

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Смоленская государственная сельскохозяйственная академия"

Самсонов В.А.

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ И ПРИМЕРЫ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ**

Смоленск – 2018

УДК 744
ББК 30.119

С17

Рецензент: А.В. Вернигор, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА

Самсонов В.А.

Инженерная графика. Методические указания по изучению дисциплины, задания для графических работ и примеры их выполнения.

[В.А.Самсонов]. – 2-е изд. перераб. и доп. – Смоленск : ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2018. – 134 с.

Методические указания предназначены для студентов сельскохозяйственных вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Технический сервис в агропромышленном комплексе» «Технические системы в агробизнесе», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» и могут быть использованы студентами родственных специальностей очной и заочной формы обучения, изучающих дисциплину «Начертательная геометрия. Инженерная графика». В работе изложена методика освоения курса, даны варианты заданий для индивидуального выполнения контрольной работы, в доступной форме изложены примеры выполнения каждого задания, предусмотренного учебной программой, а также контрольные вопросы для самопроверки.

Во 2-ом издании устранены опечатки, имевшиеся в предыдущем издании, а также дополнено разделом 5 с тестовыми заданиями для контроля усвоения дисциплины, что будет способствовать более эффективному усвоению материала курса и рациональному использованию рабочего времени при проведении практических занятий.

Печатается по решению методического совета ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА
(протокол № от 2018 г.)

УДК 744
ББК 30.119

© Самсонов В.А., 2018 г.
© Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Смоленская
государственная сельскохозяйственная
академия», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Рекомендации по изучению отдельных тем начертательной геометрии пространственных форм.....	8
2. Задания для графических работ и примеры их выполнения.....	16
2.1 Пересечение пластин.....	16
2.2 Комплексная задача.....	17
2.3 Многогранники. Сфера.....	31
2.4 Пересечение криволинейных поверхностей.....	49
3. Рекомендации по изучению отдельных тем инженерной графики.....	61
4. Задания для графических работ и примеры их выполнения.....	69
4.1 Аксонометрические проекции.....	69
4.2 Построение разрезов.....	75
4.3 Построение сечений.....	83
4.4 Конструкторская документация изделия.....	90
5. Тестовые задания для контроля усвоения материала дисциплины	103
Рекомендуемая литература.....	131
Приложение.....	132

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Начертательная геометрия. Инженерная графика» состоит из двух курсов «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика».

Важное прикладное значение этой дисциплины состоит в том, что она учит грамотно владеть выразительным техническим языком — языком чертежа, создавать чертежи и свободно их читать независимо от языка, на котором говорит разработчик.

Изучение дисциплины способствует развитию пространственного воображения и навыков правильного логического мышления. Совершенствуя нашу способность по плоскому изображению мысленно создавать представление о форме предмета. Дисциплина готовит будущего инженера к успешному изучению специальных предметов и к техническому творчеству — проектированию новых высокоэффективных машин.

Целями и задачами дисциплины являются:

1) ознакомление (изучение) с теоретическими основами построения изображений (включая аксонометрические проекции) точек, прямых, плоскостей и отдельных видов поверхностей;

2) ознакомление с решениями задач на взаимное пересечение геометрических фигур, а также на определение натуральной величины отдельных геометрических фигур;

3) изучение способов построения изображений (включая прямоугольную изометрическую и диметрическую проекции) предметов (деталей) и относящиеся к ним условности стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);

4) умение определять геометрические формы деталей по их изображениям (чертежам) и выполнять чертежи (с натуры и по чертежу сборочной единицы) как от руки — эскизы, так и с использованием чертежных инструментов — рабочие чертежи;

5) ознакомление с изображением основных видов соединения деталей в

сборочные единицы;

б) умение читать чертежи сборочных единиц, состоящих из 10—15 простых деталей, а также — выполнять сборочные чертежи по чертежам входящих в сборочную единицу деталей с учетом требований стандартов ЕСКД.

Выполнение контрольных работ

Контрольные работы представляют собой чертежи (эпюры) задач (деталей), которые выполняются (решаются) по мере изучения дисциплины. Каждый чертеж (лист) сопровождается кратким описанием хода решения задач или выполнения чертежа детали. Задания на контрольные работы строго индивидуальные. Образцы выполнения каждой задачи приведены в соответствующих разделах.

До начала выполнения контрольных работ рекомендуется изучить основные положения стандартов ЕСКД по оформлению чертежей: ГОСТ 2.104-68*, ГОСТ 2.301-68*, ГОСТ 2.302-68*, ГОСТ 2.303-68* и ГОСТ 2.304-81* (см. раздел 3, тема 11 по инженерной графике).

Каждая контрольная работа представляется на рецензию в полном объеме в соответствии с индивидуальным заданием и пояснительной запиской по каждому листу.

При очном рецензировании контрольных работ в институте, т. е. в присутствии студента, пояснительные записки допускается не прикладывать.

Эпюры контрольных работ выполняются на листах чертежной бумаги формата А3 (297Х420). На расстоянии 5 мм от линии обреза листа проводится рамка поля чертежа. С левой стороны линия рамки проводится на расстоянии 20 мм от линии обреза. В правом нижнем углу формата вплотную к рамке.

Примечание. Знак * у года регистрации стандарта означает, что в него внесены изменения в последующие годы.

помещается основная надпись. Размеры ее и текст различны для чертежей задач по начертательной геометрии и для остальных чертежей (рис 1.1; Приложение А).

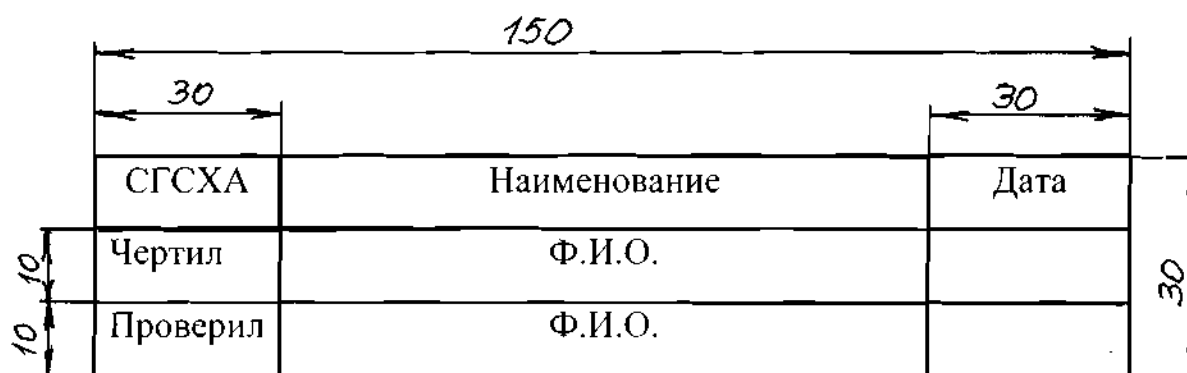


Рис. 1.1. Основные надписи для эюр

Каждая контрольная работа сопровождается титульным листом, который может быть оформлен на обороте любого из чертежей (Приложение Б).

Методические указания включают восемь задач, а каждая задача, в свою очередь, – ряд вариантов.

Номер варианта задачи определяется на пересечении столбца с номером задачи и строки, соответствующей первой букве фамилии и последней цифре номера зачетной книжки студента (см. таблицу 1.1).

Пример. Студент Иванов В.С. Последняя цифра номера зачетной книжки – 6. Его варианты задач следующие:

Задача 2.1 – вариант 19

Задача 2.2 – вариант 7

Задача 2.3 – вариант 1

Задача 2.4 – вариант 30

Задача 4.1 – вариант 18

Задача 4.2 – вариант 11

Задача 4.3 – вариант 16

Задача 4.4 – вариант 8

Условия всех задач переписываются полностью, без сокращений.

Таблица 1.1

Задания на контрольную работу

Вариант		Номер задачи							
		2.1	2.2	2.3	2.4	4.1	4.2	4.3	4.4
Д, А, И, Н, С, Х, Щ, Б, Е, К, О, Т, Ц, Э	0	1	1	30	1	2	4	10	15
	1	4	2	20	4	6	3	7	17
	2	7	3	10	19	8	5	5	18
	3	10	4	25	16	12	7	3	6
	4	13	5	15	13	14	10	4	14
	5	16	6	5	10	16	9	1	12
	6	19	7	1	30	18	11	16	8
	7	22	8	2	31	17	13	13	6
	8	25	9	3	28	15	17	9	2
	9	28	10	6	25	13	15	11	7
В, Ж, Л, П, У, Ч, Ю, Г, З, М, Р, Ф, Ш, Я	0	31	11	7	22	11	18	13	10
	1	34	12	9	24	9	16	15	9
	2	37	13	8	11	10	14	17	11
	3	40	14	11	9	7	12	18	13
	4	43	15	13	7	5	8	16	5
	5	46	16	17	6	3	6	14	14
	6	49	17	19	8	4	2	12	16
	7	52	18	14	15	1	13	8	1
	8	55	19	26	5	16	1	6	4
	9	58	20	28	3	13	10	2	3

**1 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕМ
НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФОРМ**

Начертательная геометрия изучает методы точного изображения

пространственных форм на плоскости, графические способы решения задач и выявление геометрических свойств фигур по заданным изображениям.

Начертательная геометрия применяется почти во всех областях инженерной деятельности, так как чертежом пользуются все инженерно-технические работники. Чертеж — это язык техники, на котором говорят все инженеры, а начертательная геометрия — **грамматика этого языка, которая учит правильно** читать и излагать собственные мысли, пользуясь линиями и точками.

В практической деятельности применяются чертежи, которые представляют собой комплекс плоских изображений на бумаге пространственного предмета, построенного по законам начертательной геометрии с помощью чертежных инструментов.

Тема 1. Введение. Предмет начертательной геометрии и ее основной метод (метод проекций)

Методические советы. Изучить значение курса начертательной геометрии и его связь с другими дисциплинами. Определить понятия ее основного метода (метода проекций).

Вопросы для самопроверки

1. Что называется предметом «Начертательная геометрия»?
2. Какая связь существует между начертательной геометрией и черчением?
3. На чем основаны правила построения изображений?

Тема 2. Центральное и параллельное проецирование на плоскость.

Ортогональные проекции

Методические советы. Ознакомиться с центральным проецированием, а затем перейти к изучению параллельного проецирования. Понять разницу

между косоугольным и прямоугольным параллельным проецированием.

Изучить «Метод Монжа» и его основные свойства.

Вопросы для самопроверки

1. В чем общность и различие методов проецирования?
2. В чем заключается способ проецирования, называемый параллельным?
3. Может ли параллельная проекция прямой линии представлять собой точку?
4. Что такое «Метод Монжа»?
5. Как расшифровать слово «ортогональный»?

Тема 3. Точка, прямая

Методические советы. Изучить построение проекций точки в системе двух и трех плоскостей проекций. Знать построение чертежа точки в различных четвертях и октантах пространства. Освоить проецирование отрезка прямой линии, обращая внимание на особые (частные) положения прямой линии относительно плоскостей проекций.

Изучить основные задачи: деление отрезка в данном отношении, определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций.

Понять принципы построения следов прямой линии на плоскостях проекций.

Изучить взаимное положение двух прямых: параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. При рассмотрении скрещивающихся прямых особое внимание обратить на так называемые «конкурирующие» точки.

В заключение необходимо ознакомиться с особенностями проецирования плоских углов.

Вопросы для самопроверки

1. Что называется координатой точки?
2. Почему и в каких случаях можно отказаться от изображения оси проекций?
3. Какая зависимость существует между проекцией отрезка прямой и его

действительной величиной?

4. В чем состоит сущность метода прямоугольного треугольника, применяемого для определения действительной величины отрезка и углов его наклона к плоскостям проекций?

5. Назовите все возможные (общие и частные) случаи взаимного расположения двух прямых.

6. Как формулируется и доказывается теорема о взаимно перпендикулярных прямых (теорема о прямом угле)?

7. Каково взаимное расположение двух прямых в пространстве, фронтальные проекции которых параллельны, а горизонтальные пересекаются?

8. В каких случаях две прямые скрещиваются, хотя две одноименные проекции их параллельны?

Тема 4. Плоскость, плоскость и прямая

Методические советы. Ознакомиться с различными способами задания плоскости на чертеже и положением плоскости относительно плоскостей проекций. Изучить прямые особого положения в плоскости — главные линии плоскости: горизонталь, фронталь, линия наибольшего ската.

Изучить взаимное положение двух плоскостей, взаимное положение прямой и плоскости, взаимное пересечение и параллельность двух плоскостей.

Освоить построение взаимно перпендикулярных прямой и плоскости, взаимно перпендикулярных плоскостей и установление видимости прямой относительно плоскости и одной плоскости относительно другой.

Вопросы для самопроверки

1. Что называется плоскостью?

2. Какими геометрическими элементами определяется плоскость?

3. Что называется плоскостью общего положения, проецирующей плоскостью, плоскостью уровня?

4. В чем состоит правило построения линии пересечения двух плоскостей?

5. Каково назначение вспомогательных плоскостей (посредников) при нахождении линии пересечения плоскостей?
6. Назовите общие и частные случаи взаимного расположения прямой и плоскости?
7. Как определяется точка встречи прямой с плоскостью:
 - а) с какой операции начинается решение этой задачи? Цель этого момента?
 - б) в чем состоит второй этап решения этой задачи? На каком основании можно утверждать, что заданная и вспомогательная прямые пересекаются?
 - в) в чем состоит третий этап? Доказать, что найденная точка встречи — искомая.
8. Что является критерием перпендикулярности плоскостей?
9. Что такое «линии наибольшего наклона»?

Тема 5. Способы преобразования чертежа

Методические советы. Изучить способ перемены (замены) плоскостей проекций путем введения одной или двух дополнительных плоскостей проекций.

Ознакомиться со способом вращения: вращение точки, отрезка прямой, плоскости вокруг оси, перпендикулярной к плоскости проекций. Освоить применение способа вращения без указания на чертеже осей вращения, перпендикулярных к одной из плоскостей проекций. Изучить поворот плоской фигуры вокруг ее горизонтали и способ совмещения.

Ознакомиться с применением указанных способов к решению позиционных и метрических задач (определение расстояний, углов, натурального вида фигур и т. д.).

Вопросы для самопроверки

1. Какие задачи называются позиционными и какие метрическими?
2. Для чего служат методы преобразования чертежей?
3. Какие существуют две различные группы методов преобразования и в чем их

принципиальное различие?

4. В чем состоит прием вращения и каковы его частные случаи?
5. В чем состоит принцип замены плоскостей проекций?
6. Как осуществляется вращение плоской фигуры вокруг линий уровня?
7. В каких случаях целесообразно использовать методы вращения, методы замены плоскостей проекций?
8. Необходимо ли изображать на чертеже оси проекций при решении задач методами вращения, методом замены плоскостей проекций?

Тема 6. Многогранники

Методические советы. Ознакомиться с правилами построения проекций многогранников. Изучить сущность построения пересечения многогранников плоскостью и точек пересечения прямой с поверхностью многогранника. Знать способы построения линии взаимного пересечения многогранных поверхностей. Изучить общие приемы разворачивания гранных поверхностей.

Вопросы для самопроверки

1. В чем сходство и различие между пирамидой и призмой?
2. Какие существуют способы построения сечений многогранников?
3. В каких случаях при построении сечений многогранников целесообразно преобразовать секущую плоскость общего положения в проецирующую?
4. Как определяются точки пересечения прямой линии с многогранником?
5. Как строится линия пересечения одной гранной поверхности другой?
6. По каким схемам можно производить разворачивание поверхностей, ограничивающих призмы; и пирамиды?

Тема 7. Кривые линии и поверхности

Методические советы. Ознакомиться с образованием плоских и пространственных кривых линий. Изучить правила построения проекций цилиндрической и конической винтовых линий.

Изучить классификацию кривых поверхностей, принятую в начертательной геометрии. Правила задания их поверхностей на чертеже. Особое внимание следует обратить на винтовые поверхности.

В заключение необходимо рассмотреть поверхности вращения.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение кривой линии.
2. Какие кривые линии называются овалами? Укажите способы построения овалов.
3. Дайте определение эллипса, гиперболы, параболы.
4. Укажите способы построения эллипса.
5. Дайте определение поверхности.
6. Дать классификацию поверхностей по виду образующих и закономерностей их перемещения (образующих) в пространстве.
7. Какие поверхности называются линейчатыми, нелinearчатыми?

Тема 8. Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией

Методические советы. Изучить общие приемы построения линий пересечения кривой поверхности плоскостью и построения разверток, пересечения плоскостью цилиндрических, конических поверхностей, а также сферы и тора. Обратить внимание на то, что при пересечении конической поверхности вращения плоскостью получаются различные линии — прямые, замкнутые кривые — окружности и эллипсы, незамкнутые кривые — параболы и гиперболы. Ознакомиться с построением развертки различных кривых поверхностей при их пересечении плоскостью.

Изучить последовательность операций для построения точек пересечения прямой линии с различными кривыми поверхностями.

Вопросы для самопроверки

1. В чем состоит сущность построения плоских сечений кривых

поверхностей?

2. Как определяются точки пересечения прямой линии с кривой поверхностью?

3. Какие линии можно получить при пересечении конической поверхности вращения плоскостью?

4. По каким линиям можно расечь поверхность цилиндра вращения и как в каждом отдельном случае расположена секущая плоскость относительно оси цилиндра?

5. Как строится развертка боковой поверхности конуса вращения?

Тема 9. Взаимное пересечение поверхностей

Методические советы. Ознакомьтесь с общим способом построения линии пересечения одной поверхности другой, из которых хотя бы одна кривая. Обратите внимание, что при построении точек линии пересечения поверхностей вначале находят те точки, которые называются характерными или опорными.

Изучить метод применения вспомогательных секущих плоскостей и сфер с постоянным и переменным центром.

В заключение ознакомьтесь с некоторыми особыми случаями пересечения одной, поверхности другою.

Вопросы для самопроверки

1. Какая категория точек линии пересечения поверхностей относится к опорным?

2. С определения каких точек следует начинать построение линии пересечения поверхностей и почему?

3. По какому правилу следует соединять построенные точки линии пересечения кривых поверхностей?

4. Сформулируйте схему построения линии пересечения двух поверхностей вращения с пересекающимися осями.

5. При каких условиях поверхности вращения (например, сфера и конус, сфера и цилиндр) пересекаются по окружностям? Являются ли указанные окружности «нормальным сечением» поверхностей вращения?
6. В каких случаях возможно и целесообразно применять вспомогательные секущие сферы?

Тема 10. Аксонометрические проекции

Методические советы. Ознакомиться с основными понятиями и определениями, применяемыми при аксонометрическом проецировании. Изучить коэффициенты искажения по аксонометрическим осям.

Ознакомиться с прямоугольными изометрическими проекциями различных фигур.

Понять принципы косоугольного аксонометрического проецирования.

Вопросы для самопроверки

1. Каково назначение аксонометрических изображений?
2. Как достигается наглядность и метрическая определенность аксонометрических изображений?
3. Что называется «коэффициентом искажения»?
4. От чего зависит коэффициент искажения?
5. В каких случаях аксонометрическая проекция называется:
 - а) изометрической, б) диметрической?
6. В чем различие между косоугольной и прямоугольной аксонометрическими проекциями?

2 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ И ПРИМЕРЫ

ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

2.1 Пересечение пластин.

Задача 2.1

Работу выполняют на листе форматом А3 в вертикальном положении.

Задание. Построить линию пересечения двух непрозрачных пластин и определить видимость их сторон. Видимые части проекций пластин закрасить цветными карандашами светлых тонов, для каждой пластины — свой цвет. Форма пластины приведена на рис. 2.2, *а*, *б*, *в*, координаты вершин — для рис. 2.2, *а* даны в табл. 2.1, для рис. 2.2, *б* — в табл. 2.2, для рис. 2.2, *в* — в табл. 2.3. Пример выполнения задания см. на рис. 2.1.

Первая группа заданий (рис. 2.2 *а*, варианты в табл. 2.1): построить линию пересечения двух непрозрачных пластин в форме треугольников ABC и EFQ .

Вторая группа заданий (рис. 2.2 *б*, варианты в табл. 2.2): построить линию пересечения двух непрозрачных пластин — одной в форме треугольника ABC , другой — в форме параллелограмма $EFQH$.

В табл. 2.2 не даны координаты точки H . Ее следует найти построением из условия, что вершина H принадлежит параллелограмму, плоскость которого определена тремя точками E , F , Q .

Третья группа заданий (рис. 2.2 *в*, варианты в табл. 2.3): построить линию пересечения двух непрозрачных пластин — одной в форме треугольника ABC и другой — в форме четырехугольника $EFQH$.

В табл. 2.3 не дана одна координата точки H , ее следует найти построением из условия, что точка H принадлежит четырехугольнику $EFQH$, плоскость которого определена тремя точками E , F , Q .

Решение. По максимальным координатам z и y определяют поле чертежа пластин по высоте и размещают его в середине формата чертежа. Наносят оси координат, начало координат отмечают в 5—10 мм от правого поля чертежа. По координатам своего варианта строят две проекции пластин. Недостающие проекции в вариантах *б* и *в* определяют построением из условия, что пластины плоские. Линия пересечения плоскостей пластин проходит через две точки, каждую из которых строят как точку пересечения стороны одной пластины с плоскостью другой. Для этого одну из сторон одной пластины заключают во

вспомогательную плоскость, находят линию пересечения ее с плоскостью второй пластины и отмечают точку пересечения построенной линии со стороной первой пластины. Аналогично строят вторую точку и через построенные точки проводят линию пересечения. На рис. 2.1 проекции $1'$ и $2'$ построены с помощью фронтально-проецирующей плоскости α (α'').

На проекции $E'F'$ отмечена горизонтальная проекция M' построенной точки, и по ней — ее фронтальная проекция M'' . Аналогично с помощью плоскости β (β'') построены проекции N' и N'' второй точки.

Видимость сторон пластин определяют анализом положения точек, одноименные проекции которых совпадают («конкурирующие точки»). Так, из положения проекций $7''$ и $8''$ очевидно, что точка 8 выше точки 7 , а из положения проекций $5'$ и $6'$ точка 5 ближе к наблюдателю, чем точка 6 . Видимые участки сторон треугольников обводят основной (сплошной) линией, невидимые — тонкими штриховыми. Линию пересечения рекомендуется обводить цветным карандашом или фломастером. Тонкие линии построений сохраняют.

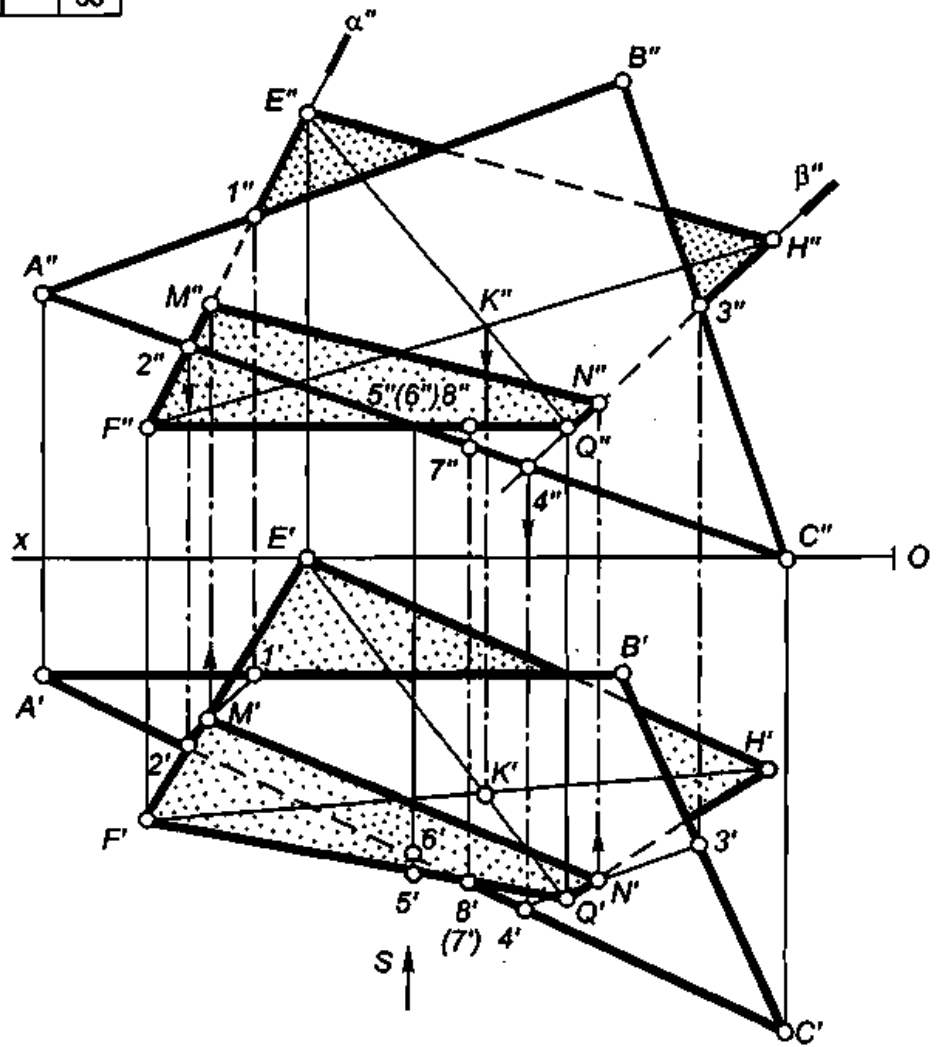
Видимые части проекций пластин закрашивают цветными карандашами светлых тонов — каждую пластину своим цветом. Все буквенные и цифровые обозначения, а также надписи обводят простым карандашом.

2.2 Комплексная задача.

Задача 2.2

Работу выполняют на листе форматом А3 в вертикальном положении. Сначала строят плоский четырех- или пятиугольник при соблюдении ряда условий для построения его сторон, установленных в задании. Находят линии

	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 – одной
в форме $\triangle ABC$ и другой в форме
четырехугольника $EFQH$

Основная надпись
установленного образца

Рис. 2.1

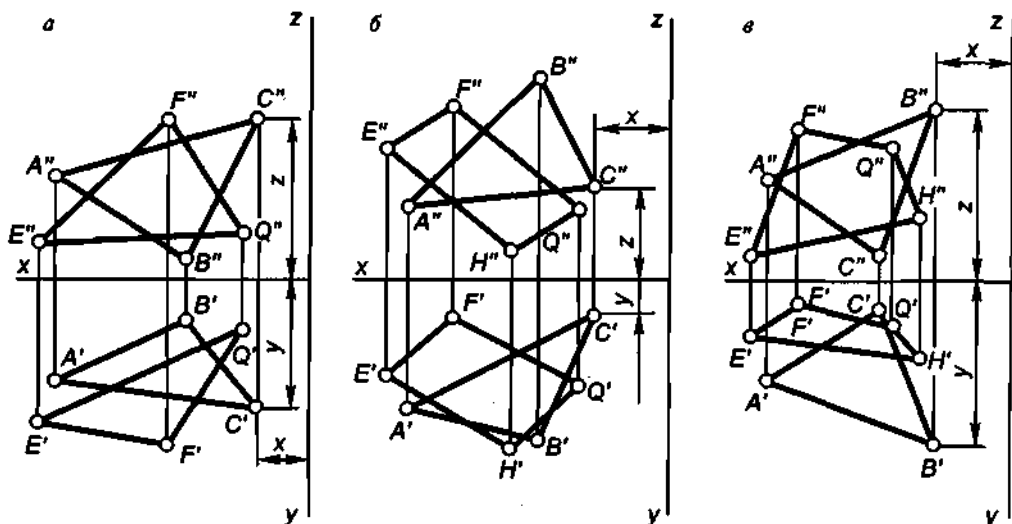


Рис. 2.2

пересечения плоскостей, заданных различными способами, отрезки общего положения заданной длины, множество (геометрические места) точек, равноудаленных от заданных точек или сторон угла. Выполняют работу без способов преобразования чертежа.

Пример выполненного задания см. на рис. 2.3.

Варианты заданий 1 — 7. Дано (рис. 2.4, табл. 2.4): проекции плоскости α , заданной пересекающимися прямыми KQ и KF , точек M и N , пересекающихся прямых VI и BC ; горизонтальная (или фронтальная) проекция стороны CD и длина стороны AE плоского пятиугольника $ABCDE$.

Задание. Построить проекции плоского пятиугольника $ABCDE$, если вершина A лежит на прямой VI и равноудалена от точек M и N , а сторона AE параллельна плоскости α .

Варианты заданий 8 — 15. Дано (рис. 2.5, табл. 2.5): проекции плоскости α , заданной пересекающимися прямыми KQ и KF , пересекающихся прямых ML и MN , пересекающихся прямых AB и VI , определяющих плоскость четырехугольника $ABCD$, и длина его стороны AD .

