

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.
“26” июня 2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000148238)

Инженерная и компьютерная графика

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификации выпускника	Бакалавр
Профиль подготовки	Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)
Форма обучения	очная (очно, очно-заочное, заочное)
Выпускающая кафедра	ТАОМ
Обеспечивающая кафедра	ТАОМ
Кафедра-разработчик рабочей программы	ТАОМ

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточного контроля
1	2	72	16	24	0	0	32	0	Зч
2	3	108	16	32	0	0	24	36	Э
Итого	5	180	32	56	0	0	56	36	

Москва
2019

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 НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Авторы программы:

Нестеров П.А.

Заведующий обеспечивающей кафедрой

ТАОМ

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой ТАОМ

Директор выпускающего филиала

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

Целью освоения дисциплины Инженерная и компьютерная графика является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	З-1(ПК-5)	Знать проектную и рабочую техническую документацию, действующие стандарты и другую нормативную документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством
2	У-1(ПК-5)	Уметь разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством
3	В-1(ПК-5)	Владеть навыками участия в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
4	З-1(ОК-7)	Знать методики самообразования в сфере профессиональной деятельности, адаптации в различных ситуациях
5	У-1(ОК-7)	Уметь применять технологии саморазвития и самообразования в сфере профессиональной деятельности, адаптации в различных ситуациях, применения творческого подхода, инициативы и настойчивости в достижении социальных и профессиональных целей
6	В-1(ОК-7)	Владеть способностью к саморазвитию и самообразованию в сфере профессиональной деятельности, к адаптации в различных ситуациях, к применению творческого подхода, инициативы и настойчивости в достижении социальных и профессиональных целей
7	З-1(ОПК-11)	Знать основные виды технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
8	У-1(ОПК-11)	Уметь разрабатывать техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
9	В-1(ОПК-11)	Владеть навыками работы с чертежами и маршрутными картами, с нормативной и с технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью
10	З-ДПК-1	Знать принципы создания твердотельных моделей деталей и узлов изделий авиационного машиностроения в специализированном программном обеспечении.
11	У-ДПК-1	Умеет реализовывать принципы создания твердотельных моделей деталей и узлов.
12	В-ДПК-1	Владеет навыками создания твердотельных моделей деталей и узлов изделий авиационного машиностроения.

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ДПК-1	Способность создания компьютерных 3D-моделей деталей и узлов изделий машиностроения с использованием специализированного программного обеспечения.
2	ПК-5	Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
3	ОК-7	Готовность к саморазвитию и самообразованию в сфере профессиональной деятельности, к адаптации в различных ситуациях, к применению творческого подхода, инициативы и настойчивости в достижении социальных и профессиональных целей
4	ОПК-11	Способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Инженерная и компьютерная графика является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1		Информационные технологии цифрового моделирования
2		Системы автоматизированного проектирования
3		Твердотельное моделирование (Основы цифрового прототипирования)
4		Автоматизированные системы технологической подготовки производства (Системы автоматизированного проектирования технологических процессов)
5		Итоговая гос. аттестация
6		Автоматизация управления жизненным циклом продукции
7		Проектирование автоматизированных систем
8		Схемотехника
9		Защита интеллектуальной собственности (Авторское право и право промышленной собственности)
10		Преддипломная практика

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	КСР	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Начертательная геометрия	Метод проекций	2	0	0	0	0	2	72
	Простейшие объекты на комплексном чертеже.	2	2	0	0	0	4	
	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов.	2	4	0	0	8	14	
	Методы преобразования комплексного чертежа.	4	8	0	0	12	24	
	Поверхности	4	8	0	0	12	24	
	Аксонетрические проекции.	2	2	0	0	0	4	

Инженерная графика	Общие правила оформления чертежей.	2	4	0	0	0	6	108
	Проекционное черчение.	6	8	0	0	8	22	
	Разделы машиностроительного черчения.	6	12	0	0	8	26	
	Знакомство с CAD системами.	2	8	0	0	8	18	
Всего		32	56	0	0	56	144	180

3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.

26. Компьютерная графика

- 26.1. Простейшие графические редакторы
- 26.2. Работа в CAD системе
- 26.3. Выполнение чертежей деталей на ПК.
- 26.4. Построение проекции детали и выполнение чертежа в соответствии с ГОСТ.

35. Инженерная графика

- 35.1. Форматы масштабы
- 35.2. Линии, конусность и уклон
- 35.3. Правила нанесения размеров
- 35.4. Изображения: виды, разрезы, сечения, выносные элементы.
- 35.5. Виды основные, дополнительные и местные.
- 35.6. Разрезы местные, сложные и простые.
- 35.7. Сечения наложенные, вынесенные и выполняемые по правилам разрезов.
- 35.8. Совмещенные вид с разрезом.
- 35.9. Изображение рёбер жёсткости и других элементов в разрезах.
- 35.10. Виды и комплектность конструкторских документов.
- 35.11. Виды изделий.
- 35.12. Разработка сборочного чертежа и спецификации.
- 35.13. Чтение чертежей сборочных единиц.
- 35.14. Резьбы и резьбовые соединения.
- 35.15. Расчёт шпилечного и болтового соединений.
- 35.16. Обозначение стандартных крепёжных деталей.
- 35.17. Виды не резьбовых разъемных соединений: шпоночное, шлицевое.

- 35.18. Обозначение и изображение на чертежах
- 35.19. Виды неразъёмных соединений: заклёпочное, сварное, паяное, склеиванием, скобами, прошивкой.
- 35.20. Специальная штриховка для неметаллических материалов.
- 35.21. Чертежи деталей.
- 35.22. Типовые элементы деталей.
- 35.23. Нанесение размерных цепей.
- 35.24. Размерные базы.
- 35.25. Выполнение эскизов и чертежей деталей.

36. Начертательная геометрия

- 36.1. Способы проецирования.
- 36.2. Свойства центрального, параллельного и ортогонального проецирования.
- 36.3. Образование комплексного чертежа (К.Ч.).
- 36.4. Понятие об октантах.
- 36.5. Обозначение осей К.Ч., линии связи.
- 36.6. Точка на КЧ.
- 36.7. Прямая и обратная задачи Н.Г.
- 36.8. Задание на К.Ч. простейших объектов: прямой, линии, плоскости общего положения и многогранников.
- 36.9. Прямые и плоскости частного положения на К.Ч.
- 36.10. Понятие о конкурирующих точках, определение «видимости».
- 36.11. Точки – прямой, прямой – плоскости, точки – плоскости.
- 36.12. Определение параллельности прямых и плоскостей на К.Ч.
- 36.13. Теорема о проецировании прямого угла.
- 36.14. Главные линии плоскости и линии наибольшего наклона.
- 36.15. Пересечение прямой общего положения (о.п.) и плоскости о.п. с проецирующей плоскостью
- 36.16. Пересечение прямой о.п. с плоскостью о.п.
- 36.17. Пересечение двух плоскостей о.п.
- 36.18. Определение «видимости».
- 36.19. Метод замены плоскостей проекций
- 36.20. Метод плоскопараллельного перемещения
- 36.21. Метод вращения вокруг проецирующей прямой
- 36.22. Метод вращения вокруг линии уровня
- 36.23. Понятие поверхностей

- 36.24. Образующая и направляющая
- 36.25. Определитель поверхности
- 36.26. Краткая классификация поверхностей
- 36.27. Поверхности вращения
- 36.28. Линейчатые поверхности
- 36.29. Образование аксонометрических проекций.
- 36.30. Образование поверхностей вращения и семейства линий на них.
- 36.31. Прямой круговой цилиндр, конус, однополостный гиперболоид, сфера, тор
- 36.32. Понятия: изометрия, диметрия, триметрия.
- 36.33. Приведённая изометрия и диметрия.
- 36.34. Стандартные косоугольные аксонометрии.

3.2. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1.Метод проекций	2	Метод проекций.	36.1, 36.2, 36.3, 36.4, 36.5, 36.6, 36.7
2	1.2.Простейшие объекты на комплексном чертеже.	2	Простейшие объекты на комплексном чертеже.	36.8, 36.9
3	1.3.Позиционные и метрические задачи для простейших объектов.	2	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов.	36.10, 36.11, 36.12, 36.13, 36.14, 36.15, 36.16, 36.17, 36.18
4	1.4.Методы преобразования комплексного чертежа.	2	Преобразование К.Ч. Метод замены плоскостей проекций, метод плоскопараллельного перемещения.	36.18, 36.19, 36.20
5	1.4.Методы преобразования комплексного чертежа.	2	Преобразование чертежа. Метод вращения вокруг проецирующей прямой, метод вращения вокруг линии уровня.	36.18, 36.21, 36.22
6	1.5.Поверхности	2	Краткая классификация поверхностей	36.23, 36.25, 36.26, 36.27, 36.28
7	1.5.Поверхности	2	Способы задания поверхностей на К.Ч.	36.24, 36.25, 36.30, 36.31
8	1.6.Аксонометрические проекции.	2	Образование аксонометрических проекций.	36.29, 36.32, 36.33, 36.34
9	2.1.Общие правила оформления чертежей.	2	Правила оформления чертежей.	35.1, 35.2, 35.3

10	2.2.Проекционное черчение.	6	Проекционное черчение	35.4, 35.5, 35.6, 35.7, 35.8, 35.9
11	2.3.Разделы машиностроительного черчения.	6	Машиностроительное черчение.	35.10, 35.11, 35.12, 35.13, 35.14, 35.15, 35.16, 35.17, 35.18, 35.19, 35.20, 35.21, 35.22, 35.23, 35.24, 35.25
12	2.4.Знакомство с CAD системами.	2	CAD системамы	26.1, 26.2, 26.3, 26.4
Итого:		32		

3.3.Содержание лекций.

1.1.1. Метод проекций. (А3: 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. (А3: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.1. Позиционные и метрические задачи для простейших объектов. (А3: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.4.1. Преобразование К.Ч. Метод замены плоскостей проекций, метод плоскопараллельного перемещения. (А3: 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. (А3: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.5.1. Краткая классификация поверхностей (А3: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.5.2. Способы задания поверхностей на К.Ч. (А3: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.6.1. Образование аксонометрических проекций. (А3: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

2.1.1. Правила оформления чертежей. (А3: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

2.2.1. Проекционное черчение (А3: 6, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

2.3.1. Машиностроительное черчение. (А3: 6, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

2.4.1. САД системамы (А3: 2, СРС: 0)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

3.4.Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
1	1.2.Простейшие объекты на комплексном чертеже.	2	Точка, прямая и плоскость на К.Ч. Решение задач	36.6, 36.7, 36.8, 36.9
2	1.3.Позиционные и метрические задачи для простейших объектов.	4	Позиционные задачи на принадлежность для точки, прямой и плоскости . Решение задач на пересечение простейших объектов.	36.10, 36.11, 36.12, 36.13, 36.14, 36.15, 36.16, 36.17, 36.18
3	1.4.Методы преобразования комплексного чертежа.	8	Решение задач на преобразование К.Ч.	36.19, 36.20, 36.21, 36.22
4	1.5.Поверхности	8	Решение задач на построение и однозначность задания поверхностей	36.23, 36.24, 36.25, 36.26, 36.27, 36.28, 36.30, 36.31
5	1.6.Аксонметрические проекции.	2	Решение задач на построение аксонометрических изображений	36.29, 36.32, 36.33, 36.34
6	2.1.Общие правила оформления чертежей.	4	Общие правила выполнения видов, построение на практике	35.1, 35.2, 35.5
7	2.2.Проекционное черчение.	8	Проекционное черчение. Виды, разрезы, сечения.	35.3, 35.4, 35.5, 35.6, 35.7, 35.8, 35.9
8	2.3.Разделы машиностроительного черчения.	12	Машиностроительное черчение.	35.10, 35.11, 35.12, 35.13, 35.14, 35.15, 35.16, 35.17, 35.18, 35.19, 35.20, 35.21, 35.22, 35.23, 35.24, 35.25
9	2.4.Знакомство с CAD системами.	8	Знакомство с AutoCAD	26.1, 26.2, 26.3, 26.4
Итого:		56		

3.5.Содержание практических занятий

1.2.1. Точка, прямая и плоскость на К.Ч. Решение задач (АЗ: 2, 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: 4, СРС: 0)

Форма организации: Практическое занятие

1.4.1. Решение задач на преобразование К.Ч. (АЗ: 8, СРС: 0)

Форма организации: Практическое занятие

1.5.1. Решение задач на построение и однозначность задания поверхностей (АЗ: 8, СРС: 0)

Форма организации: Практическое занятие

1.6.1. Решение задач на построение аксонометрических изображений (АЗ: 2, СРС: 0)

Форма организации: Практическое занятие

2.1.1. Общие правила выполнения видов, построение на практике (АЗ: 4, СРС: 0)

Форма организации: Практическое занятие

2.2.1. Проекционное черчение. Виды, разрезы, сечения. (АЗ: 8, СРС: 0)

Форма организации: Практическое занятие

2.3.1. Машиностроительное черчение. (АЗ: 12, СРС: 0)

Форма организации: Практическое занятие

2.4.1. Знакомство с AutoCAD (АЗ: 8, СРС: 0)

Форма организации: Практическое занятие

3.6.Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем, часов	Дидакт. единицы
Ит ого :				

3.7.Содержание лабораторных работ

3.8.Контроль самостоятельной работы (КСР)

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема КСР
Итого:			

3.9.Содержание КСР

3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине

3.11.Промежуточная аттестация

1.

Прикрепленные файлы: Зачет (1 семестр).doc, вопросы Нач геом и компьютерная графика.doc

2.

Прикрепленные файлы: вопросы 15.03.04_ Инженерная и компьютерная графика.doc

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.

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	ДПК-1	Способность создания компьютерных 3D-моделей деталей и узлов изделий машиностроения с использованием специализированного программного обеспечения.	Знать принципы создания твердотельных моделей деталей и узлов изделий авиационного машиностроения в специализированном программном обеспечении. Умеет реализовывать принципы создания твердотельных моделей деталей и узлов. Владеет навыками создания твердотельных моделей деталей и узлов изделий авиационного машиностроения. Семестры - 1, 2

2	ПК-5	Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знать проектную и рабочую техническую документацию, действующие стандарты и другую нормативную документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством Уметь разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством Владеть навыками участия в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам Семестры - 1, 2
3	ОК-7	Готовность к саморазвитию и самообразованию в сфере профессиональной деятельности, к адаптации в различных ситуациях, к применению творческого подхода, инициативы и настойчивости в достижении социальных и профессиональных целей	Семестр -
4	ОПК-11	Способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знать основные виды технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Уметь разрабатывать техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью Владеть навыками работы с чертежами и маршрутными картами, с нормативной и с технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью Семестры - 1, 2

Комплект типовых индивидуальных заданий

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Наименование типового задания
1	Позиционные и метрические задачи для простейших объектов.	8	Построение линии пересечения плоскостей
2	Методы преобразования комплексного чертежа.	12	Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позиционных и метрических задач
3	Поверхности	12	Построение линии пересечения двух поверхностей
4	Проекционное черчение.	8	ПОСТРОЕНИЕ СОПРЯЖЕНИЙ
5	Разделы машиностроительного черчения.	8	Резьбы и резьбовые соединения. Виды не резьбовых разъемных соединений. Виды неразъемных соединений.
6	Знакомство с САД системами.	8	Выполнение чертежей деталей на ПК. Дыполнение чертежа в соответствии с ГОСТ.

Итого:	56	
---------------	-----------	--

Содержание типовых заданий

1.3.1. Построение линии пересечения плоскостей(СРС: 8)

Тематика: Позиционные и метрические задачи

Тип: Домашнее задание

Прикрепленные файлы: Doc1-2.docx

1.4.1. Применение методов преобразования комплексного чертежа для решения позиционных и метрических задач(СРС: 12)

Тематика: Методы преобразования комплексного чертежа.

Тип: Домашнее задание

Прикрепленные файлы: Doc1.docx

1.5.1. Построение линии пересечения двух поверхностей(СРС: 12)

Тематика: Поверхности.

Тип: Домашнее задание

Прикрепленные файлы: Выполнение ГЗ по НЧ.docx

2.2.1. ПОСТРОЕНИЕ СОПРЯЖЕНИЙ(СРС: 8)

Тематика:

Тип: Домашнее задание

2.3.1. Резьбы и резьбовые соединения.

Виды не резьбовых разъемных соединений.

Виды неразъёмных соединений.(СРС: 8)

Тематика: Виды и комплектность конструкторских документов. Виды изделий. Разработка сборочного чертежа и спецификации. Чтение чертежей сборочных единиц.

