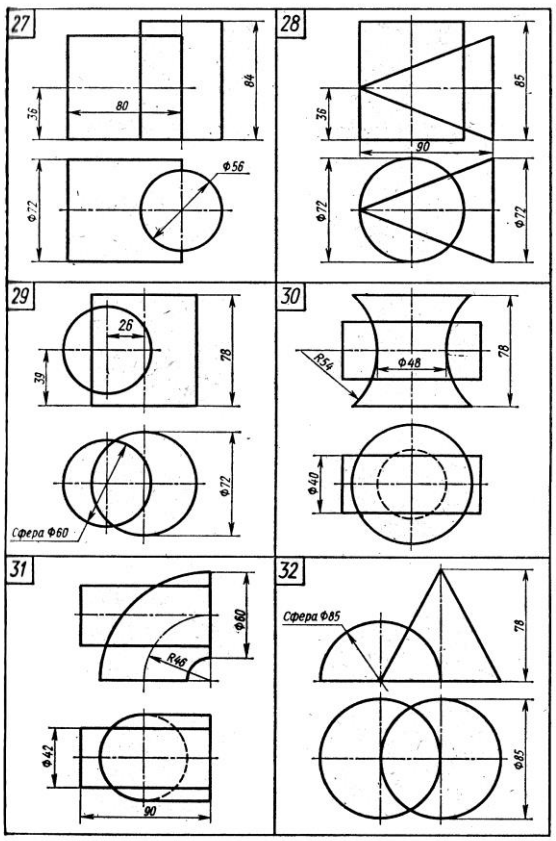


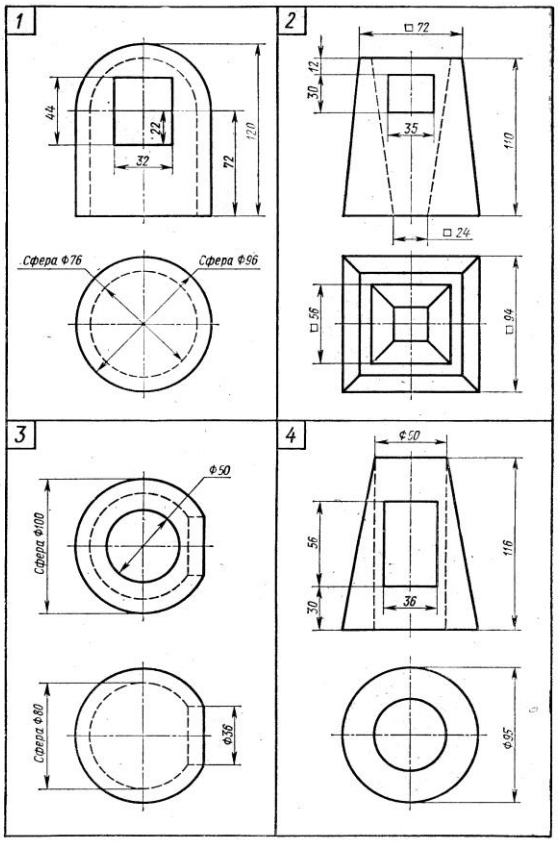

Рис. 7. Построение линии пересечения двух поверхностей

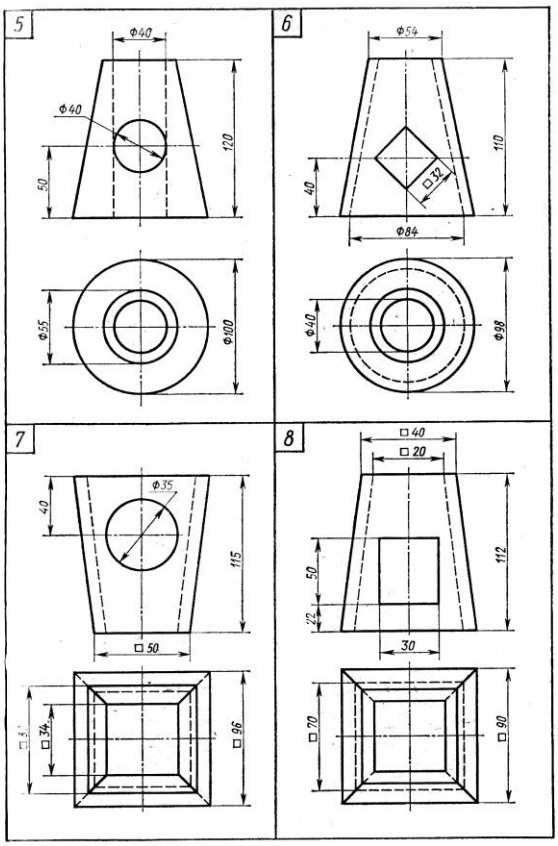

7
Ф40
40
80
Ф65
90
8
Ф36
30
50°
9
78
Ф62
9
Ф50
38
15
76
Ф66
84
10
28
78
55
Ф48
Ф65
46
11
Ф50
40°
80
8
45
Ф68
12
45
80
Ф50
20
Ф66
30

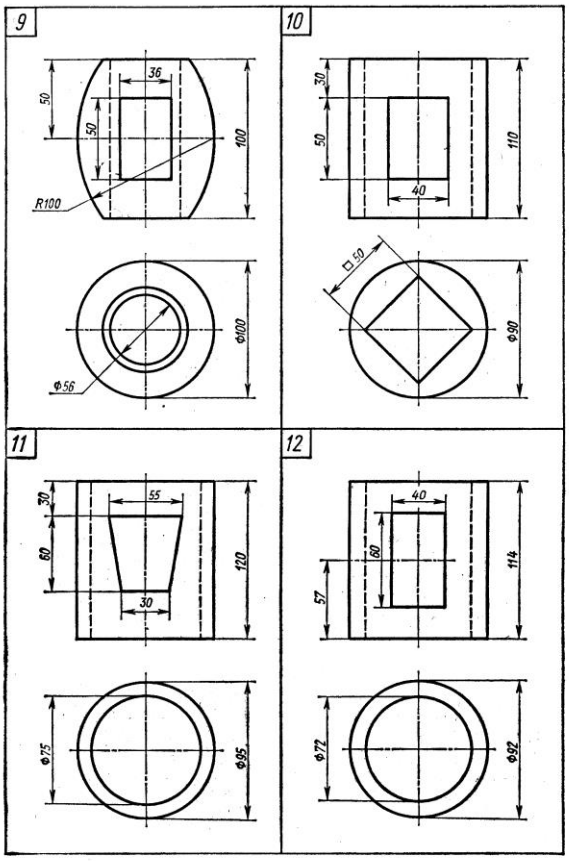

13
38
80
38
Ф69
Ф68
80
14
37
78
Ф33
Ф66
86
15
a=25
16
a=20
75
Ф70
Ф30
Фa
17
72
Ф72
Ф36
Ф25
18
Ф67
20°
80
112
Ф65
19
d=60
20
d=75
45
90
Ф60
Фd
90