Данные к заданиям на рис. 2.2, 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

Таблица 2.2

Данные к заданию на рис. 2.2, 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

Таблица 2.3

Данные к заданиям на рис. 2.2, в (координаты в мм)

Варианты заданий	А			В			С			Е			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	—

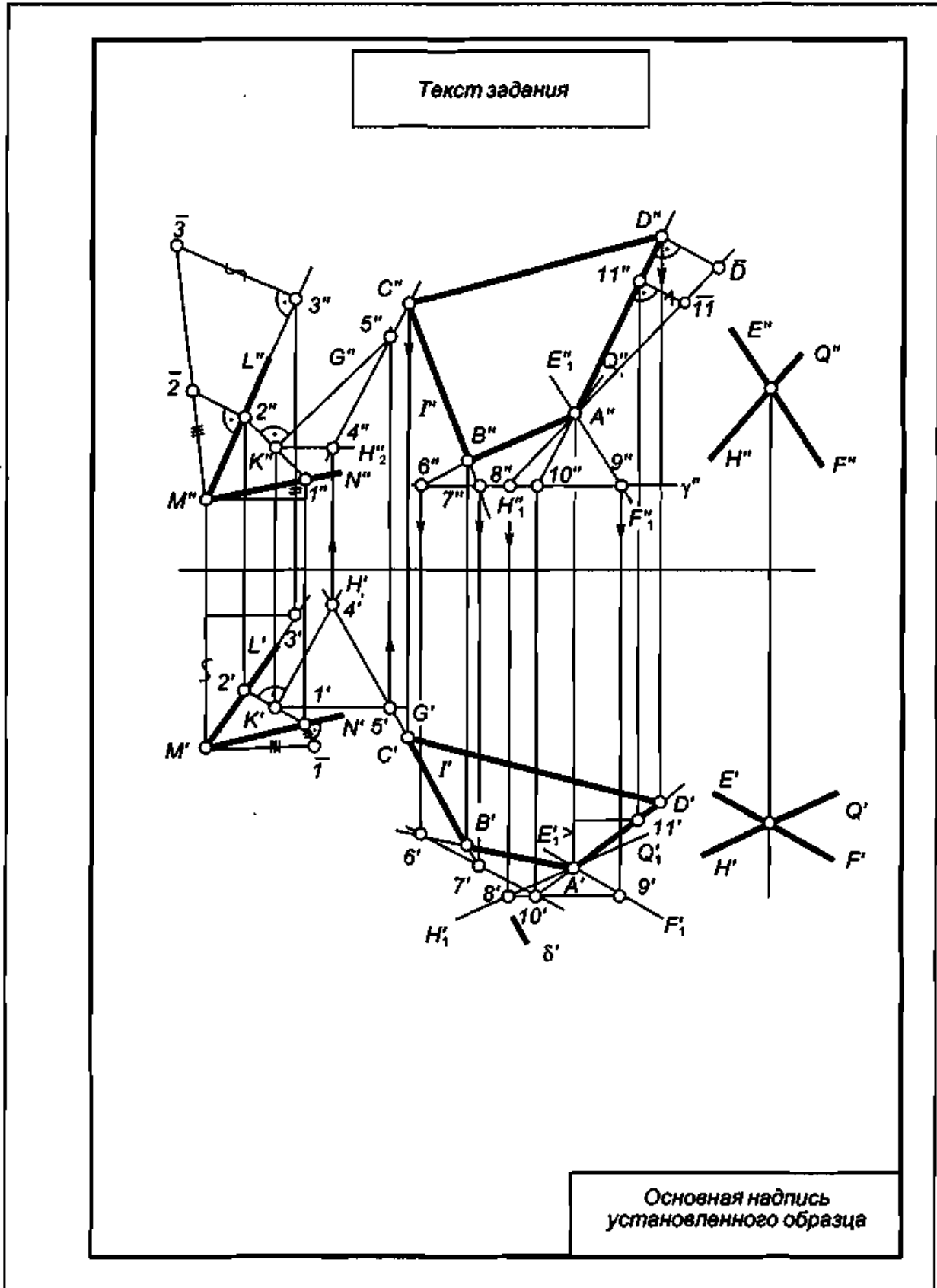


Рис. 2.3

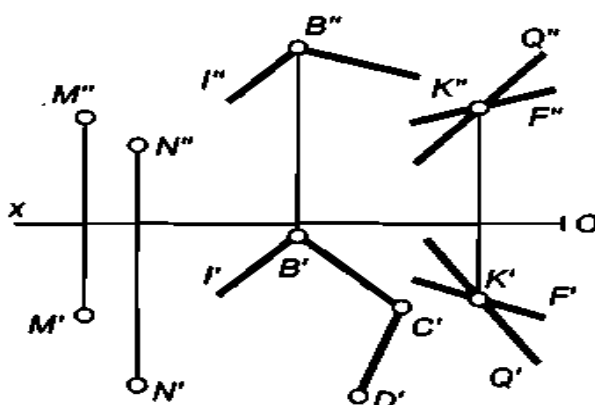


Рис. 2.4

Таблица 2.4 Данные к

заданиям на рис. 2.4 (координаты в мм)

Варианты заданий	x, y, z	A	B	I	C	D	K	Q	F	M	N	$ AE $	E
1	x	?	138	190	102	124	58	38	16	218	244	50	?
	y	?	35	85	95	137	42	122	33	146	89		?
	z	?	33	75	66	?	46	92	71	58	29		?
2	x	?	114	88	168	192	227	242	197	25	5	70	?
	y	?	26	60	50	?	10	32	10	49	88		?
	z	?	23	53	36	70	11	11	37	80	100		?
3	x	?	140	160	85	63	34	10	56	247	228	70	?
	y	?	27	56	51	?	22	55	22	90	52		?
	z	?	23	47	35	71	24	24	41	98	78		?
4	x	?	98	80	164	152	217	202	202	30	5	60	?
	y	?	17	49	49	?	21	45	21	67	28		?
	z	?	20	48	57	88	30	30	53	129	94		?
5	x	?	142	161	87	66	29	45	45	250	230	65	?
	y	?	27	55	51	?	24	0	24	90	52		?
	z	?	24	45	36	69	20	20	34	98	78		?
6	x	?	152	173	86	97	43	66	66	245	220	60	?
	y	?	18	55	50	?	30	71	30	31	70		?
	z	?	18	51	56	87	35	35	67	91	128		?
7	x	?	152	178	118	90	56	34	34	248	215	55	?
	y	?	7	42	7	?	54	9	54	70	118		?
	z	?	7	52	7	75	98	98	56	33	64		?

? — построить по условиям задания

Задание. Построить проекции плоского четырехугольника $ABCD$, если вершина C лежит на прямой BI и равноудалена от сторон угла LMN , а сторона AZ параллельна плоскости α .

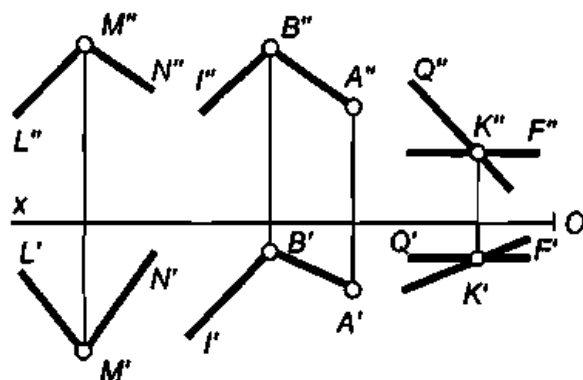


Рис. 2.5

Таблица 2.5

Данные к заданиям на рис. 2.5 (координаты в мм)

Варианты заданий		A	B	I	K	Q	F	L	M	N	AD	C	D
8	x	158	104	80	202	190	220	28	5	28	60	?	?
	y	90	141	105	16	50	16	34	46	74		?	?
	z	75	28	48	40	40	94	61	53	29		?	?
9	x	85	151	170	32	51	51	242	219	194	80	?	?
	y	47	14	70	30	64	30	77	115	52		?	?
	z	74	113	99	33	33	78	88	126	112		?	?
10	x	167	117	85	198	223	223	45	26	7	85	?	?
	y	44	9	35	25	78	25	19	11	48		?	?
	z	97	143	97	87	87	120	134	96	110		?	?
11	x	102	155	180	25	39	10	233	254	233	60	?	?
	y	90	142	107	35	75	35	73	48	35		?	?
	z	72	27	48	34	34	77	30	53	60		?	?
12	x	166	110	91	4	31	31	222	238	222	85	?	?
	y	82	145	103	58	53	12	75	98	116		?	?
	z	64	30	62	34	39	72	91	80	53		?	?
13	x	169	103	87	225	211	211	49	34	15	80	?	?
	y	48	14	59	19	42	19	79	115	85		?	?
	z	73	99	78	41	41	75	118	128	95		?	?
14	x	162	106	76	234	219	219	40	0	28	85	?	?
	y	82	145	81	96	114	76	51	56	11		?	?
	z	65	30	87	81	54	92	42	33	75		?	?
15	x	72	122	148	40	17	17	232	213	193	85	?	?
	y	65	31	52	47	97	47	69	33	42		?	?
	z	75	119	84	66	66	98	88	74	113		?	?

? — построить по условиям задания

Варианты заданий 16 — 20. Дано (рис. 2.6, табл. 2.6): проекции плоскости α , заданной параллельными прямыми FI и MN ; горизонтальные проекции сторон AB , BC и CD и фронтальные проекции сторон BC и CD плоского пятиугольника $ABCDE$.

Задание. Построить проекции пятиугольника, если сторона AE параллельна плоскости α , а сторона DE перпендикулярна стороне CD .

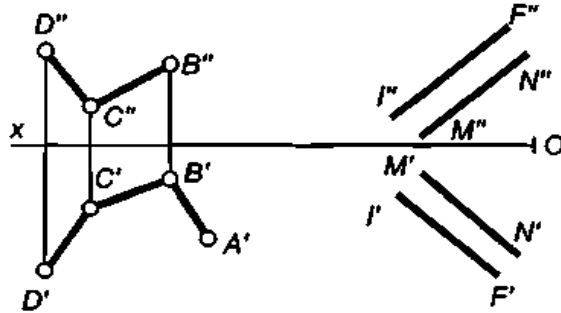


Рис. 2.6

Таблица 2.6

Данные к заданиям на рис. 2.6 (координаты в мм)

Варианты заданий	x, y, z	A	B	C	D	E	F	M	N
16	x	141	167	222	261	?	52	65	38
	y	80	42	55	108	?	65	5	45
	z	?	40	28	68	?	52	9	33
17	x	132	106	52	13	?	219	247	212
	y	77	41	52	105	?	62	62	11
	z	?	43	31	70	?	48	42	13
18	x	144	170	225	264	?	55	68	41
	y	84	46	59	112	?	69	9	49
	z	?	35	23	63	?	47	4	28
19	x	135	109	55	16	?	222	250	215
	y	81	45	56	109	?	66	66	15
	z	?	38	26	65	?	43	37	8
20	x	132	158	213	252	?	43	56	29
	y	85	47	60	113	?	70	10	50
	z	?	45	33	73	?	57	14	38

? — построить по условиям задания

Варианты заданий 21 — 27. Дано (рис. 2.7, табл. 2.7): проекции плоскости α , заданной пересекающимися прямыми ML и NL , сторон AB и BC и одна проекция стороны CD плоского пятиугольника $ABCDE$.

Задание. Построить проекции пятиугольника $ABCDE$, если сторона AE параллельна плоскости α , а сторона DE перпендикулярна стороне CD .

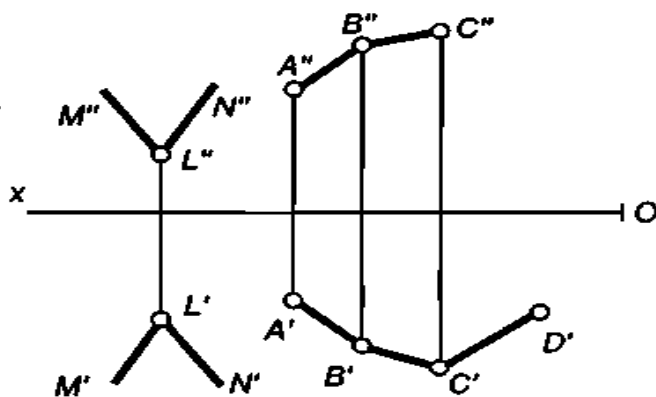


Рис. 2.7

Таблица 2.7

Данные к заданиям на рис. 2.7 (координаты в мм)

Варианты заданий	x, y, z	A	B	C	D	E	L	M	N
21	x	170	189	234	260	?	50	35	60
	y	96	41	41	?	?	45	104	74
	z	71	25	26	80	?	40	66	66
22	x	192	220	174	107	?	59	55	40
	y	114	67	31	60	?	38	71	37
	z	126	81	35	?	?	70	39	39
23	x	115	98	53	26	?	210	230	193
	y	81	23	23	?	?	32	103	85
	z	71	25	25	80	?	25	62	62
24	x	160	176	220	250	?	65	53	87
	y	80	25	25	108	?	30	97	112
	z	68	22	22	?	?	25	48	73
25	x	155	174	219	245	?	38	23	48
	y	108	53	53	?	?	50	35	60
	z	68	22	23	77	?	37	63	63
26	x	204	232	186	119	?	56	52	37
	y	121	74	38	67	?	45	78	44
	z	118	73	27	?	?	62	31	31
27	x	124	107	62	35	?	219	239	202
	y	85	27	27	?	?	36	107	89
	z	63	17	17	72	?	17	54	54

? — построить по условиям задания

Варианты заданий 28 — 36. Дано (рис. 2.8, табл. 2.8): проекции точек M, N, L , проецирующей плоскости α , пересекающихся прямых BC и BI , определяющих плоскость четырехугольника $ABCD$, и длина его стороны CD .

Задание. Построить проекции плоского четырехугольника $ABCD$, если вершина A равноудалена от точек M, N и L , а сторона CD параллельна плоскости α .

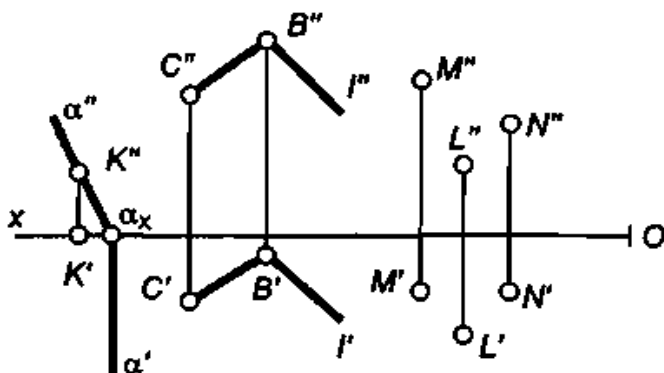


Рис. 2.8

Таблица 2.8

Данные к заданиям на рис. 2.8 (координаты в мм)

Варианты заданий	x, y, z	A	B	C	D	I	M	N	L	α_x	K	$ AD $
28	x	?	145	191	?	110	62	13	45	205	225	60
	y	?	26	47	?	41	55	55	106	0	0	
	z	?	106	55	?	71	121	78	47	0	33	
29	x	?	160	177	?	119	75	19	62	198	217	65
	y	?	147	107	?	126	62	62	10	0	36	
	z	?	18	74	?	47	8	40	80	0	0	
30	x	?	106	166	?	93	11	44	59	127	238	80
	y	?	116	68	?	87	92	92	138	0	60	
	z	?	11	40	?	41	78	120	78	0	0	
31	x	?	125	73	?	114	245	213	204	0	26	110
	y	?	36	66	?	9	88	135	88	0	26	
	z	?	83	60	?	97	50	63	2	0	0	
32	x	?	148	87	?	162	242	209	195	46	51	65
	y	?	115	67	?	86	92	92	138	0	31	
	z	?	43	72	?	80	112	155	112	0	0	
33	x	?	96	50	?	120	229	195	179	57	15	60
	y	?	26	45	?	37	56	106	56	0	0	
	z	?	107	55	?	83	80	48	122	0	40	
34	x	?	100	67	?	128	252	225	200	0	51	70
	y	?	121	40	?	92	29	67	10	0	0	
	z	?	12	111	?	61	50	5	50	0	65	
35	x	?	108	90	?	136	192	250	206	72	49	70
	y	?	148	108	?	133	62	62	9	0	45	
	z	?	19	75	?	36	8	40	81	0	0	
36	x	?	130	70	?	149	228	192	177	28	0	80
	y	?	115	67	?	75	94	94	137	0	58	
	z	?	44	68	?	88	111	155	113	0	0	

? — построить по условиям задания

Варианты заданий 37—44. Дано (рис. 2.9, табл. 2.9): проекции плоскости α , заданной пересекающимися прямыми ML и NL , сторон AB и BC и одна проекция стороны CD плоского пятиугольника $ABCDE$.

Задание. Построить проекции пятиугольника $ABCDE$, если сторона DE параллельна плоскости α , а сторона EA перпендикулярна стороне AB .

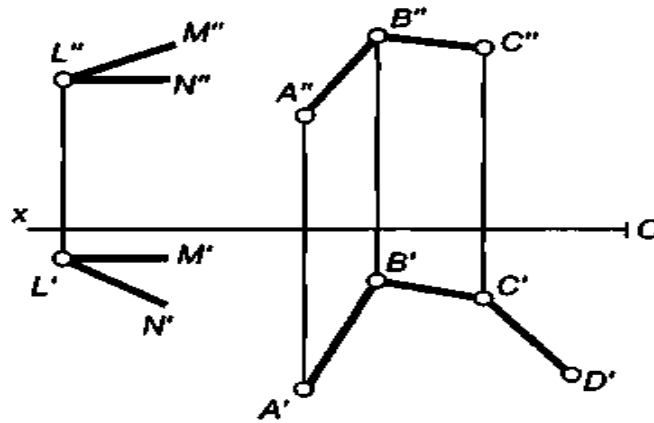


Рис. 2.9

Таблица 2.9 Данные

к заданиям на рис. 2.9 (координаты в мм)

Варианты заданий	x, y, z	A	B	C	D	E	L	M	N
37	x	128	108	67	18	?	237	220	220
	y	104	50	50	?	?	45	28	55
	z	109	66	54	65	?	50	24	74
38	x	106	38	78	142	?	209	196	196
	y	13	43	104	?	?	31	31	59
	z	9	71	127	115	?	24	60	24
39	x	144	111	62	32	?	250	222	224
	y	116	43	55	97	?	8	8	40
	z	35	97	80	?	?	66	74	66
40	x	157	227	182	124	?	35	44	29
	y	14	44	102	?	?	29	29	76
	z	8	71	125	114	?	35	64	35
41	x	94	129	168	189	?	60	77	27
	y	45	11	32	?	?	13	36	18
	z	67	103	88	44	?	24	24	7
42	x	123	155	205	135	?	16	65	55
	y	115	43	56	?	?	8	7	48
	z	37	57	80	37	?	118	127	118
43	x	131	150	192	240	?	23	38	38
	y	112	56	55	?	?	48	33	56
	z	101	58	47	57	?	48	25	68

Окончание таблицы 2.9

Варианты заданий	x, y, z	A	B	C	D	E	L	M	N
44	x	224	250	202	135	?	51	64	64
	y	116	67	32	62	?	16	16	44
	z	128	81	36	?	?	26	47	26

? — построить по условиям задания

Решение. В задании, приведенном на рис. 2.3, даны плоскость α , заданная пересекающимися прямыми EF и QH , пересекающиеся прямые ML и MN , пересекающиеся прямые AB и BI , определяющие плоскость четырехугольника $ABCD$; построены проекции этого четырехугольника с вершиной C на прямой BI и равноудаленной от сторон угла NML и стороной AD , параллельной плоскости α и равной 85 мм.

Решение задания складывается из решения частных задач.

Построение вершины C , равноудаленной от сторон угла LMN и лежащей на заданной прямой BI , приведено в левой части рис. 2.3. Точки, равноудаленные от сторон угла LMN , лежат в биссекторной плоскости этого угла. В общем случае для ее построения нужно иметь биссектрису угла и пересекающийся с ней перпендикуляр к плоскости угла. Эту задачу можно упростить, построив биссекторную плоскость, как перпендикулярную к середине основания равнобедренного треугольника, построенного на сторонах угла.

Для построения основания $1—2$ равнобедренного треугольника IM_2 на каждой из сторон выбирают произвольные точки, например точки 1 ($1'$, $1''$) и 3 ($3'$, $3''$), и строят натуральные величины их расстояний до вершины угла (отрезки $M'1$ и $M''3$). На натуральной величине одного из отрезков, например $M''3$, отмечают натуральную величину другого отрезка — $M'1$ (точку 2). По точке 2 строят проекции отрезка M_2 ($M''2''$, $M'2'$), равного отрезку $M1$.

Биссекторную плоскость β угла LMN задают горизонталью KH_2 ($K''H''_2$, $K'H'_2$) и фронталью KG ($K''G''$, $K'G'$), перпендикулярными к основанию $1—2$ треугольника и проведенными через его середину — точку K .

Вершину C на прямой BI находят как точку встречи этой прямой с плоско-

стью β с помощью вспомогательной горизонтально-проецирующей плоскости δ , в которую заключают прямую BL . Линия пересечения плоскости β с плоскостью δ проходит через общие точки 4 и 5. В точке пересечения проекций $4''5''$ и $B''/''$ находят фронтальную проекции C'' вершины C , а по ней — горизонтальную проекцию C' .

Задание. Построить сторону AD многоугольника, параллельной заданной плоскости α . Эту сторону можно построить как линию, параллельную линии пересечения плоскости многоугольника и плоскости α , или как линию пересечения плоскости многоугольника со вспомогательной плоскостью ε , параллельной плоскости α и проходящей через заданную вершину.

Плоскость ε , параллельную плоскости α , задают прямыми $Q_1H_1 (Q''_1H''_1, Q'_1H'_1)$ и $E_1F_1 (E''_1F''_1, E'_1F'_1)$, проходящими через вершину $A (A'', A')$ и параллельными заданным прямым $QH (Q''H'', Q'H')$ и $EF (E''F'', E'F')$.

Вторую общую точку плоскости ε и плоскости многоугольника находят с помощью вспомогательной, например, горизонтальной плоскости γ . С плоскостью многоугольника она пересекается по прямой $6-7 (6''7'', 6'7')$ с плоскостью ε — по прямой $8-9 (8''9'', 8'9')$. В пересечении этих прямых находят искомую общую точку $10 (10'', 10')$. Через нее и точку $A (A'', A')$ проводят искомую сторону многоугольника. На этой стороне отмечают искомую вершину $D (D'', D')$ по заданной величине AD стороны AD .

Через построенные точки $C (C'', C')$ и $D (D'', D')$ проводят стороны CD и DA .

2.3. Многогранники. Сфера

Задача 2.3

Работу выполняют на листе форматом А2. Задание дано в виде чертежей в двух проекциях многогранника (усеченной пирамиды или призмы) и сферы со сквозными отверстиями (окнами). Форма сквозных отверстий (окон) показана на чертеже-задании. Штрихпунктирными линиями отмечено положение

проекций ребер, которые надо построить, или поверхности исходной сферы.

Задание. Выполнить чертежи многогранника и сферы (рис. 2.11 — 2.40) в масштабе 1:1 по заданным размерам в трех проекциях с необходимыми (тремя) разрезами, включая указываемые преподавателем.

Пример выполнения см. на рис. 2.10, а, б.

Решение. Работу выполняют сначала на черновом листе, а затем — начисто. Изображения строят с помощью чертежных инструментов в проекционной связи.

Перед изображением необходимо прочесть чертеж, т. е. мысленно представить его форму, четко разграничить поверхности, относящиеся к наружным и внутренним частям предмета.

Порядок выполнения:

лист форматом А2 делят по горизонтали пополам;

делают планировку изображений для первой задачи — намечают положение осей и габаритных размеров так, чтобы изображения равномерно размещались на формате;

чертят в тонких линиях фронтальную и горизонтальную проекции видов по заданным размерам в масштабе 1:1 и намечают положение профильной проекции основного тела, а затем выполняют окна и разрезы;

согласовывают с преподавателем целесообразные разрезы и выполняют их;

получают задание на построение различных элементов — точек, линий, принадлежащих поверхности предмета, сечений проецирующей плоскостью, после выполнения которого получают разрешение преподавателя чертить начисто.

На чистовом листе заново строят в тонких линиях все изображения с разрезами, наносят размерные линии и численные значения, оформляют разрезы по ГОСТ 2.305—68. Размер шрифта для размерных чисел — 3,5, для надписей разрезов — 7. Чертеж обводят в тонких линиях только после проверки преподавателем и подписи «К обводке».

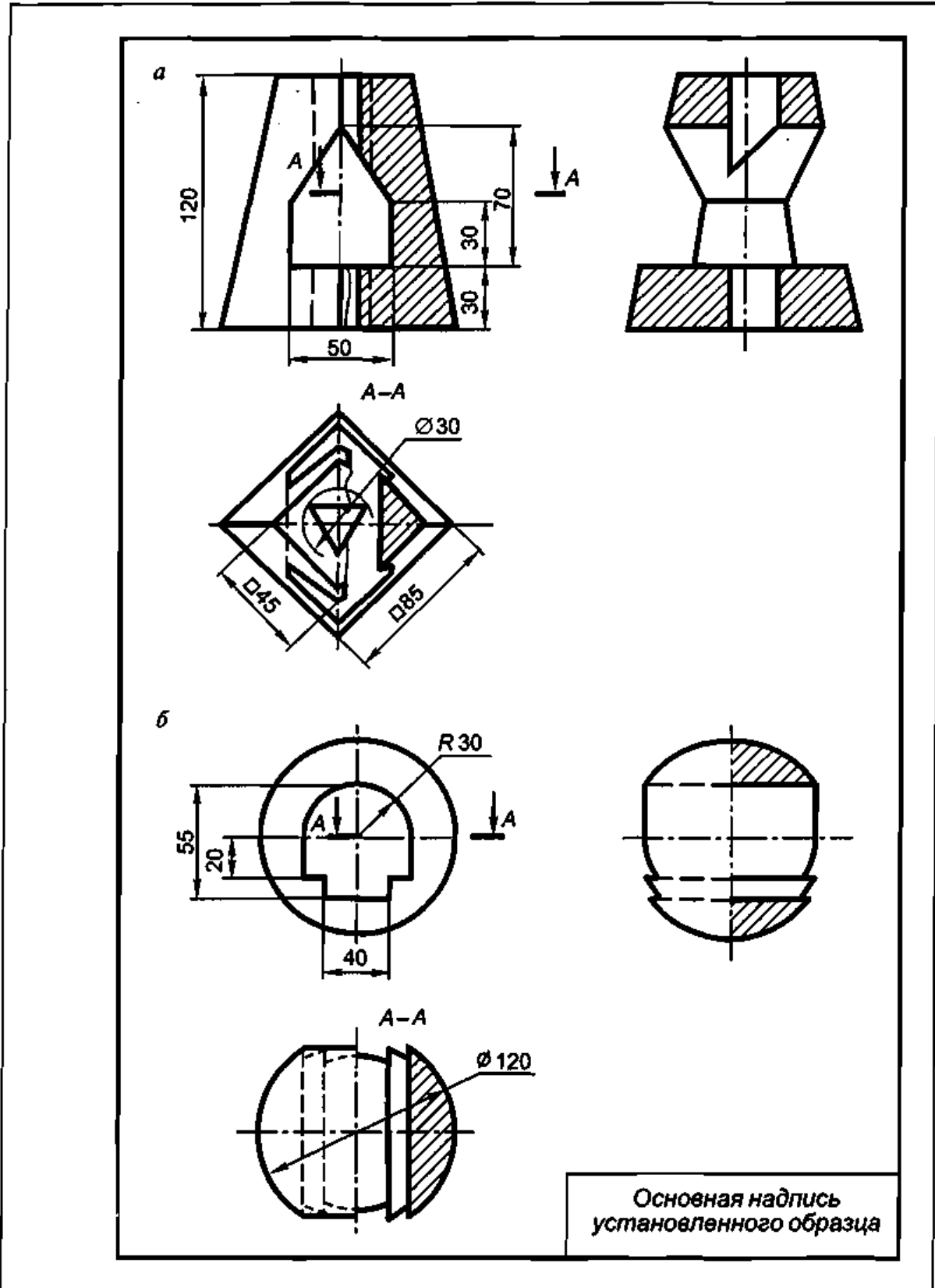


Рис. 2.10

Варианты задания

1. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.11).

2. Выполнить чертежи трехгранной призмы (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях и с тремя разрезами каждой (рис. 2.12).