Резьбы и резьбовые соединения. Расчёт шпилечного и болтового соединений. Обозначение стандартных крепёжных деталей.

Виды не резьбовых разъемных соединений: шпоночное, шлицевое. Их обозначение и изображение на чертежах

Виды неразъёмных соединений: заклёпочное, сварное, паяное, склеиванием, скобами, прошивкой. Их изображение и обозначение на чертежах.

Специальная штриховка для неметаллических материалов.

Чертежи деталей. Типовые элементы деталей. Нанесение размерных цепей. Размерные базы. Выполнение эскизов и чертежей деталей.

Тип: Домашнее задание

2.4.1. Выполнение чертежей деталей на ПК. Выполнение чертежа в соответствии с ГОСТ.(СРС: 8)

Тематика:

Тип: Домашнее задание

Вопросы к промежуточной аттестации

«Инженерная и компьютерная графика»

1. Зачет (1 семестр)

Прикрепленные файлы: Зачет (1 семестр).doc, вопросы Нач геом и компьютерная графика.doc

2. Экзамен (2 семестр)

Прикрепленные файлы: вопросы 15.03.04_ Инженерная и компьютерная графика.doc

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

а)основная литература:

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

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

Литература из электронного каталога:

1. Фролов С.А. Начертательная геометрия учебник [для вузов по направлению подготовки в области техники и технологии]. ИНФРА-М, 2009. - 285 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.

Поляков О.А. Интерфейс и основы создания технической документации программными средствами AutoCAD M: МАТИ, 2014. Фролов С.А. Начертательная геометрия. - М.: Инфра, 2007. - 286 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"	
Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".	http://znanium.com
ООО "Издательство Лань"	
Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".	e.lanbook.com
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).	http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.	http://elsau.ru
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"	
Электронная библиотечная система eLIBRARY.	http://elibrary.ru
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт"	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт".	http://text.rucont.ru
ООО "ИВИС"	
ООО "ИВИС".	http://ivis.ru
ООО "Интегратор авторского права"	
ООО "Интегратор авторского права" IQlib.	http://www.iqlib.ru/
ФГБУ "РГБ"	
Электронная библиотека диссертаций РГБ.	http://dvs.rsl.ru
Национальная электронная библиотека (НЭБ).	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	http://archive.neicon.ru
Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).	http://link.springer.com/
Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).	http://www.tandfonline.com/
База данных GreenFile компании EBSCO.	http://www.greeninfoonline.com
Внешнеэкономическое объединение "Академинтор"	
American Physical Society American Mathematical Society	http://publish.aps.org/ http://www.ams.org/mathscinet/index.html
ФГБУ "ГПНТБ России"	
База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).	www.webofscience.com
База данных Scopus издательства Elsevier.	http://scopus.com
Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях. Springer Nature	http://link.springer.com/ http://www.nature.com/
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД MathSciNet via EBSCOhost .	http://search.ebscohost.com
Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.	http://www.sciencedirect.com http://www.elsevier.com/locate/science-direct
РФФИ	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.	http://pubs.acs.org

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 понимании 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.

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

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

Графические пакеты «Inventor 2017».

Графический пакет «SolidWorks 2008».

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ 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).

2.3. Специализированные ПО: AutoCAD2009, Autodesk Inventor 2017, SolidWorks 2008.

Приложение 1
к рабочей программе дисциплины
«Инженерная и компьютерная графика»

Аннотация рабочей программы

Дисциплина Инженерная и компьютерная графика является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) ТАОМ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ДПК-1 ,ПК-5 ,ОК-7 ,ОПК-11.

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

Целями освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» 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 общинженерная подготовка в области инженерной графики, как основного средства обмена технической информацией.

базовая общинженерная 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;

получение понятия о компьютерной графике на уровне пользователя;

ознакомление студентов с современными методами создания чертежей и выработка у них начальных навыков работы в графических редакторах на ПК.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет (1 семестр) ,Экзамен (2 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (32 часов), практические (56 часов), лабораторные (0 часов) занятия и (56 часов) самостоятельной работы студента. Одной из основных составляющих профессиональной инженерной деятельности остается графическая грамотность специалиста, и реализация своих проектов с использованием средств вычислительной техники в графических редакторах.

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины
«Инженерная и компьютерная графика»

Прикрепленные файлы

Зачет (1 семестр).doc

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

вопросы 15.03.04_ Инженерная и компьютерная графика.doc

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ

для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

15.03.04 Инженерная и компьютерная графика

Перечень контрольных вопросов относящихся к модулю

«Инженерная графика»

1. Общие сведения об организации чертежа. Форматы, основные надписи, масштабы, шрифты, линии.
2. Виды, разрезы, сечения. Основные положения.
3. Количество изображений и размеров на чертеже.
4. Особенности и методы чтения чертежей при выполнении разрезов.
5. Сечения. Выносные сечения и их вычисление. Наклонные сечения.
6. Сформулируйте определение единой системы конструкторской документации.
7. Для чего предназначены стандарты ЕСКД?
8. Охарактеризуйте область распространения стандартов ЕСКД.
9. Перечислите классификационные группы стандартов ЕСКД.
10. Приведите пример обозначения стандарта с объяснением классификационного признака его построения.
11. Что такое темплет?
12. Что такое модель?
13. Что такое макет?
14. Какие масштабы рекомендуется использовать при изготовлении моделей и темплетов?
15. Сформулируйте основные требования предъявляемые к моделям.
16. Сформулируйте основные требования предъявляемые к темплетам.
17. Как определяются размеры информационного поля документа?
18. Сформулируйте правила размещения двух документов А4 на формате А3.
19. Допускается ли выполнять перенос слов без соблюдения грамматических правил?
20. Сформулируйте требования к оформлению основной надписи.
21. Сформулируйте допущения предусмотренные стандартом при выполнении чертежей и схем на графических устройствах.
22. Сформулируйте требования к оформлению технологических документов
23. Какие формы конструкторских документов предусмотрены в стандарте?
24. Что такое изделие?
25. Что такое изделия основного производства?
26. Что такое изделия вспомогательного производства?
27. Какие виды изделий предусмотрены стандартом?
28. Что такое специфицированные изделия?
29. Что такое неспецифицированные изделия?
30. Что такое деталь?
31. Что такое сборочная единица?
32. Что такое комплекс?
33. Что такое комплект?
34. Что такое покупные изделия?
35. Какие документы относятся к конструкторским?
36. Что такое чертеж детали?
37. Сформулируйте определение сборочного чертежа.
38. Что такое чертеж общего вида?
39. Какой чертеж называется теоретическим?

40. [Сформулируйте определение габаритного чертежа.](#)
41. [Что такое электромонтажный чертеж?](#)
42. [Какой чертеж называется монтажным?](#)
43. [Что такое упаковочный чертеж?](#)
44. [Какой документ называется схема?](#)
45. [Что такое спецификация?](#)
46. [Сформулируйте определение ведомость спецификаций?](#)
47. [Что такое ведомость ссылочных документов?](#)
48. [Какой документ называется ведомость покупных изделий?](#)
49. [Что такое ведомость разрешения применения покупных изделий?](#)
50. [Какой документ называется ведомость держателей подлинников?](#)
51. [Что такое ведомость технического предложения?](#)
52. [Какой документ называется ведомость эскизного проекта?](#)
53. [Что содержит ведомость технического проекта?](#)
54. [Какой документ называется пояснительная записка?](#)
55. [Что такое технические условия?](#)
56. [Что содержит документ "Программа и методика испытаний"?](#)
57. [Что такое таблица?](#)
58. [Какой документ называется расчет?](#)
59. [Какие документы называются эксплуатационными?](#)
60. [Что такое ремонтные документы?](#)
61. [Что такое инструкция?](#)
62. [Какой конструкторский документ называется оригиналом?](#)
63. [Какой конструкторский документ называется подлинником?](#)
64. [Какой конструкторский документ называется дубликатом?](#)
65. [Какой конструкторский документ называется копией?](#)
66. [Какой конструкторский документ называется основным?](#)
67. [Что является основным конструкторским документом для детали?](#)
68. [Что является основным конструкторским документом для сборочной единицы?](#)
69. [Как записывают изделие в документы других изделий, в которых оно применено?](#)
70. [Что такое основной комплект конструкторских документов?](#)
71. [Что такое полный комплект конструкторских документов?](#)
72. [Какие конструкторские документы разрабатываются на стадии технического предложения?](#)
73. [Какие конструкторские документы разрабатываются на стадии эскизного проекта?](#)
74. [Какие конструкторские документы разрабатываются на стадии технического проекта?](#)
75. [Какие конструкторские документы разрабатываются на стадии разработки рабочей документации?](#)
76. Изображения: виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Виды основные, дополнительные и местные. Разрезы местные, сложные и простые. Сечения наложенные, вынесенные и выполняемые по правилам разрезов. Совмещенные вид с разрезом. Изображение рёбер жёсткости и других элементов в разрезах.
77. Виды и комплектность конструкторских документов. Виды изделий. Разработка сборочного чертежа и спецификации. Чтение чертежей сборочных единиц.
78. Резьбы и резьбовые соединения. Расчёт шпилечного и болтового соединений. Обозначение стандартных крепёжных деталей.
79. Виды не резьбовых разъёмных соединений: шпоночное, шлицевое. Их обозначение и изображение на чертежах
80. Виды неразъёмных соединений: заклёпочное, сварное, паяное, склеиванием, скобами, прошивкой. Их изображение и обозначение на чертежах.
81. Специальная штриховка для неметаллических материалов. Детализирование деталей входящих в сборочный чертеж. Чертежи деталей. Типовые элементы деталей.

- Нанесение размерных цепей. Размерные базы. Выполнение эскизов и чертежей деталей. Выполнение спецификации для сборочного чертежа узла.
82. Форматы масштабы, линии, конусность и уклон. Правила нанесения размеров

Перечень контрольных вопросов по модулю «Компьютерная графика».

1. Введение в систему AutoCAD.
2. Назначение пакета, его возможности.
3. Загрузка системы. Стартовое диалоговое окно.
4. Области экрана. Мировая и пользовательские системы координат. Меню, строки и панели инструментов. Первоначальная настройка.
5. Командные строки, текстовое окно, диалог с программой. Особенности работы в AutoCAD.
6. Завершение работы и сохранение изображений. Типы файлов, используемые в AutoCAD.
7. Создание чертежа - основное назначение AutoCAD.
8. Открытие существующих чертежей. Действия при возникновении проблем.
9. Создание новых чертежей. Вставка готовых чертежей или их фрагментов. Вставка рисунков. Внешние ссылки. Основные различия векторной и растровой графики.
10. Обновление и регенерация чертежа.
11. Команды зуммирования и панорамирования изображений.
12. Способы ввода координат.
13. Отмена ошибочных команд. Возврат команд.
14. Основные свойства объектов.
15. Назначение слоев. Создание слоев и работа с ними.
16. Смысл использования цвета объектов в чертежах.
17. Выбор и загрузка типа линии. Назначение типа линии объектам.
18. Возможности редактирования свойств объектов.
19. Графические примитивы как основа изображений.
20. Простые примитивы и их построение.
21. Составные примитивы: построение и расчленение.
22. Сложные графические примитивы.
23. Особенности работы с полилинией.
24. Особенности работы с мультилинией.
25. Особенности работы со штриховкой.
26. Инструментарий редактирования изображений.
27. Команды редактирования.
28. Редактирование с использованием ручек (засечек).
29. Настройки режимов и приемы практического вычерчивания (на примере чертежа втулки).
30. Условность единиц измерения и масштабирования изображений.
31. Механизм объектных привязок.
32. Назначение и настройка границ изображения.
33. Стандартные форматы чертежей.
34. Возможности системы, обеспечивающие эффективную работу с большим и сложным изображением на сравнительно маленьком экране (на примере чертежа схемы).
35. Механизм выбора объектов (циклический выбор, ключи выбора, фильтры выбора объектов).
36. Группирование объектов.
37. Создание поименованных видов.

38. Формирование чертежа как конструкторского документа (на примере чертежа редуктора).
39. Пространство листа (в отличие от пространства модели).
40. Введение текстовой информации.
41. Работа в окне текстового редактора AutoCAD.
42. Создание и использование блоков (на примере основной надписи чертежа).
43. Преимущества использования блоков в чертежах.
44. Создание и вставка блоков.
45. Атрибуты блоков, их создание и редактирование.
46. Использование внешних блоков.
47. Создание файлов-шаблонов.
48. Создание пользовательских систем координат и приемы работы с ними (на примере строительного чертежа).
49. Многократное создание пользовательских систем координат.
50. Способы обводки чертежа, выполненного в тонких линиях.
51. Простановка размеров на чертежах (на примере чертежа втулки).
52. Настройка размерных стилей.
53. Выполнение одиночных размеров, размеров от общей базы и размерных цепей.
54. Редактирование размеров.
55. Особенности настройки режимов черчения и размерных стилей (на примере машиностроительного чертежа).
56. Особенности настройки размерных стилей.
57. Нанесение размеров и предельных отклонений.
58. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.
59. Получение твердой копии чертежа (на примере машиностроительного чертежа).
60. Возможности вывода на принтер/плоттер изображений, созданных в AutoCAD.
61. Настройка опций диалогового окна Print/Plot Configuration.
62. Оценка возможностей трехмерной графики в AutoCAD (на примере твердотельного моделирования объектов).
63. Трехмерный объект как объединение поверхностей или твердых тел.
64. Твердотельные примитивы.
65. Команды построения составных объектов.

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.

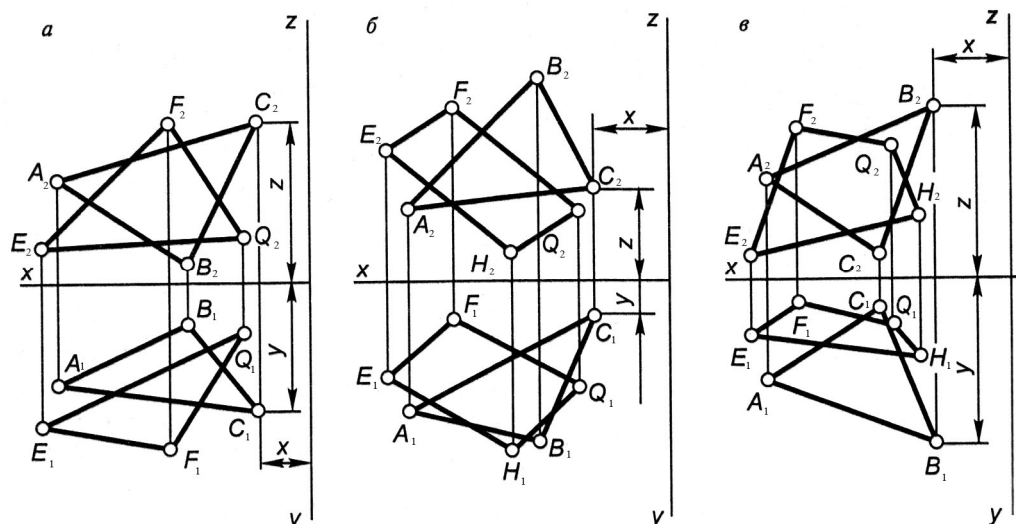
Критерии оценивания экзамена:

Оценка	Требование
Отлично	<p>Глубокие исчерпывающие знания всего материала по дисциплине, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов, твёрдое знание основных положений смежных дисциплин.</p> <p>Логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы при адекватном</p>

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

Составитель _____ П.А. Нестеров
(подпись)

« ____ » _____ Г.