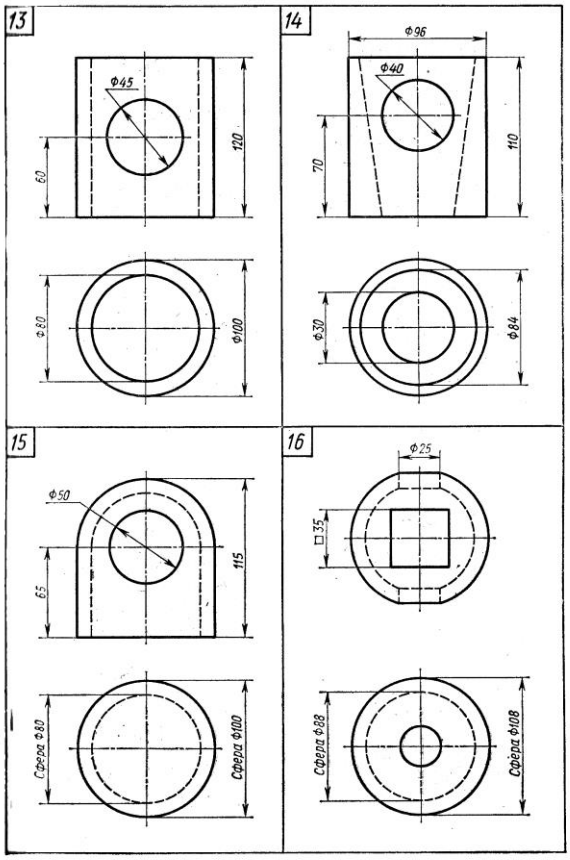

21
40
R70
Ф64
80
88
Ф32
Ф84
22
Сфера Ф42
44
80
Ф70
23
Ф45
R60
39
78
90
Ф72
24
110
R40
70
Ф60
88
25
Сфера Ф72
40
R40
88
26
Ф36
100
R120
35
70
Ф32
Ф84

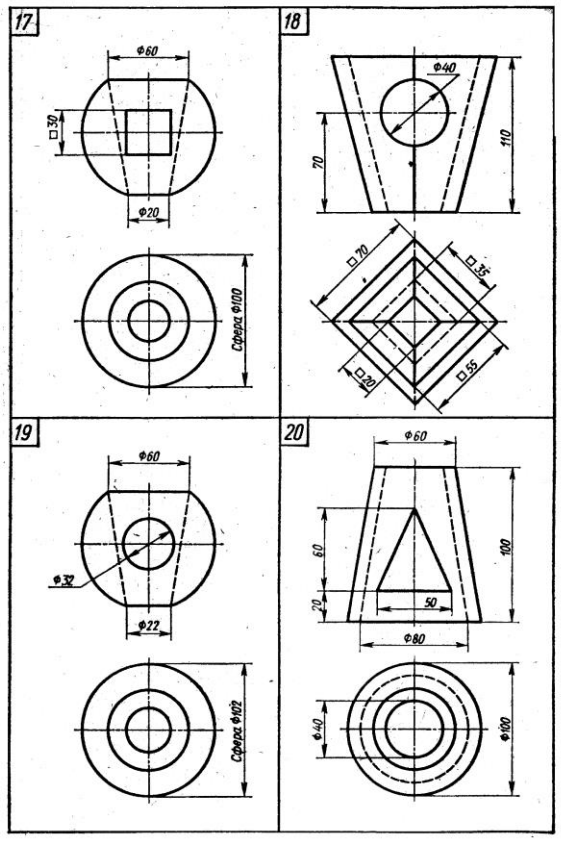

27
36
80
84
Ф56
Ф72
28
36
85
90
Ф72
Ф72
29
26
39
78
Ф72
Сфера Ф60
30
R54
Ф48
78
Ф40
31
Ф80
R46
Ф42
90
32
Сфера Ф85
78
Ф85

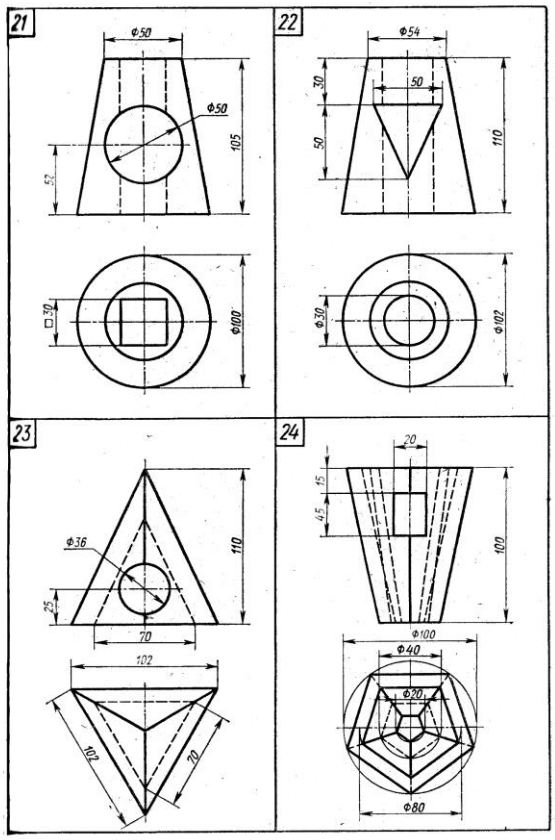

1
44
22
32
72
120
Сфера Ф76
Сфера Ф96
2
□72
12
30
35
110
□24
□56
□94
3
Ф50
Сфера Ф100
Сфера Ф80
Ф36
4
Ф50
56
30
36
116
Ф65