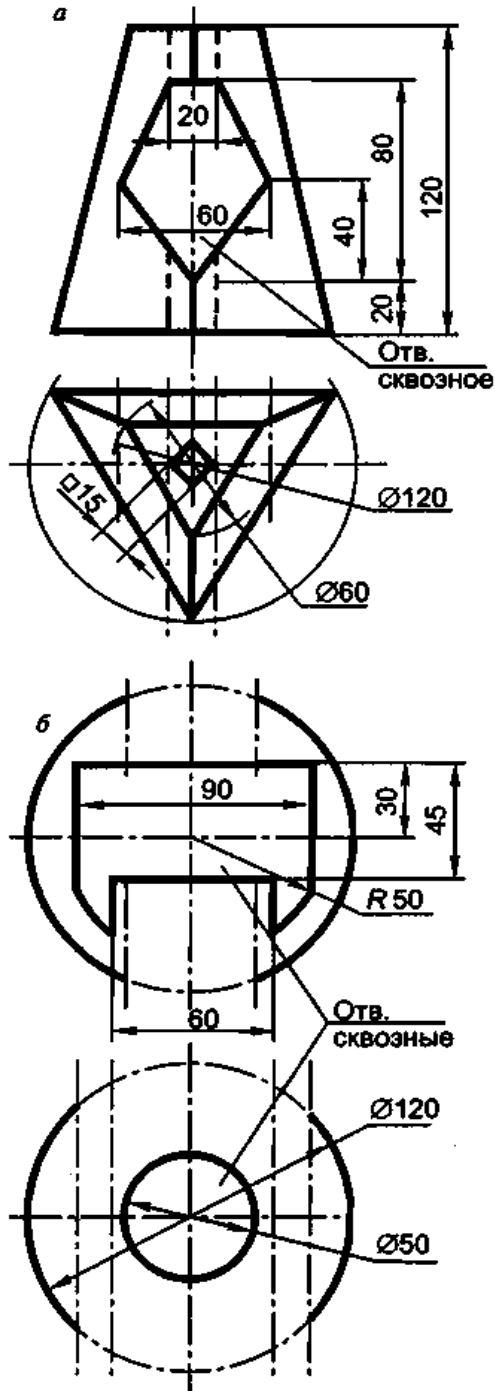


Рис. 2.11

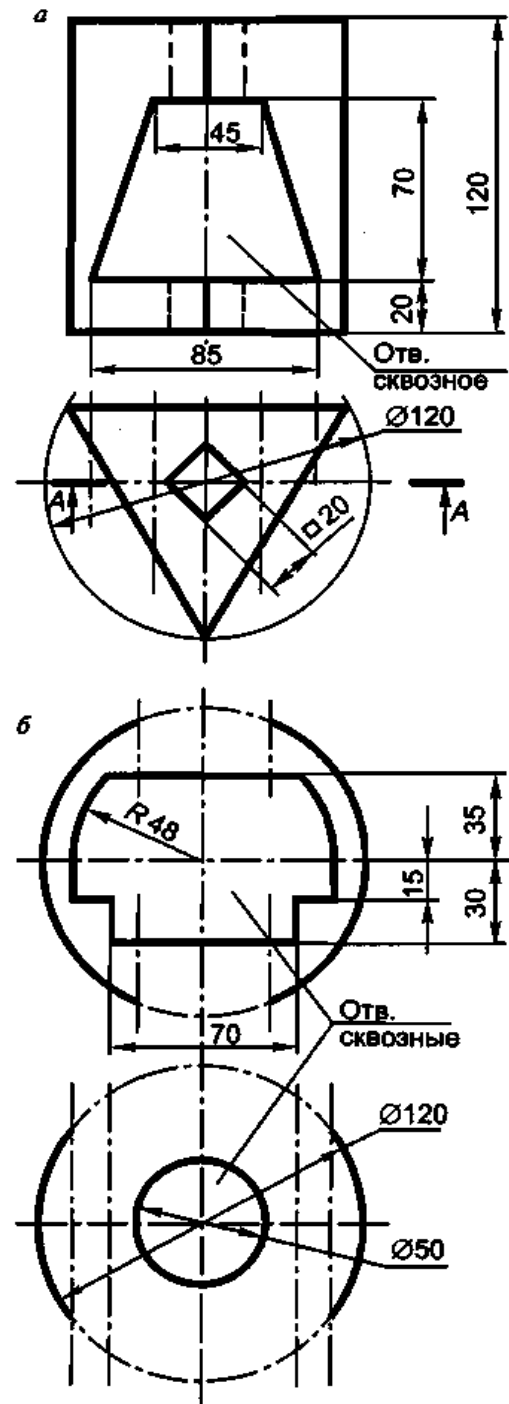


Рис. 2.12

3. Выполнить чертежи четырехугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.13).

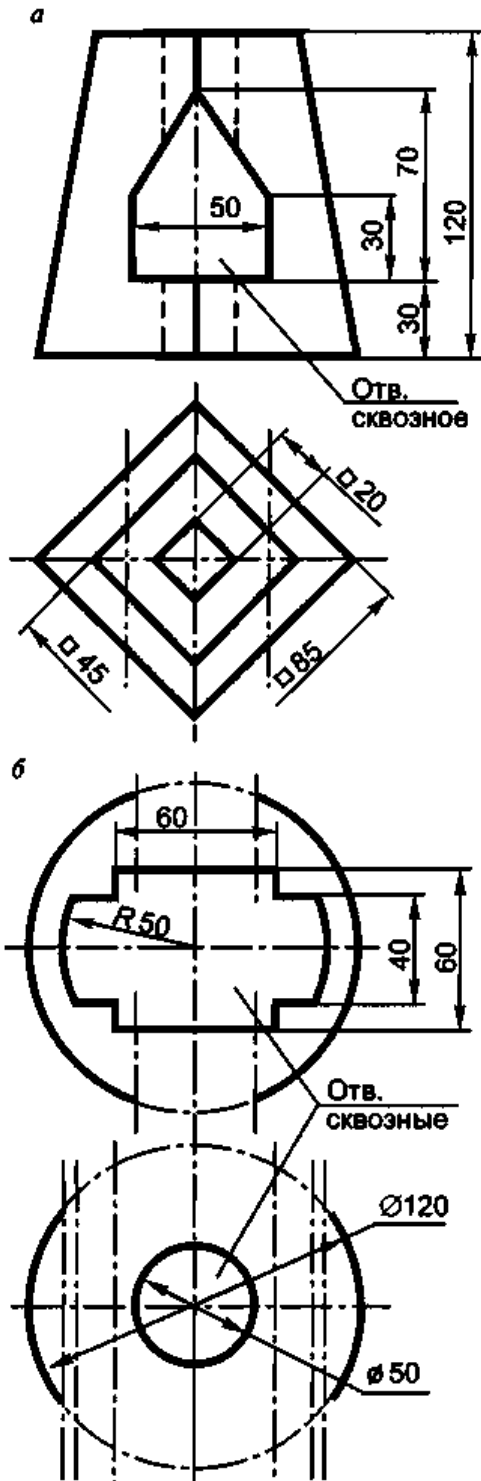


Рис. 2.13

4. Выполнить чертежи трехгранной призмы (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.14).

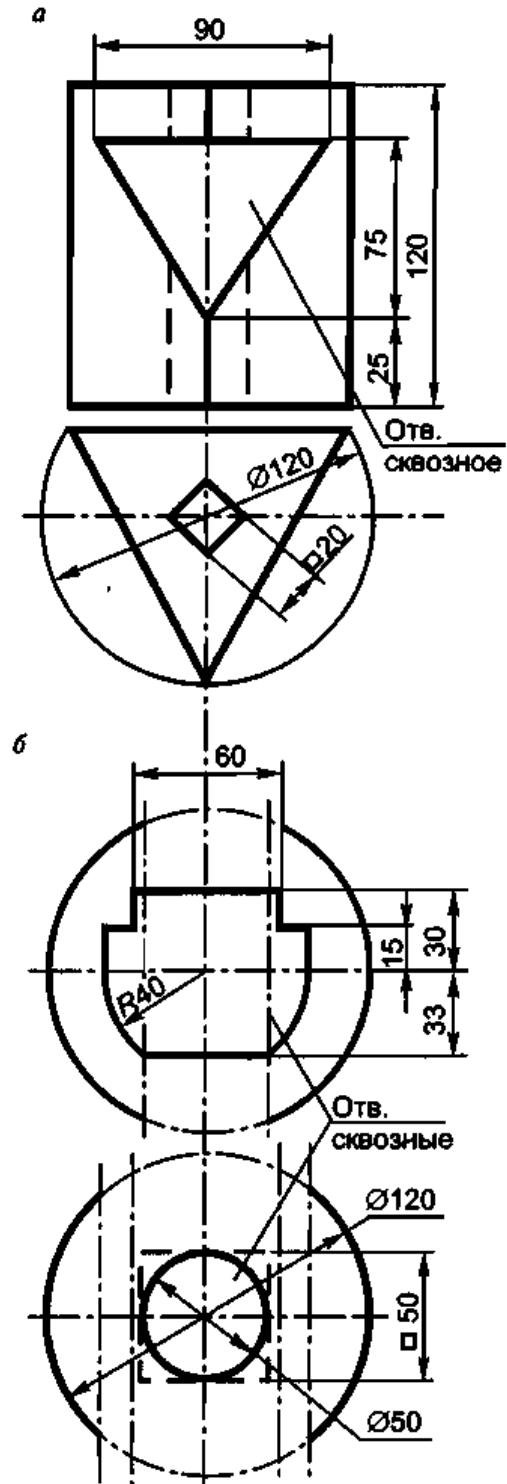


Рис. 2.14

5. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.15).

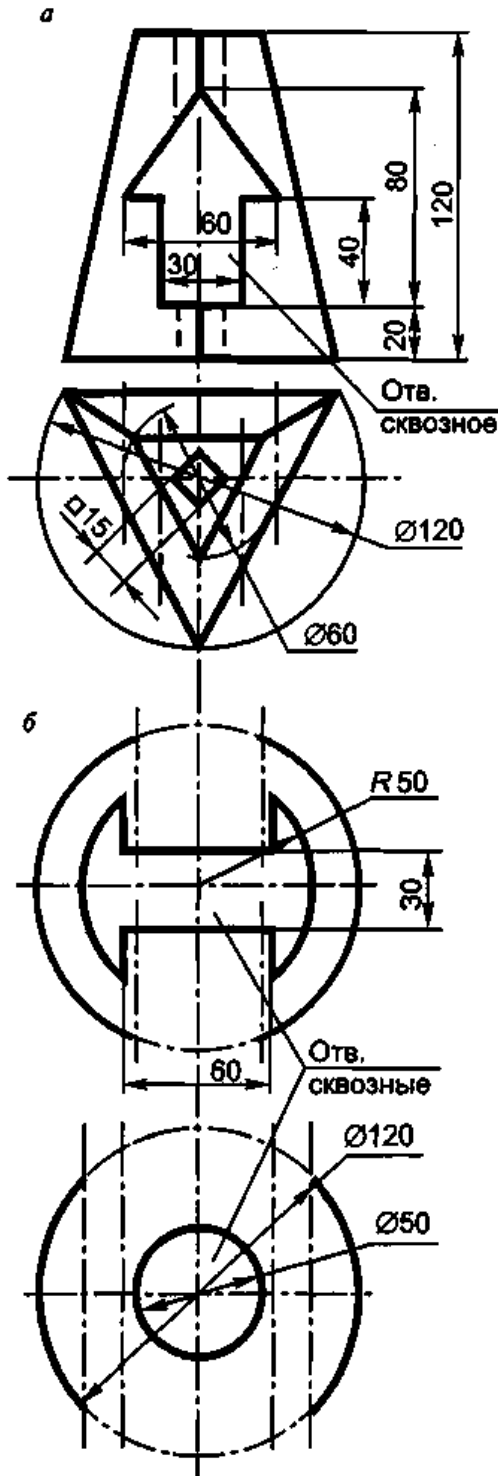


Рис. 2.15

6. Выполнить чертежи трехгранной призмы (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.16).

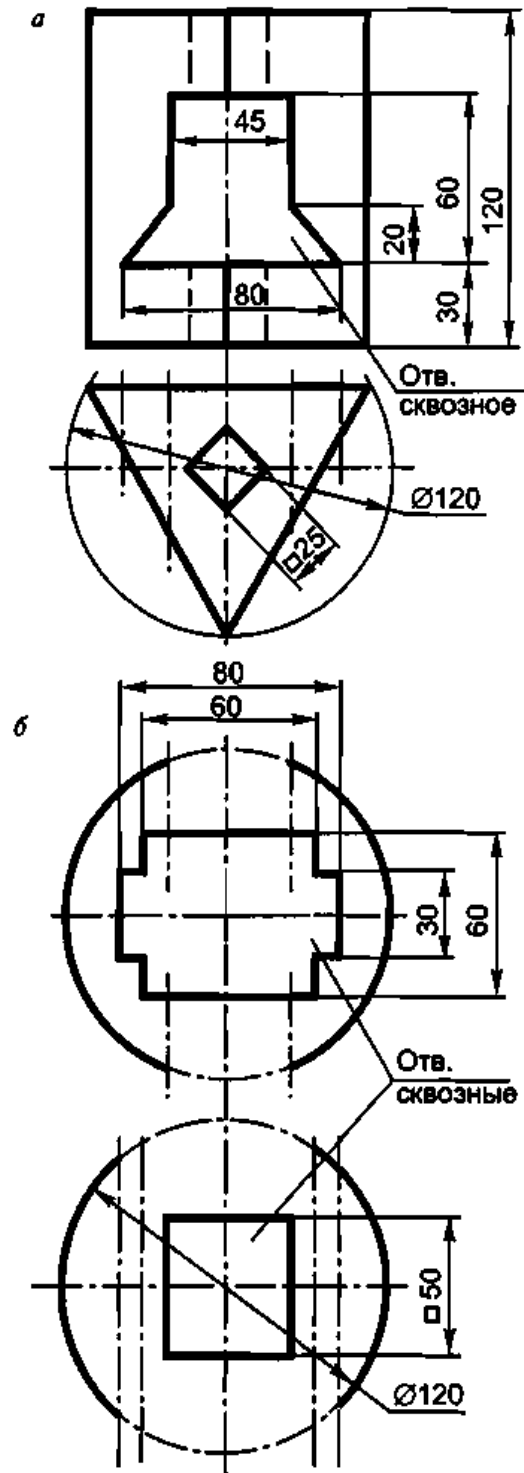


Рис. 2.16

7. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.17).

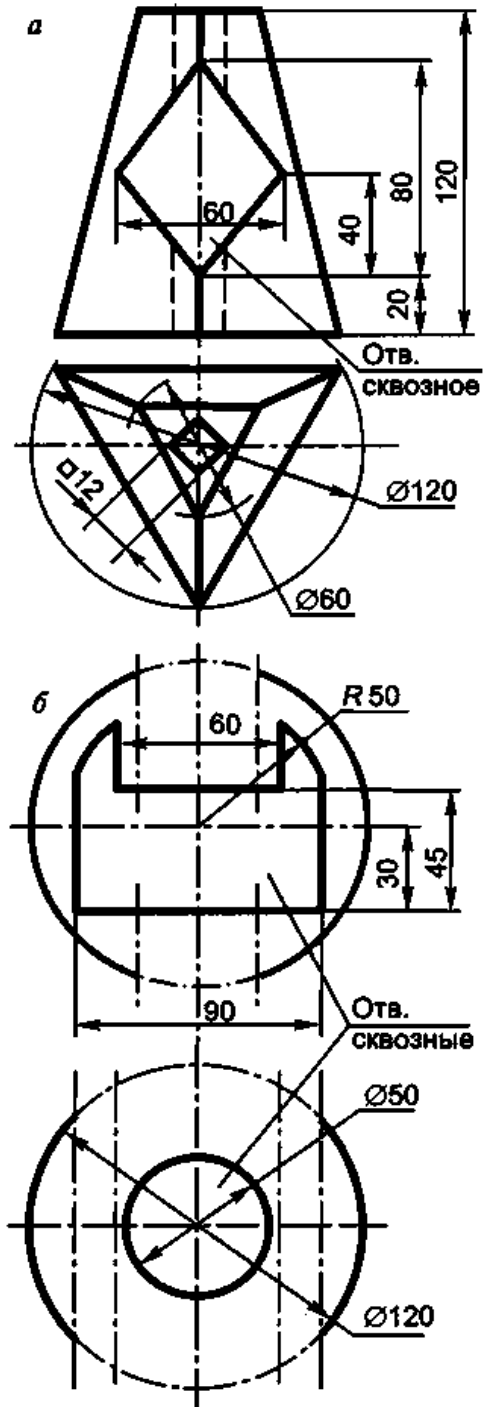


Рис. 2.17

8. Выполнить чертежи трехгранной призмы (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.18).

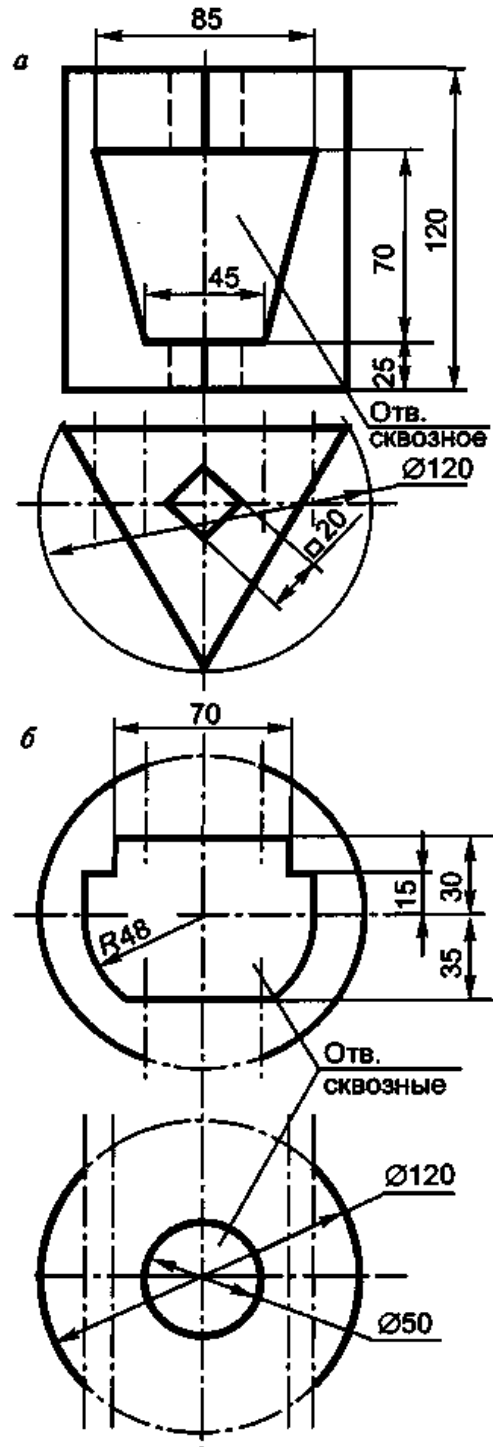


Рис. 2.18

9. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.19).

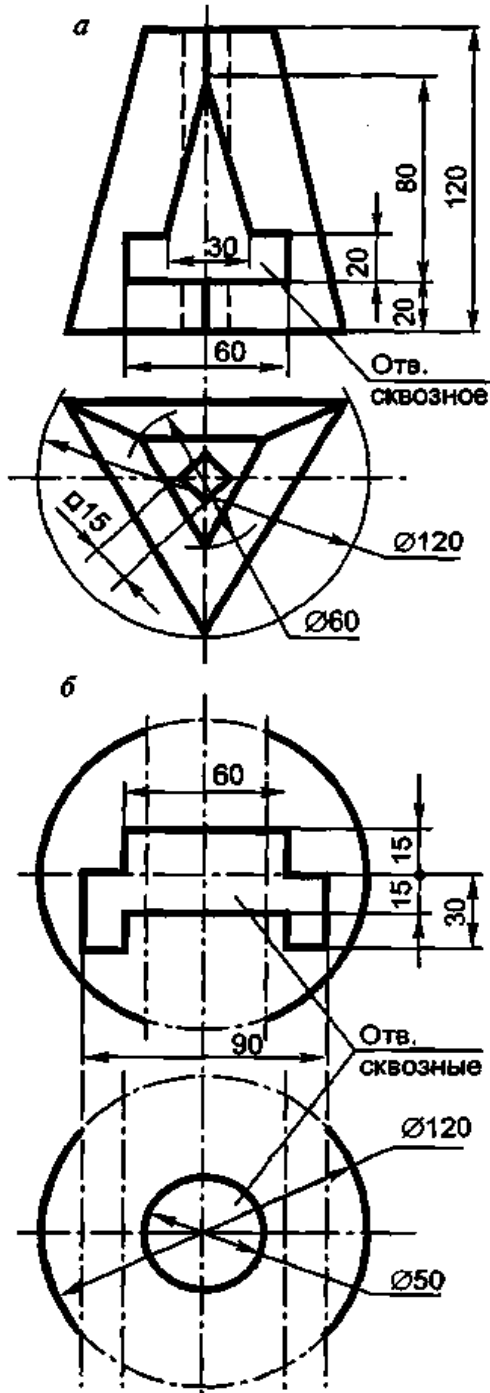


Рис. 2.19

10. Выполнить чертежи трехгранной призмы (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.20).

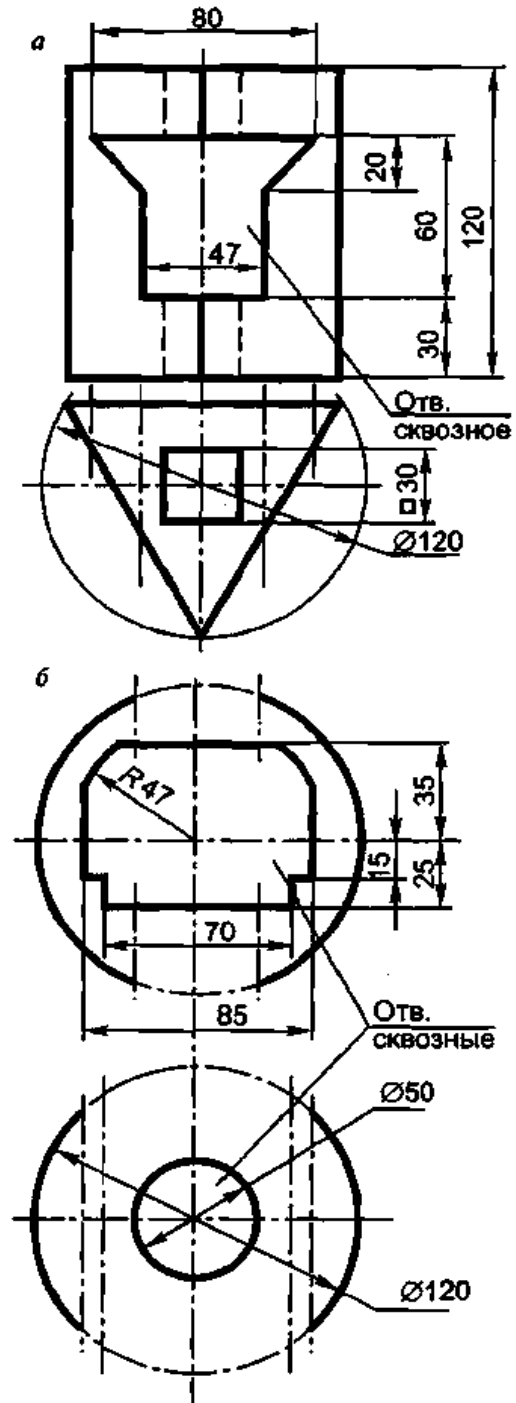


Рис. 2.20

11. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.21).

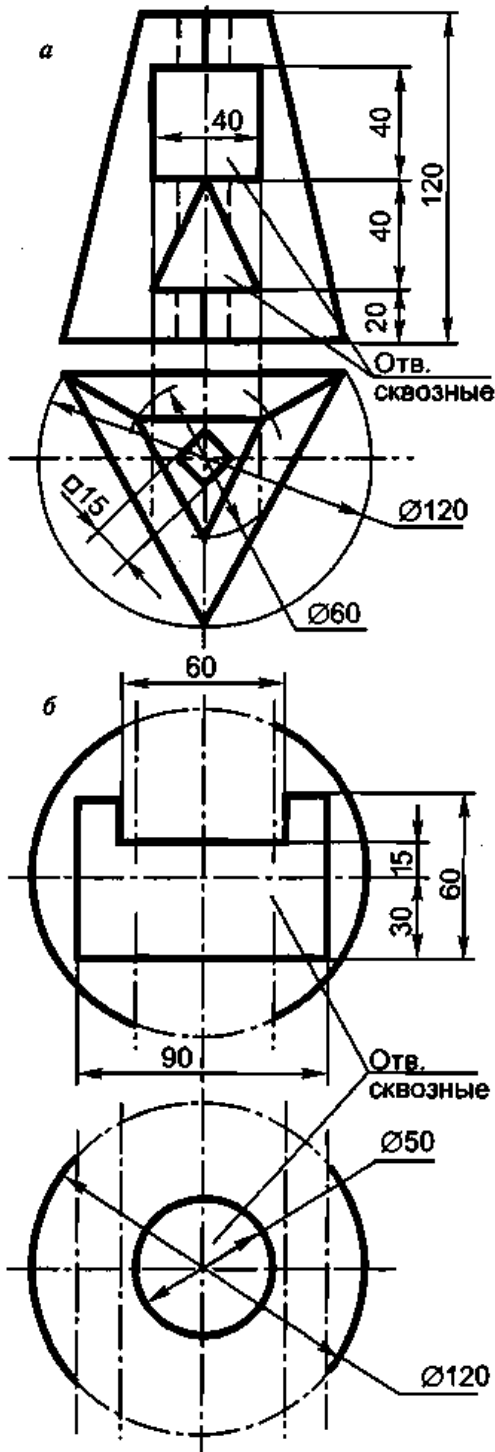


Рис. 2.21

12. Выполнить чертежи трехгранной призмы (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.22).

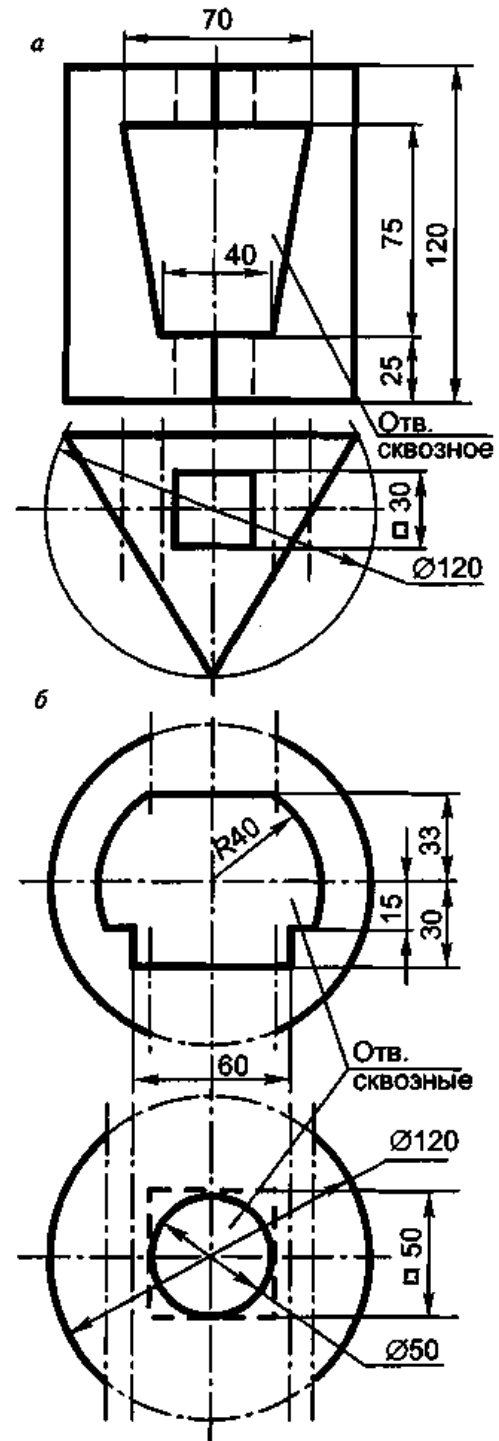


Рис. 2.22

13. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.23):

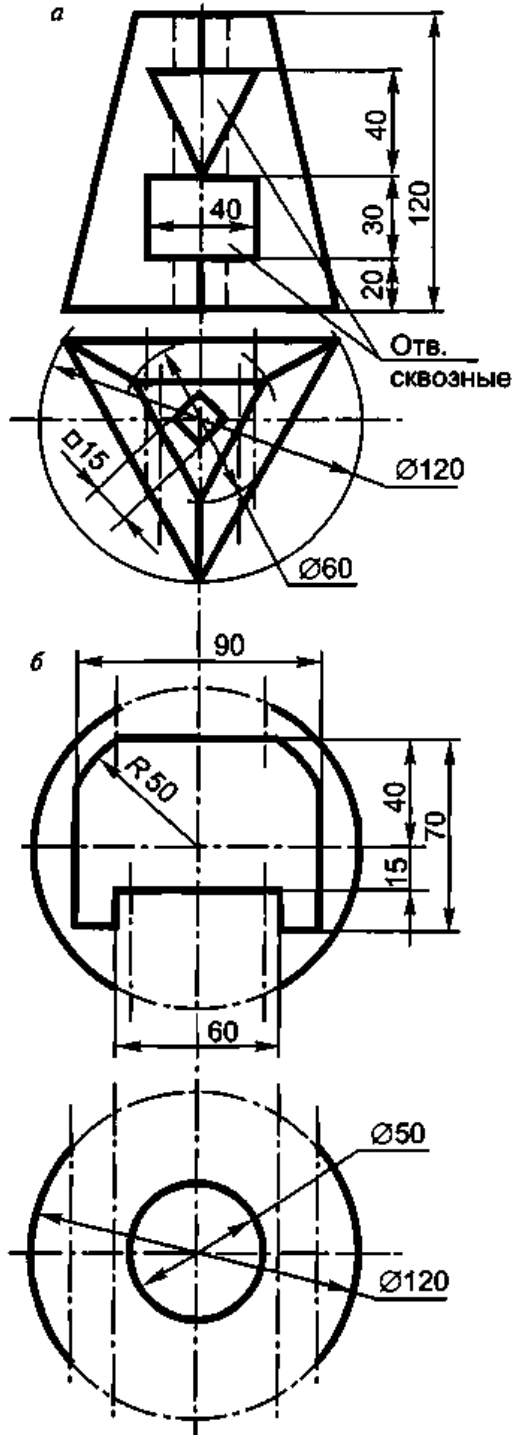


Рис. 2.23

14. Выполнить чертежи трехгранной призмы (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.24):

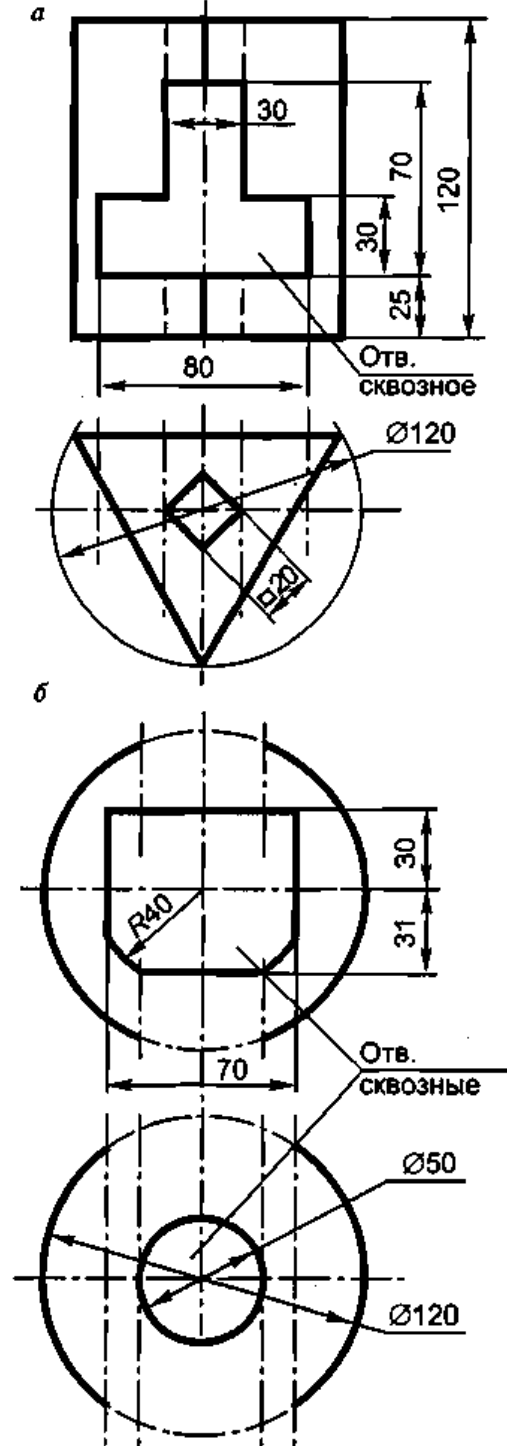


Рис. 2.24

15. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.25).