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

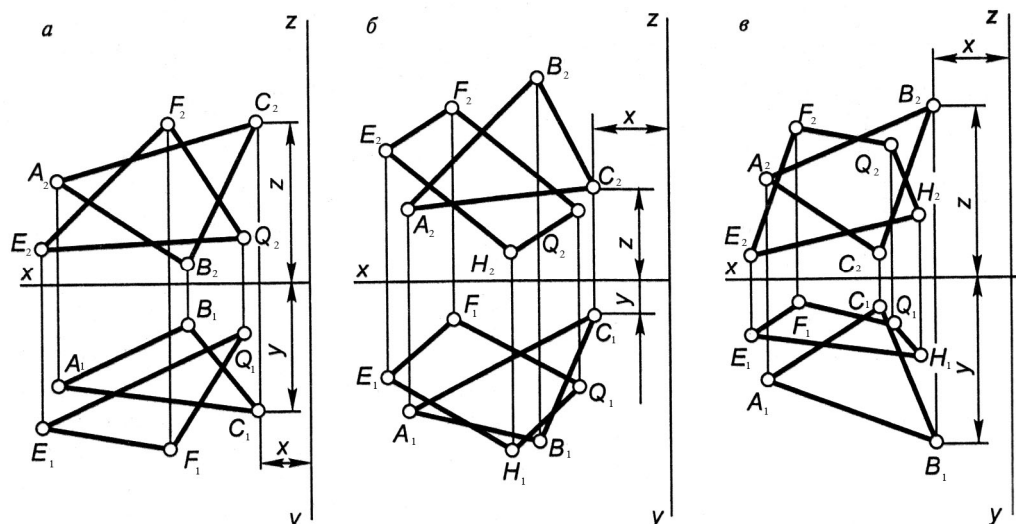
Варианты заданий	A			B			C			E			F			Q		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
1	240	35	20	85	0	160	85	120	20	192	55	130	145	0	0	28	64	0
4	225	85	92	65	105	78	185	0	15	225	115	50	170	0	122	20	0	0
7	170	105	110	40	130	75	125	0	15	225	75	50	55	5	145	145	135	0
10	170	110	105	40	80	135	125	8	0	225	50	80	148	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

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. 6 (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	—



Doc1.docx

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	25	20	95	0	160	95	120	20	102	55	120	145	0	0	28	64	0

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. 6 (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	—

Выполнение ГЗ по НЧ.docx

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

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.

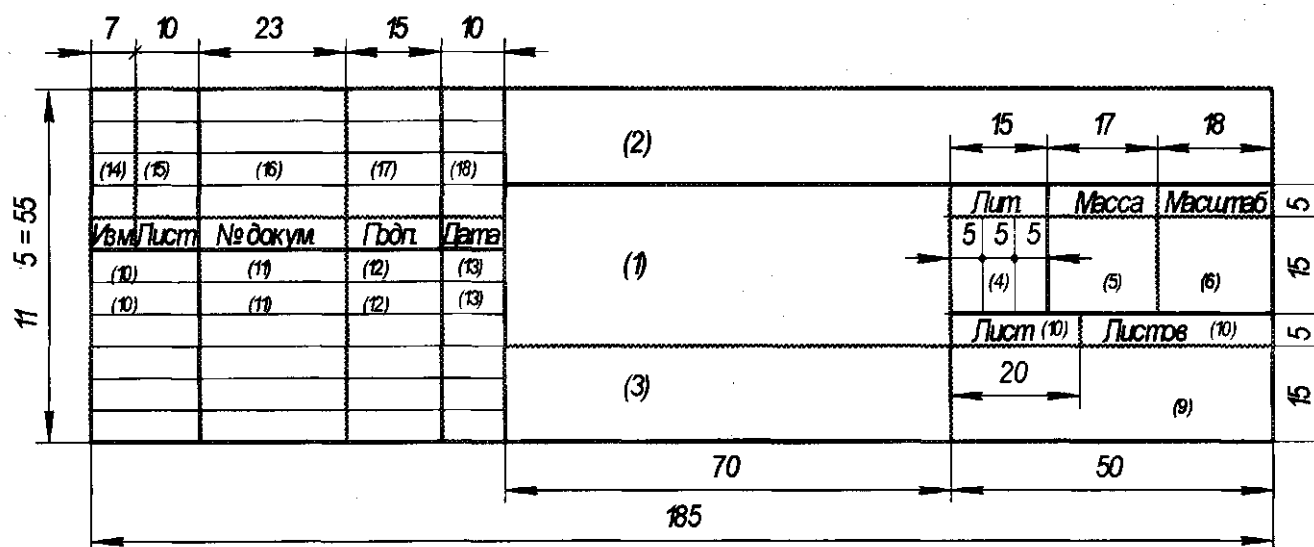


Рис. 1. Образец основной надписи:

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.

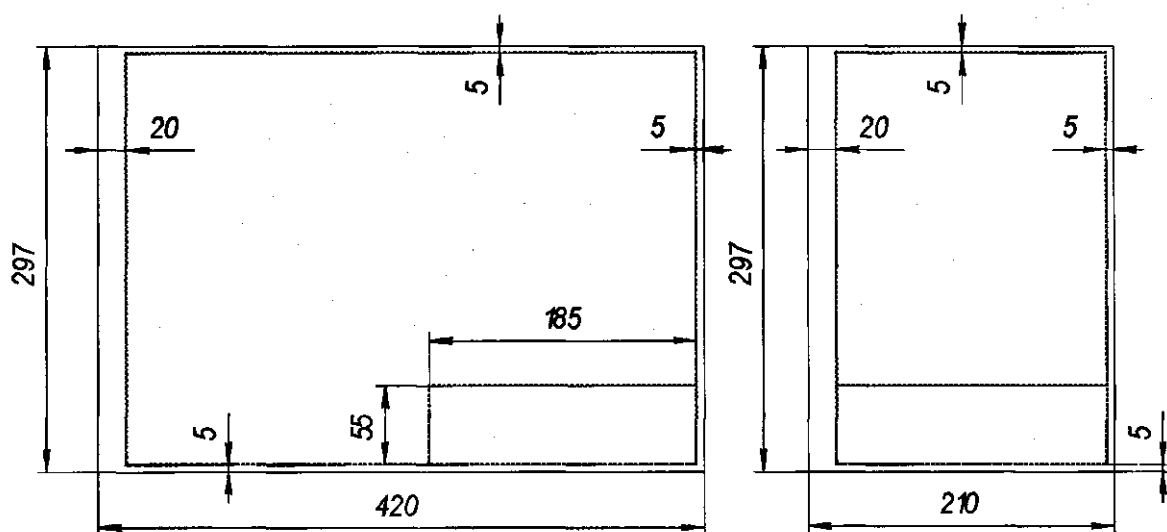
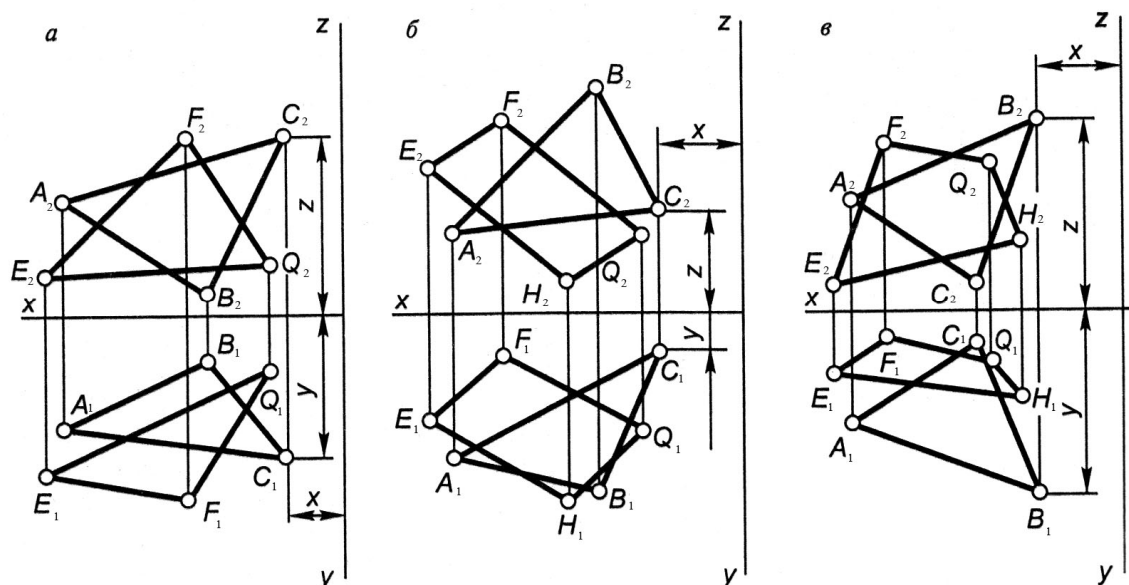


Рис.2. Расположение основной надписи на листе

Таблица 1

Варианты заданий «Построение линии пересечения плоскостей»



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

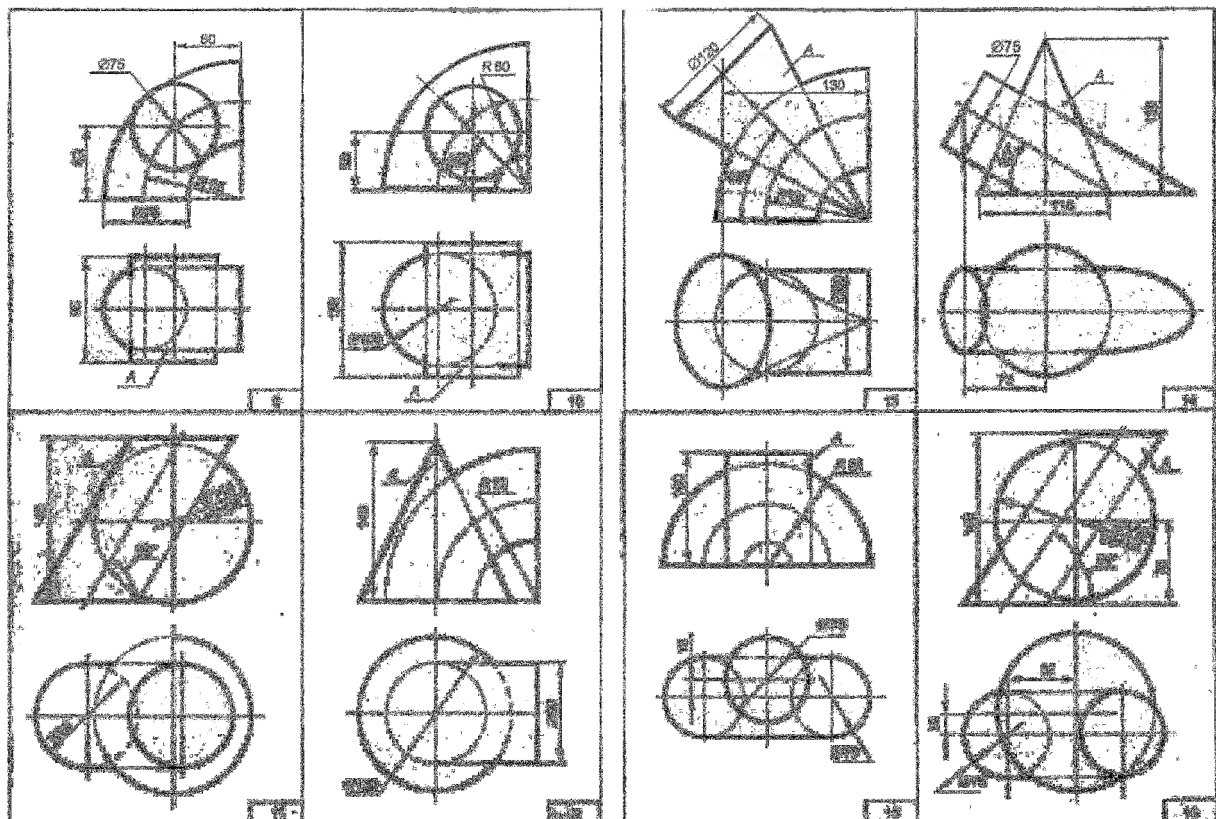
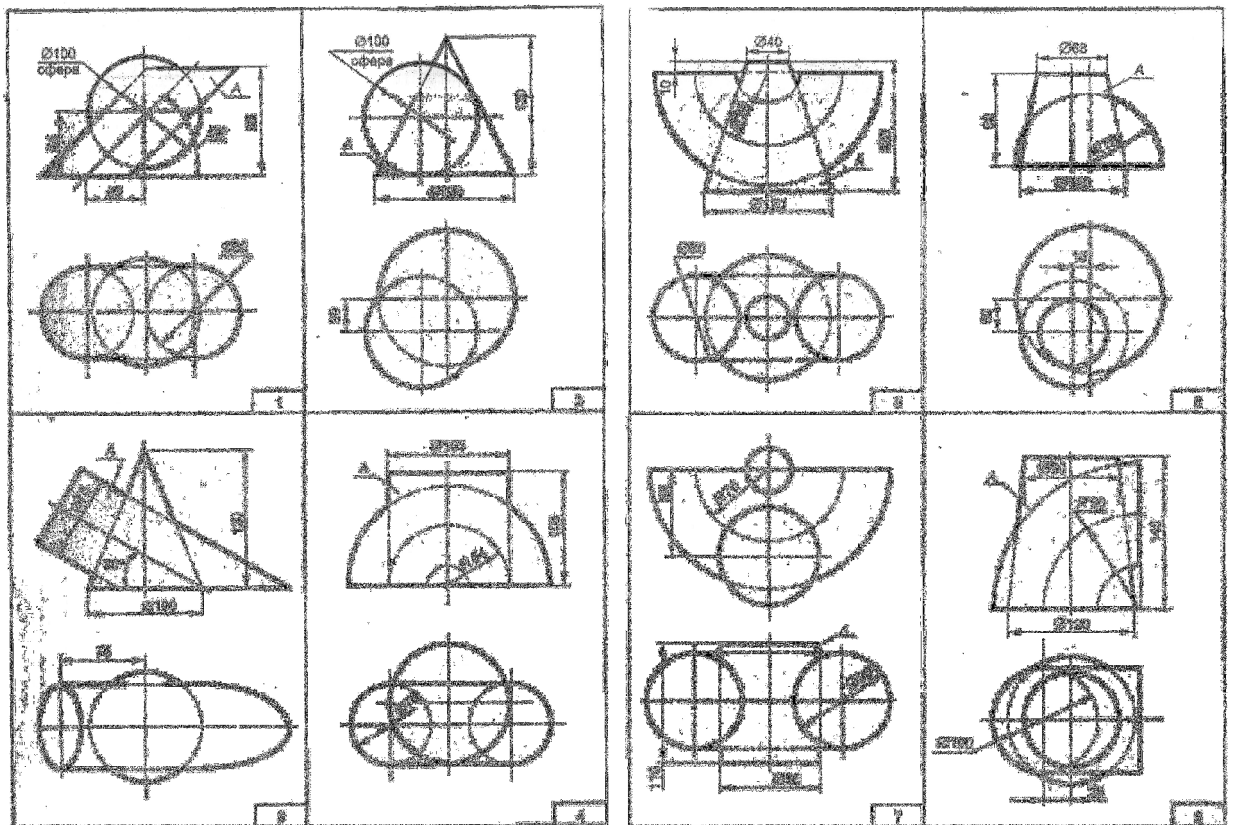
Варианты заданий	A			B			C			E			F			Q		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
1	240	35	20	85	0	160	85	120	20	192	55	130	145	0	0	28	64	0
4	225	85	92	65	105	78	185	0	15	225	115	50	170	0	122	20	0	0
7	170	105	110	40	130	75	125	0	15	225	75	50	55	5	145	145	135	0
10	170	110	105	40	80	135	125	8	0	225	50	80	148	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