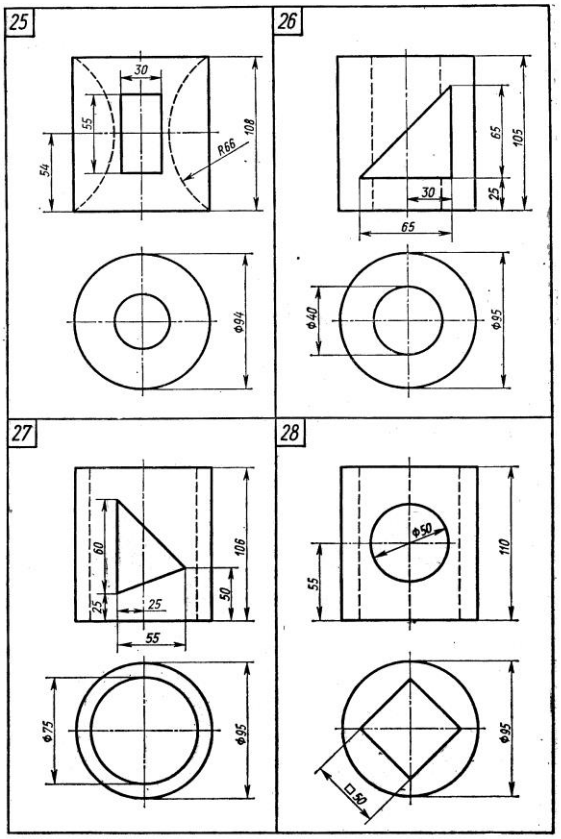

5
Ф40
Ф40
50
120
Ф65
Ф100
6
Ф54
40
□32
110
Ф84
Ф40
Ф98
7
40
Ф35
115
□50
□34
□96
8
□40
□20
50
12
112
30
□70
□90

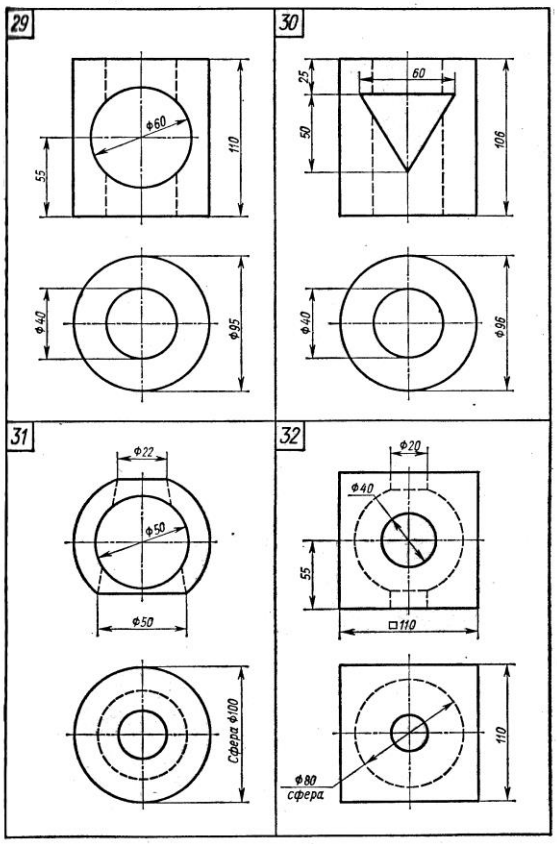

9
36
50
50
100
R100
Ф100
Ф56
10
30
50
110
40
□50
Ф90
11
55
30
80
120
30
Ф75
Ф95
12
40
60
57
114
Ф72
Ф92

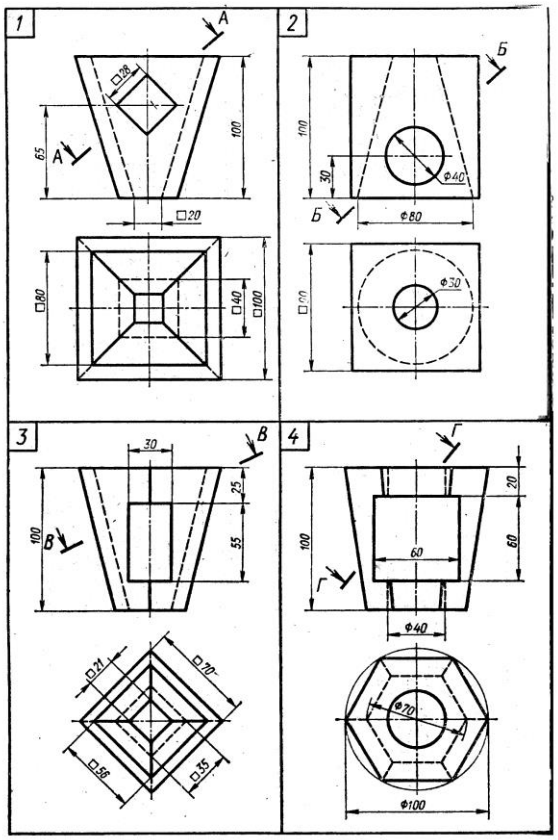

13
Ф45
60
120
Ф80
Ф100
14
Ф96
Ф40
70
110
Ф30
Ф84
15
Ф50
65
115
Сфера Ф80
Сфера Ф100
16
Ф25
□35
Сфера Ф88
Сфера Ф108

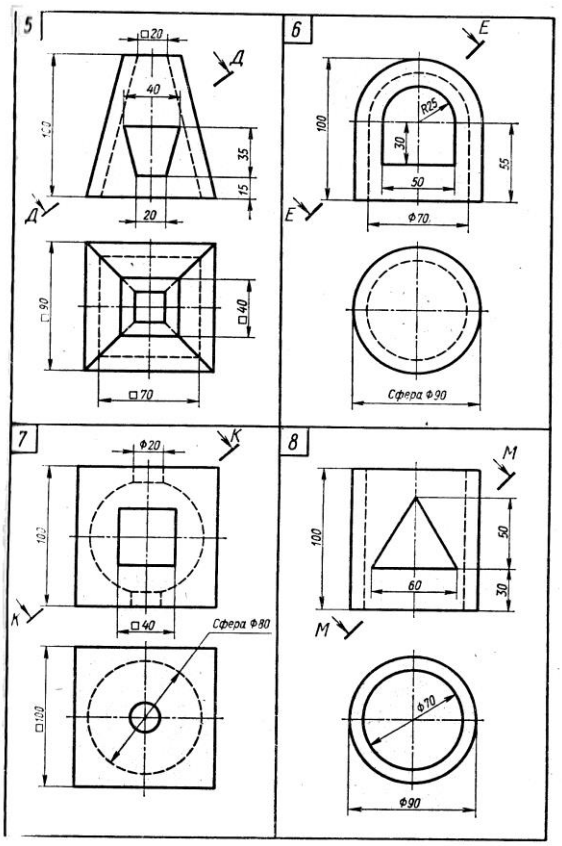

17
Ф60
□30
Ф20
Сфера Ф100
18
Ф40
70
110
□70
□35
□20
□55
19
Ф60
Ф32
Ф22
Сфера Ф102
20
Ф60
60
20
50
100
Ф80
Ф40
Ф100