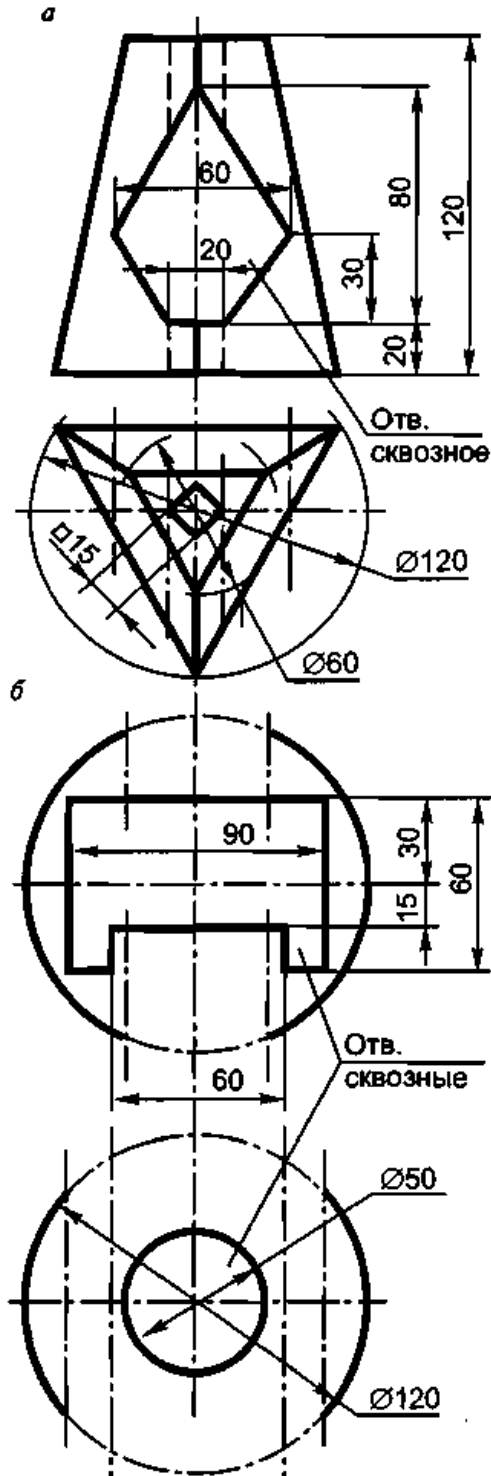


Рис. 2.25

16. Выполнить чертежи трехгранной призмы (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.26).

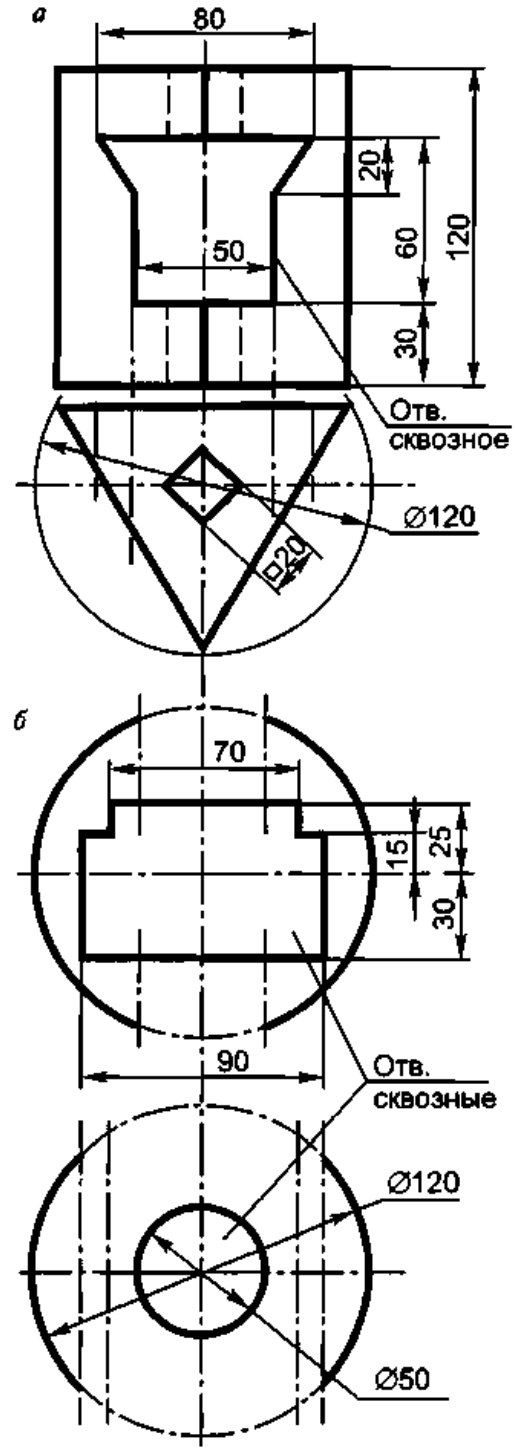


Рис. 2.26

17. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.27).

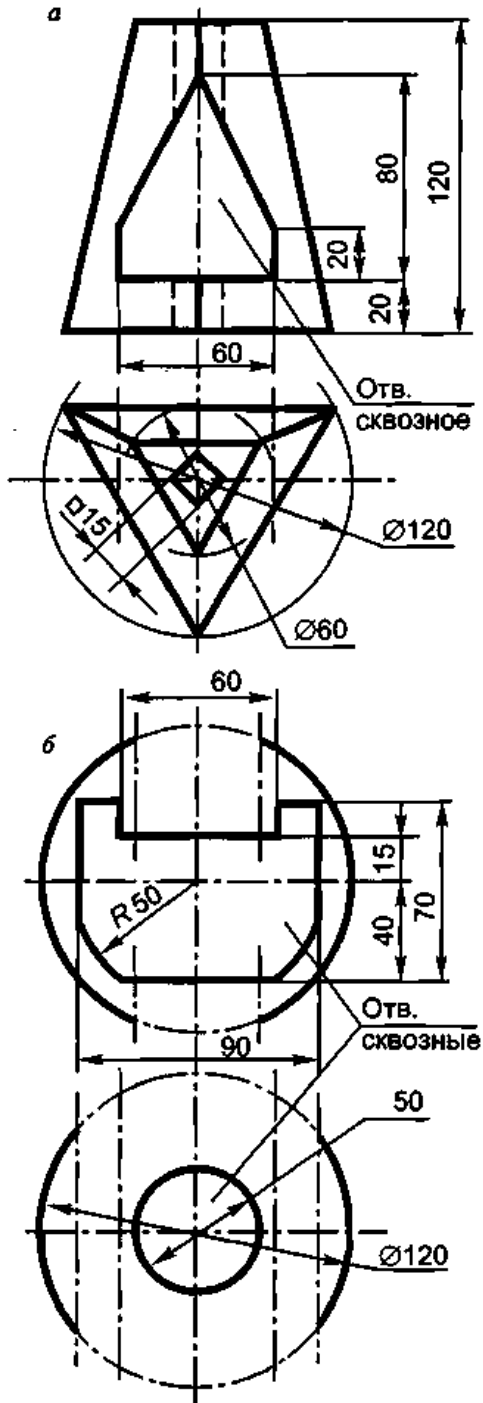


Рис. 2.27

18. Выполнить чертежи четырехугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.28).

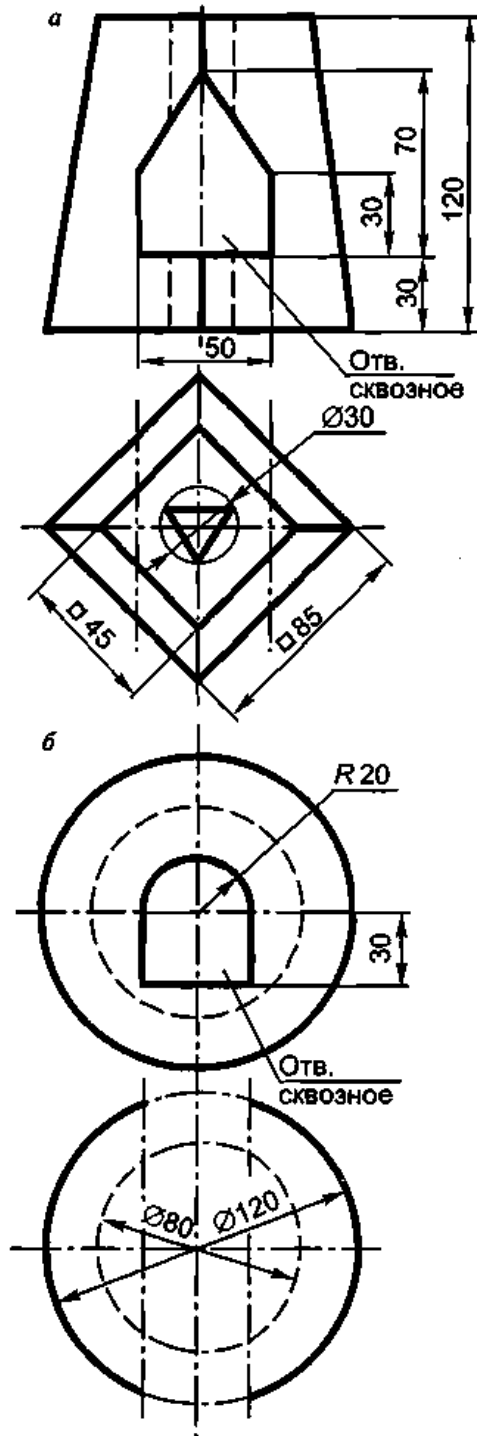


Рис. 2.28

19. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.29).

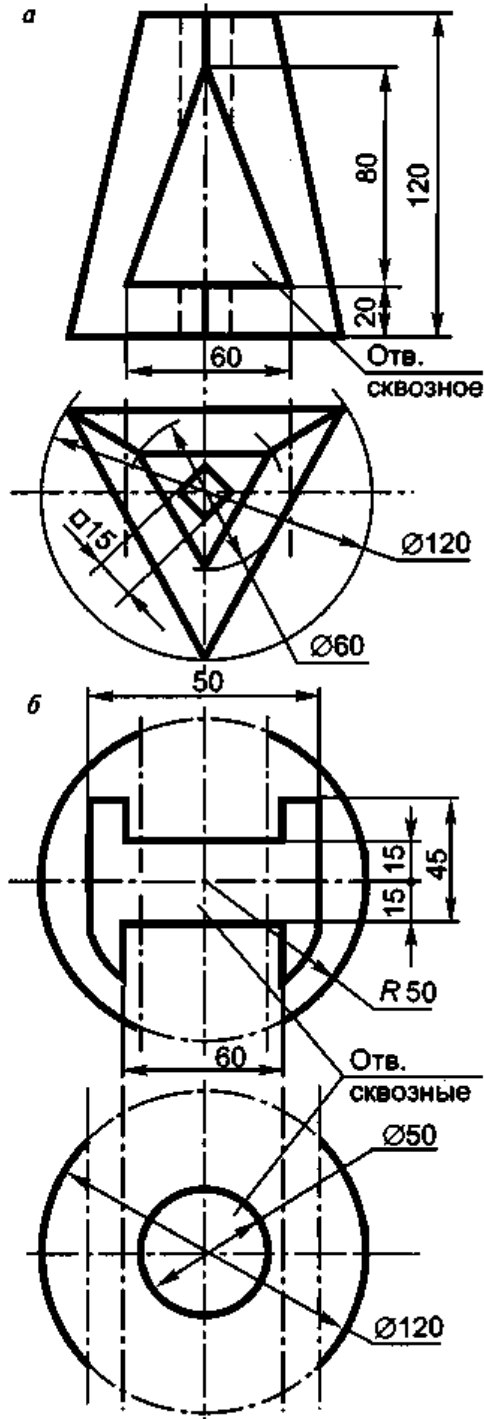


Рис. 2.29

20. Выполнить чертежи четырехугольной пирамиды (а) и пустотелой сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.30).

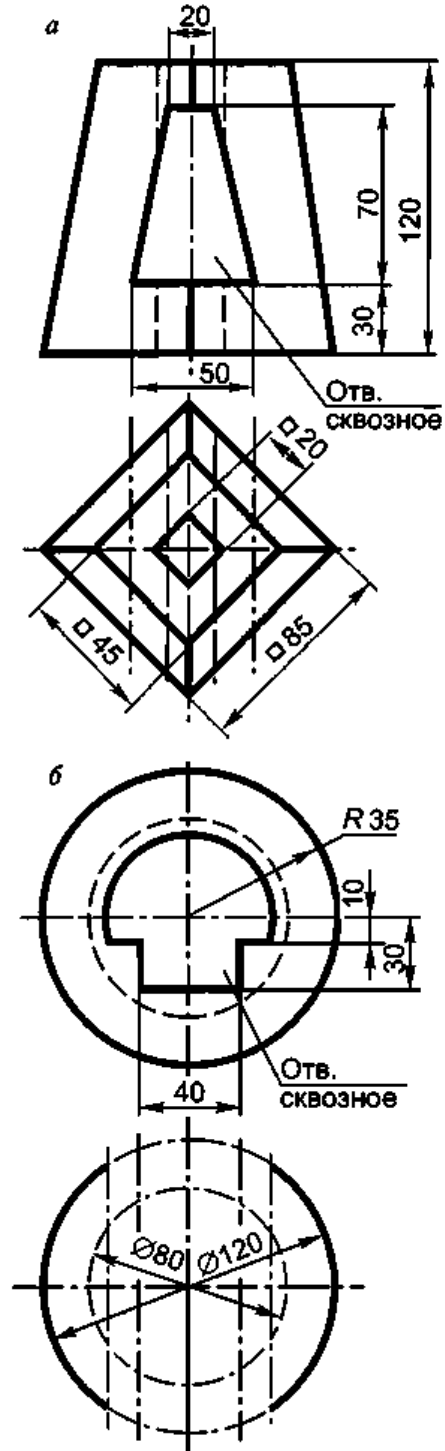


Рис. 2.30

21. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.31).

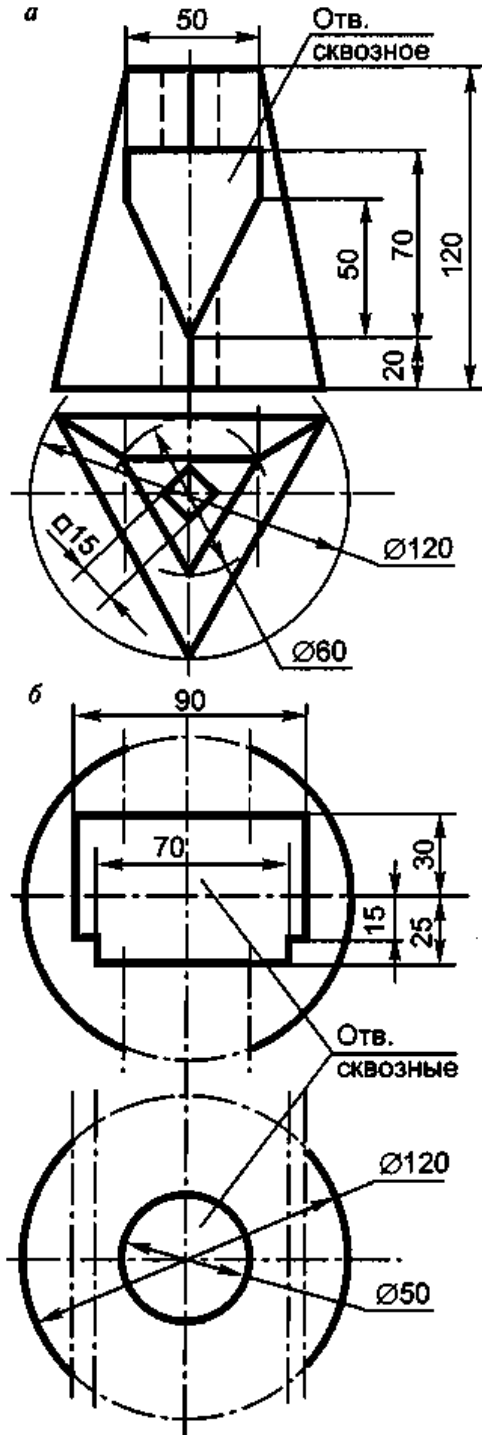


Рис. 2.31

22. Выполнить чертежи четырехугольной пирамиды (а) и пустотелой сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.32).

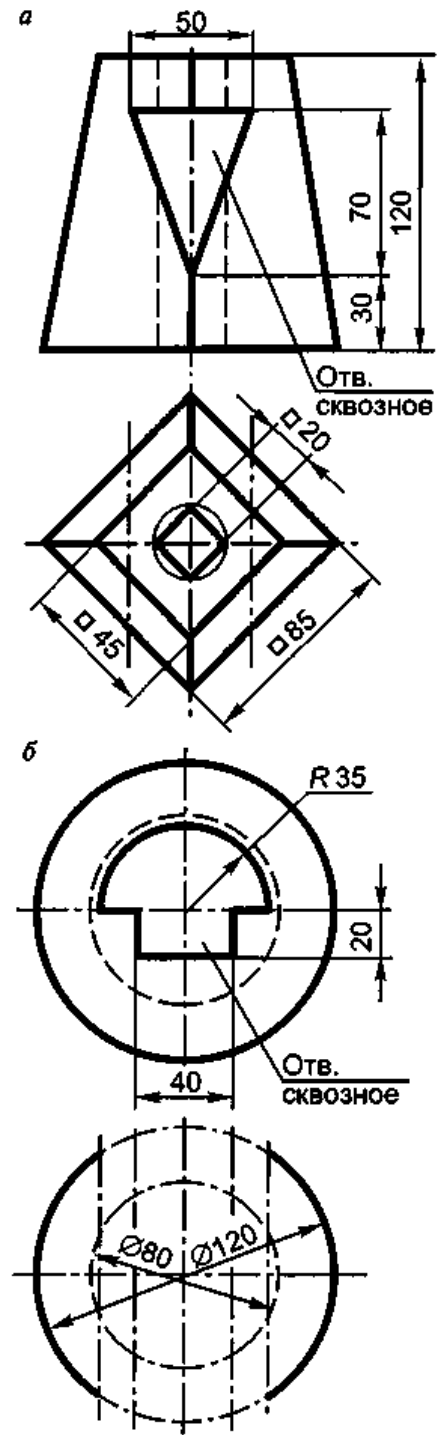


Рис. 2.32

23. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.33).

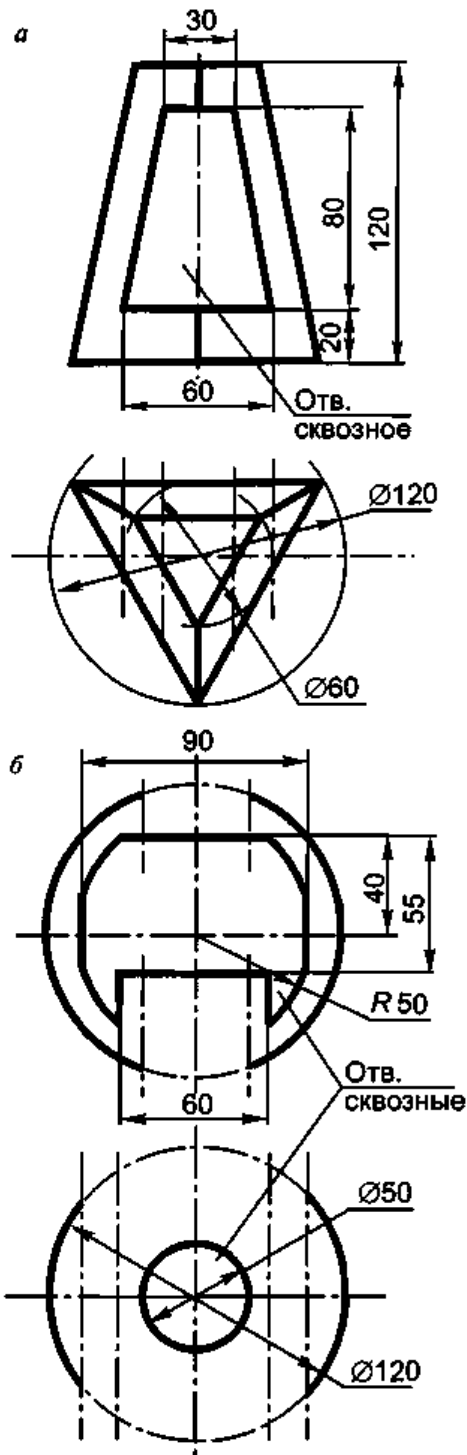


Рис. 2.33

24. Выполнить чертежи четырехугольной пирамиды (а) и пустотелой сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.34).

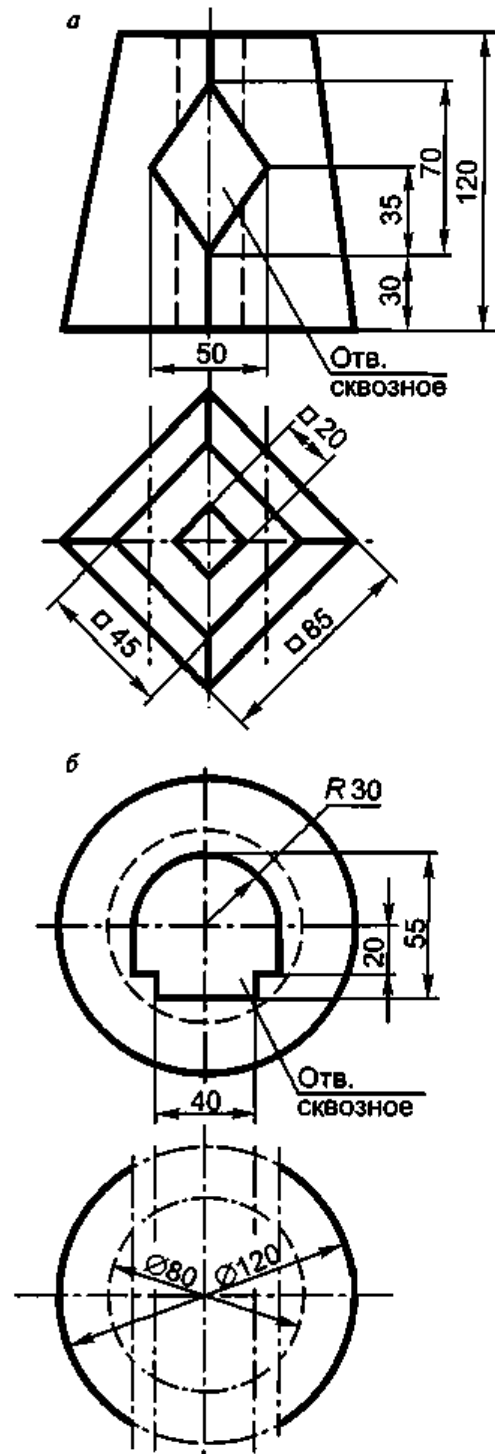


Рис. 2.34

25. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.35).

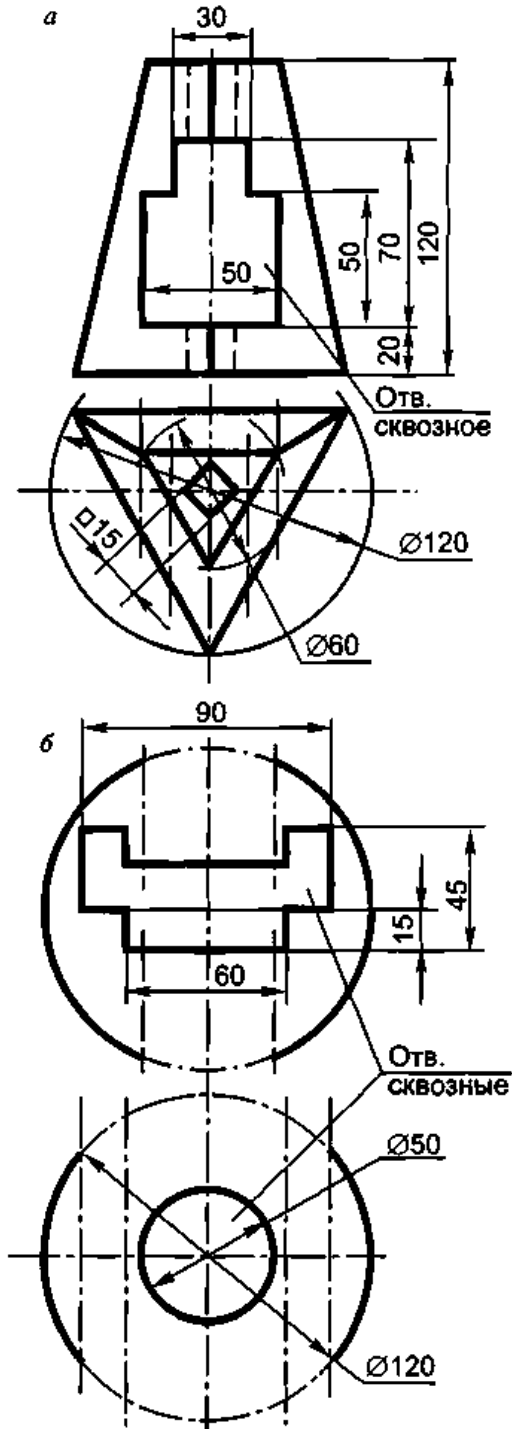


Рис. 2.35

26. Выполнить чертежи четырехугольной пирамиды (а) и пустотелой сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.36).

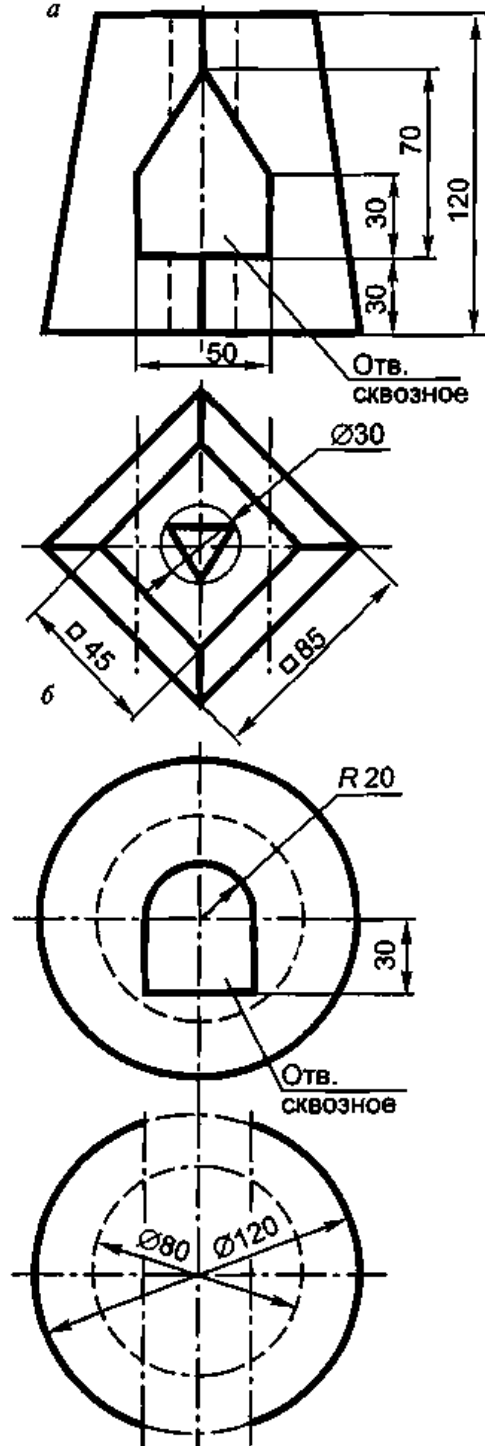


Рис. 2.36

27. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.37).