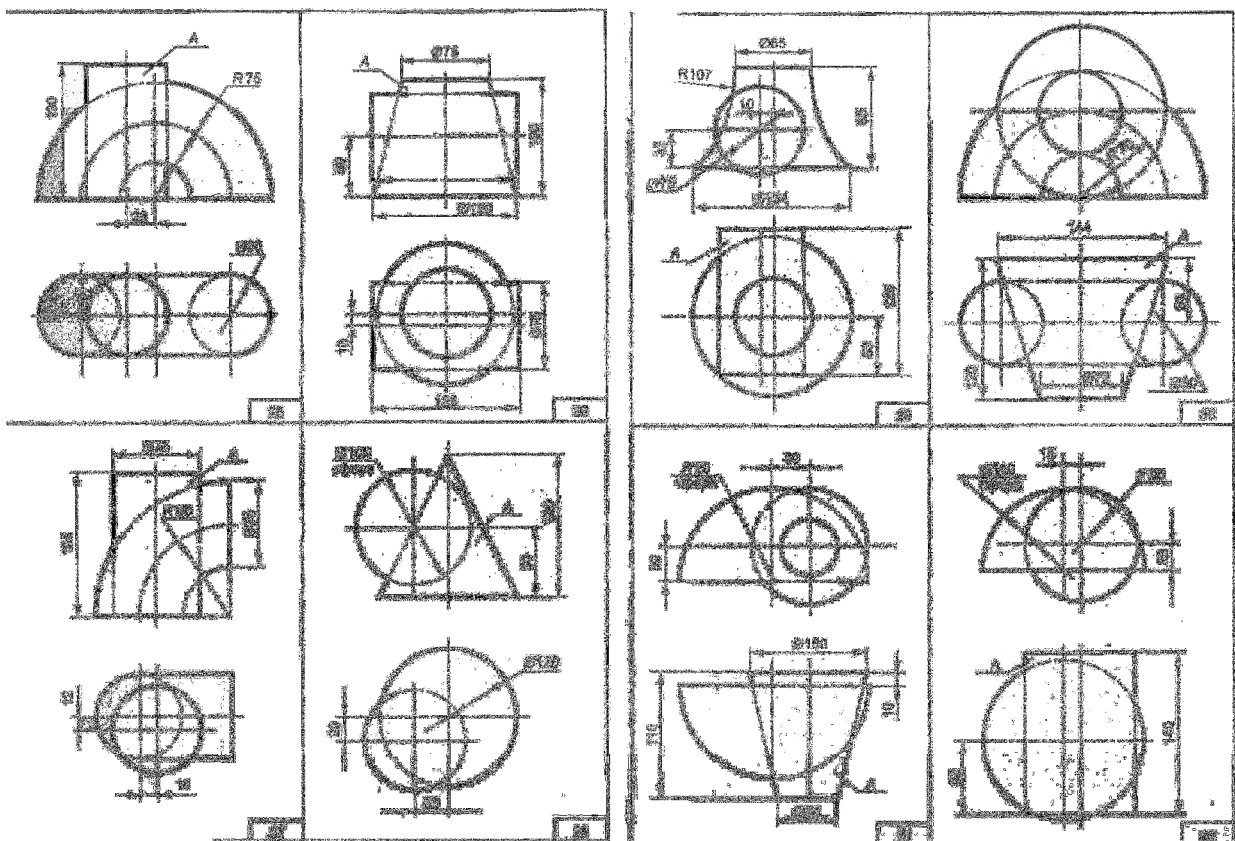
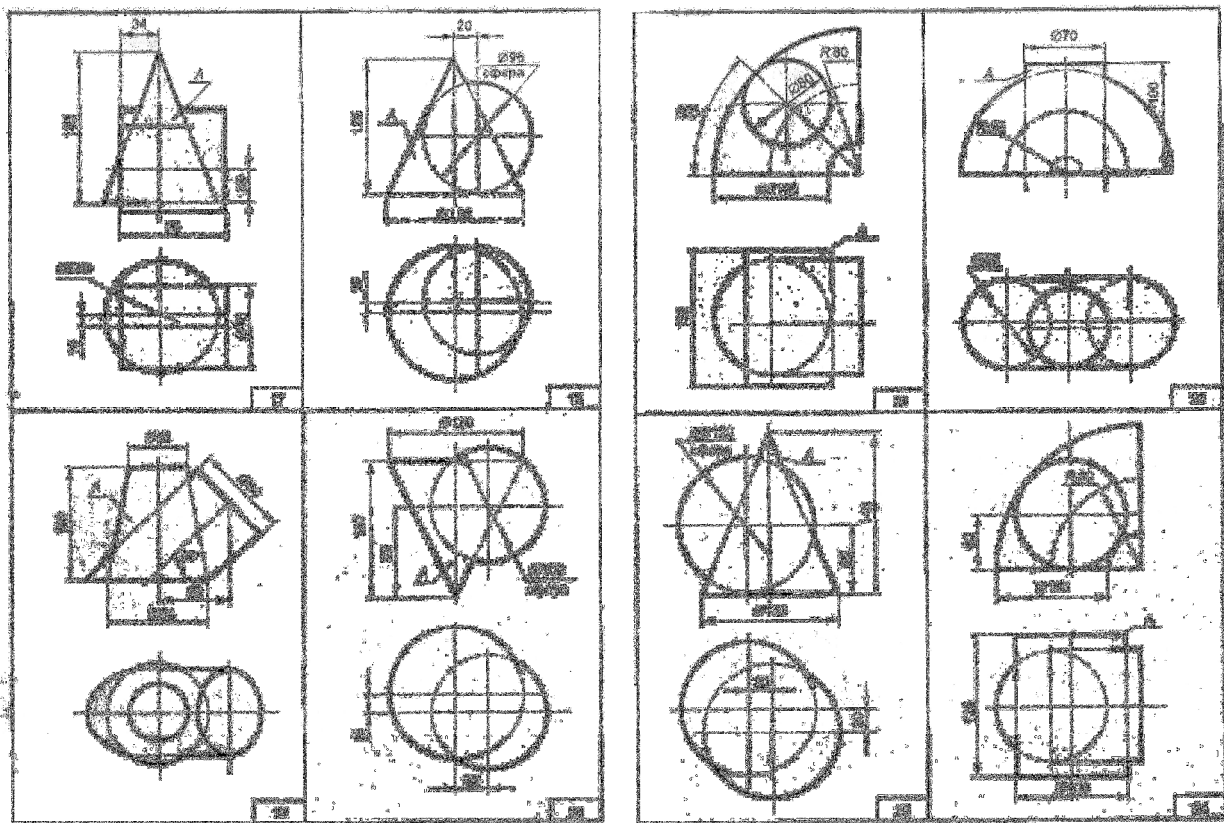
Данные к заданиям на рис. 6 (координаты в мм)

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. 6 (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	—





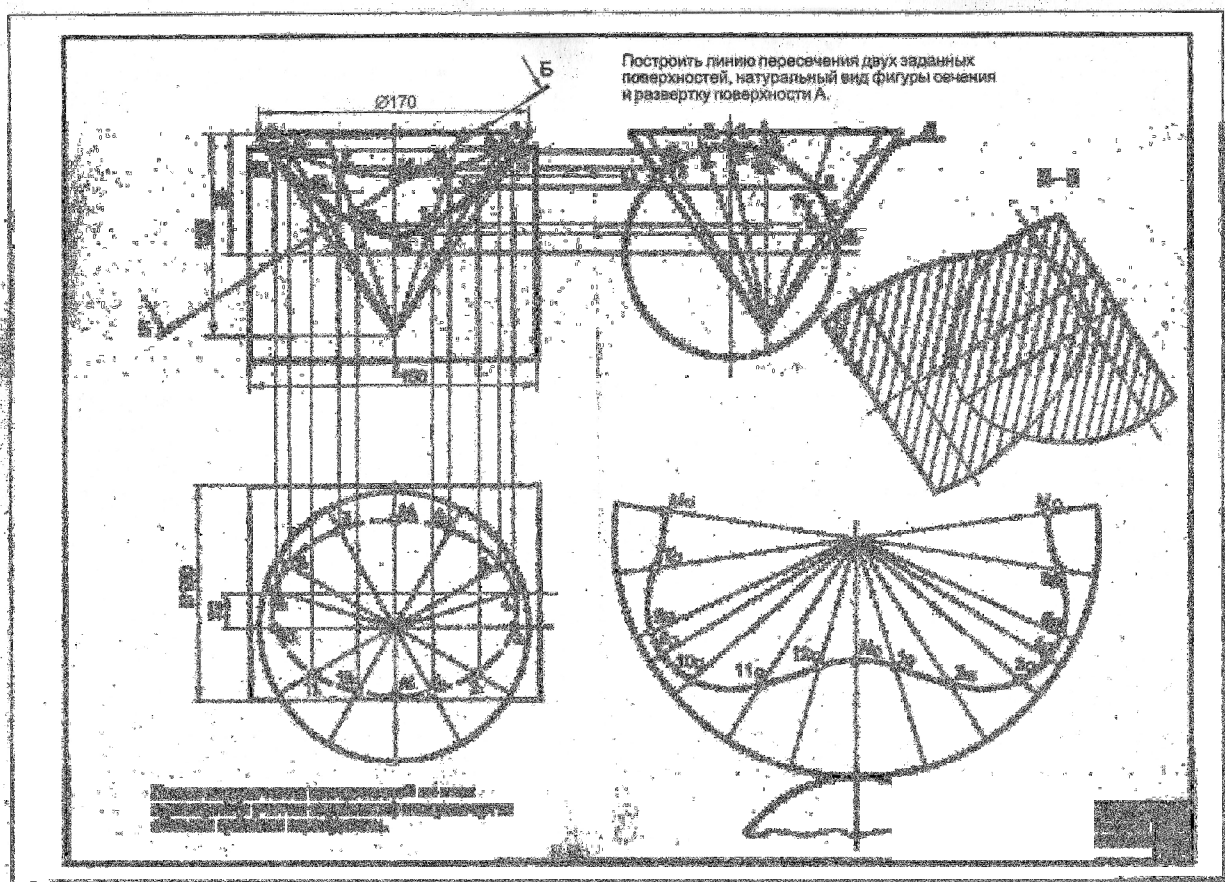
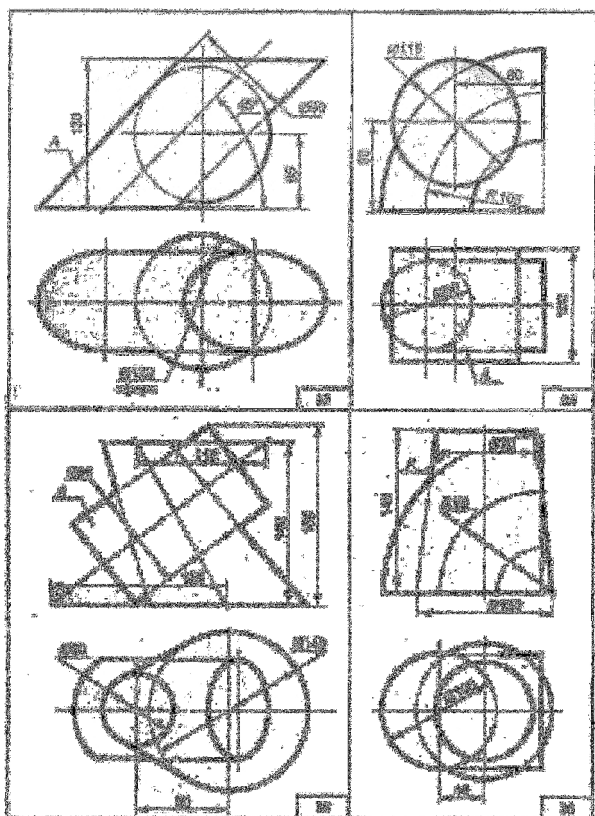
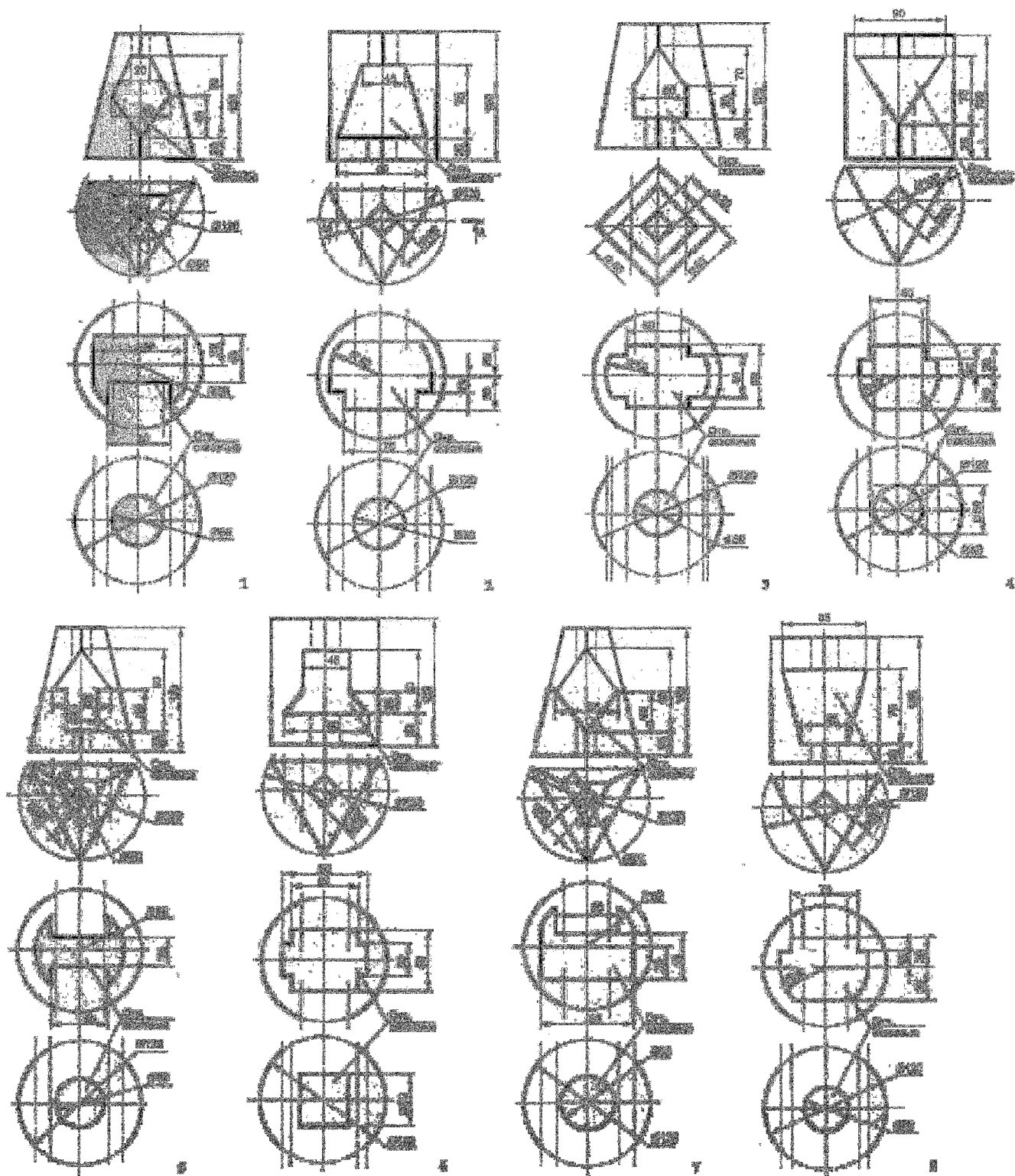
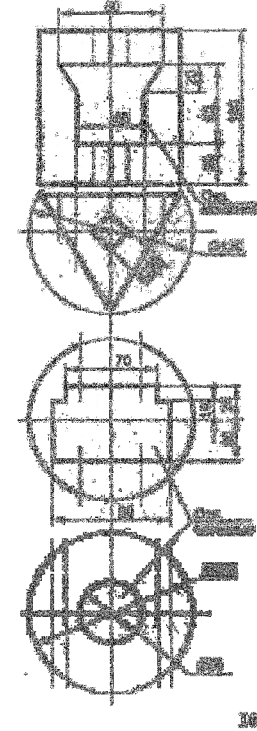
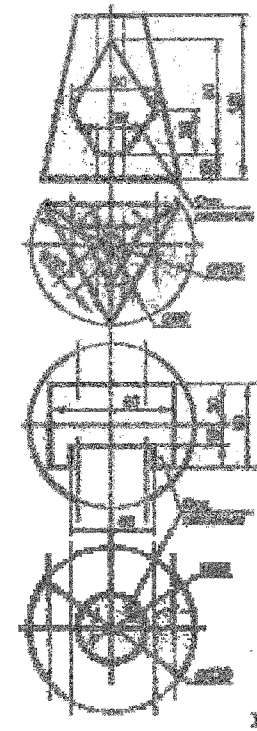
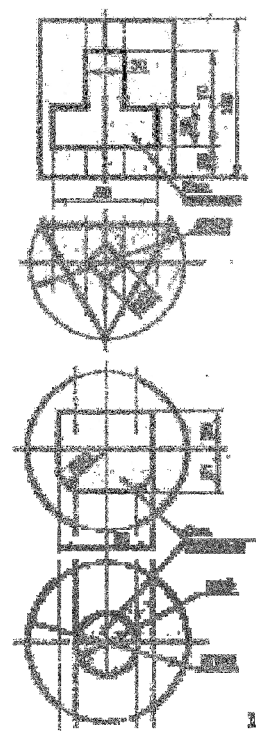
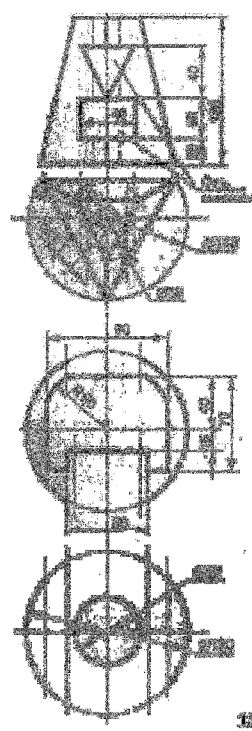
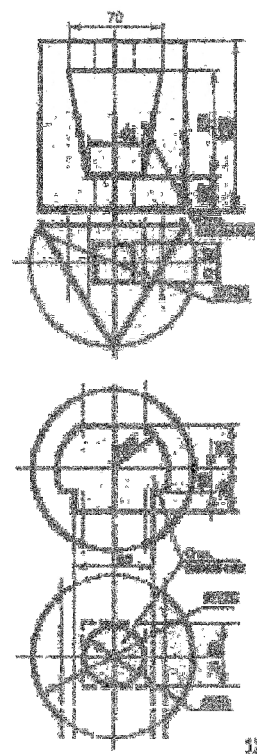
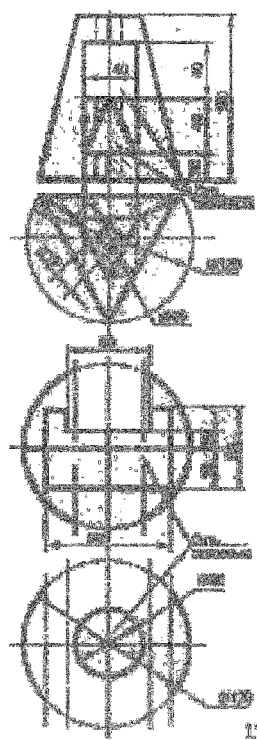
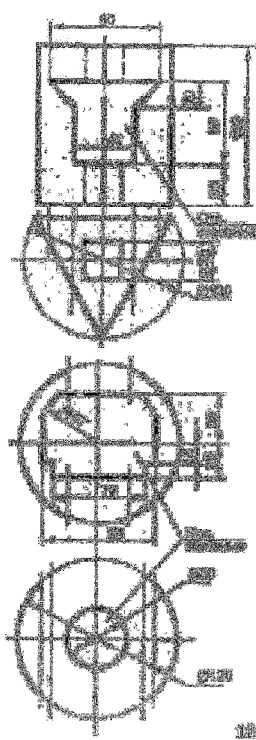
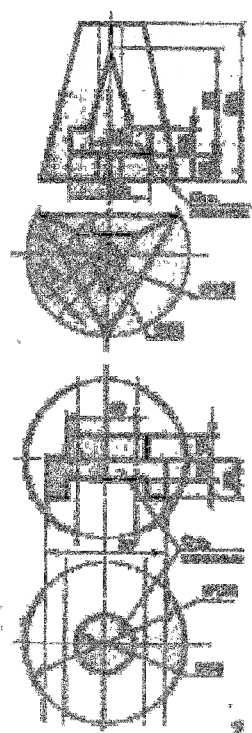
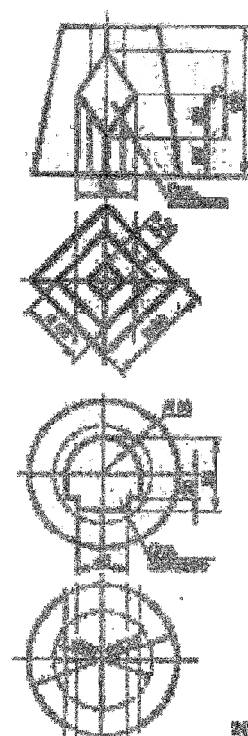
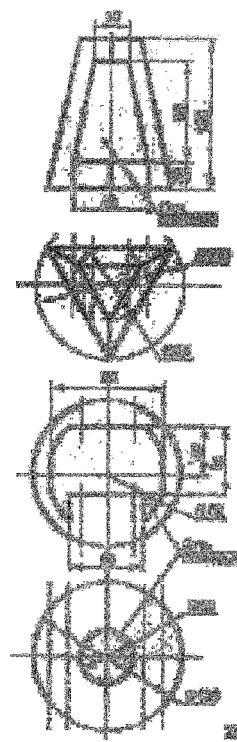
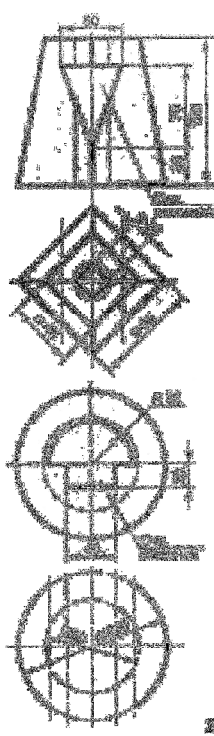
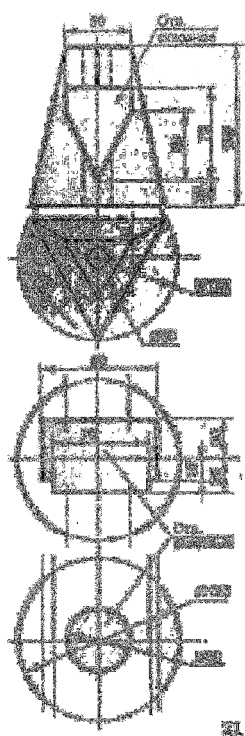
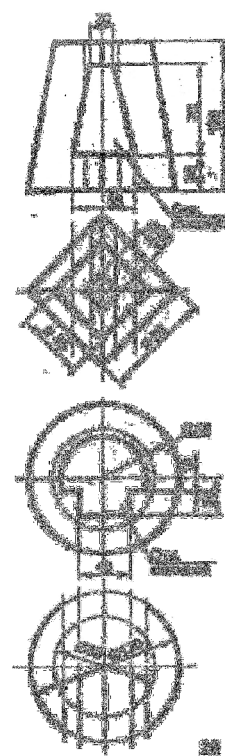
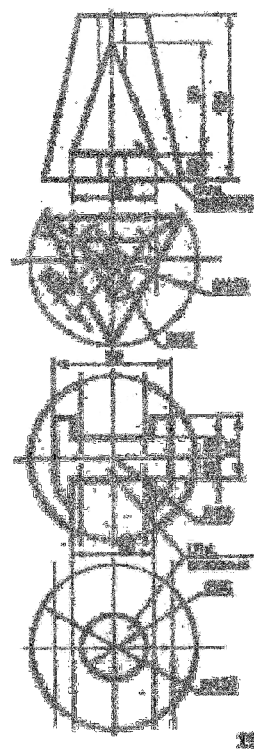
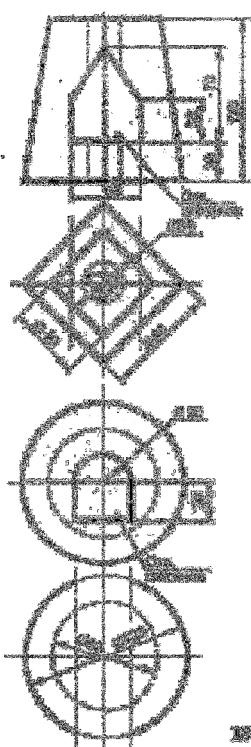
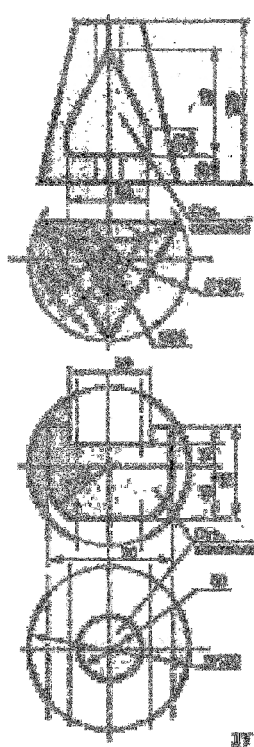