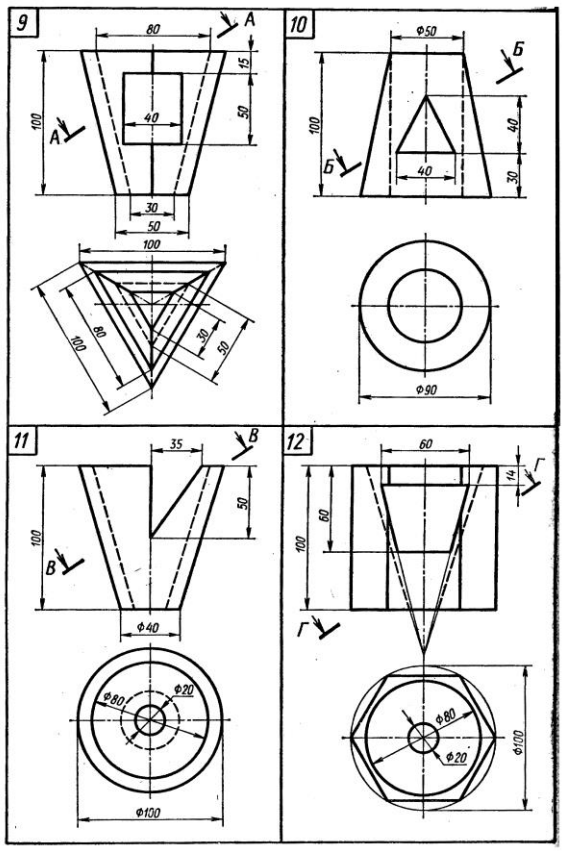

21
Ф50
Ф50
105
52
□30
Ф100
22
Ф54
30
50
50
110
Ф30
Ф102
23
Ф36
110
25
70
102
102
70
24
20
15
45
100
Ф100
Ф40
Ф20
Ф80

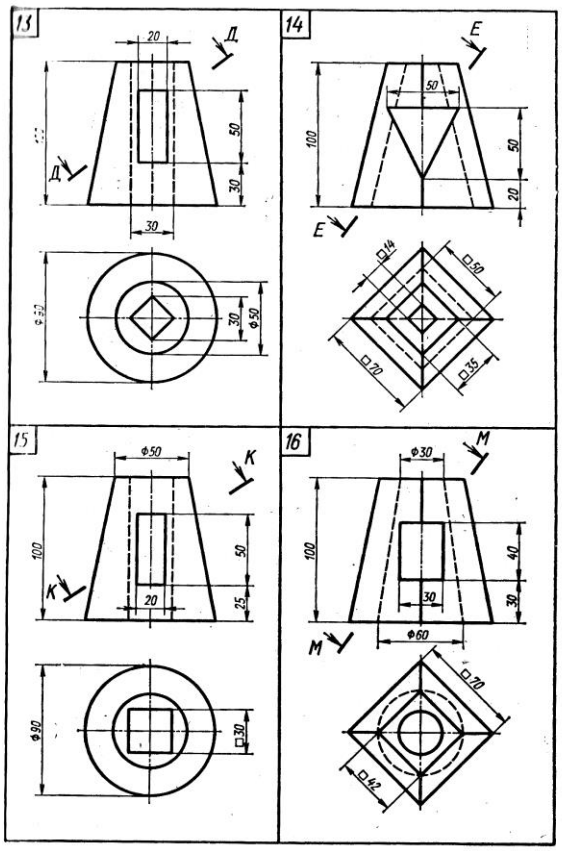

25
30
55
54
R66
108
Ф94
26
65
105
30
25
65
Ф40
Ф95
27
60
108
25
25
50
55
Ф75
Ф95
28
Ф50
110
55
Ф95
□50

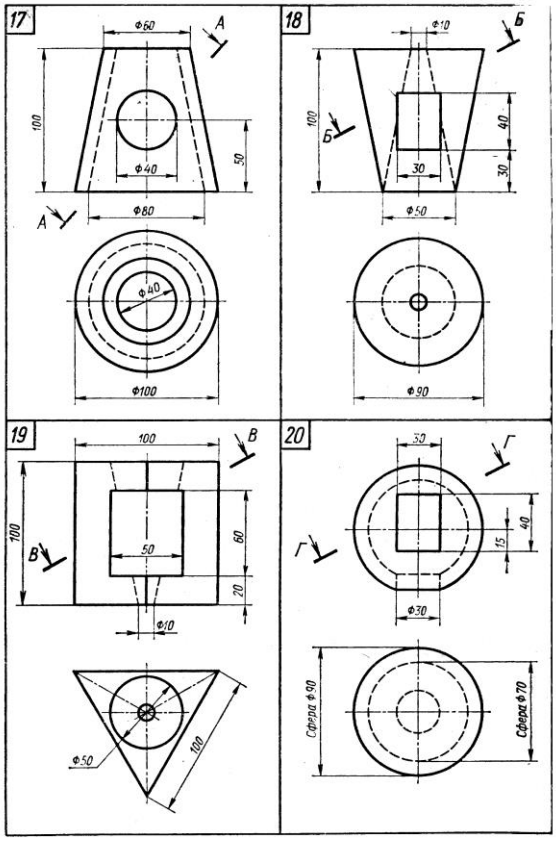

29
Ф60
110
55
Ф40
Ф95
30
60
25
50
108
Ф40
Ф96
31
Ф22
Ф50
Ф50
Сфера Ф100
32
Ф20
Ф40
55
□110
110
Ф80
сфера