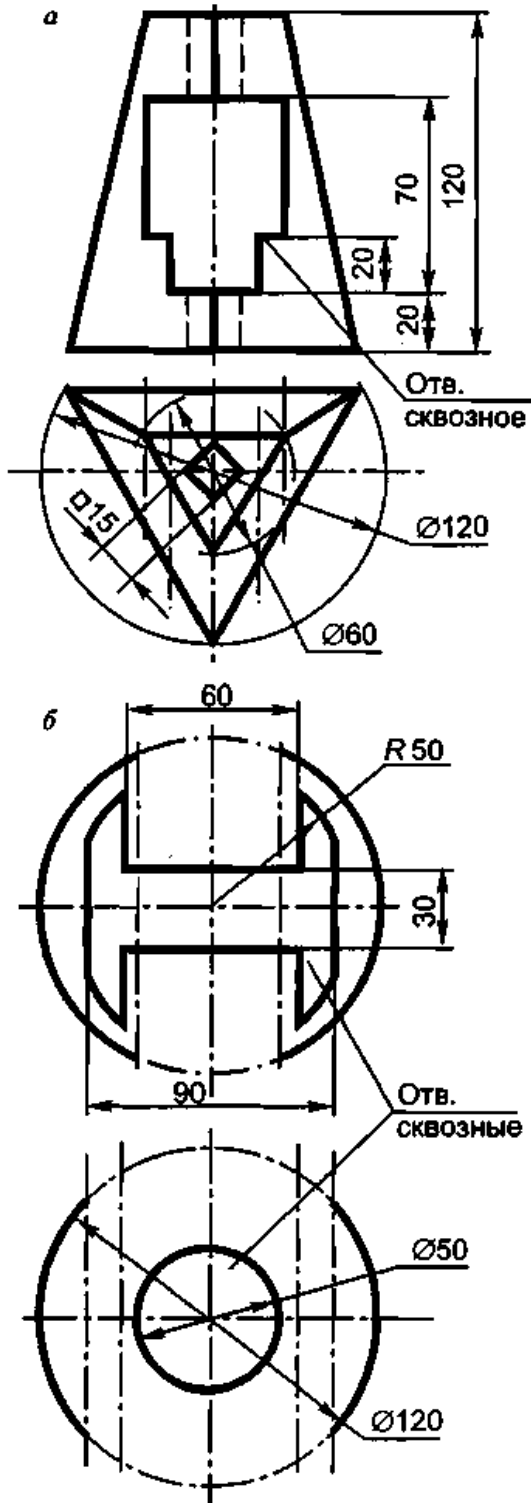


Рис. 2.37

28. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.38).

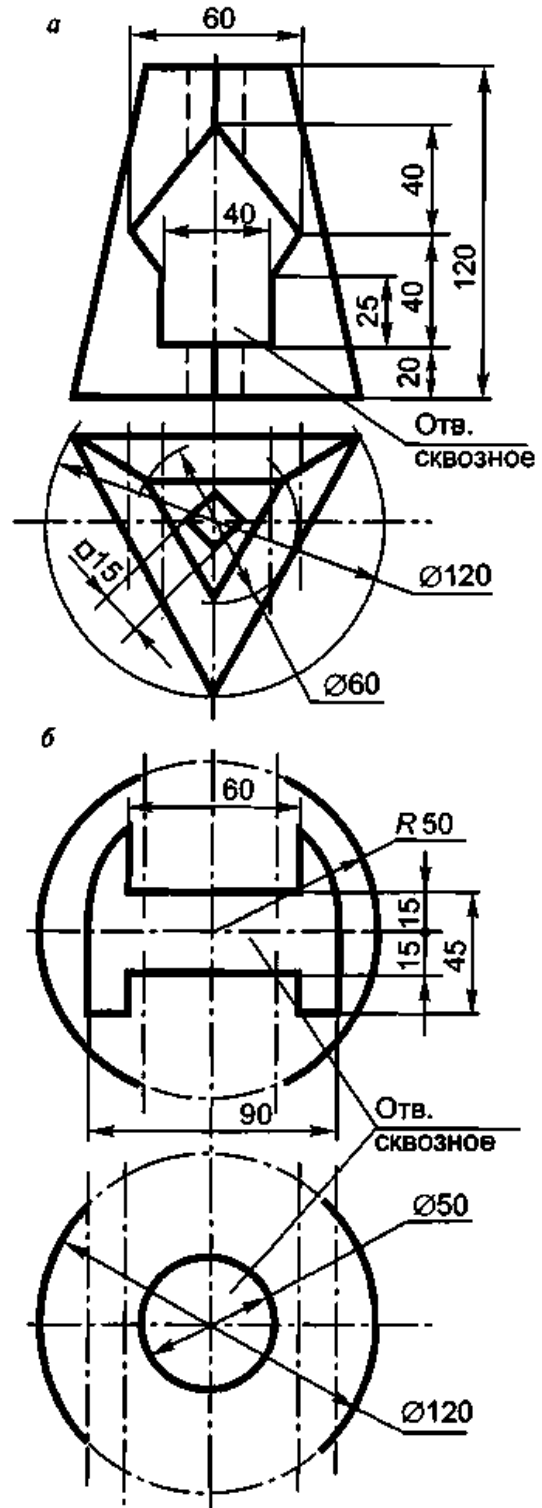


Рис. 2.38

29. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.39).

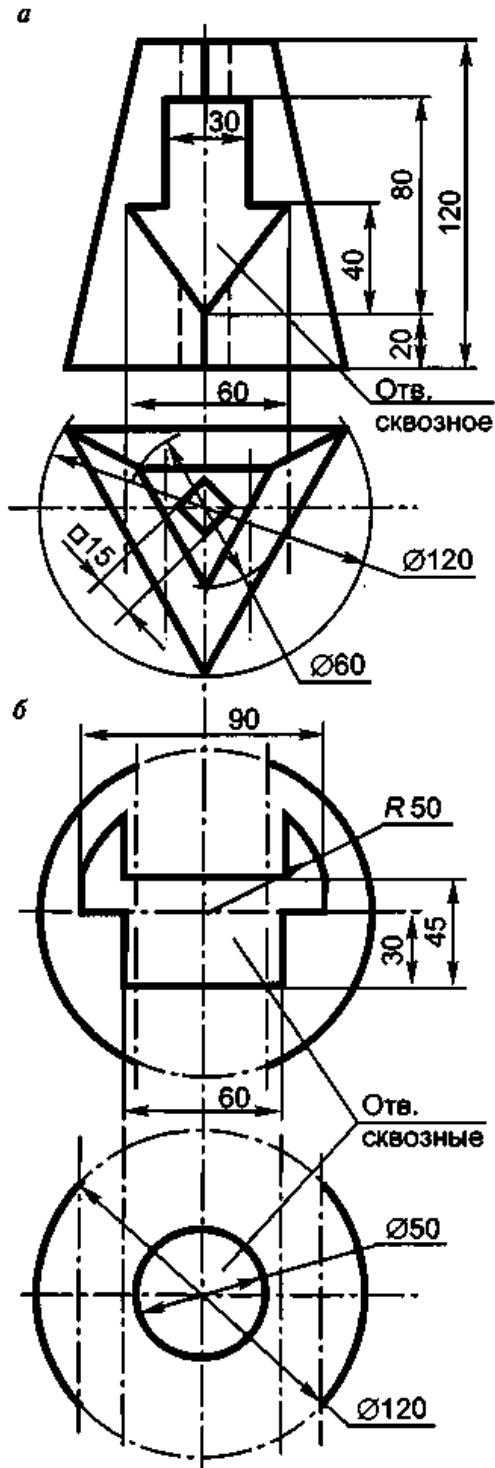


Рис. 2.39

30. Выполнить чертежи треугольной пирамиды (а) и сферы (б) с окнами в трех проекциях с тремя разрезами каждой (рис. 2.40).

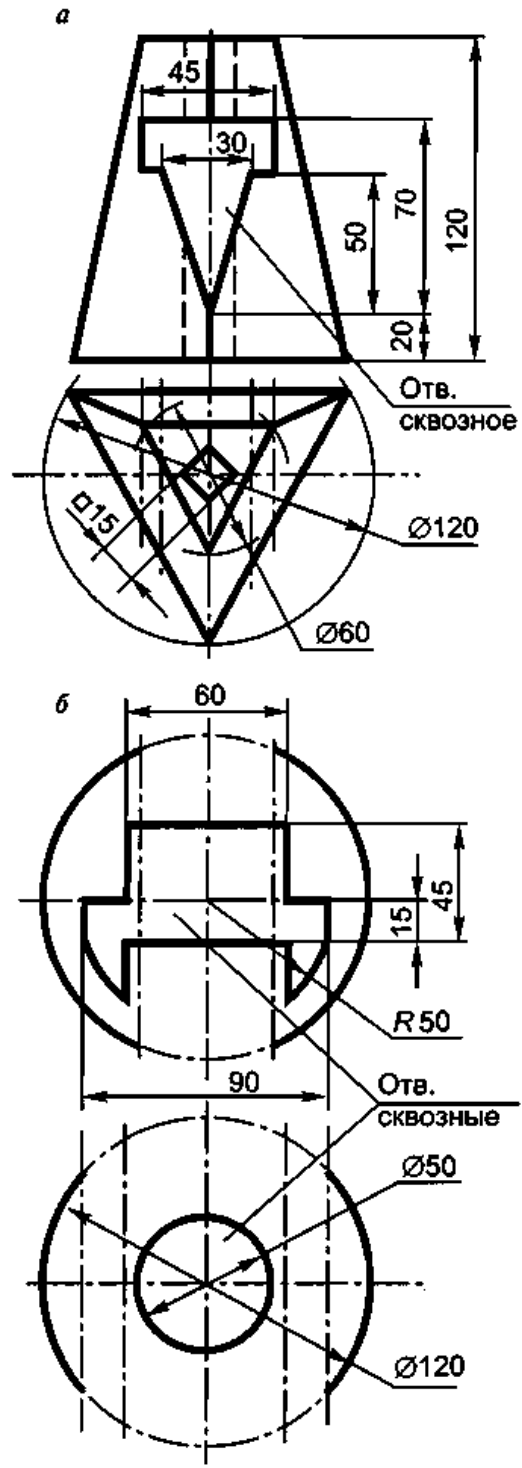


Рис. 2.40

2.4. Пересечение криволинейных поверхностей

Задача 2.4

Работу выполняют на листе форматом А3 или А2.

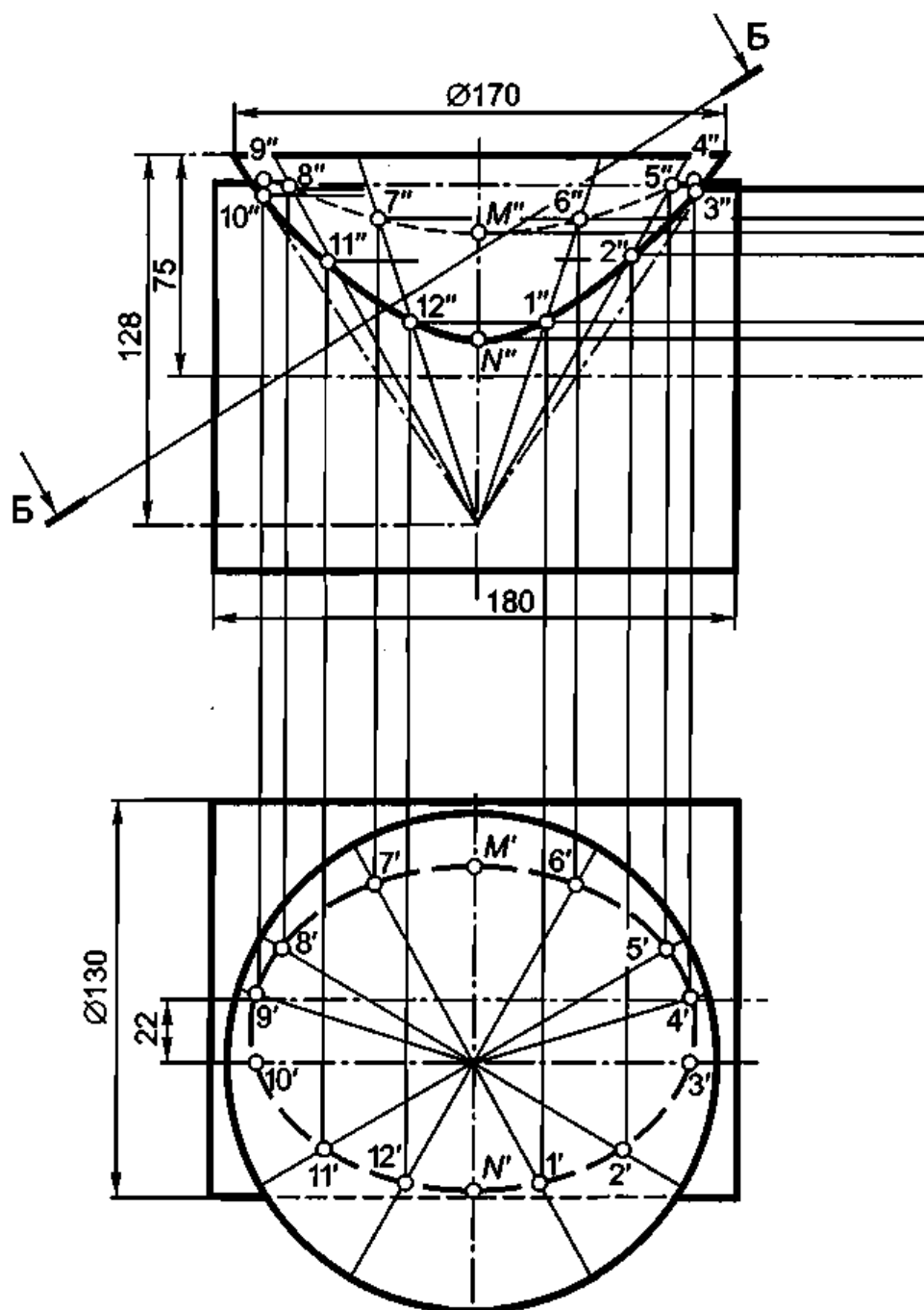
Задание. Построить линию пересечения поверхностей заданных непрозрачных фигур (тел), развертку линейчатой поверхности и сечение. Пример выполнения приведен на рис. 2.41. Варианты (1 — 36) заданных тел — на рис.2.42.

Решение. По размерам, приведенным на рис. 2.42, начертить в тонких линиях три проекции заданных поверхностей. Проекции линий пересечения поверхностей строят по точкам с помощью вспомогательных секущих плоскостей или сфер.

Вспомогательные секущие поверхности выбирают так, чтобы они пересекали поверхности по наиболее простым линиям (прямые, окружности). В первую очередь определяют опорные (характерные) точки: точки, принадлежащие очеркам поверхностей и их экваторам, высшую и низшую и другие точки. Обозначают вспомогательные секущие плоскости (сферы) и проекции точек линии пересечения. Построенные точки плавно соединяют с учетом их видимости.

Выполняют развертку линейчатой поверхности, отмеченной буквой *A*. Развертка цилиндра состоит из развертки его боковой поверхности и двух оснований. При этом развертку эллиптического цилиндра строят, базируясь на развертку его нормального сечения. На развертке боковой поверхности цилиндра строят развертку линии его пересечения с конусом, тором или сферой. Для этого проводят прямолинейные образующие, проходящие через характерные точки линии пересечения, и отмечают на них эти точки. Через отмеченные точки с помощью лекал проводят линию пересечения.

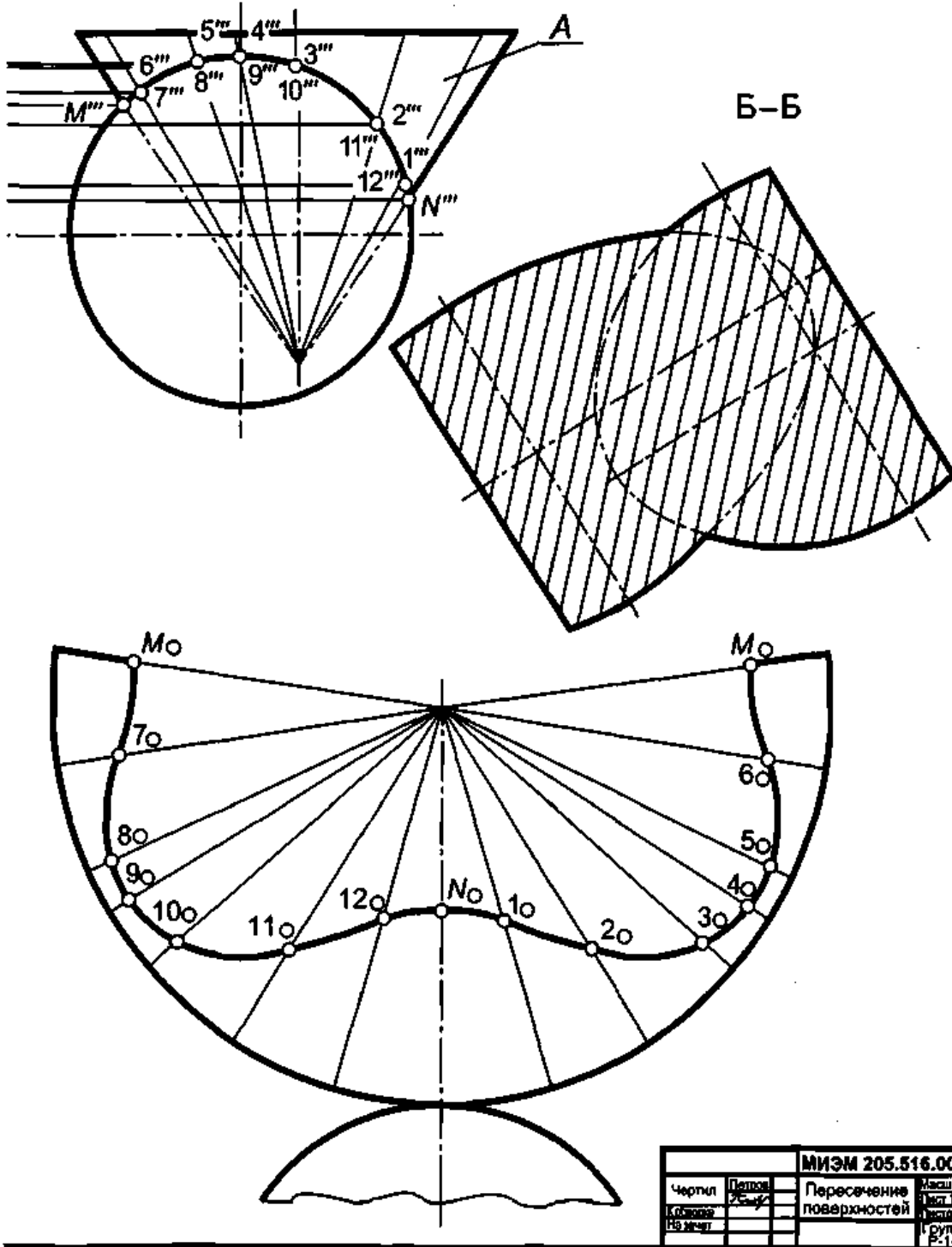
Развертка боковой поверхности конуса вращения — круговой сектор с углом $\alpha = R \cdot 360/L$, где R — радиус основания конуса вращения, L — длина образующей (она же — радиус кругового сектора развертки). Этот сектор можно построить с достаточной для практических целей точностью следующим образом. Основание конуса делят, например на 12 частей, и по частям отмечают его на дуге



Линию пересечения поверхностей на всех проекциях (с учетом видимости) и на развертке обвести красным карандашом.

Рис. 2.41

Построить линию пересечения двух заданных поверхностей, натуральный вид фигуры сечения и развертку поверхности А.



окружности радиусом L . На развертке конуса проводят прямолинейные образующие или параллели, проходящие через характерные точки линии пересечения. Через построенные точки с помощью лекал проводят плавную линию пересечения и обводят ее.

Положение секущей плоскости для построения сечения задает преподаватель. Сечение строят в проекционной связи с исходной секущей плоскостью. Его оси (или ось) должны быть параллельны секущей плоскости. При построении сечения прежде всего наносят оси в сечении каждой из исходных фигур. После этого строят характерные точки сечения каждой из фигур. Для эллипсов отмечают большие и малые оси и через них строят эллипс известным приемом.

В линии пересечения с тором отмечают характерные точки. Отмечают также точки, общие для обоих исходных тел, т.е. на линии их пересечения. На построенном сечении сохраняют тонкие линии пересечения исходных тел.

Построенные проекции линии пересечения, в том числе на развертке, обводят цветным карандашом или фломастером. Реально существующие видимые линии монолитного тела, описываемого двумя пересекающимися поверхностями, развернутой поверхности (кроме линии пересечения) и сечения обводят линией видимого контура, невидимые линии — линией невидимого контура. Исчезнувшие линии исходных тел в результате их «слияния» (объединения) сохраняют тонкими.

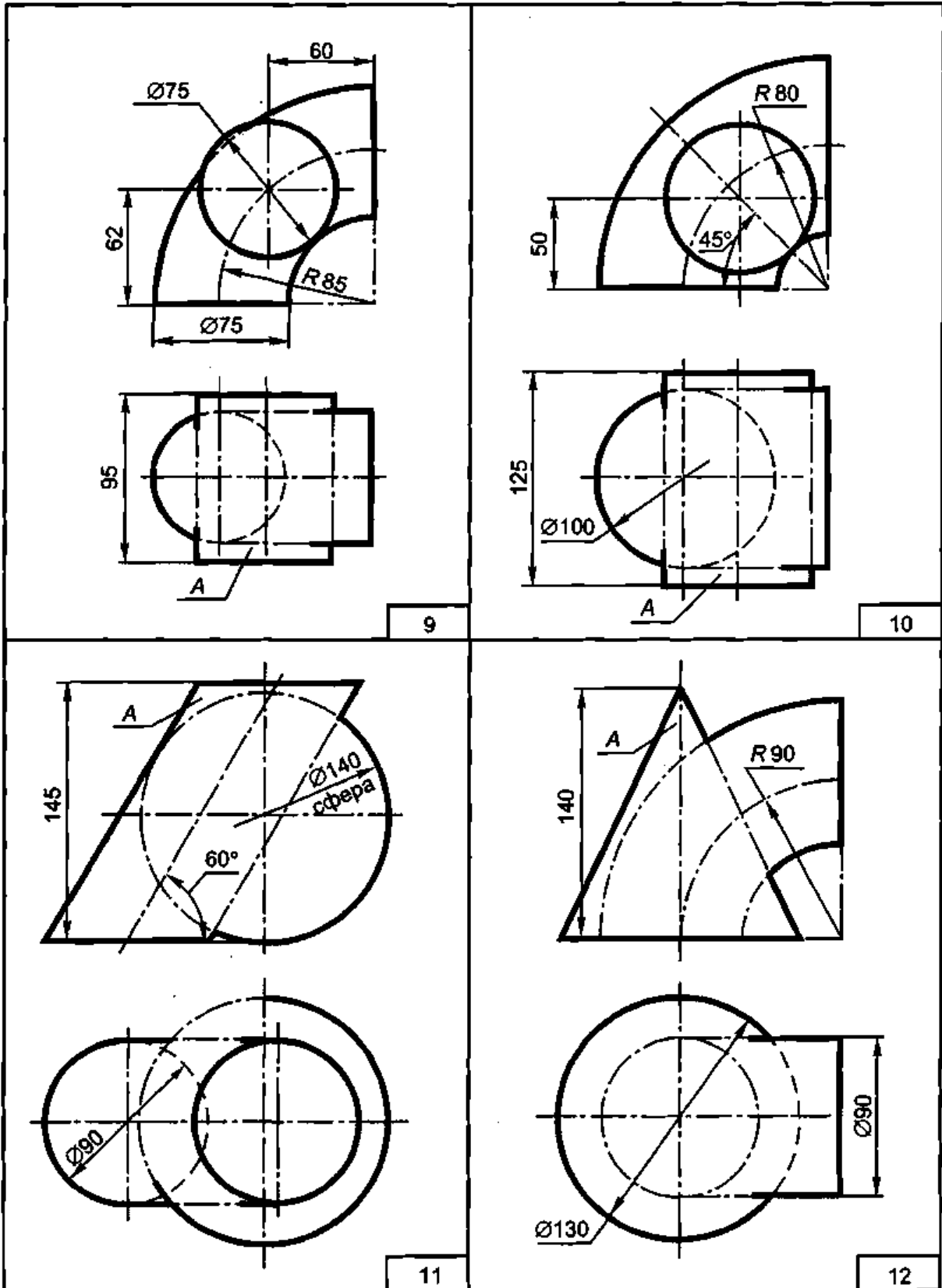


Рис. 2.42 (продолжение)

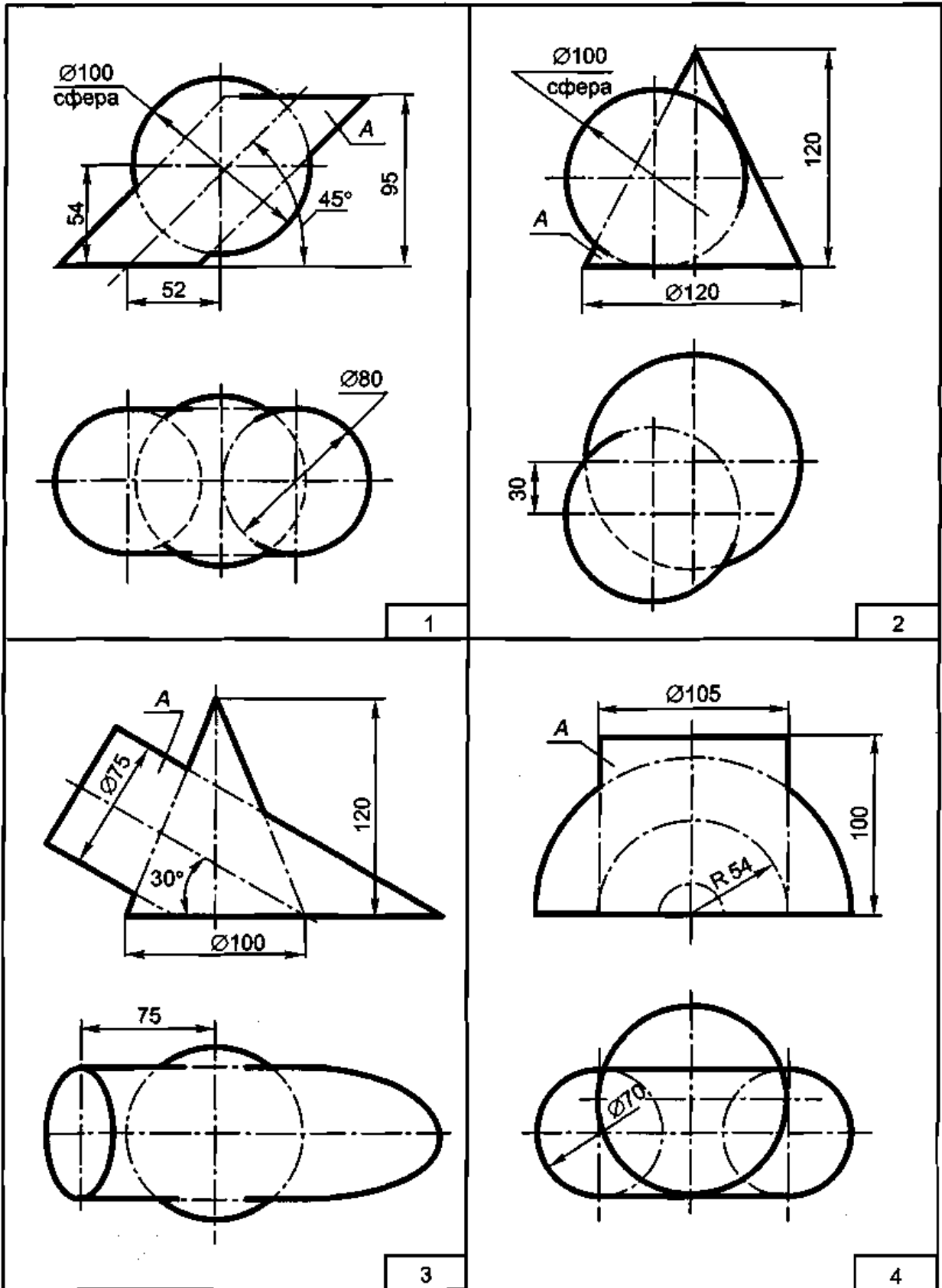


Рис. 2.42

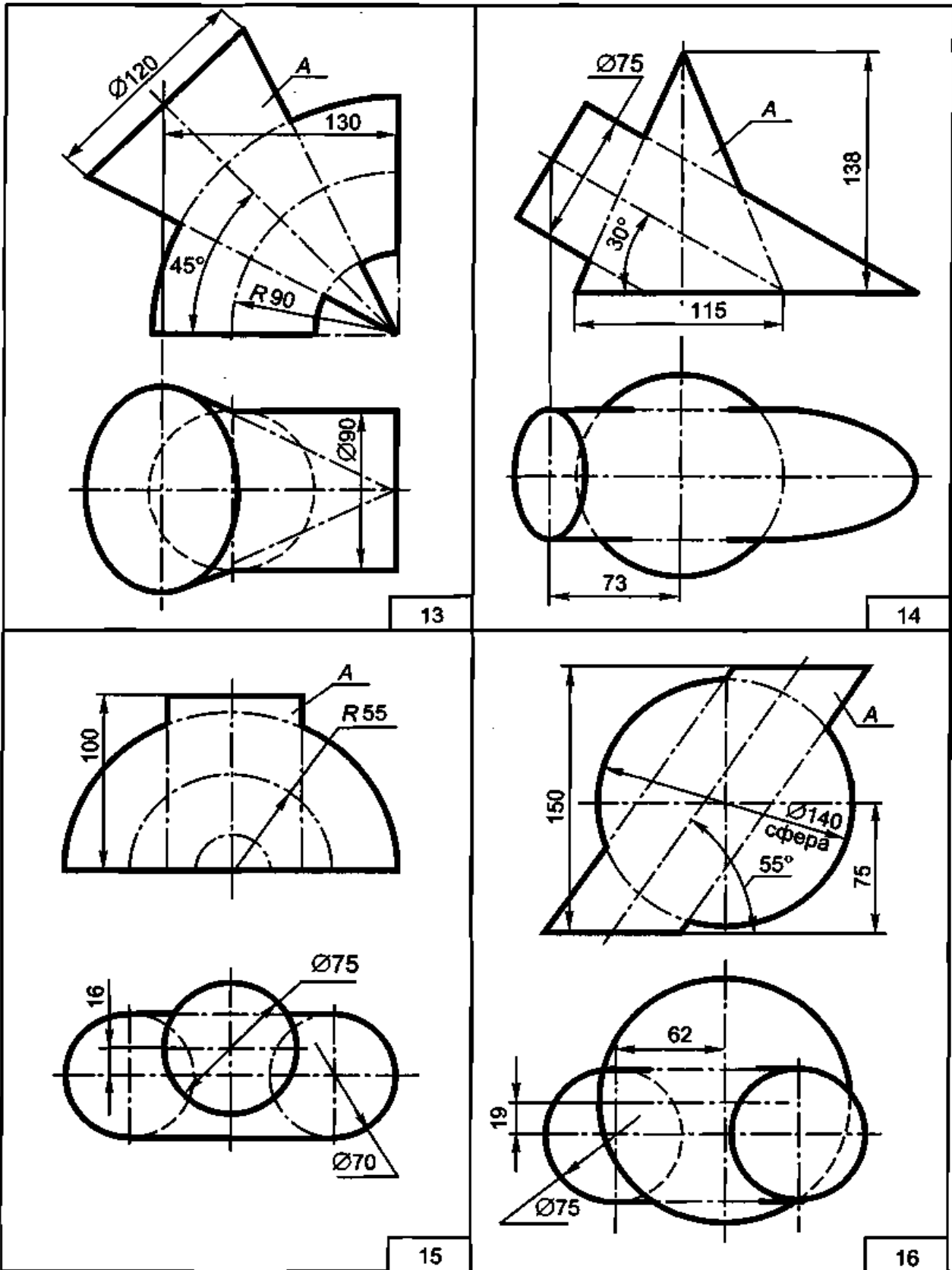


Рис. 2.42 (продолжение)