Рис. 4. Построение линии пересечения двух поверхностей







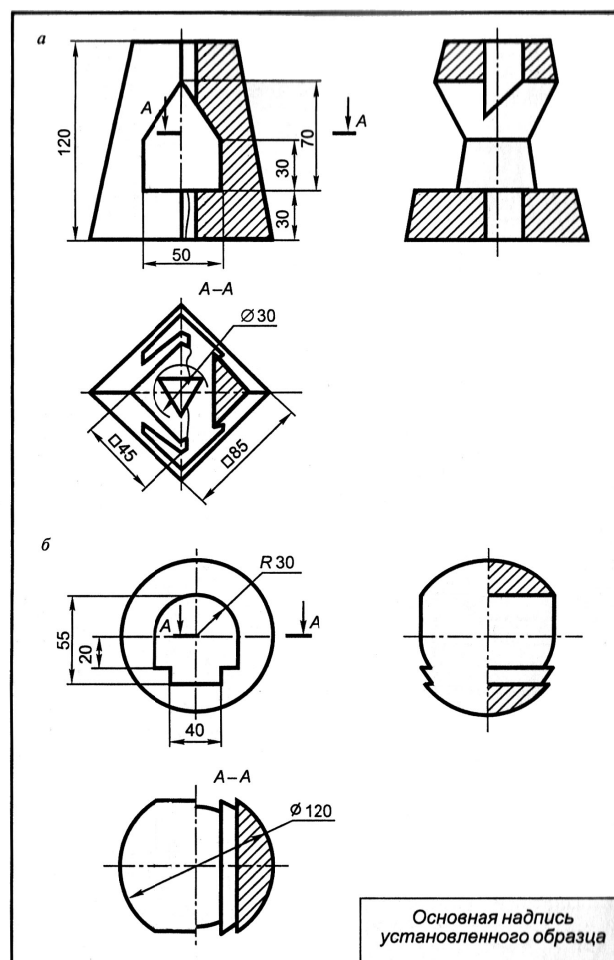
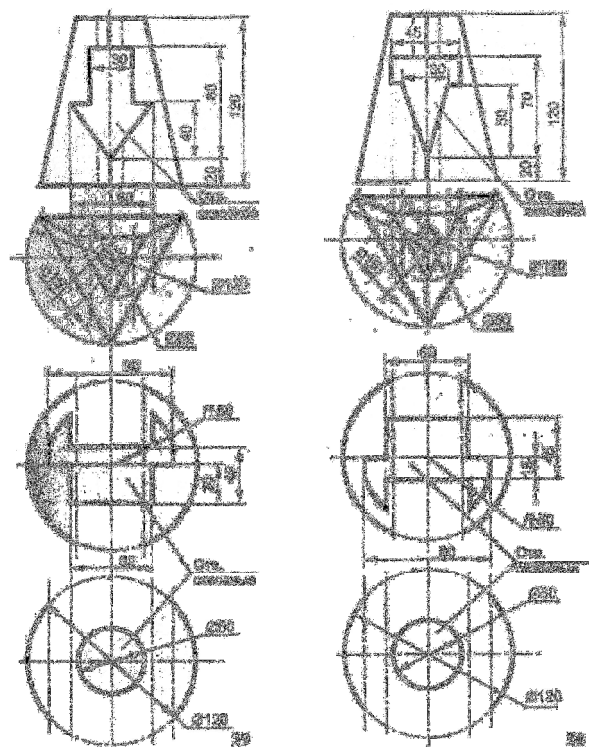
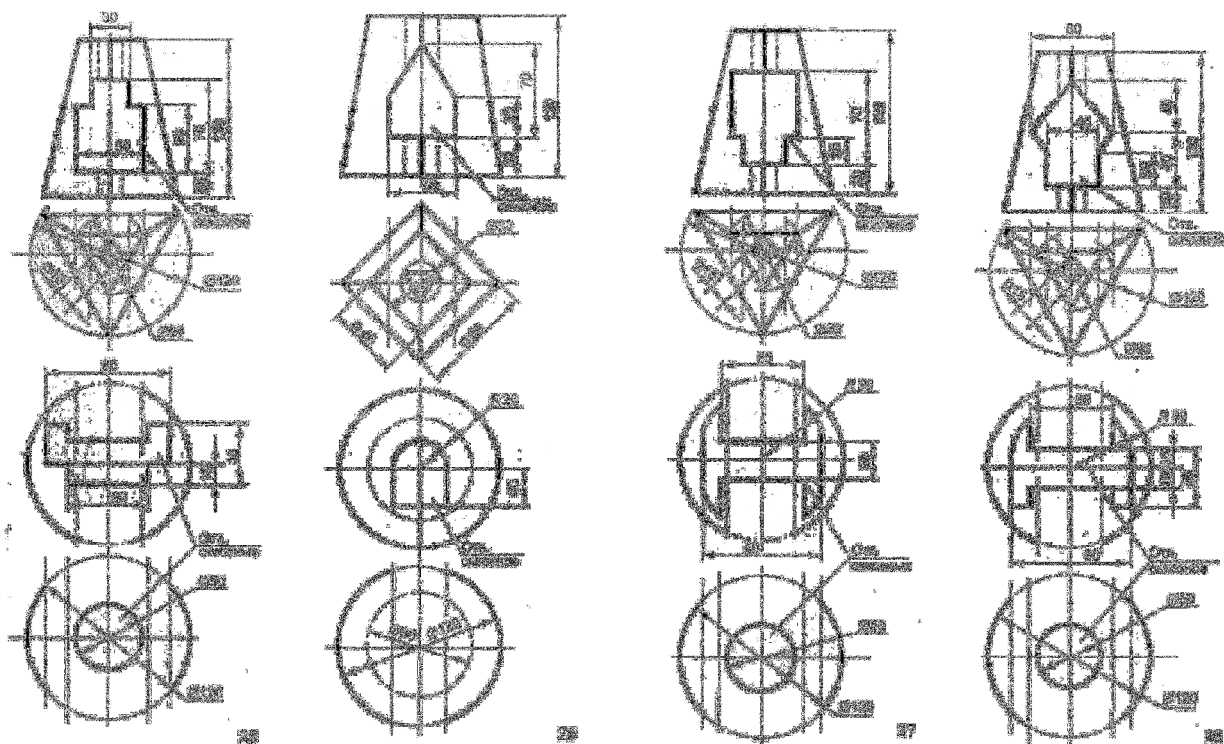
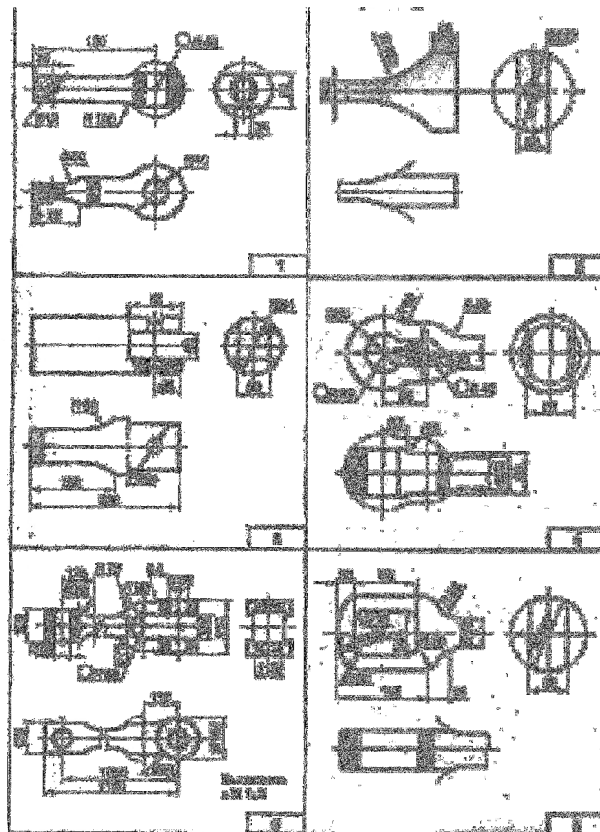
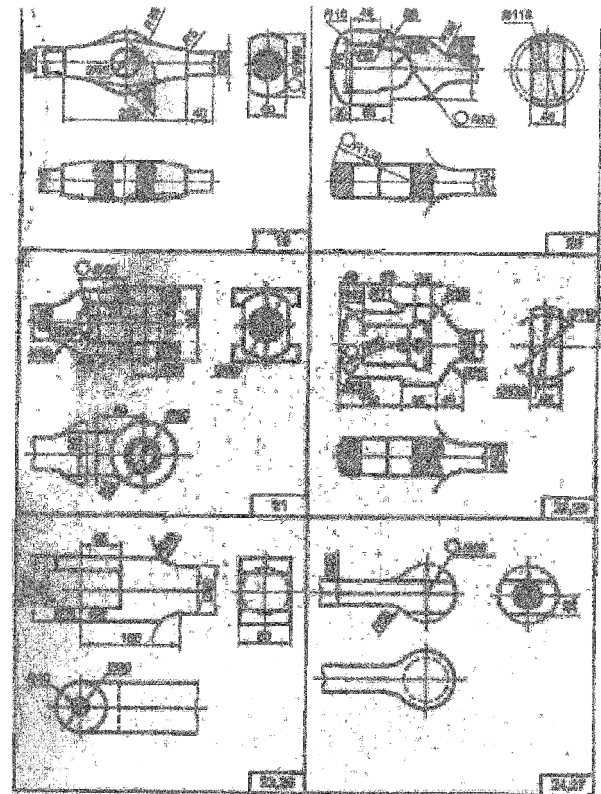
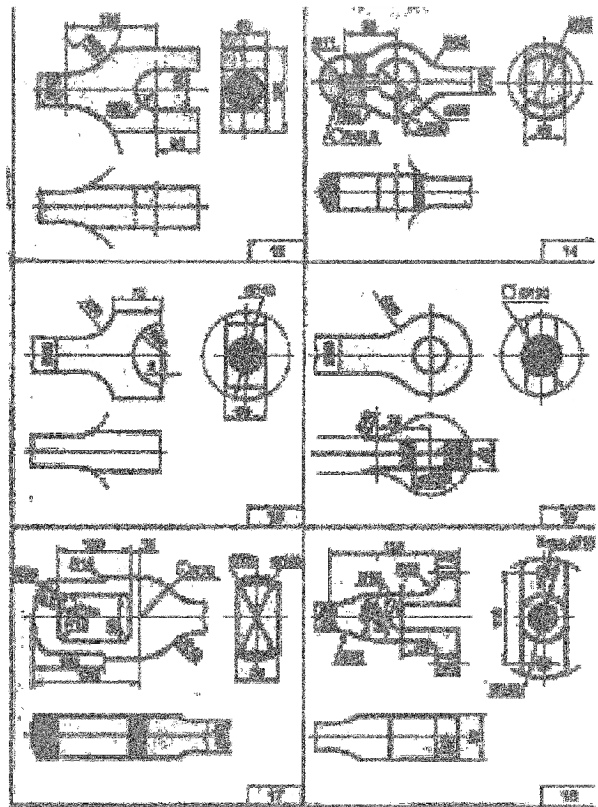
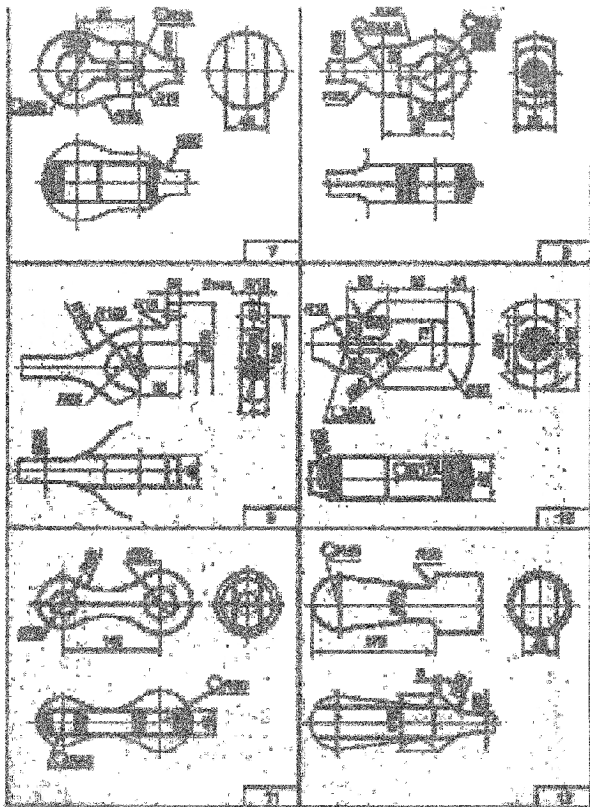