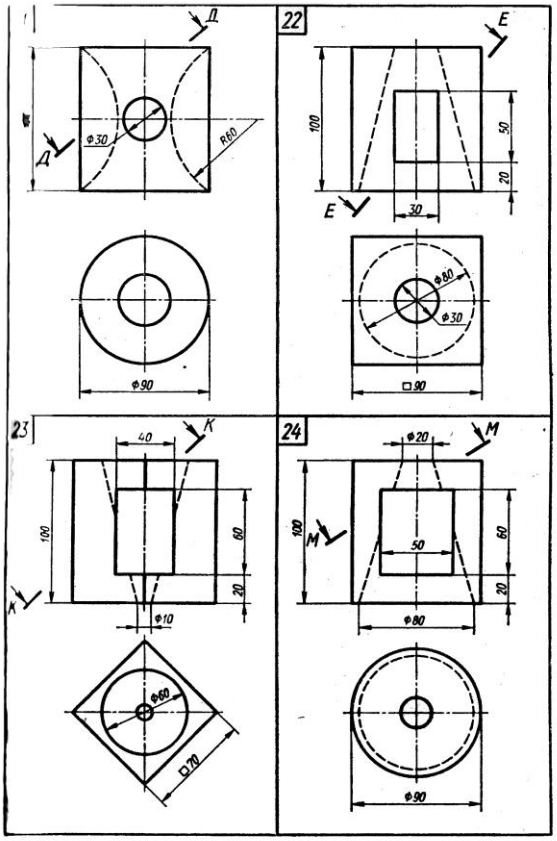

1
2
3
4

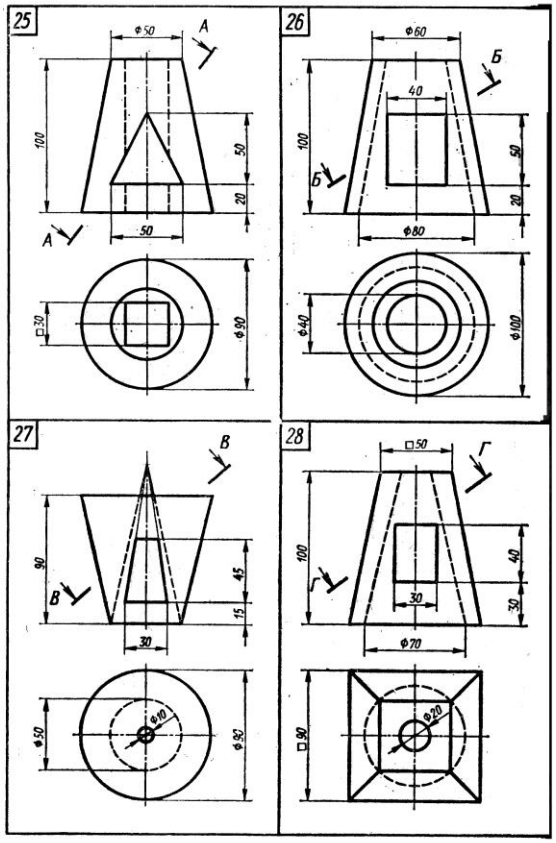

5
6
7
8
Сфера Ф90
Сфера Ф80

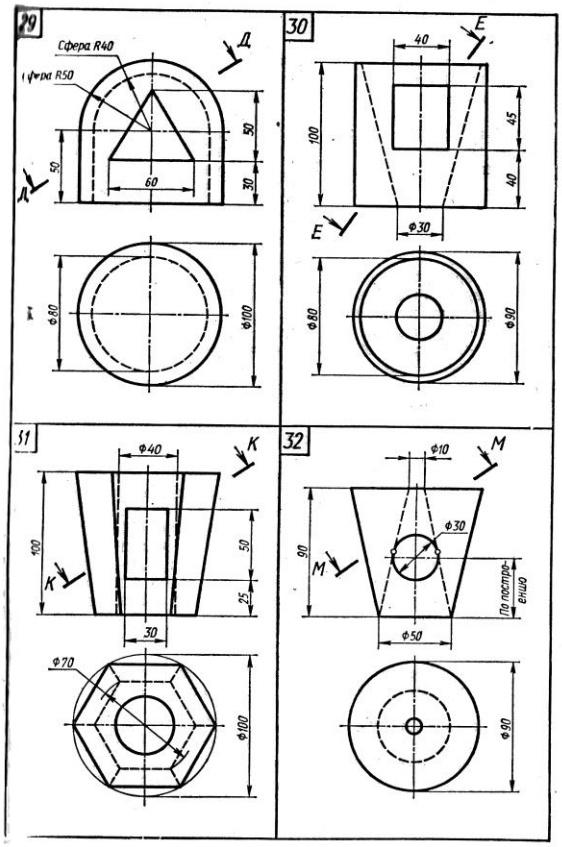

9
10
11
12


13
14
15
16


17
18
19
20
Сфера Ф90
Сфера Ф70


22
23
24


25
26
27
28


29
Сфера R40
Сфера R50
30
31
32
По построению

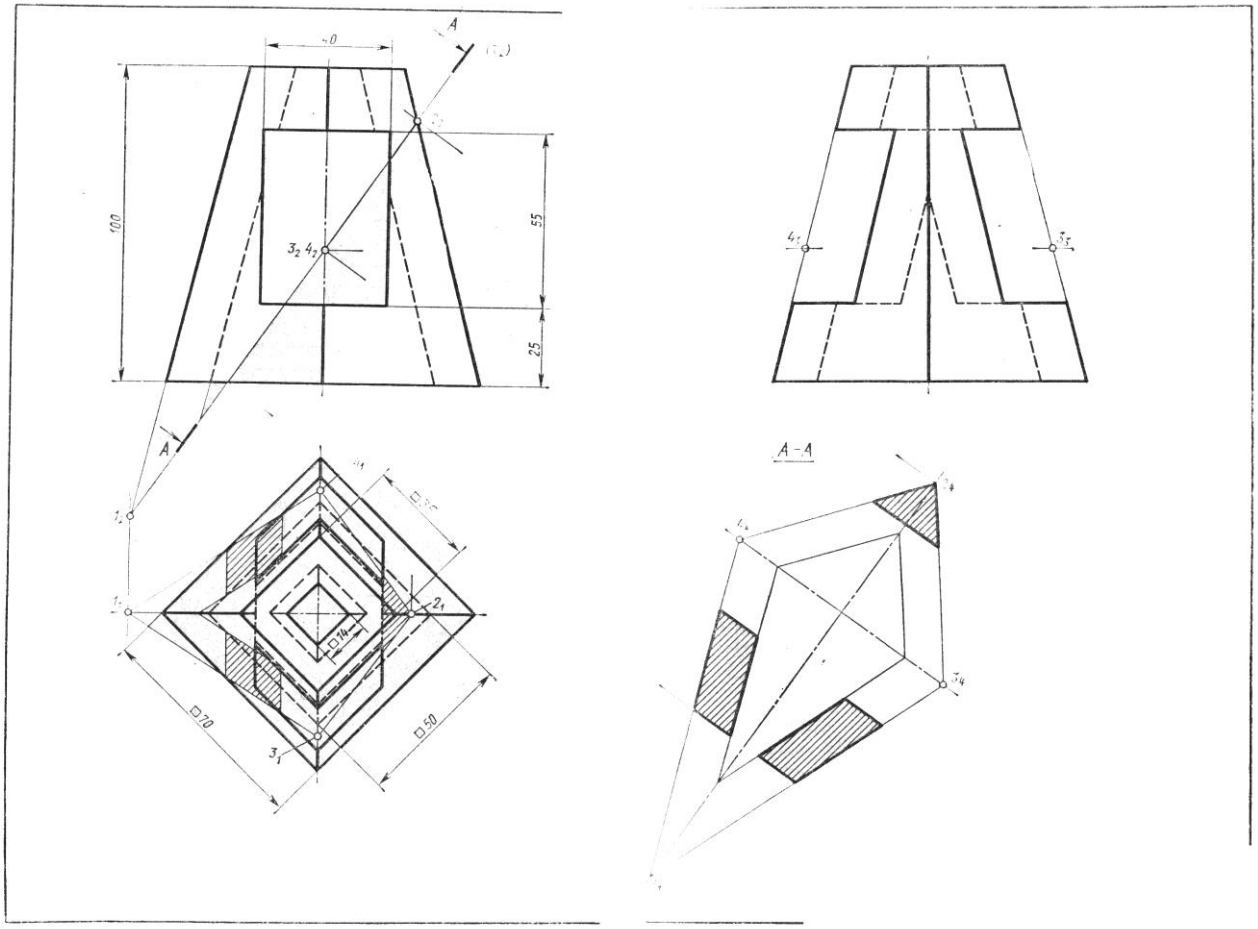
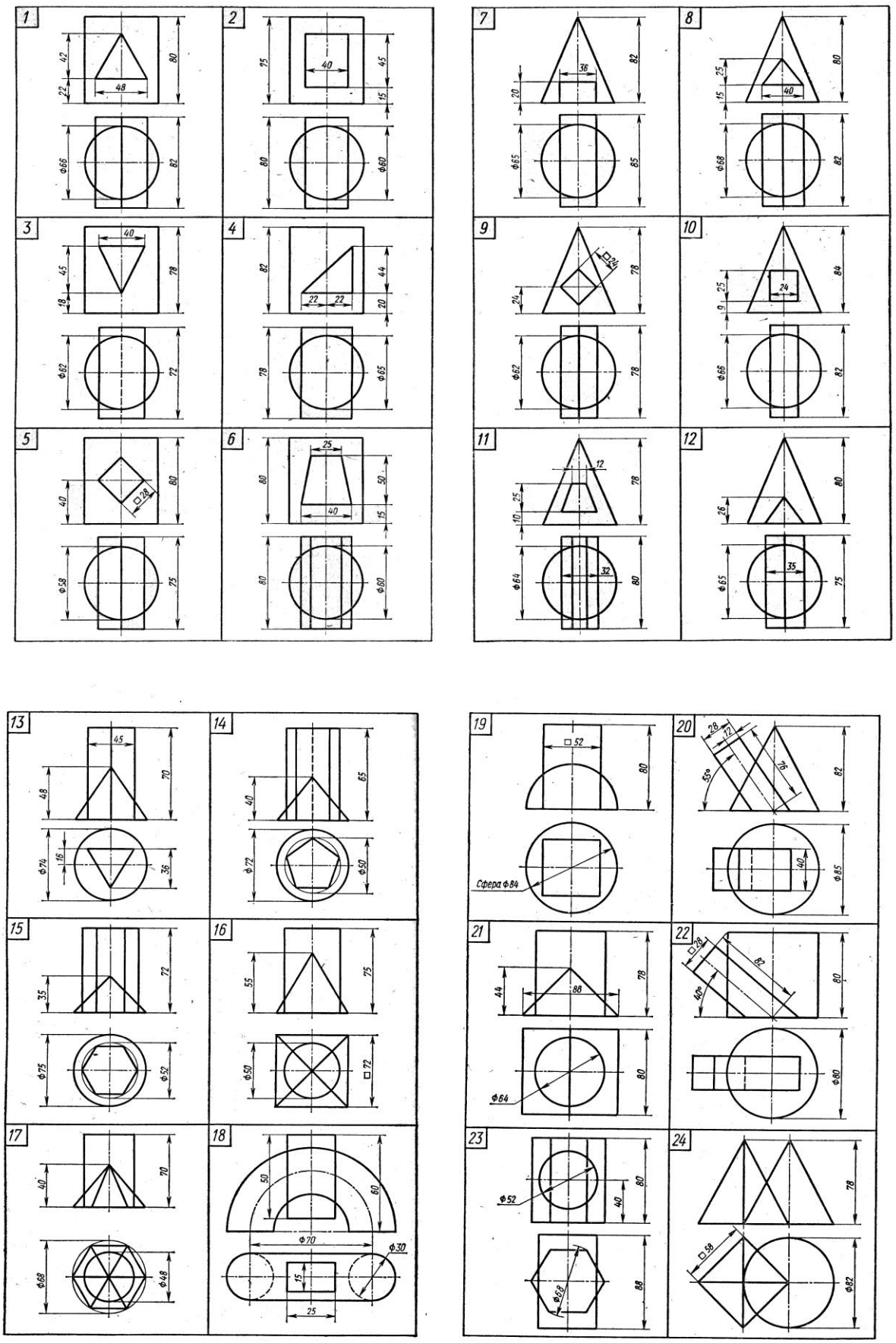



Рис. 8. Построение линии пересечения двух поверхностей


1
42
22
48
80
Ф66
82
2
75
40
45
15
80
Ф60
3
40
45
18
78
Ф62
72
4
82
22
22
44
20
78
Ф65
5
40
□28
80
Ф58
75
6
25
80
50
40
15
80
Ф60
7
36
82
20
Ф65
85
8
25
15
40
80
Ф68
82
9
□24
24
78
Ф62
78
10
25
9
24
84
Ф66
82
11
12
25
10
78
Ф64
32
80
12
26
80
Ф65
35
75
13
45
48
70
Ф74
16
36
14
40
65
Ф72
Ф50
15
35
72
Ф75
Ф52
16
55
75
Ф50
□72
17
40
70
Ф68
Ф48
18
50
60
Ф70
Ф30
15
25
19
□52
80
Сфера Ф84
20
28
72
55°
76
82
40
Ф85
21
44
88
78
Ф64
80
22
□28
82
40°
80
Ф80
23
Ф52
40
80
Ф58
88
24
78
□58
Ф82