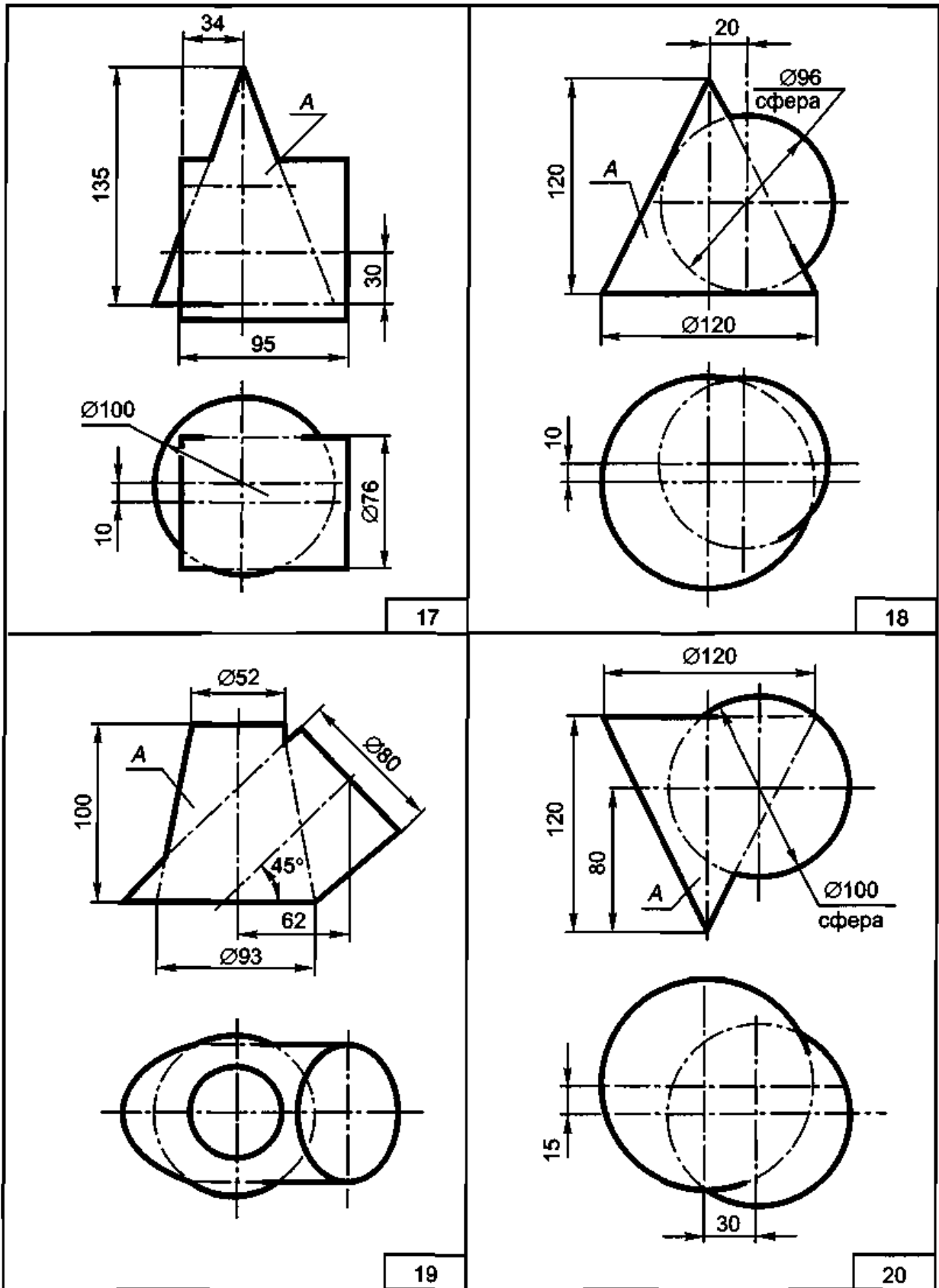


Рис. 2.42 (продолжение)

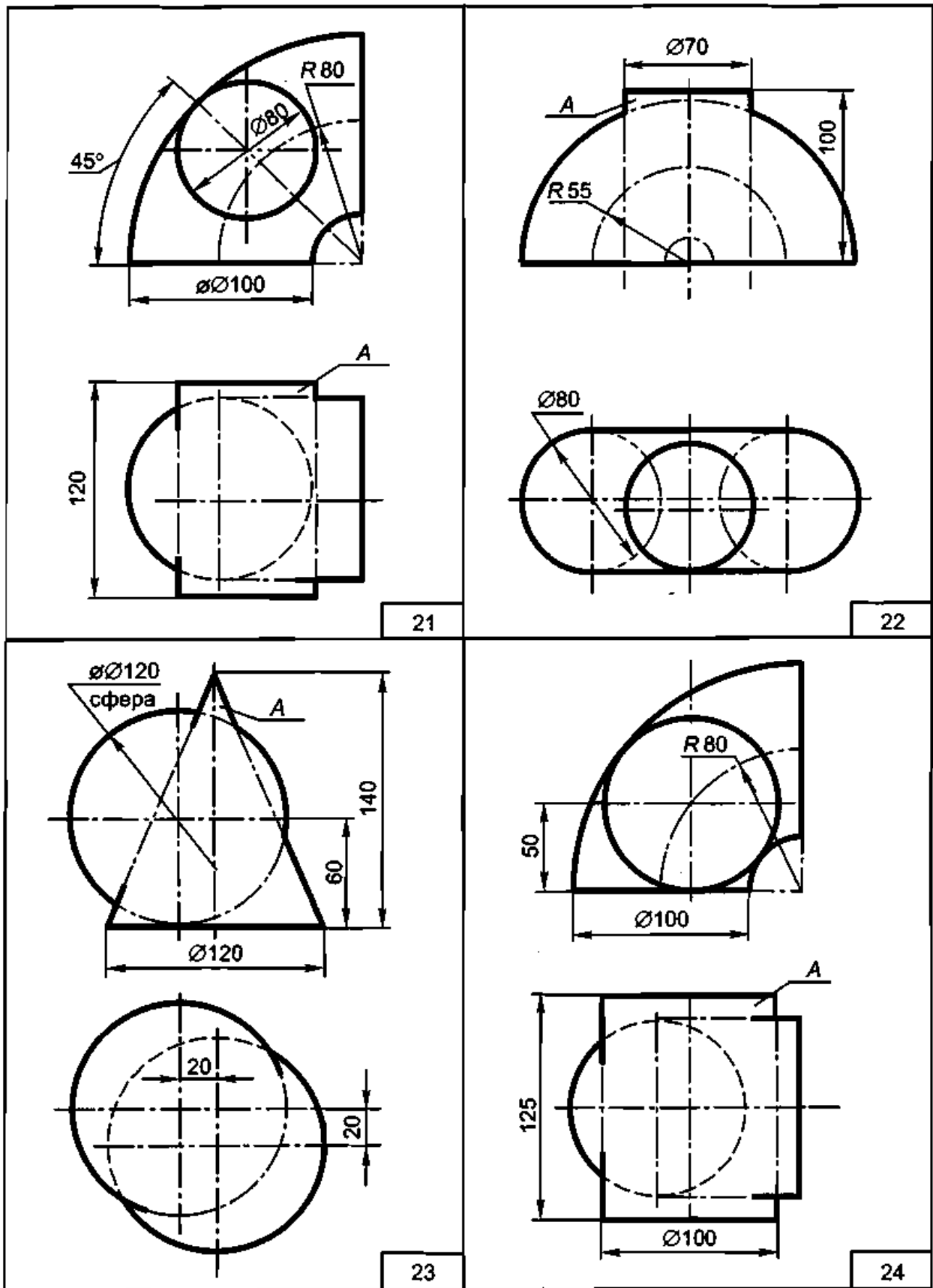


Рис. 2.42 (продолжение)

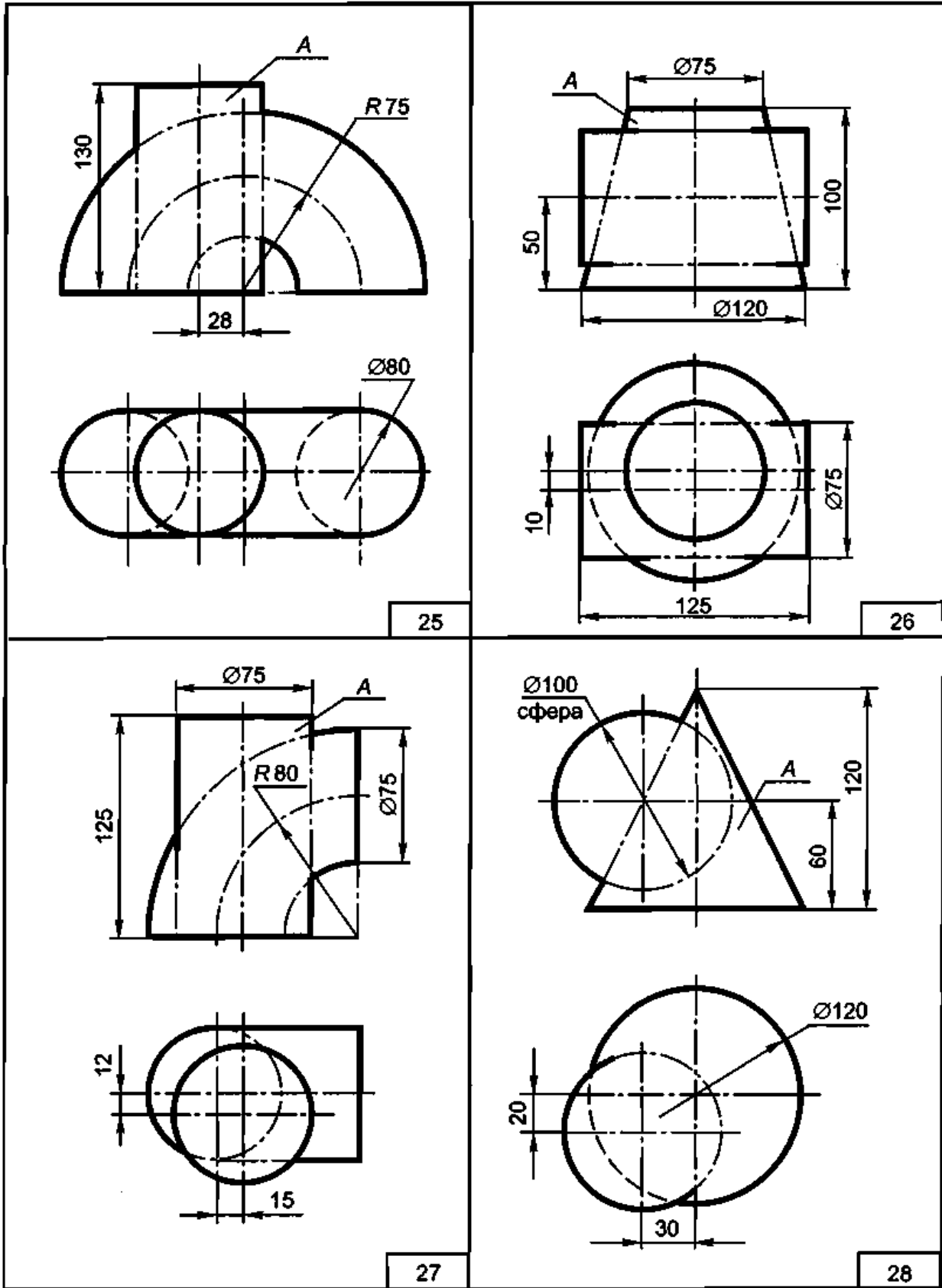


Рис. 2.42 (продолжение)

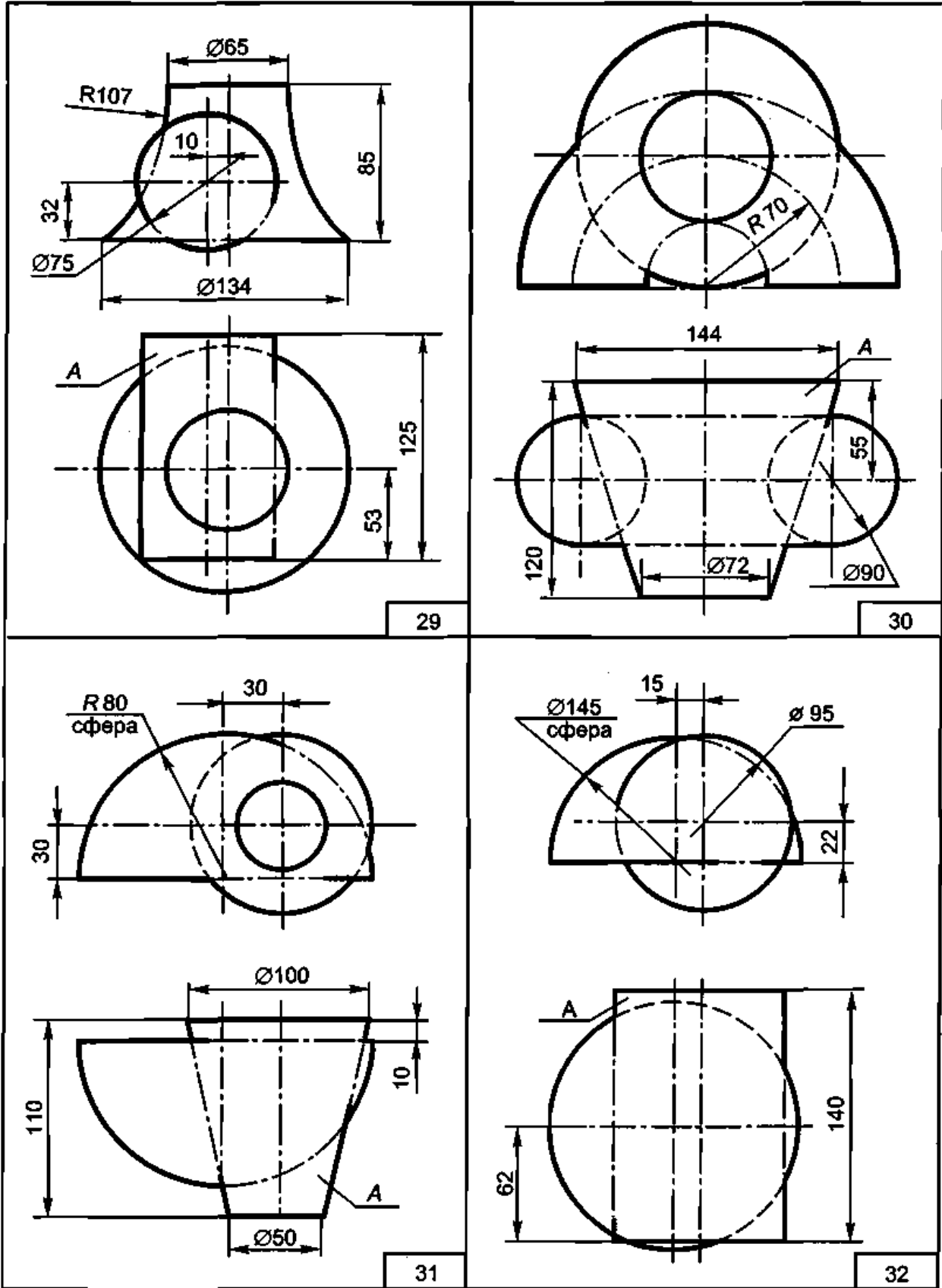


Рис. 2.42 (продолжение)

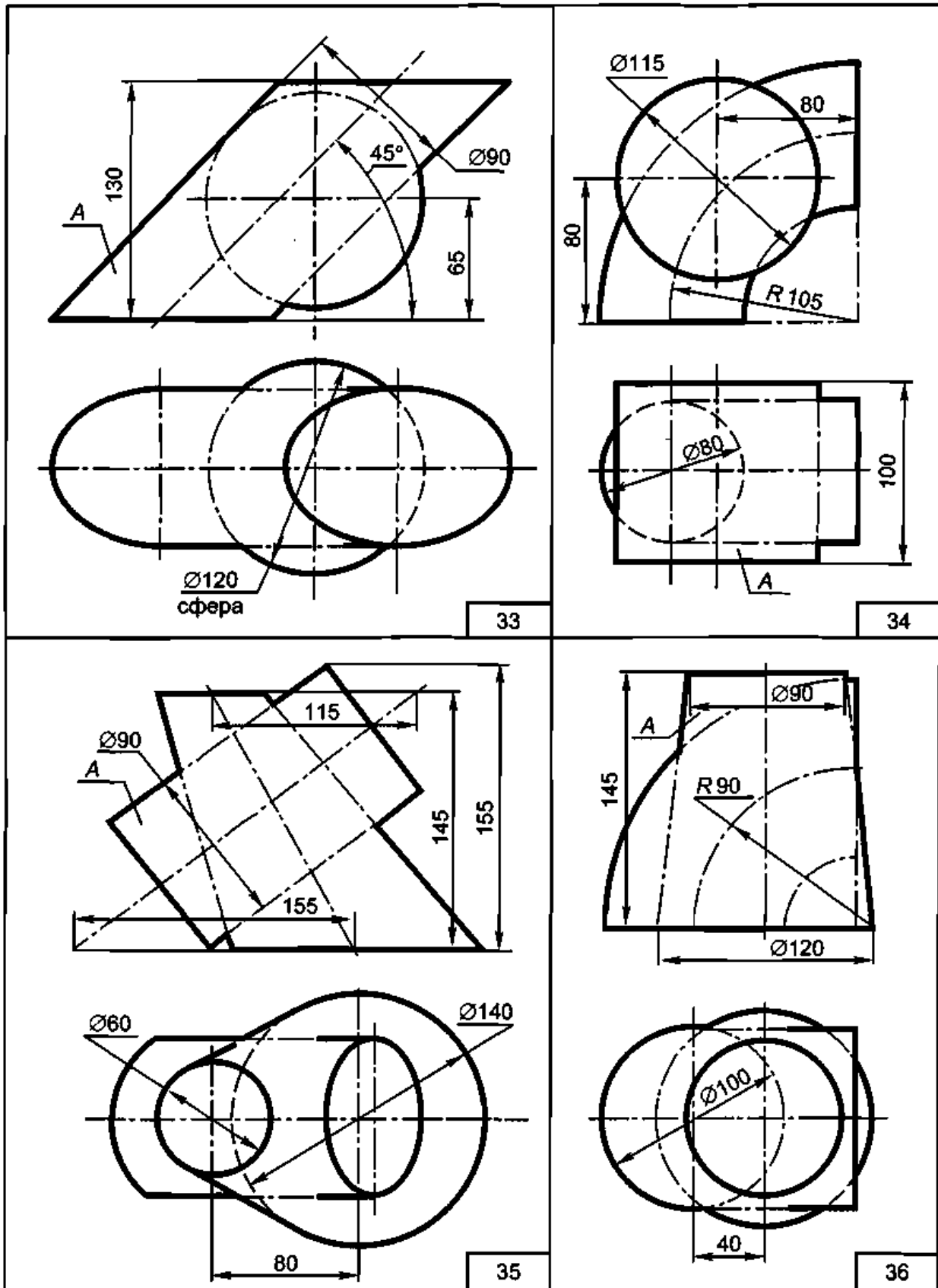


Рис. 2.42 (окончание)

3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕМ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

Инженерная графика — один из основных курсов, составляющих фундамент подготовки инженеров механического и электротехнического профилей. Цель изучения инженерной графики — получить знания и навыки выполнения и чтения изображений предметов на основе метода прямоугольного проецирования в соответствии с Государственными общесоюзными стандартами (ГОСТ) Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), научиться пользоваться стандартами и иными справочными материалами, получить и закрепить навыки черчения. Инженерная графика, включающая геометрическое, проекционное и машиностроительное черчение, является наряду с начертательной геометрией первой ступенью обучения студентов, на которой изучаются начальные правила разработки и оформления конструкторской документации.

Для успешного усвоения инженерной графики студент должен в достаточном объеме знать начертательную геометрию и основы ГОСТов, ЕСКД.

Тема 6. Требования, предъявляемые стандартами ЕСКД к выполнению чертежей

6.1. ГОСТ 2.104-68*. «Основные надписи» ГОСТ 2.301-68*. «Форматы»; ГОСТ 2.302-68*. «Масштабы»; ГОСТ 2.303-68*. «Линии» ГОСТ 2.304-81 *. «Шрифты чертежные».

Методические советы. Изучить указанные ГОСТы, являющиеся основополагающими по оформлению всех чертежей, по сборникам

стандартов или по учебнику черчения. Следует законспектировать и запомнить основные положения ГОСТов: порядок заполнения граф и содержание основной надписи для спецификации и чертежей; основные форматы А0, А1, А2, А3, А4, местоположение основной надписи в формате А4. Необходимо запомнить основные масштабы — увеличения; и уменьшения. Изучить и запомнить назначение линий чертежа: сплошная толстая основная, штриховая, штрихпунктирная, сплошная тонкая, сплошная волнистая, разомкнутая. Изучить и запомнить начертание букв и цифр. В последующих работах по начертательной геометрии и инженерной графике следует руководствоваться изученными ГОСТами.

Вопросы для самопроверки

1. В каком месте поля чертежа помещают основную надпись — на формате А4, других форматах?
2. Каково основное назначение следующих линий: сплошной тонкой, штрихпунктирной тонкой, разомкнутой?
3. Что означает запись на поле чертежа: М 1:2, М 2:1? Можно ли применять масштабы, не предусмотренные ГОСТом?
4. На каком расстоянии проводят рамку чертежа сверху, справа, снизу и слева?
5. Чем определяется размер шрифта?

Литература: 4, с. 11—34; 5.

6.2. ГОСТ 2.305-68* «Изображения — виды, разрезы, сечения»; ГОСТ 2.306-68*

«Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах»; ГОСТ 2.307-68* «Нанесение размеров и предельных отклонений»; ГОСТ 2.309-73* «Обозначение шероховатости поверхностей».

Методические советы. Представленная группа ГОСТов ЕСКД определяет основные правила выполнения чертежей деталей. Рекомендуется изучить их по сборнику стандартов или по учебнику черчения, при этом следует законспектировать и запомнить основные

положения: выполнение видов, разрезов и сечений, обозначения материалов на чертежах правила нанесения линейных и угловых размеров, и их предельных отклонений, а также шероховатости поверхностей деталей. Все это необходимо как в последующем изучении специальных дисциплин, так и в инженерной деятельности для грамотного выполнения чертежей.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите названия шести основных видов и как их располагают на чертеже.
2. Когда на чертеже делают надписи названий основных видов?
3. Что такое разрез? Сечение? Для какой цели применяют сечения?
4. В каких единицах наносят размеры на чертежах? На каком расстоянии от контура рекомендуется проводить размерные линии?
5. Каковы правила графического обозначения материалов в сечениях и разрезах?
6. Что означает запись М 12—6G?

Литература: 5, с. 34—47, 107—126, 142—185; 186—194; 2.

Тема 7. Геометрическое черчение. Геометрические изображения: параллельных и перпендикулярных прямых, углов, плоских фигур, уклонов и конусностей, правильных многоугольников, сопряжений

Методические советы. Целью темы является приобретение навыков обращения с чертежными инструментами. Тема изучается самостоятельно по учебнику, при этом рекомендуется в альбоме для черчения потренироваться в изображении приведенных в учебнике упражнений.

Вопросы для самопроверки

1. Чему должен быть равен раствор циркуля при делении окружности на шесть равных частей? на двенадцать?

2. Как построить эллипс, зная размеры его большой и малой осей?

Литература: 5, с. 27—43.

ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Тема 8. Построение изображений (видов, разрезов, сечений): 1) по чертежам, содержащим два изображения некоторой детали; 2) по натуральной детали или по ее аксонометрическому изображению;

3) построение натуральной величины «косого» сечения

Методические советы. При изучении этой темы закрепляются практические знания, полученные при знакомстве с ГОСТом 2.305-68*. На материалах темы базируется выполнение контрольной работы, поэтому ее изучению следует уделить должное внимание. Следует научиться: оценивать необходимое количество видов, разрезов и сечений, достаточное для выявления форм и габаритов детали. Необходимо освоить методы: построения третьего вида детали по двум заданным, с введением при этом полезных (т. е. позволяющих определить внутренние формы) разрезов и сечений; построения сечения детали наклонной проецирующей секущей плоскостью, при этом рекомендуется повторить соответствующие разделы начертательной геометрии.

Вопросы для самопроверки

1. В виде каких фигур проецируются геометрические тела: цилиндр, шар, куб, призма?

2. Какова последовательность построения чертежа детали?

3. Для чего применяют на чертеже разрезы? Как обозначают на чертеже разрезы?

4. Какие способы начертательной геометрии используются для построения натуральной величины «косого» сечения? Суть способов замены

плоскостей проекций и совмещения.

Литература: I, с. 181 — 183, 173—176; 5, с. 107—122, 83—100; 2, ГОСТ 2.305-68*.

Тема 9. Аксонометрические проекции. Построение аксонометрической проекции детали

Методические советы. Необходимо научиться строить аксонометрические проекции деталей по чертежу в прямоугольных проекциях, при этом следует обратить внимание, как располагаются оси на прямоугольной и аксонометрических проекциях. Изучается изометрическая и диметрическая прямоугольные проекции по ГОСТ 2.317-69*, которые используются при выполнении контрольной работы.

Вопросы для самопроверки

1. Под какими углами расположены оси изометрической прямоугольной проекции? диметрической прямоугольной проекции?
2. Как проводят секущие плоскости при образовании разрезов на аксонометрических изображениях?
3. Как направлены линии штриховки сечений на: аксонометрических проекциях?

Литература: 5, с. 126—134; 5, ГОСТ 2.317-69* п. 1.