Рис. 5. Построение линии пересечения двух поверхностей





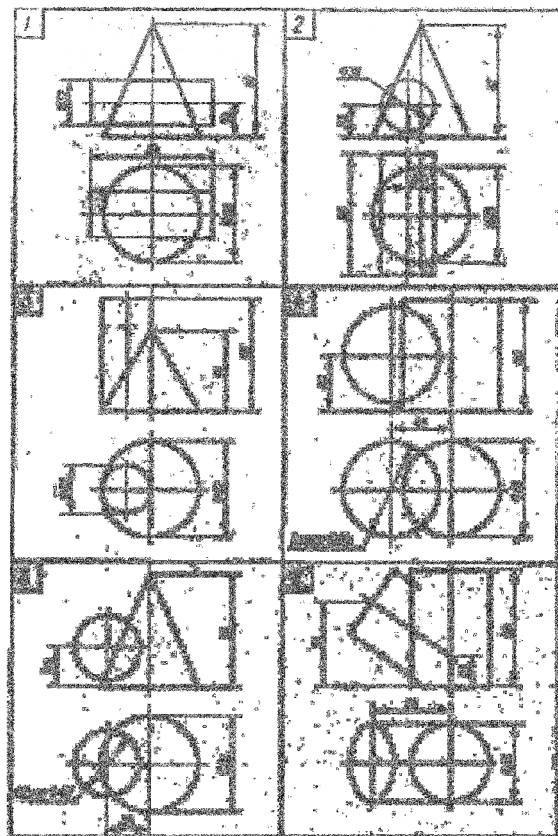
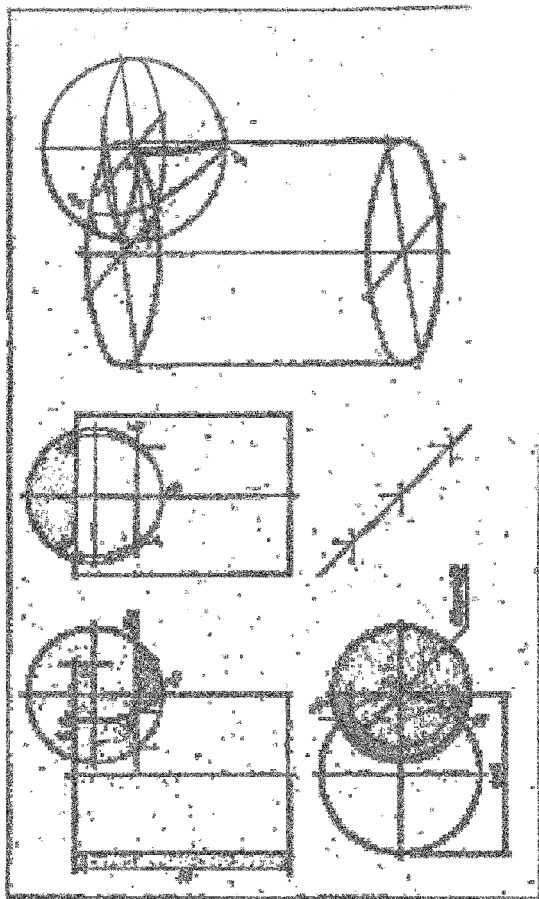
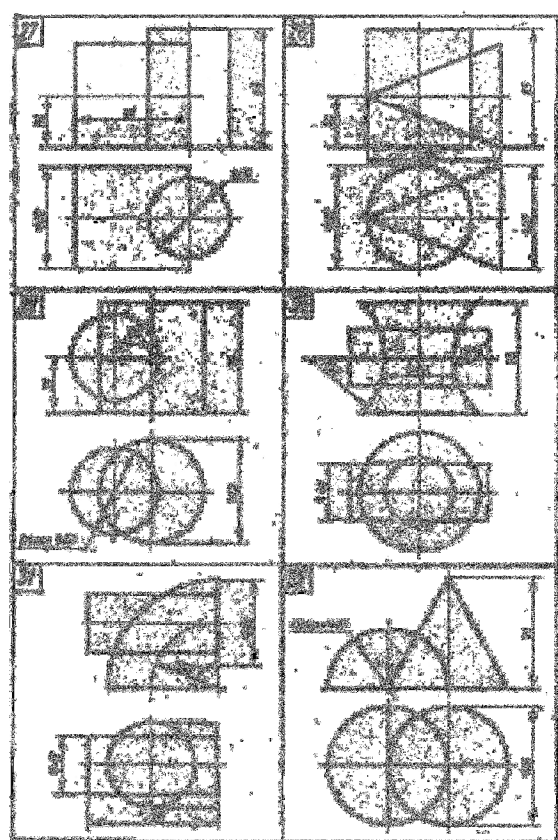
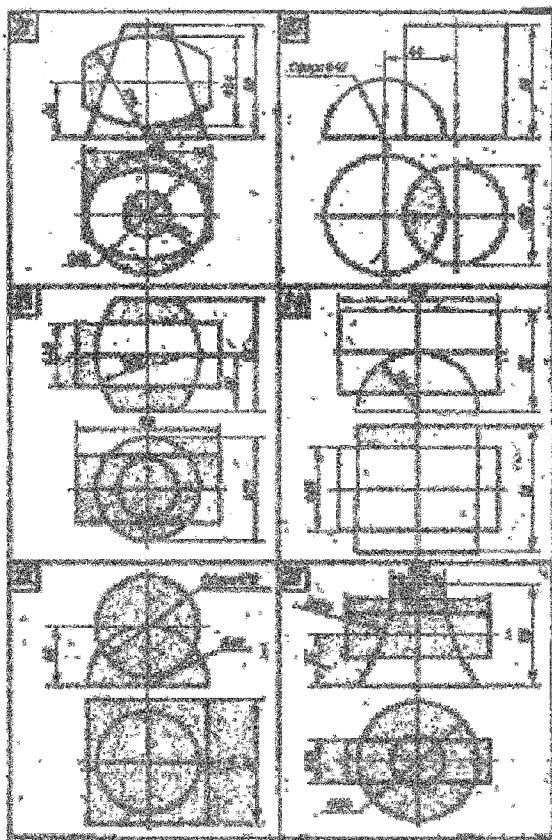
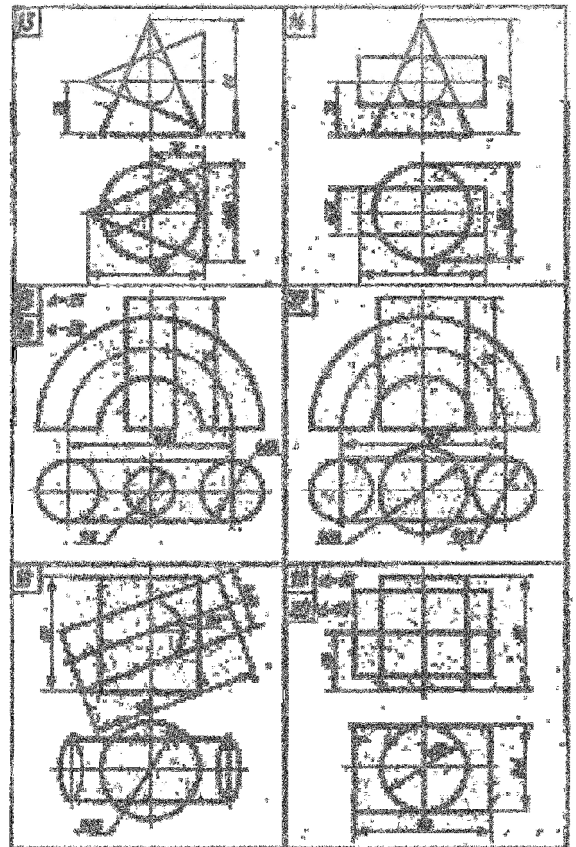
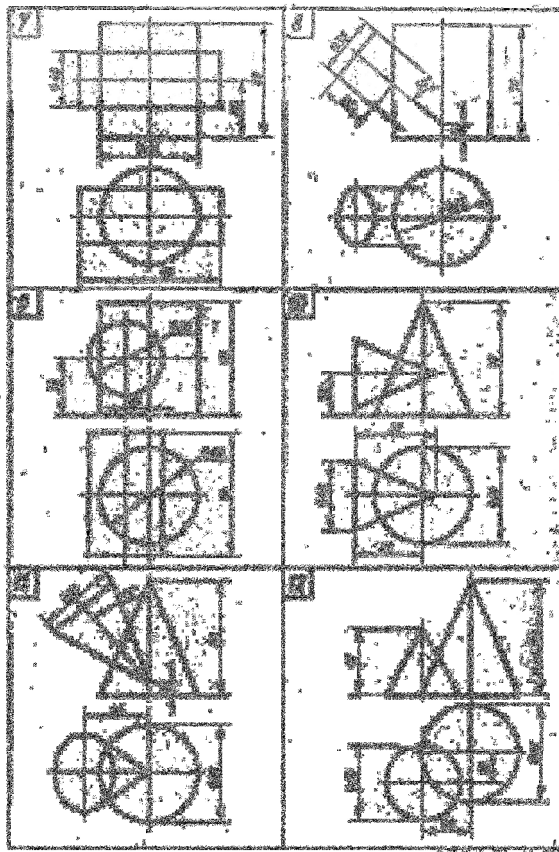
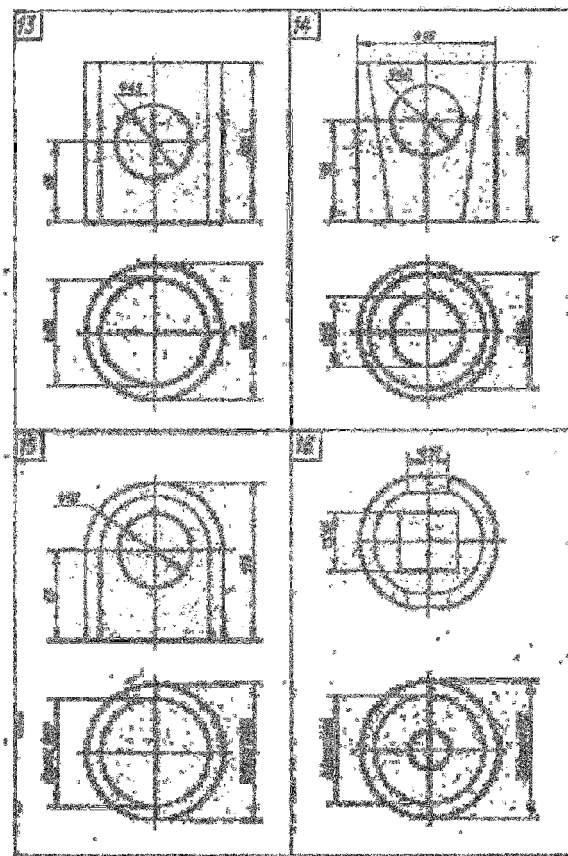
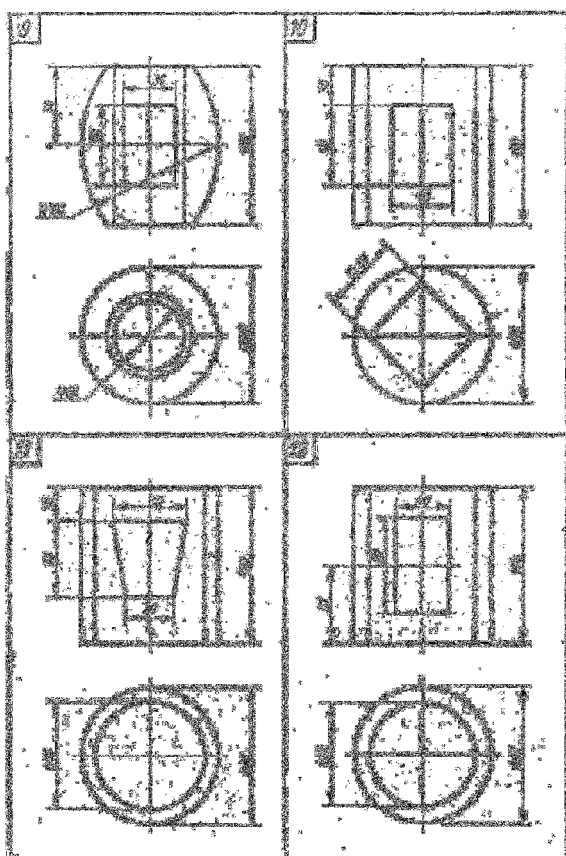