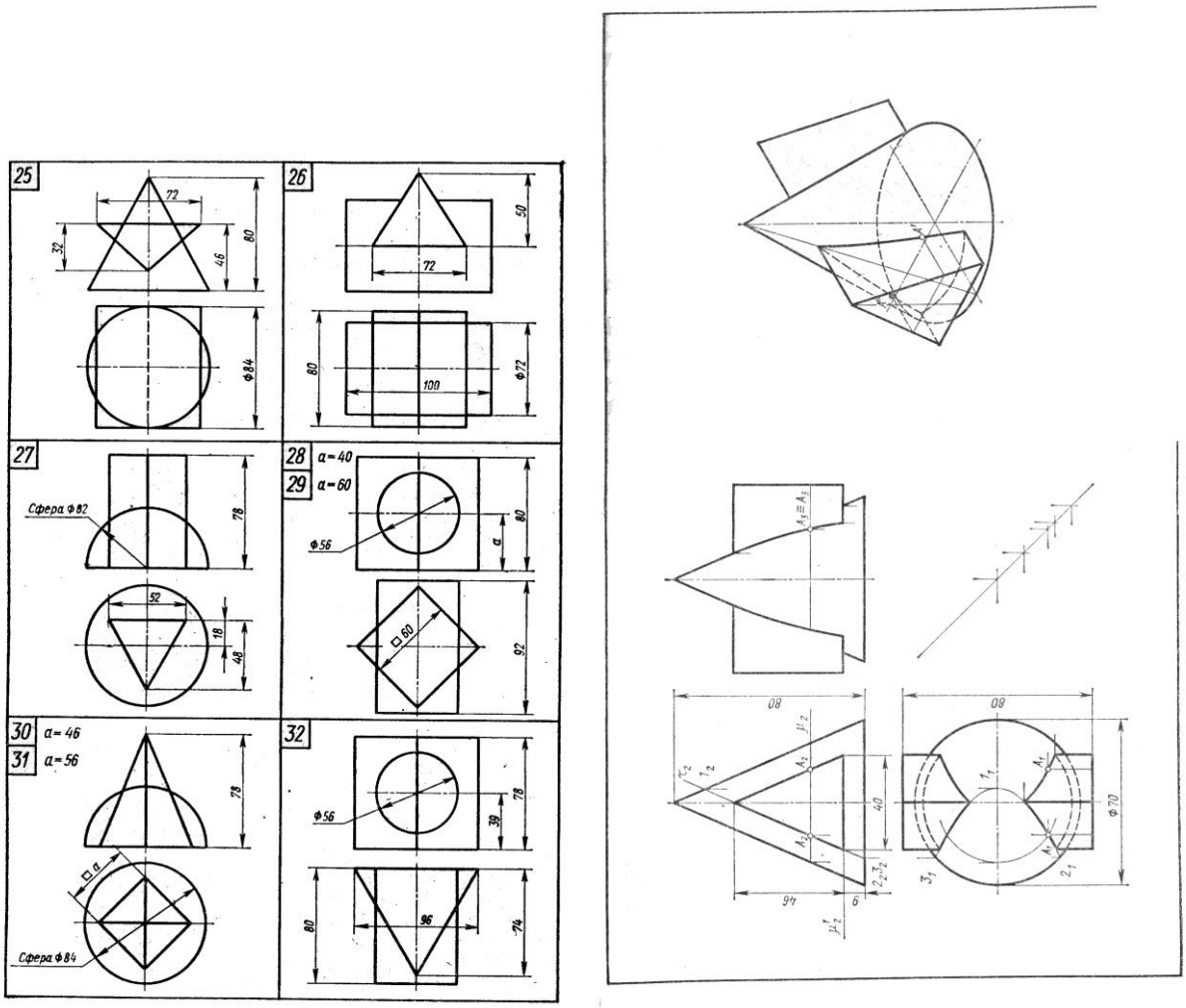



Рис. 9. Построение линии пересечения двух поверхностей

## Список литературы


1. ГОСТы «Единая система конструкторской документации». - М., 1982.
2. Чекмарев А.А., Осипов В.К. Справочник по машиностроительному черчению. - М.: Высшая школа, 2007.
3. Чекмарев А. А. Инженерная графика. - М.: Высшая школа, 2002.
4. Каминский В.П., Георгиевкий О.В., Буданов Б.В. Строительное черчение. - М.: ООО Издательство «Архитектура-С», 2004.
5. Гусарова Е.А., Митина Т.В., Полежаев Ю.О., Тельной В.И. Строительное черчение. - М.: Издательский центр «Академия», 2004.

# Перечень контрольных вопросов относящихся к модулю "Начертательная геометрия"

I. Точка, прямая, плоскость.

1.Проекции центральные и параллельные.
2.Инвариантные свойства параллельных проекций.
3.Метод Монжа.
4.Ортогональные проекции и система прямоугольных координат.
5.Точки в 4-х четвертях пространства
6.Проекции прямой и отрезка прямой линии.
7.Особые (частные ) положения прямой линии.
8.Точка на прямой.
9.Следы прямой.
10.Построение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Метод прямоугольного треугольника.
11.Взаимное положение двух прямых.
12.Теорема о проецирование плоского прямого угла.
13.Способы задания плоскости на чертеже.
14.Следы плоскости.
15.Прямая и точка на плоскости. Условие принадлежности точки плоскости.
16.Прямые особого положения на плоскости. Линия наибольшего наклона (линия ската ) плоскости к плоскости проекций.
17.Построение линии пересечения 2-х плоскостей.
18.Правило построения линии пересечения 2-х плоскостей в общем случае.
19.Построение прямой линии и плоскости параллельных между собой.
20.Построение взаимно параллельных плоскостей.
21.Построение точки пересечения прямой и плоскости. (Правило построения )
22.Построение взаимно перпендикулярных прямой и плоскости.
23.Построение взаимно перпендикулярных плоскостей.
24.Построение проекций многогранников и развертки боковой поверхности.

II. Способы преобразования чертежа.

1.Способ перемены плоскостей проекций:
- определение натуральной величины и углов наклона прямой к плоскостям проекций;
- определение натуральной величины заданной плоскости и углов ее наклона к плоскостям проекций;
- определение кратчайшего расстояния между скрещивающимися прямыми;

- определение натуральной величины двухгранного угла.
2.Способ вращения:
2.а. Способ вращения вокруг проецирующих прямых:
- определение натуральной величины отрезка прямой и углов наклона её к плоскостям проекций;
- совмещение точки с заданной плоскостью ( поверхностью ).
2.б.Способ вращения вокруг линии уровня ( горизонтали, фронтали ):
- определение натуральной величины отрезка прямой линии;
- определение расстояния от точки до заданной прямой;
- определение натуральной величины плоскости треугольника;
- определение угла между прямой и плоскостью;
3. Способ вращения без указания осей вращения. Способ плоскопараллельного перемещения:
- определение натуральной величины отрезка прямой и углов её наклона к плоскостям проекций;
- определение величины двухгранного угла;
- определение натуральной величины заданной плоскости.

III. Кривые поверхности.

1. Способы задания и изображения поверхностей на чертежах. Каркас поверхности.
2. Поверхности вращения. Винтовые поверхности.
3.Построение недостающей проекции точки, принадлежащей поверхности. (Правило)
4. Проведение плоскостей, касательных к кривым поверхностям.
5.Построение линии среза, пересечение линии среза поверхности заданной плоскостью.
6.Построение развертки кривой поверхности. (Цилиндра, конуса)
7.Построение точек пересечения поверхности прямой (кривой) линией. (Правило).
8.Построение линии пересечения (линии перехода ) 2-х поверхностей вращения:
- способ секущих поверхностей;
- способ концентрических сфер;
- способ эксцентрических сфер.
9. Построение линии пересечения 2-х поверхностей 2-го порядка. Метод Монжа.