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Тема 10. Изображение и обозначение разъемных и неразъемных соединений

Методические советы. Студенту следует изучить правила изображения и обозначения разъемных и неразъемных соединений по ГОСТ 2.311-68* «Изображение резьбы», ГОСТ 2.312-72 «Условные изображения и обозначения швов сварных соединений», ГОСТ 2.315-68* «Изображения упрощенные и условные крепежных деталей», обратив особое внимание на резьбовые соединения как наиболее распространенные. Следует

ознакомиться также и с другими видами разъемных (штифтовые, шпоночные, шлицевые) и неразъемных (заклепками, паяные, клеевые) соединений.

Вопросы для самопроверки

1. Как отличить левую резьбу от правой (на чертеже и на детали)?
2. В каких случаях указывается шаг метрической резьбы?
3. Как обозначается точность выполнения резьбы (предельные отклонения)?
4. От какого диаметра следует проводить выносные линии при обозначении резьбы (кроме трубной и конической)? Какой это диаметр по размеру?
5. Как наносят обозначения трубной цилиндрической резьбы?
6. Как указывают шероховатость поверхности резьбы?

Литература: 5, с. 195—255; 5, ГОСТ 2.311-68*; ГОСТ 2.312-72*.
ГОСТ 2.313-82*. ГОСТ 2.315-68*.

Тема 11. Эскизирование деталей. Выполнение эскизов деталей машин

Методические советы. Студенту следует научиться в совершенстве выполнять эскизы, т. к. в силу специфики сельского хозяйства, это чаще всего может потребоваться ему в практической деятельности. Требуется уметь определять минимально необходимое и достаточное количество изображений — видов, разрезов или сечений, чтобы по этому эскизу (чертежу, выполненному от руки с соблюдением всех требований ГОСТов ЕСКД)) можно было изготовить нужную деталь. Необходимо уметь также определить размеры детали и правильно их нанести на чертеж.

Приобретенные навыки совершенствуются при выполнении контрольной работы.

Вопросы для самопроверки

1. В каком масштабе выполняются эскизы деталей?
2. Сколько проекций необходимо для изображения круглого вала с несколькими ступенями по диаметру?

Литература: 5, с. 285—291.

Тема 12. Конструкторская документация изделия (сборочной единицы) — сборочный чертеж, чертеж общего вида

Методические советы. Следует ознакомиться с требованиями ГОСТ 2.101-68* «Виды изделий», ГОСТ 2.102-68* «Виды и комплектность конструкторских документов», ГОСТ 2.104-68* «Основные надписи», ГОСТ 2.108-68* «Спецификация», ГОСТ 2.109-73* «Основные требования к чертежам» (раздел 3) по оформлению сборочных чертежей, запомнить требования к выполнению сборочных чертежей, заполнению спецификаций, последовательность выполнения сборочного чертежа, а также понять особенности выполнения чертежа общего вида. Приобретенные знания используются и совершенствуются при выполнении контрольной работы.

Вопросы для самопроверки

1. Какое изделие называется сборочной единицей?
2. Какие основные требования к сборочному чертежу?
3. Какие размеры наносятся на сборочных чертежах?
4. Из каких разделов состоит спецификация?
5. Расскажите по сборочному чертежу порядок разборки изделия?

Литература: 5, с. 292—311; 5, указанные ГОСТы.

Тема 13. Детализирование сборочных чертежей — выполнение чертежей деталей по сборочному чертежу

Методические советы. Рекомендуется ознакомиться с требованиями

ГОСТ 2.109-73* «Основные требования к чертежам» (разделы 1, 2) и повторить требования ГОСТ 2.305-68*, ГОСТ 2.306-68*, ГОСТ 2.307-68* и ГОСТ 2.309-73* по оформлению чертежей, изученных ранее. Изучить и запомнить последовательность этапов детализирования сборочного чертежа. Полученные знания закрепляются при выполнении контрольной работы.

Вопросы для самопроверки

1. Какое изделие называется деталью?
2. Каким требованиям должен удовлетворять чертеж детали?
3. Какой процесс называется детализацией?
4. Перечислите этапы детализирования.
5. Можно ли составлять рабочие чертежи деталей, во всех случаях копировать со сборочного чертежа все их изображения?
6. Что значит согласовать размеры деталей?

Литература: 5, с. 311—313; 5, указанные ГОСТы.

4.1 Аксонометрические проекции

Задача 4.1

В соответствии с вариантом по заданным на рисунке двум проекциям построить третью, при этом выполнить необходимые разрезы в соответствии с ГОСТ 2.305-68 и проставить размеры (ГОСТ 2.307-68). Самостоятельно назначить недостающие на рисунке размеры. Выполнить аксонометрическое изображение детали с четвертным вырезом. Работу оформить на листах формата А3 (ГОСТ 2.301-68) с основной надписью формы 1 (ГОСТ 2.104-68). Пример выполнения чертежа приведен в конце раздела.

Внимание! На рисунках при выполнении изображений и простановке размеров допущены отклонения от требований стандартов ЕСКД. Контрольные задания, предлагаемые к аттестации, не должны содержать подобных отклонений. Размеры, обозначенные "*", - размеры для справок.

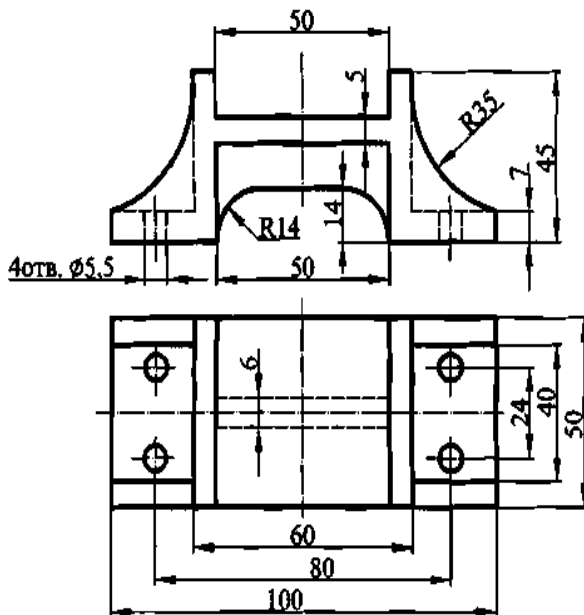


Рисунок 4.1. Вариант 1 задачи 4.1

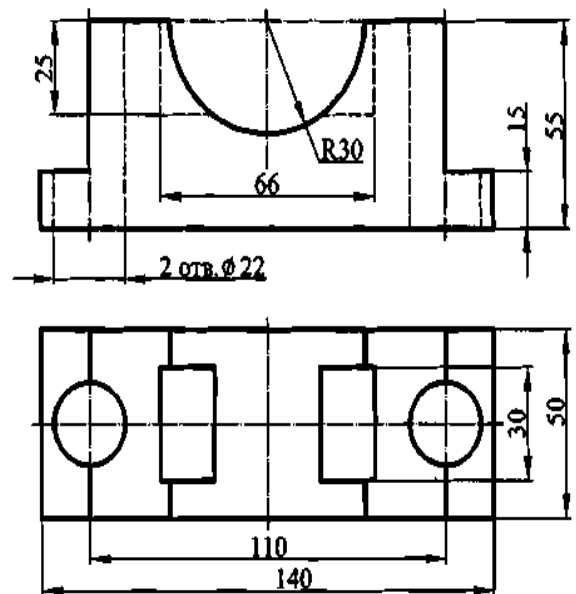


Рисунок 4.2. Вариант 2 задачи 4.1

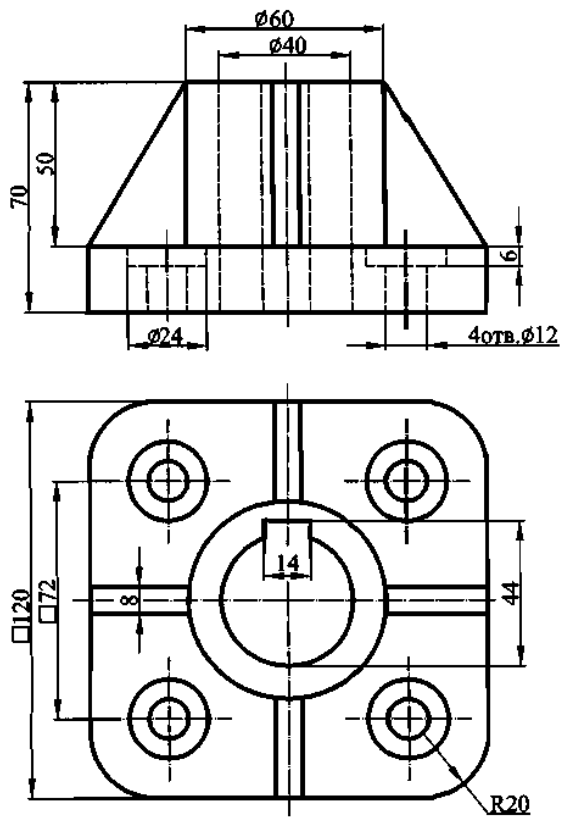


Рисунок 4.3. Вариант 3 задачи 4.1

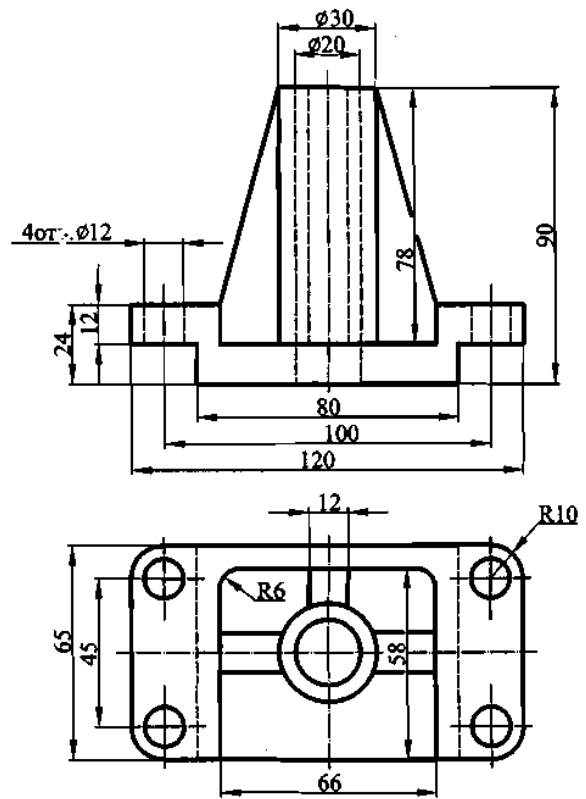


Рисунок 4.4. Вариант 4 задачи 4.1

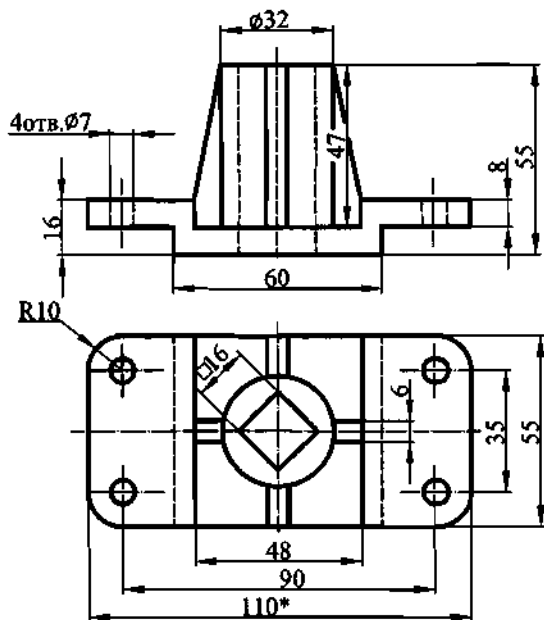


Рисунок 4.5. Вариант 5 задачи 4.1

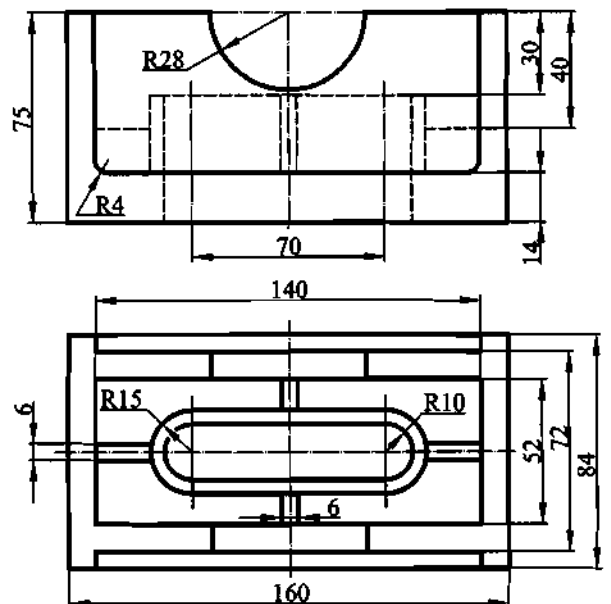


Рисунок 4.6. Вариант 6 задачи 4.1

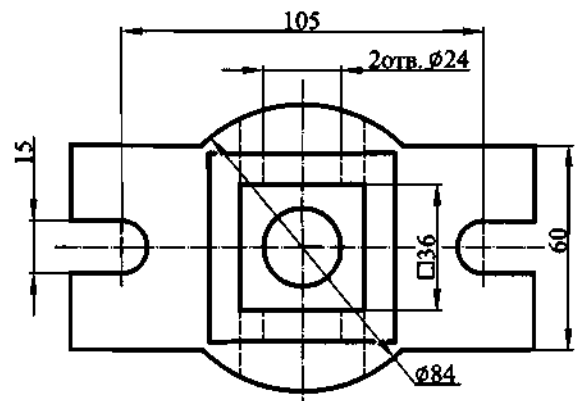
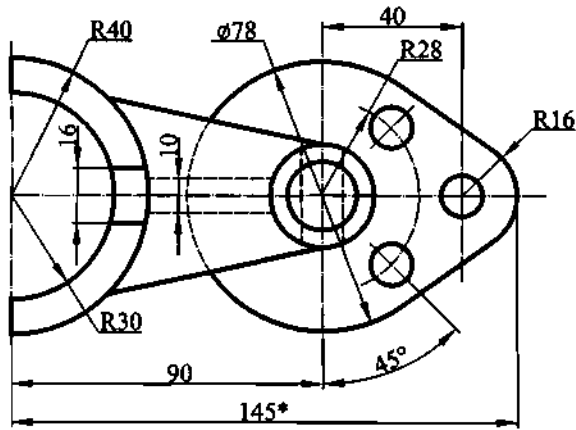
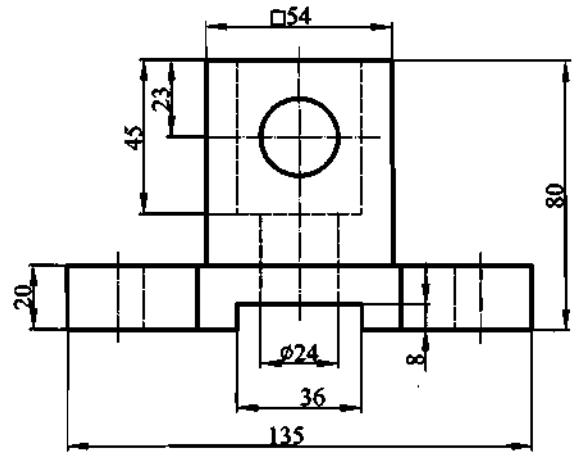
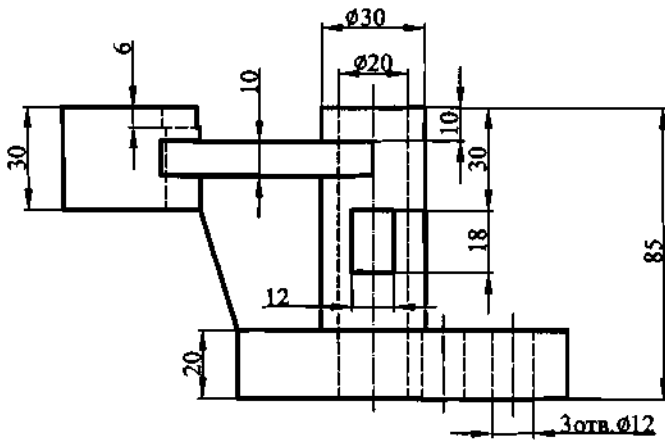


Рисунок 4.7. Вариант 7 задачи 4.1

Рисунок 4.8. Вариант 8 задачи 4.1

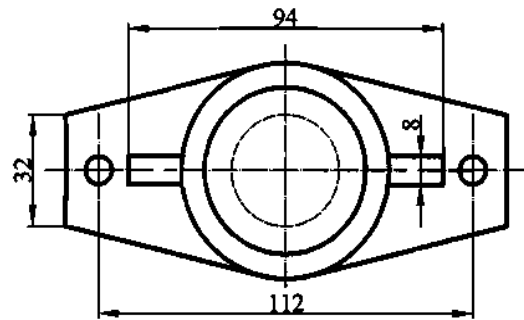
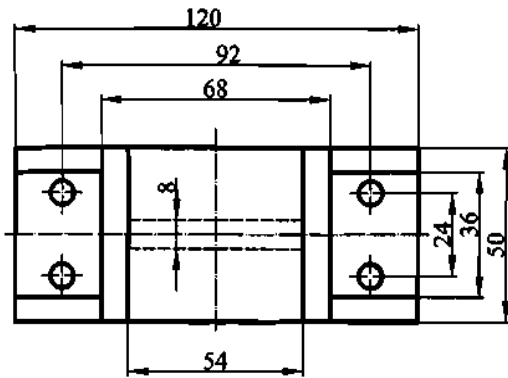
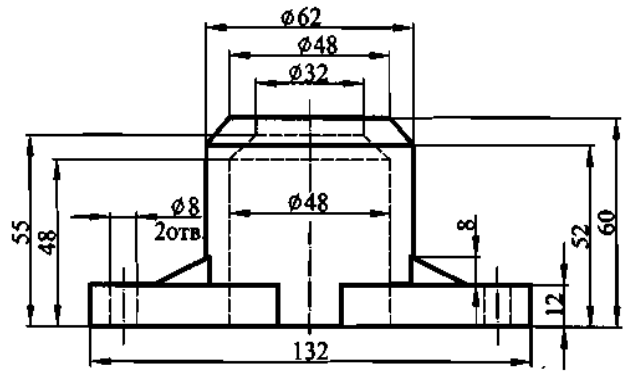
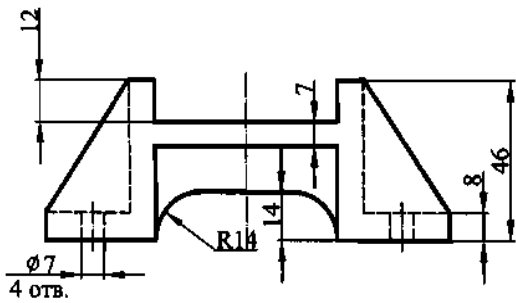


Рисунок 4.9. Вариант 9 задачи 4.1

Рисунок 4.10. Вариант 10 задачи 4.1

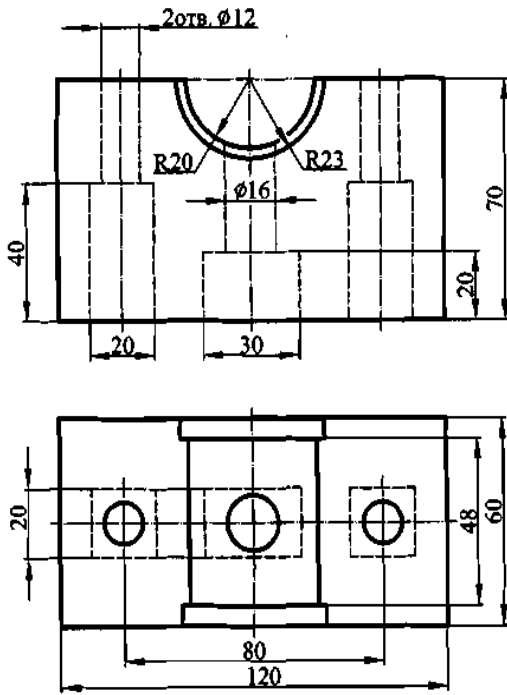


Рисунок 4.11 Вариант 11 задачи 4.1

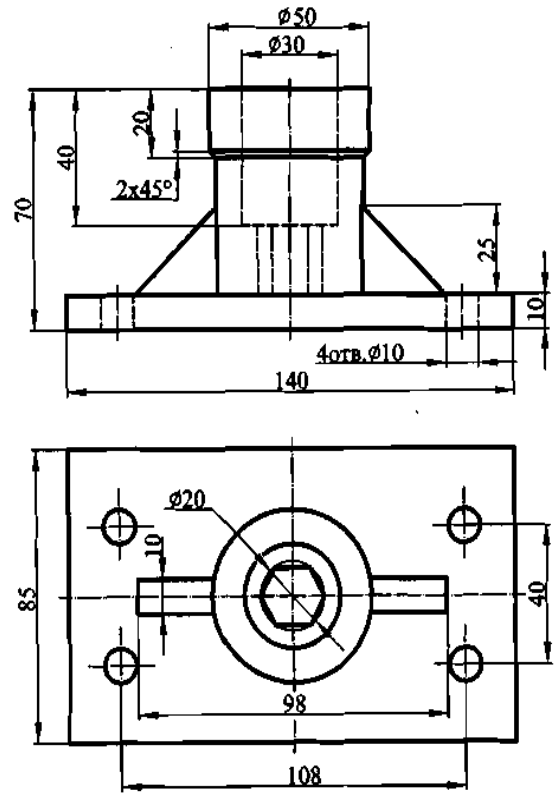


Рисунок 4.12. Вариант 12 задачи 4.1

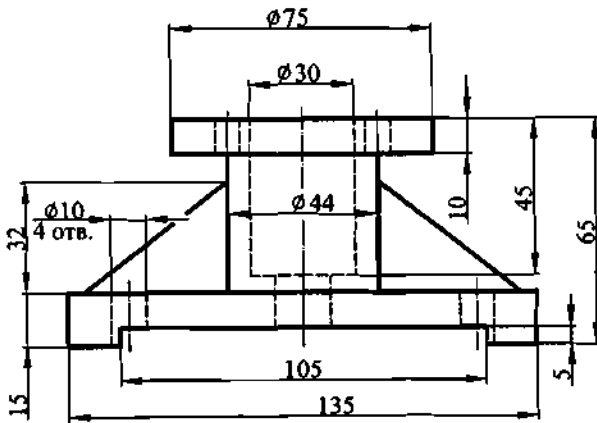


Рисунок 4.13. Вариант 13 задачи 4.1

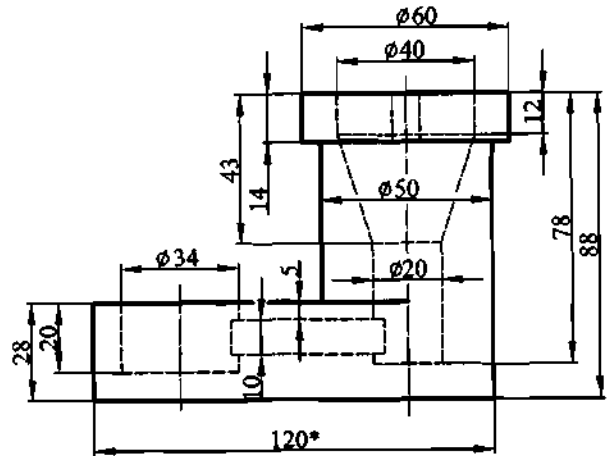


Рисунок 4.14. Вариант 14 задачи 4.1

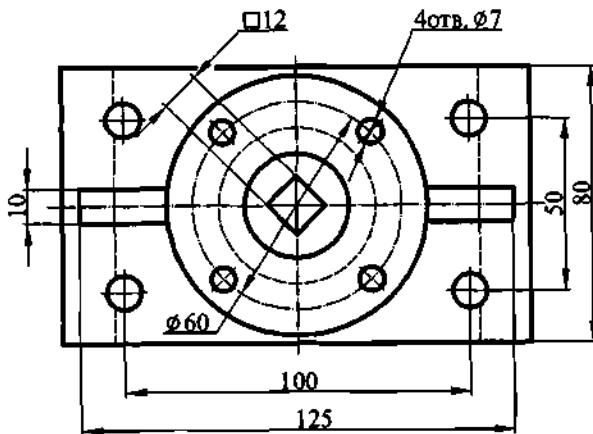


Рисунок 4.13. Вариант 13 задачи 4.1

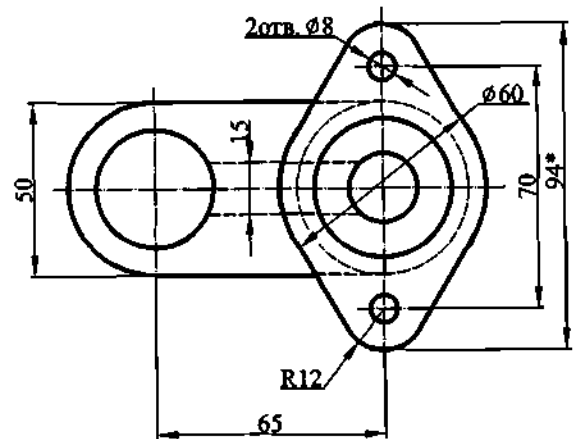


Рисунок 4.14. Вариант 14 задачи 4.1

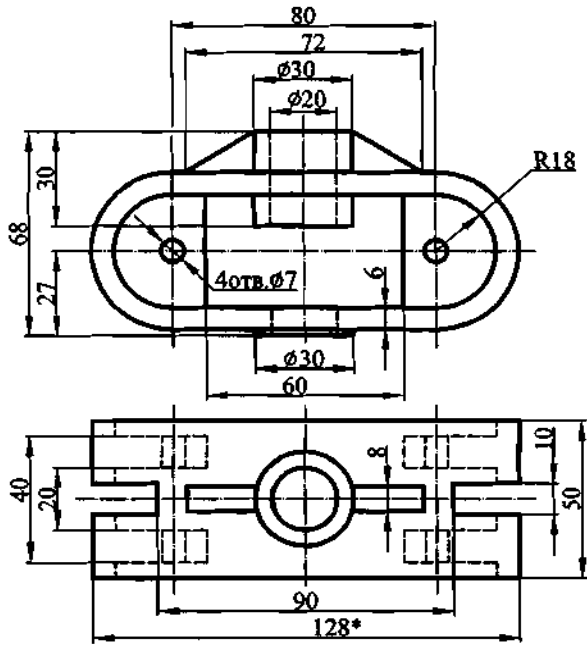


Рисунок 4.15. Вариант 15 задачи 4.1

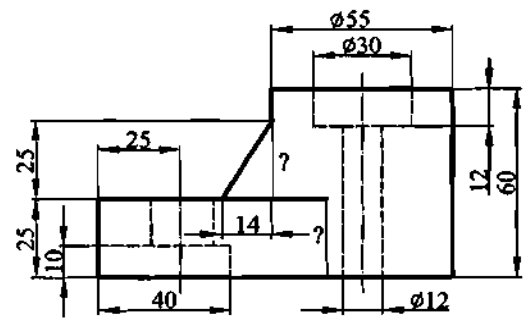


Рисунок 4.16. Вариант 16 задачи 4.1

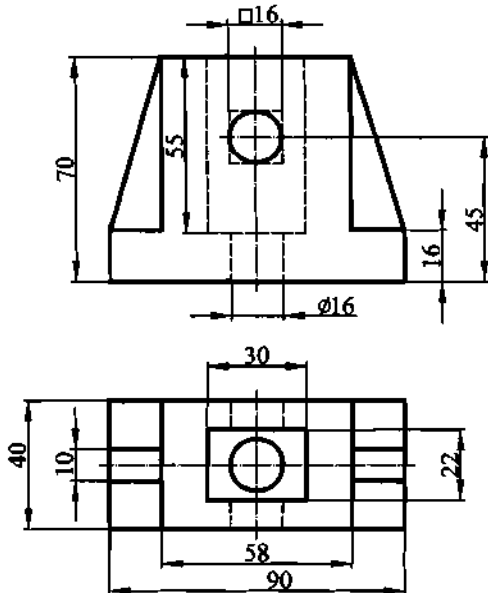


Рисунок 4.17. Вариант 17 задачи 4.1

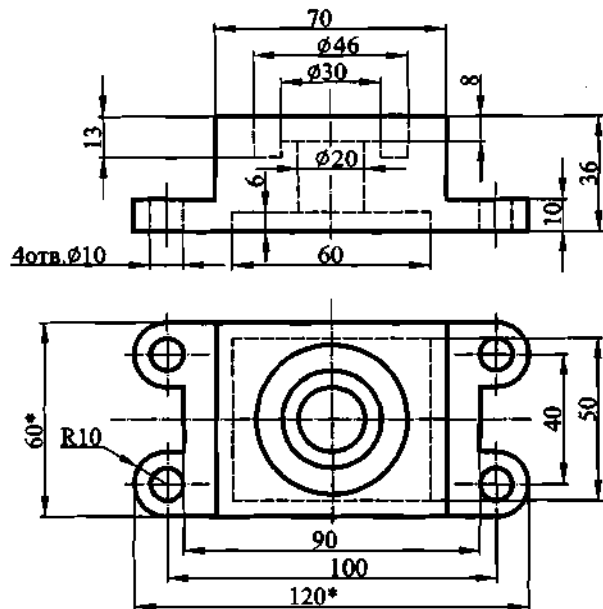
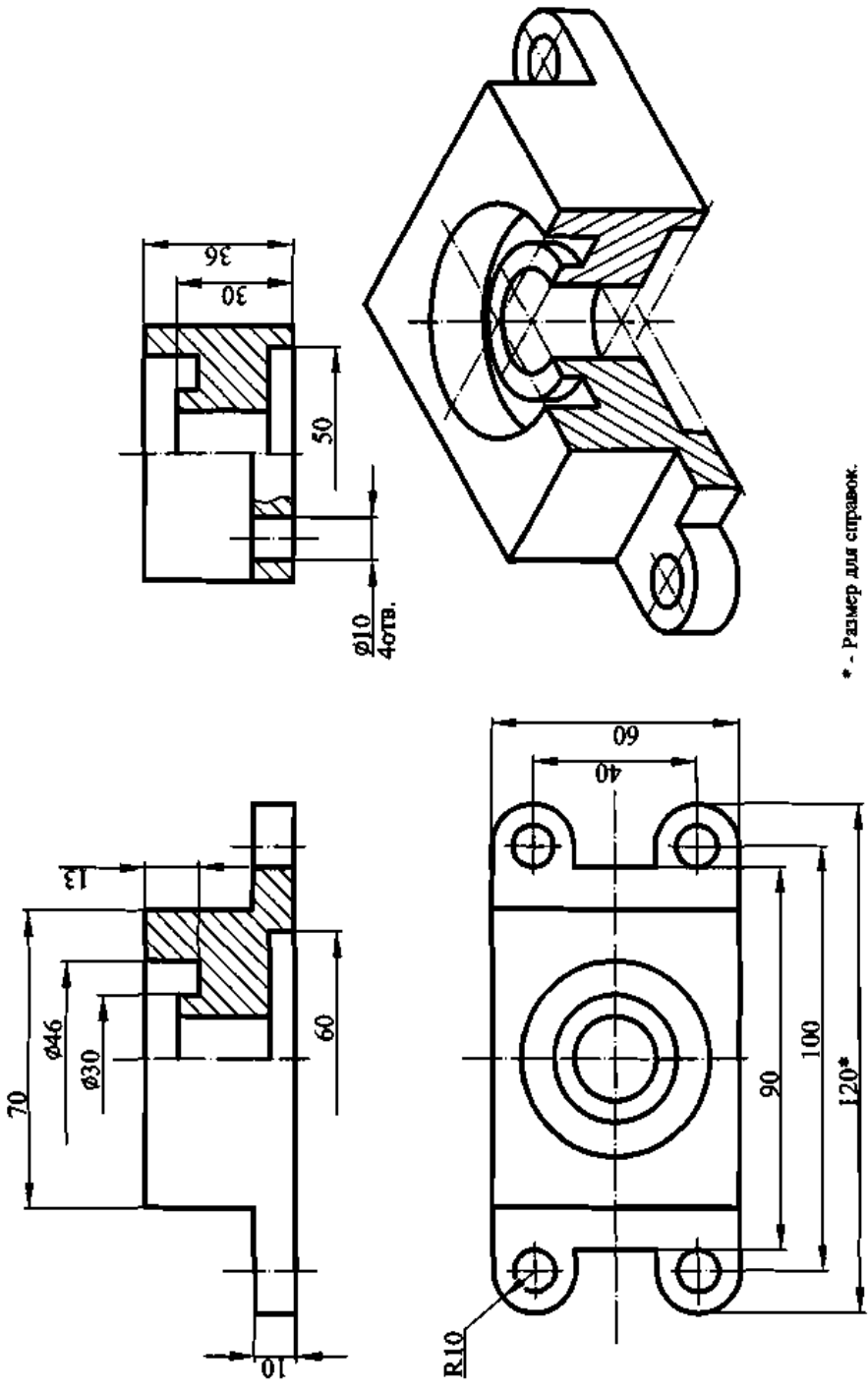


Рисунок 4.18. Вариант 18 задачи 4.1



* - Размер для справок.