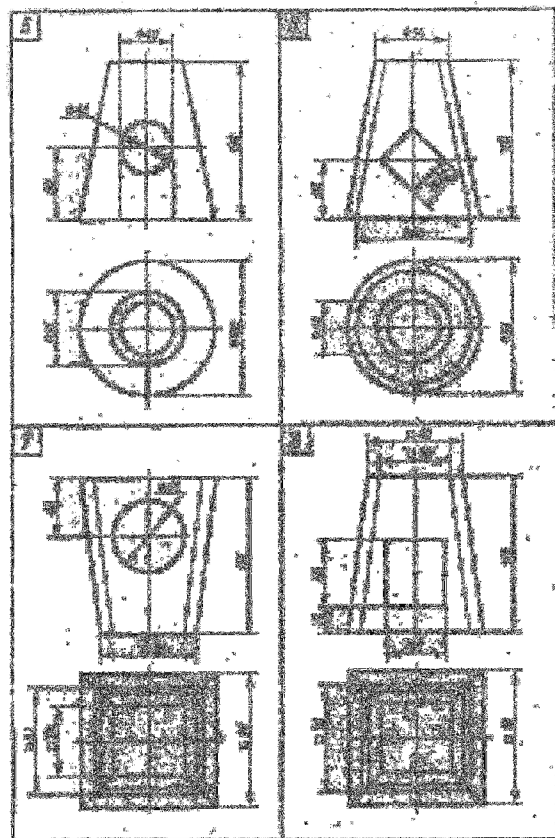
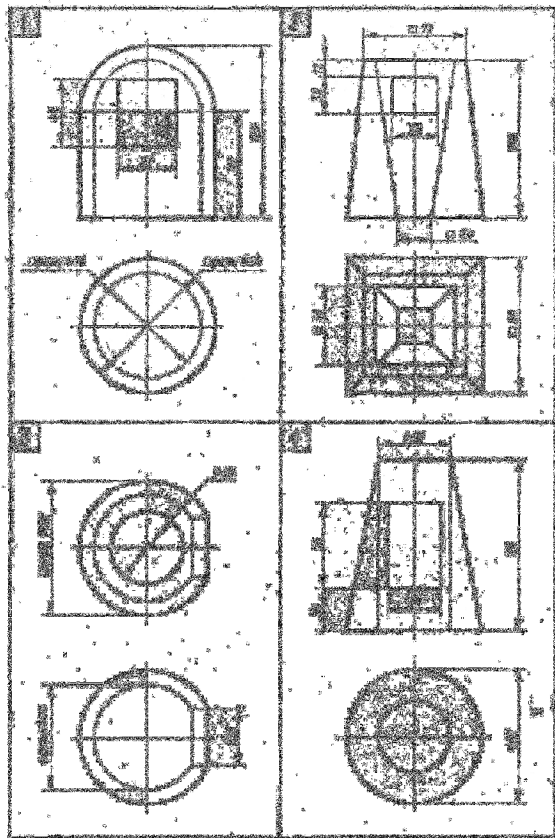
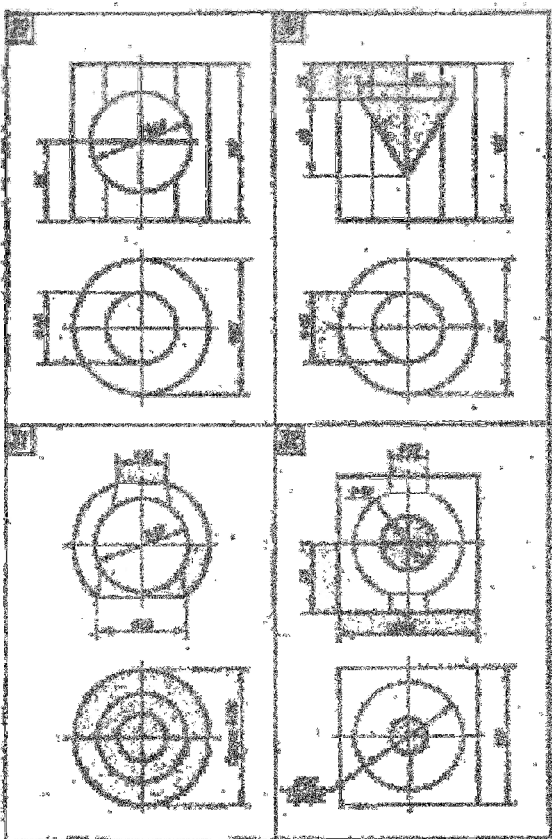
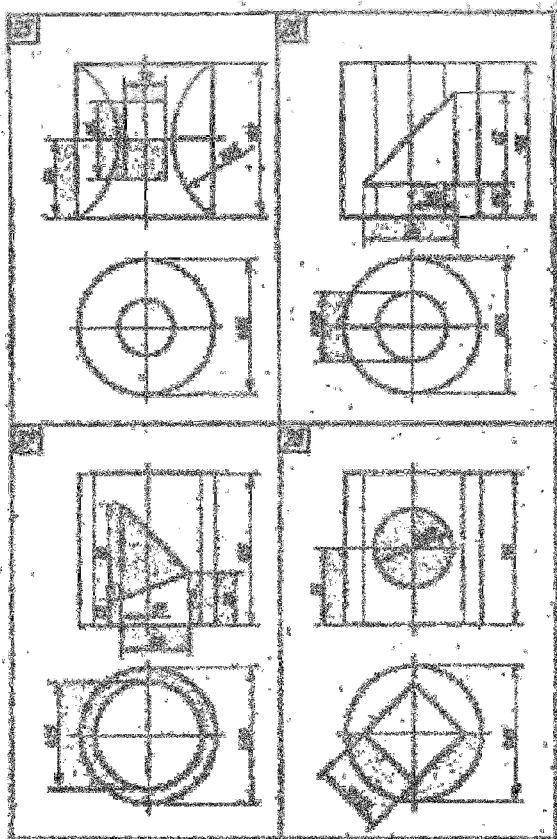
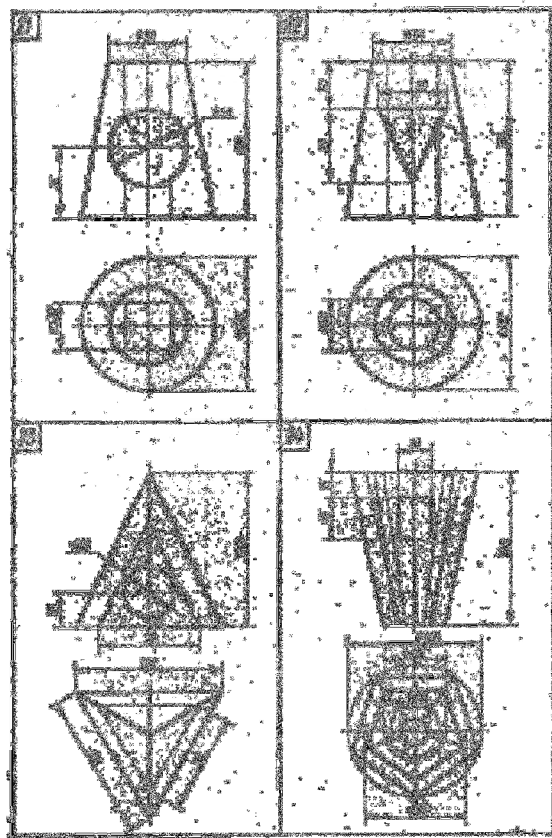
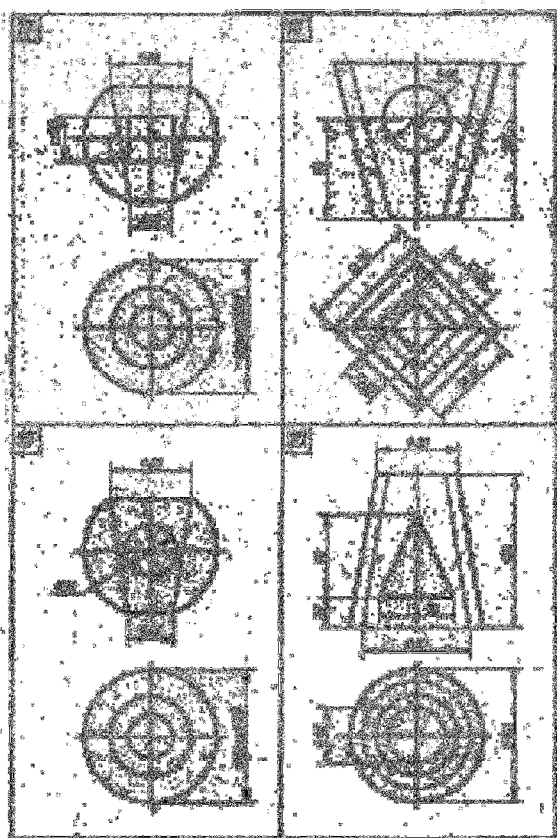
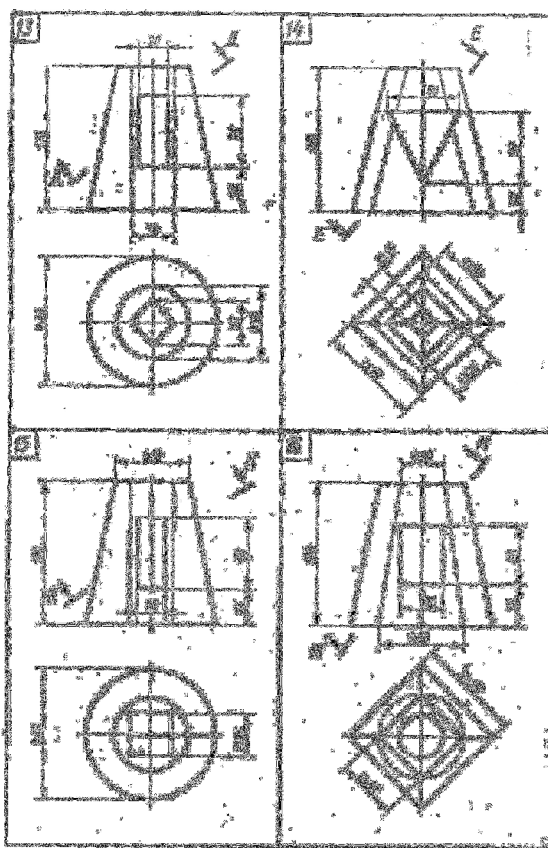
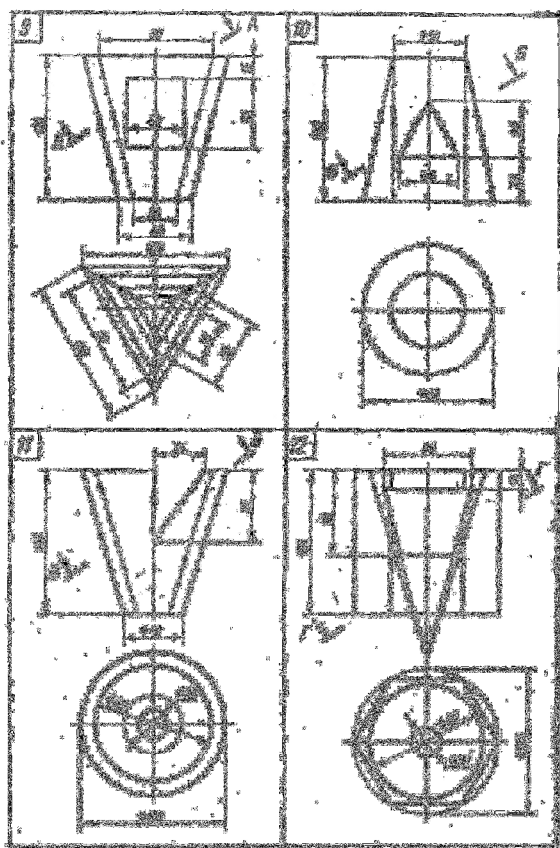
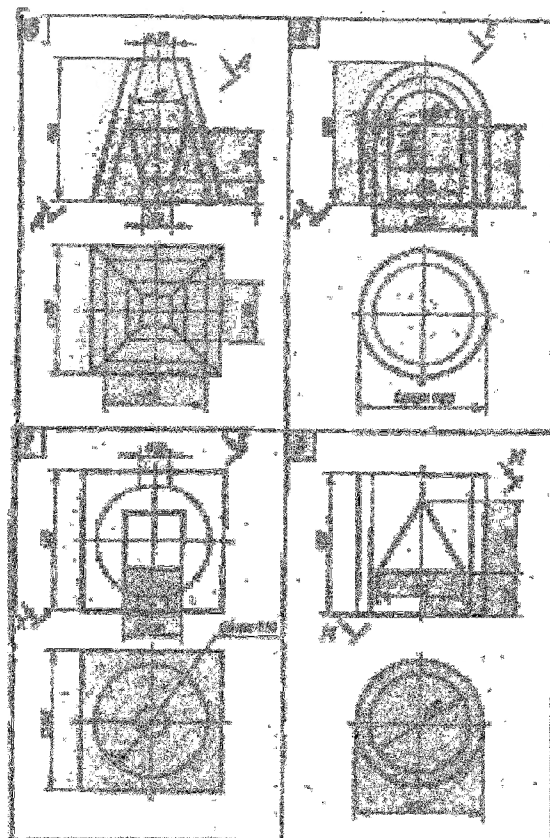
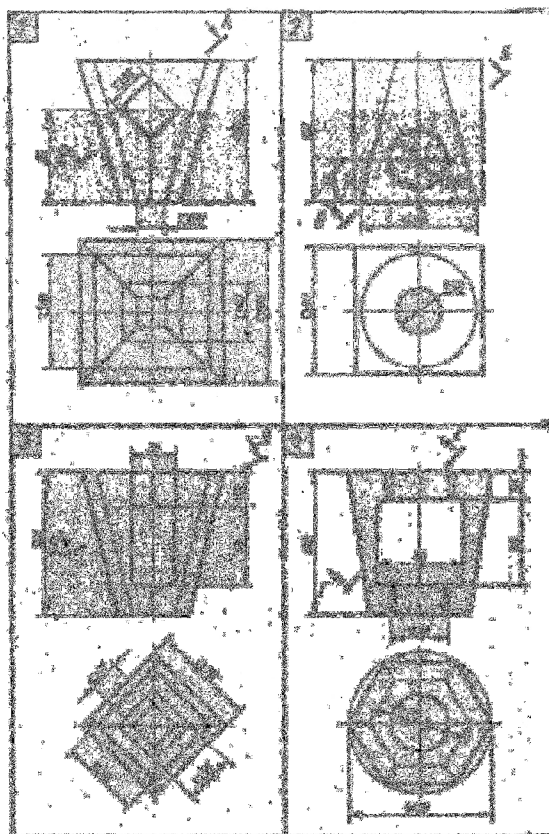