Критерии оценивания зачета:
Оценка **«Зачтено»** - выставляется в том случае, если студент даёт правильные полные ответы на зачётные вопросы и демонстрирует знания, навыки и умения по вопросам.
Оценка **«Не зачтено»** - выставляется в том случае, если студент владеет не полными знаниями, обозначенными в вопросах и не способен, аргументировано отвечать на дополнительные вопросы, что демонстрирует недостаточный уровень его знаний и умений.

Критерии оценивания экзамена:

| Оценка | Требование |
|---|---|
| Отлично | Глубокие исчерпывающие знания всего материала по дисциплине, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов, твёрдое знание основных положений смежных дисциплин.<br>Логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы при адекватном чтении и четком изображении эпюр, эскизов, чертежей.<br>Использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы. |
| Хорошо | Твердые и достаточно полные знания всего материала по дисциплине и основных положений смежных дисциплин, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов.<br>Последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний о недостаточно полном и с незначительными неточностями освещении отдельных положений при постановке экзаменатором дополнительных вопросов.<br>Грамотное чтение и чёткое изображение эпюр, эскизов и чертежей. |
| Удовлетворительно | Твёрдое знание и понимание основных вопросов в объёме пройденной дисциплины.<br>Правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах экзаменатора.<br>Наличие ошибок в чтении и изображении эпюр, эскизов, чертежей. При ответах на вопросы основная рекомендованная литература использована недостаточно. |
| Неудовлетворительно | Неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, недопонимание сущности излагаемых вопросов.<br>Неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. |

Составитель _____ П.А. Нестеров

(подпись)

«____»_____2016 г.

# Промежуточная аттестация №1

Экзамен (1 семестр)

**Семестр:** 1
**Вид контроля:** Э
**Вопросы:**
I. Точка, прямая, плоскость.

1.Проекции центральные и параллельные.
2.Инвариантные свойства параллельных проекций.
3.Метод Монжа.
4.Ортогональные проекции и система прямоугольных координат.
5.Точки в 4-х четвертях пространства
6.Проекции прямой и отрезка прямой линии.
7.Особые (частные ) положения прямой линии.
8.Точка на прямой.
9.Следы прямой.
10.Построение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона прямой к плоскостям проекций. Метод прямоугольного треугольника.
11.Взаимное положение двух прямых.
12.Теорема о проецирование плоского прямого угла.
13.Способы задания плоскости на чертеже.
14.Следы плоскости.
15.Прямая и точка на плоскости. Условие принадлежности точки плоскости.
16.Прямые особого положения на плоскости. Линия наибольшего наклона (линия ската ) плоскости к плоскости проекций.
17.Построение линии пересечения 2-х плоскостей.
18.Правило построения линии пересечения 2-х плоскостей в общем случае.
19.Построение прямой линии и плоскости параллельных между собой.
20.Построение взаимно параллельных плоскостей.
21.Построение точки пересечения прямой и плоскости. (Правило построения )
22.Построение взаимно перпендикулярных прямой и плоскости.
23.Построение взаимно перпендикулярных плоскостей.
24.Построение проекций многогранников и развертки боковой поверхности.

II. Способы преобразования чертежа.

1.Способ перемены плоскостей проекций:
- определение натуральной величины и углов наклона прямой к плоскостям проекций;
- определение натуральной величины заданной плоскости и углов ее наклона к плоскостям проекций;
- определение кратчайшего расстояния между скрещивающимися прямыми;
- определение натуральной величины двухгранного угла.
2.Способ вращения:
2.а. Способ вращения вокруг проецирующих прямых:

- определение натуральной величины отрезка прямой и углов наклона её к плоскостям проекций;
- совмещение точки с заданной плоскостью ( поверхностью ).
2.б.Способ вращения вокруг линии уровня ( горизонтали, фронтали ):
- определение натуральной величины отрезка прямой линии;
- определение расстояния от точки до заданной прямой;
- определение натуральной величины плоскости треугольника;
- определение угла между прямой и плоскостью;
3. Способ вращения без указания осей вращения. Способ плоскопараллельного перемещения:
- определение натуральной величины отрезка прямой и углов её наклона к плоскостям проекций;
- определение величины двухгранного угла;
- определение натуральной величины заданной плоскости.

III. Кривые поверхности.

1. Способы задания и изображения поверхностей на чертежах. Каркас поверхности.
2. Поверхности вращения. Винтовые поверхности.
3.Построение недостающей проекции точки, принадлежащей поверхности. (Правило)
4. Проведение плоскостей, касательных к кривым поверхностям.
5.Построение линии среза, пересечение линии среза поверхности заданной плоскостью.
6.Построение развертки кривой поверхности. (Цилиндра, конуса)
7.Построение точек пересечения поверхности прямой (кривой) линией. (Правило).
8.Построение линии пересечения (линии перехода ) 2-х поверхностей вращения:
- способ секущих поверхностей;
- способ концентрических сфер;
- способ эксцентрических сфер.
9. Построение линии пересечения 2-х поверхностей 2-го порядка. Метод Монжа.

Критерии оценивания зачета:
Оценка **«Зачтено» -** выставляется в том случае, если студент даёт правильные полные ответы на зачётные вопросы и демонстрирует знания, навыки и умения по вопросам.
Оценка **«Не зачтено»** - выставляется в том случае, если студент владеет не полными знаниями, обозначенными в вопросах и не способен, аргументировано отвечать на дополнительные вопросы, что демонстрирует недостаточный уровень его знаний и умений.

Критерии оценивания экзамена:

| Оценка | Требование |
|---|---|
| Отлично | Глубокие исчерпывающие знания всего материала по дисциплине, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов, твёрдое знание основных положений смежных дисциплин. |

| | |
|---|---|
| | Логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы при адекватном чтении и четком изображении эпюр, эскизов, чертежей.<br>Использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы. |
| Хорошо | Твердые и достаточно полные знания всего материала по дисциплине и основных положений смежных дисциплин, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов.<br>Последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний о недостаточно полном и с незначительными неточностями освещении отдельных положений при постановке экзаменатором дополнительных вопросов.<br>Грамотное чтение и чёткое изображение эпюр, эскизов и чертежей. |
| Удовлетворительно | Твёрдое знание и понимание основных вопросов в объёме пройденной дисциплины.<br>Правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах экзаменатора.<br>Наличие ошибок в чтении и изображении эпюр, эскизов, чертежей. При ответах на вопросы основная рекомендованная литература использована недостаточно. |
| Неудовлетворительно | Неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, недопонимание сущности излагаемых вопросов.<br>Неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. |