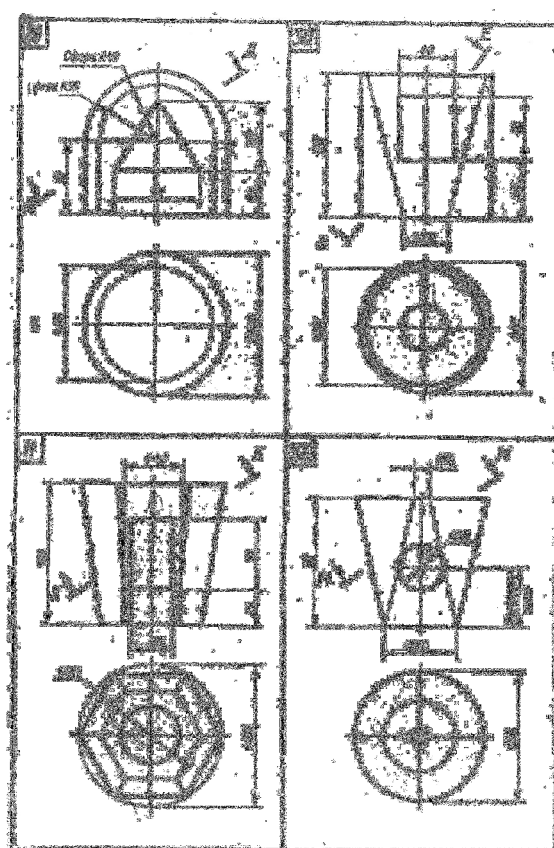
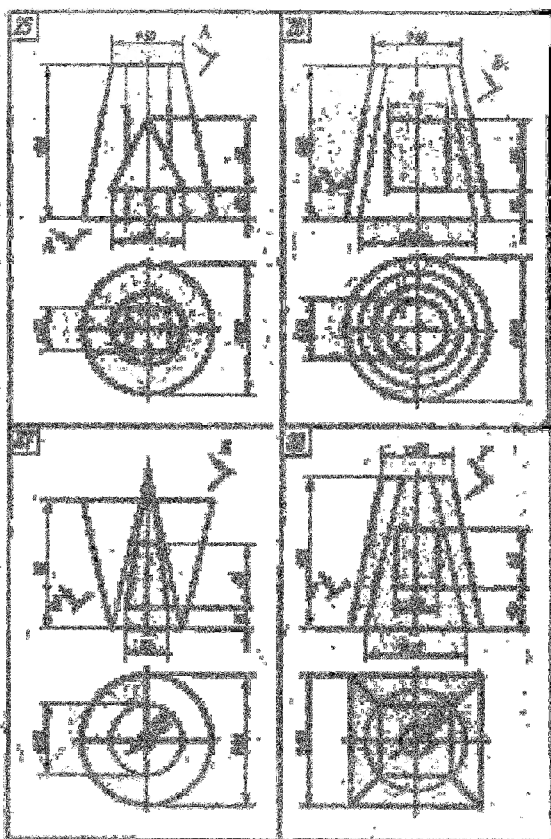
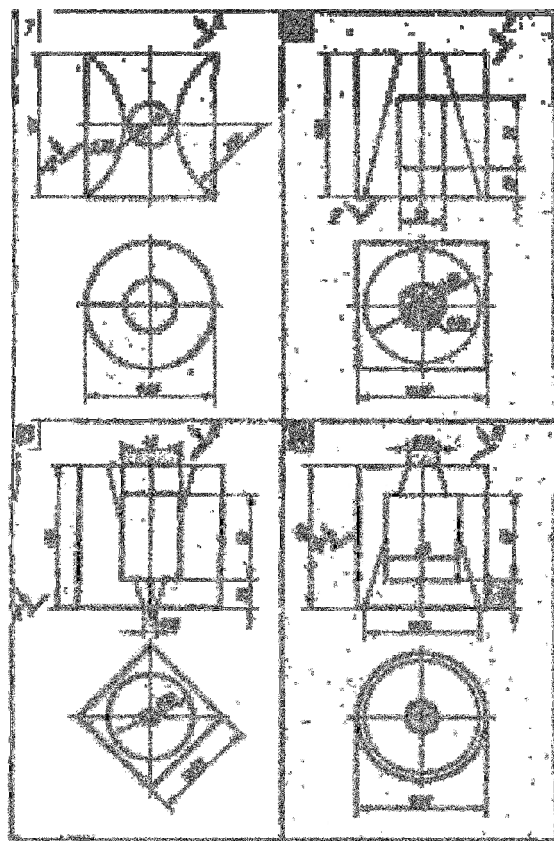
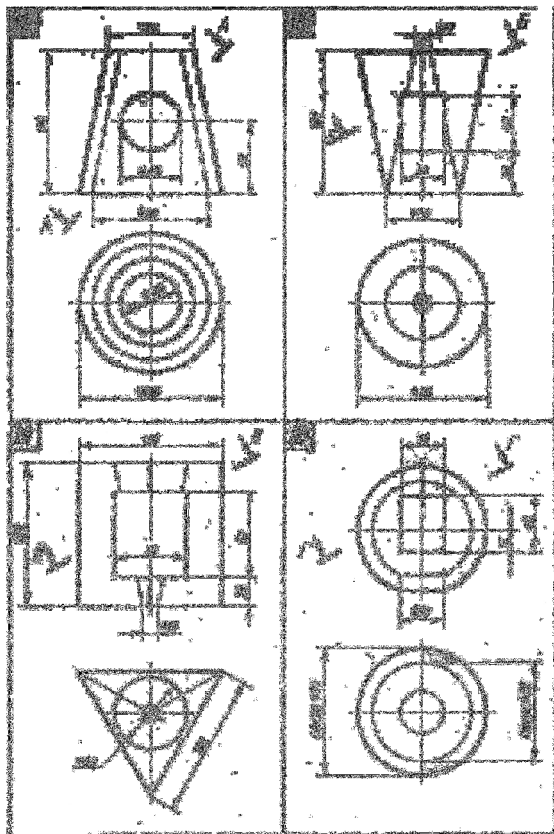
Рис. 7. Построение линии пересечения двух поверхностей











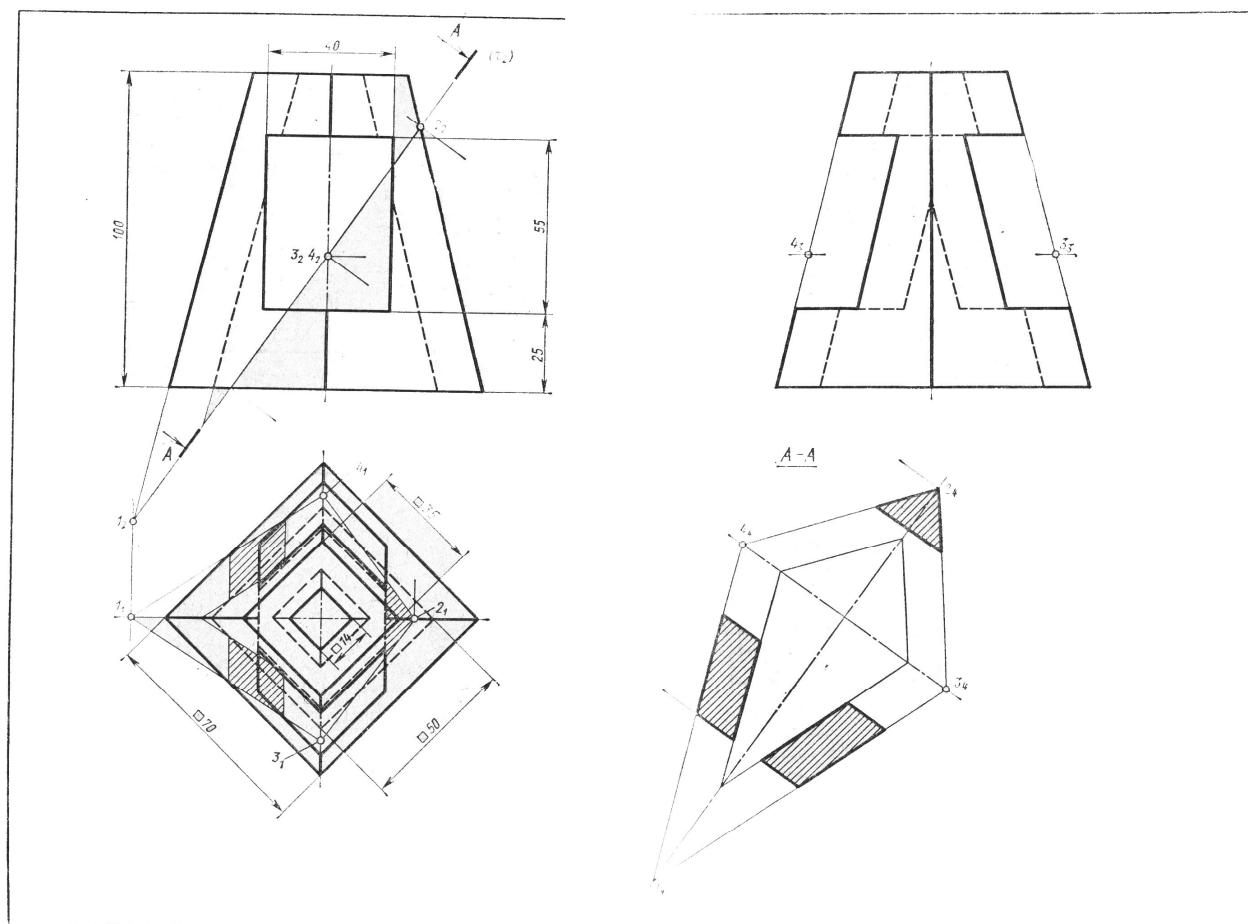
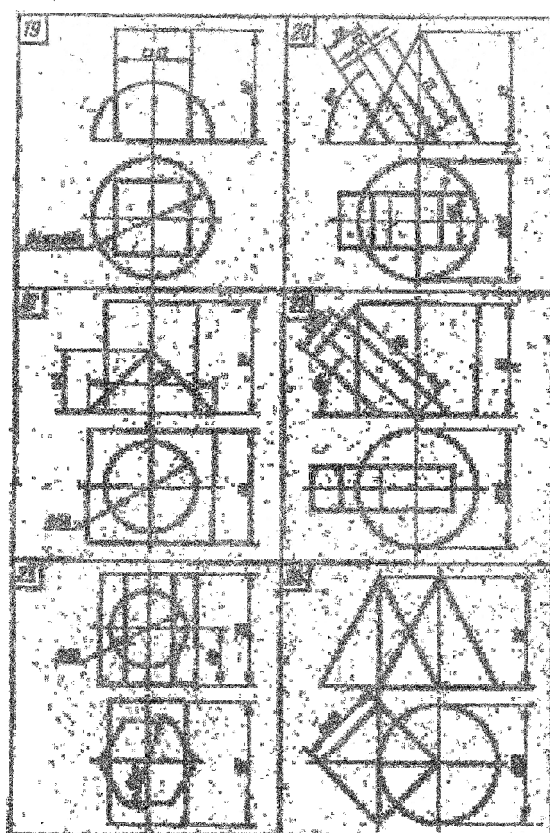
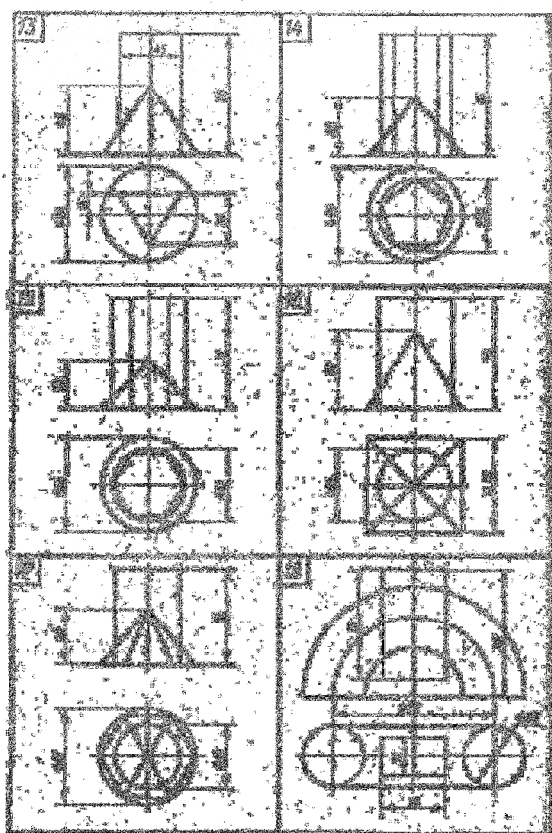
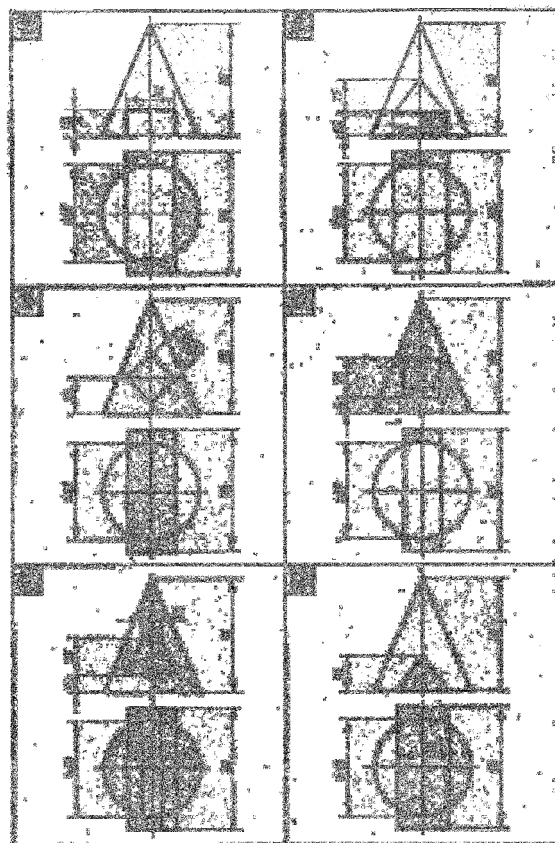
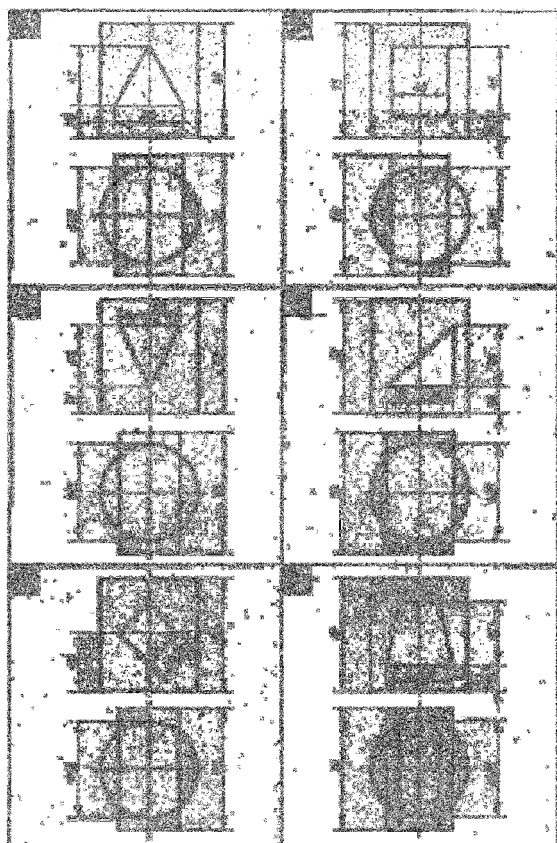


Рис. 8. Построение линии пересечения двух поверхностей



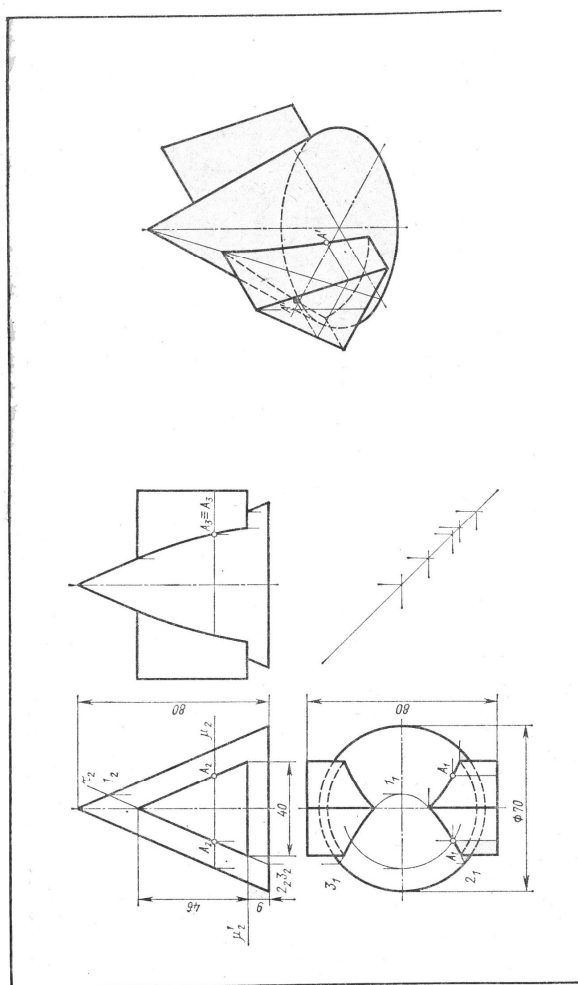
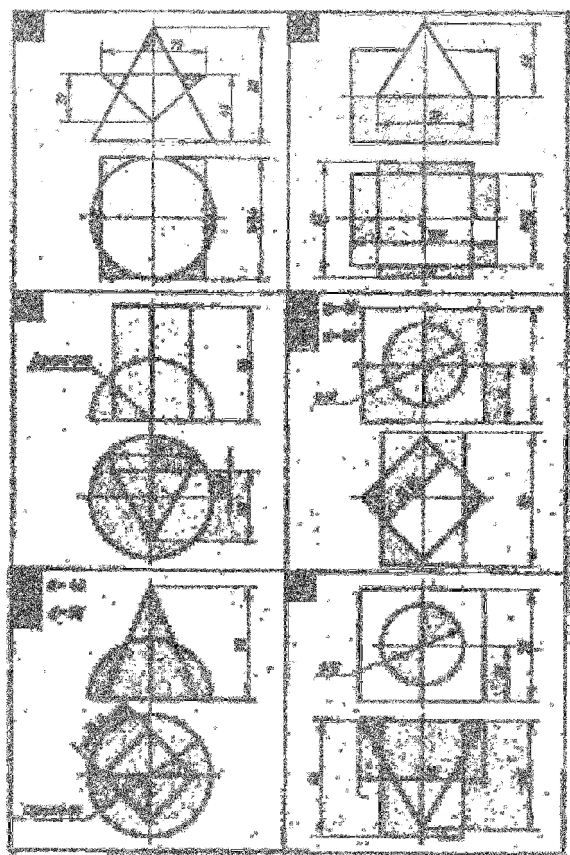


Рис. 9. Построение линии пересечения двух поверхностей