Изд.	Лист	Масштаб	1:1
Резерв	Жирок	Волыгин	Лист 1
Т. констр.	Н. констр.	Утв.	МА-02
Корпус			

Формат А3

4.2. Построение разрезов.

Задача 4.2

В соответствии с вариантом по заданным на рисунке двум проекциям построить третью, при этом выполнить указанные разрезы в соответствии с ГОСТ 2.305-68 и проставить размеры (ГОСТ 2.307-68). Самостоятельно назначить недостающие на рисунке размеры. Работу оформить на листах формата А3 (ГОСТ 2.301-68) с основной надписью формы 1 (ГОСТ 2.104-68). Пример выполнения чертежа приведен в конце раздела.

Внимание! На рисунках при выполнении изображений и простановке размеров допущены отклонения от требований стандартов ЕСКД. Контрольные задания, предлагаемые к аттестации, не должны содержать подобных отклонений. Размеры, обозначенные "*", - размеры для справок.

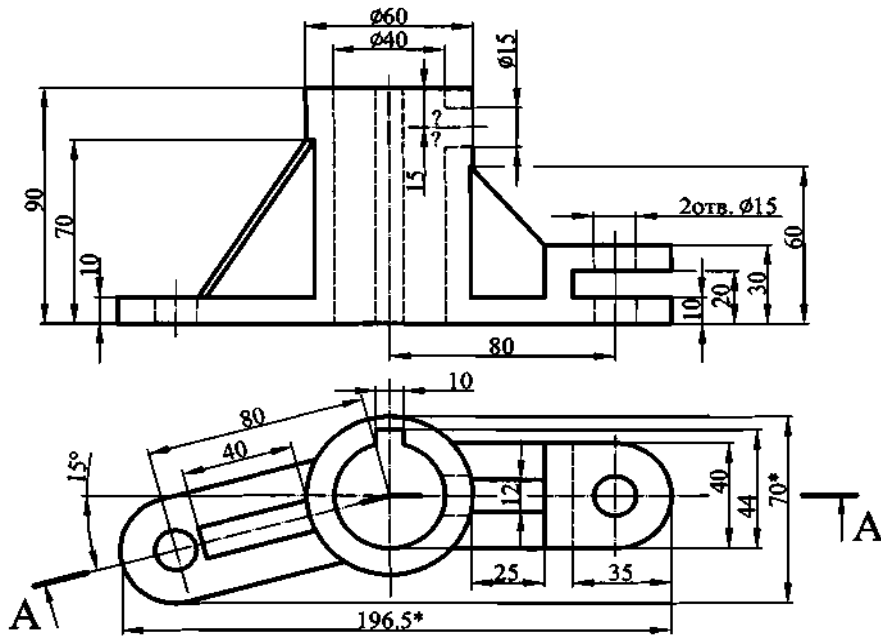


Рисунок 4.19. Вариант 1 задачи 4.2
(? - место построения линии пересечения).

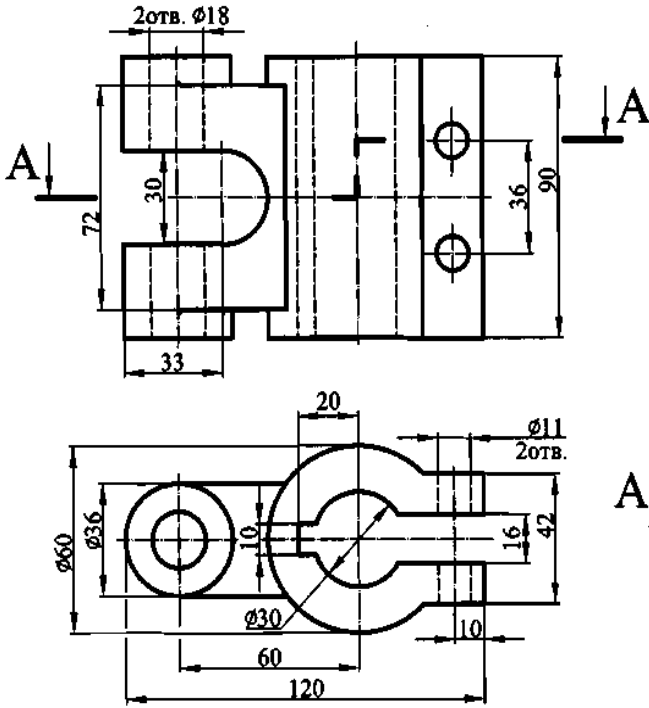


Рисунок 4.20. Вариант 2 задачи 4.2

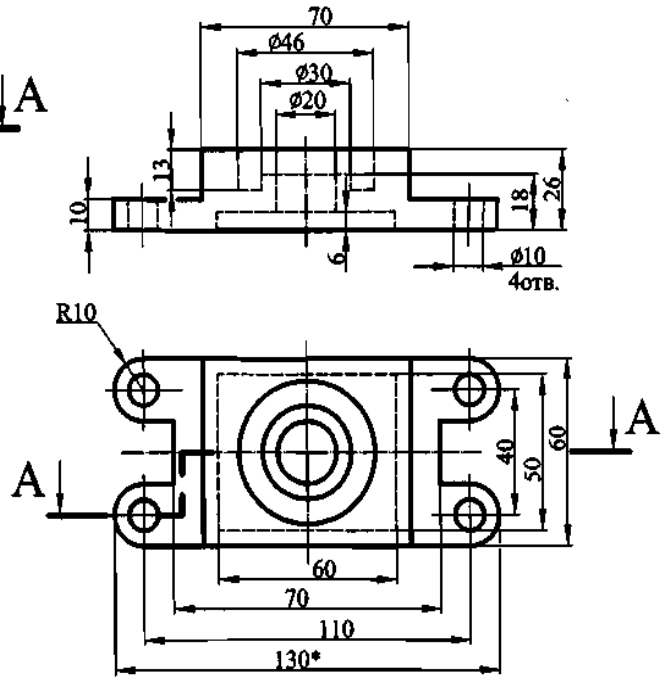


Рисунок 4.21. Вариант 3 задачи 4.2

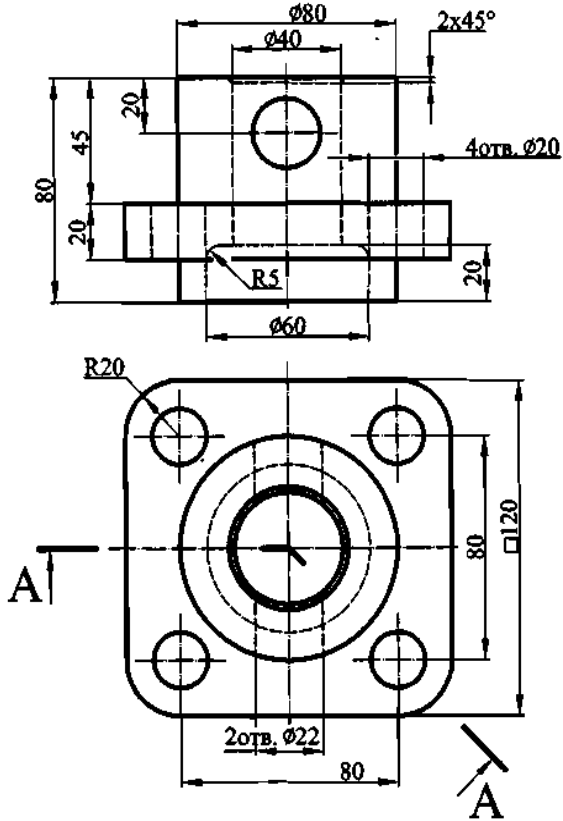


Рисунок 4.22. Вариант 4 задачи 4.2

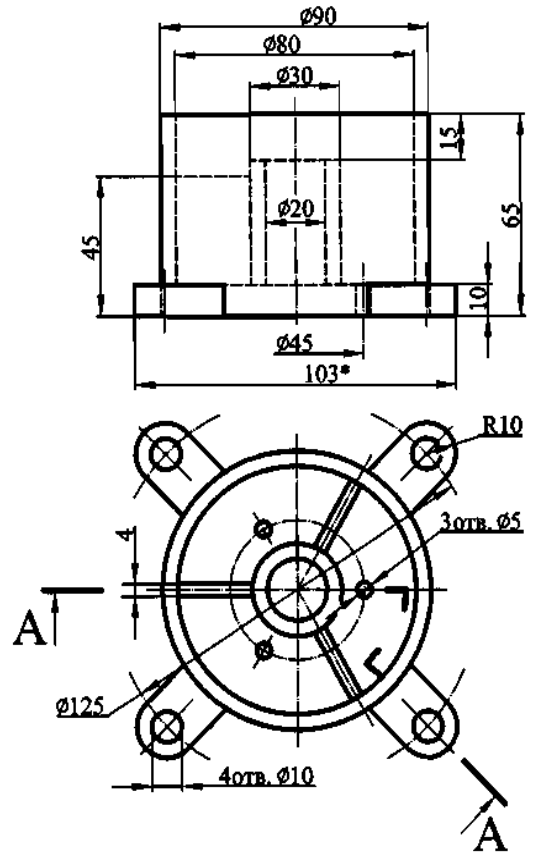


Рисунок 4.23. Вариант 5 задачи 4.2

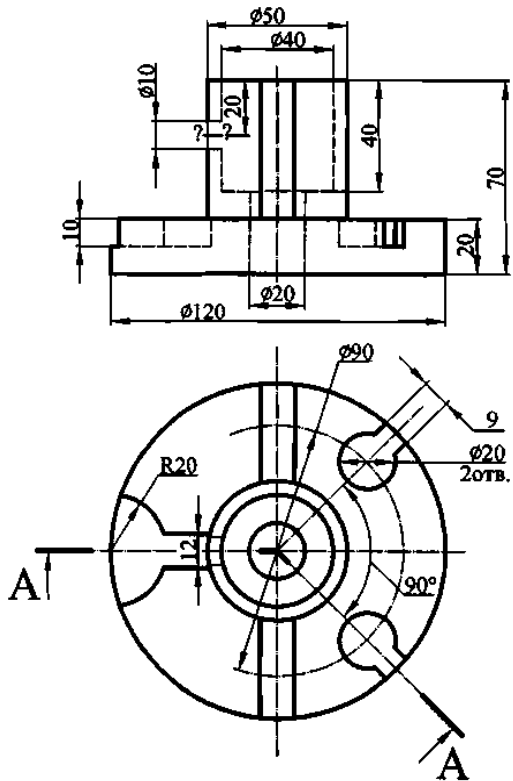


Рисунок 4.24. Вариант 6 задачи 4.2

(? - место построения линии пересечения.)

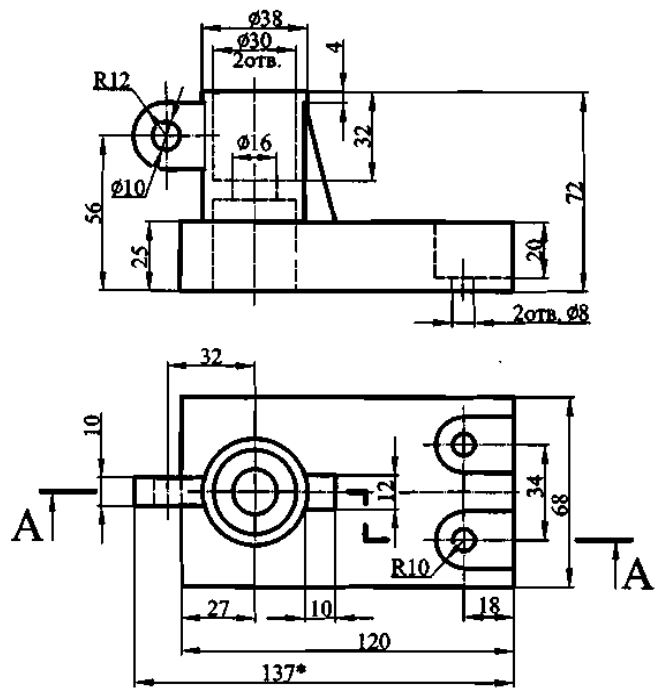


Рисунок 4.25. Вариант 7 задачи 4.2

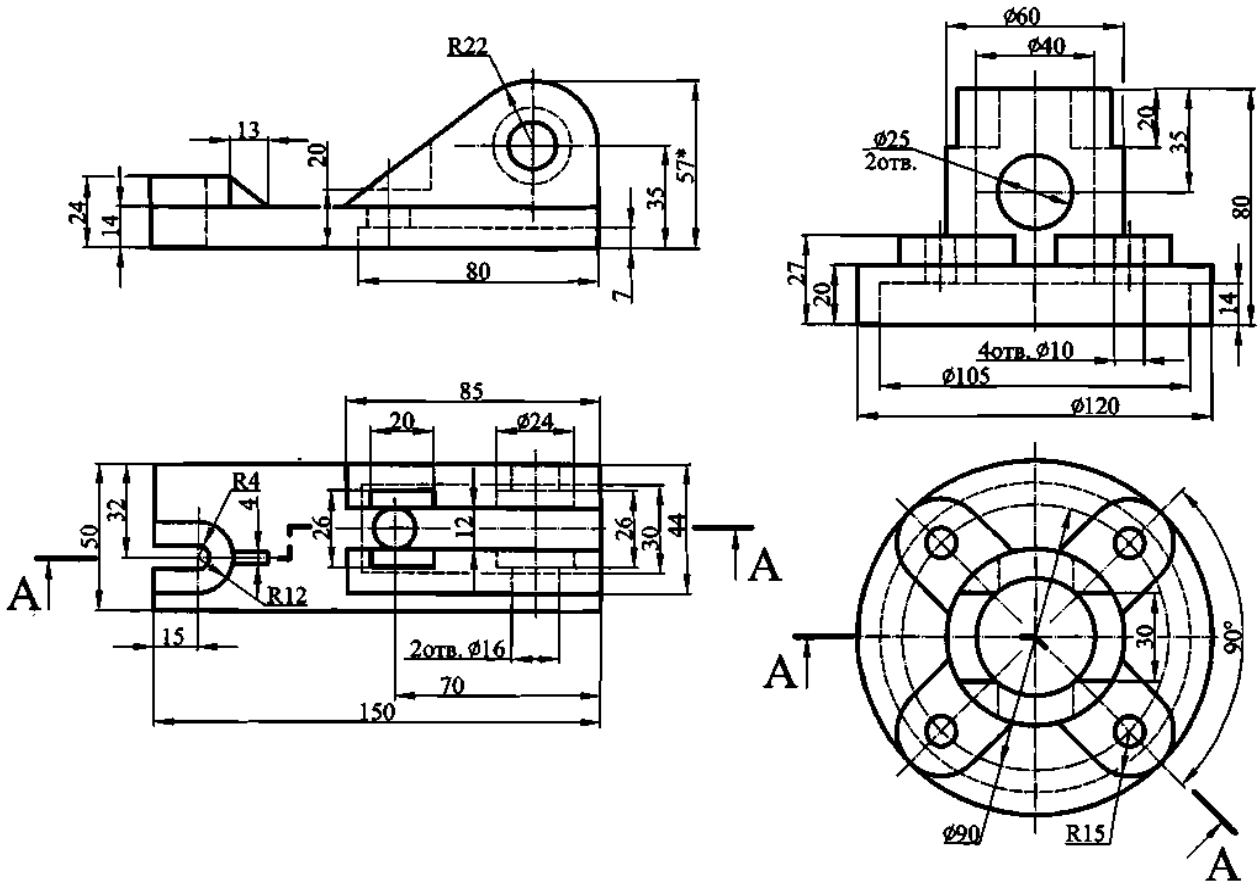


Рисунок 4.27. Вариант 9 задачи 4.2

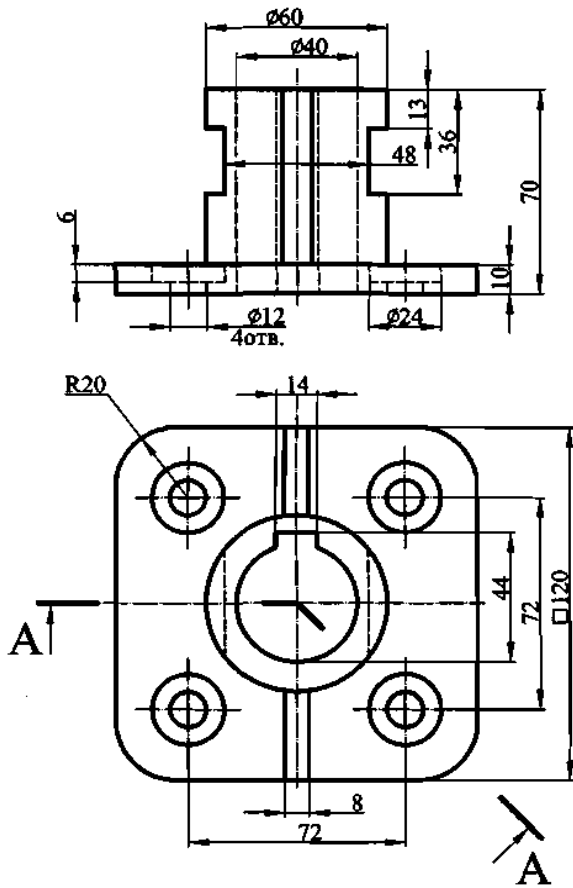


Рисунок 4.28. Вариант 10 задачи 4.2

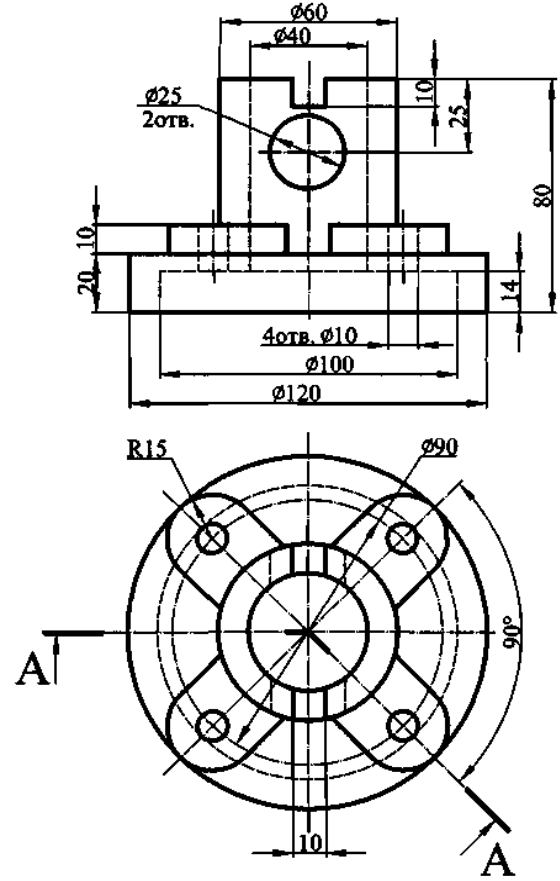


Рисунок 4.29. Вариант 11 задачи 4.2

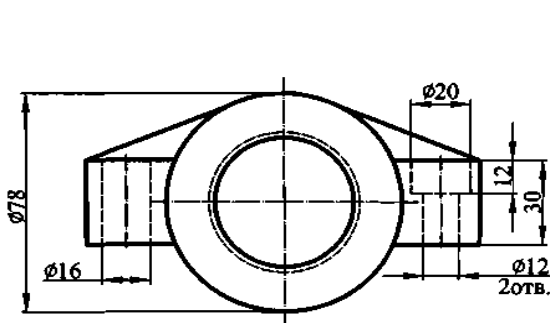


Рисунок 4.30. Вариант 12 задачи 4.2

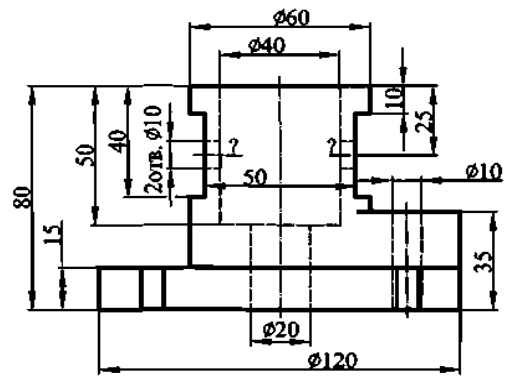


Рисунок 4.31. Вариант 13 задачи 4.2
(? - место построения линии пересечения).

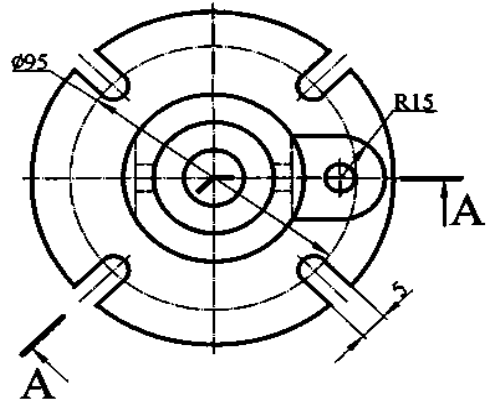
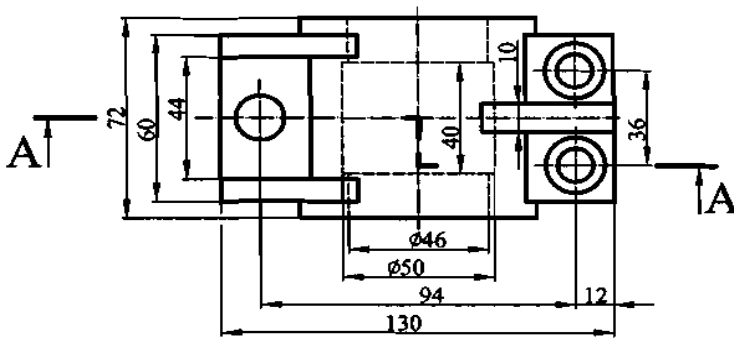


Рисунок 4.30. Вариант 12 задачи 4.2

Рисунок 4.31. Вариант 13 задачи 4.2
(? - место построения линии пересечения).

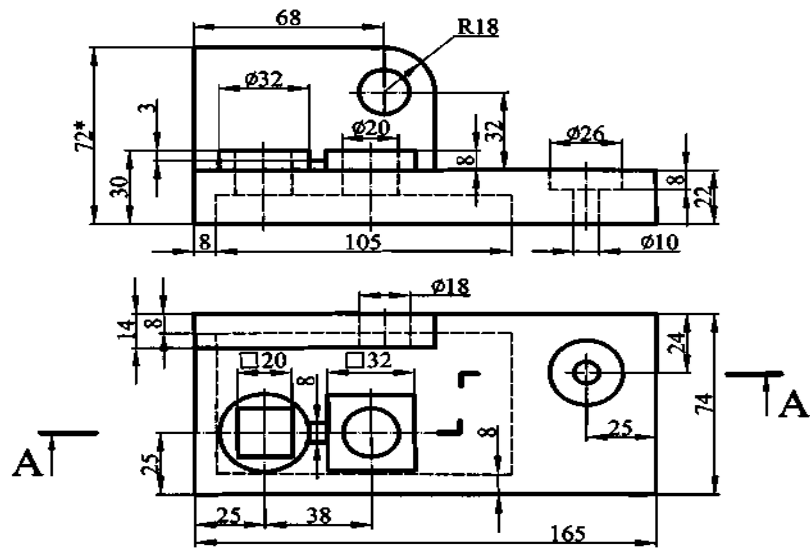


Рисунок 4.32. Вариант 14 задачи 4.2

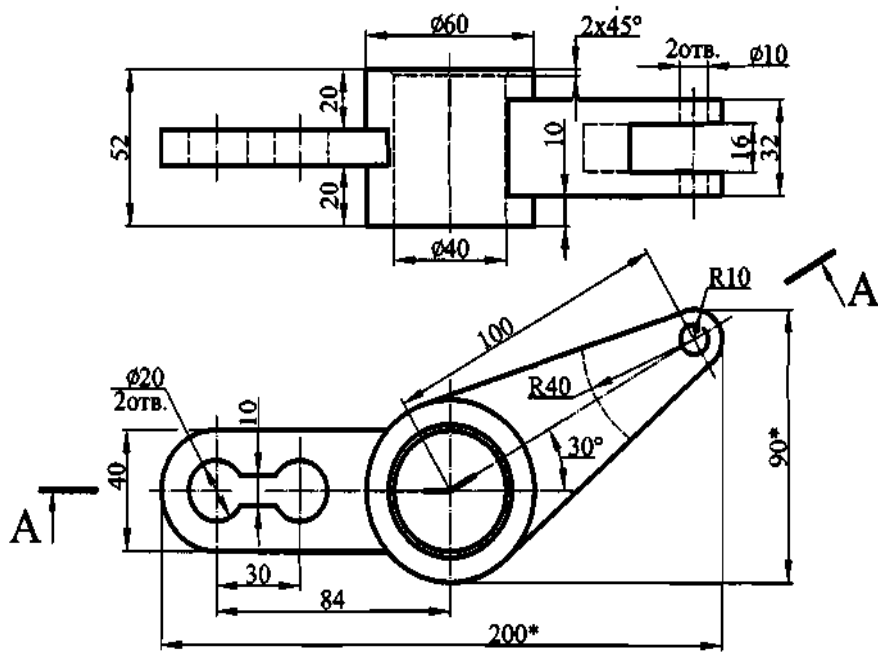


Рисунок 4.33. Вариант 15 задачи 4.2

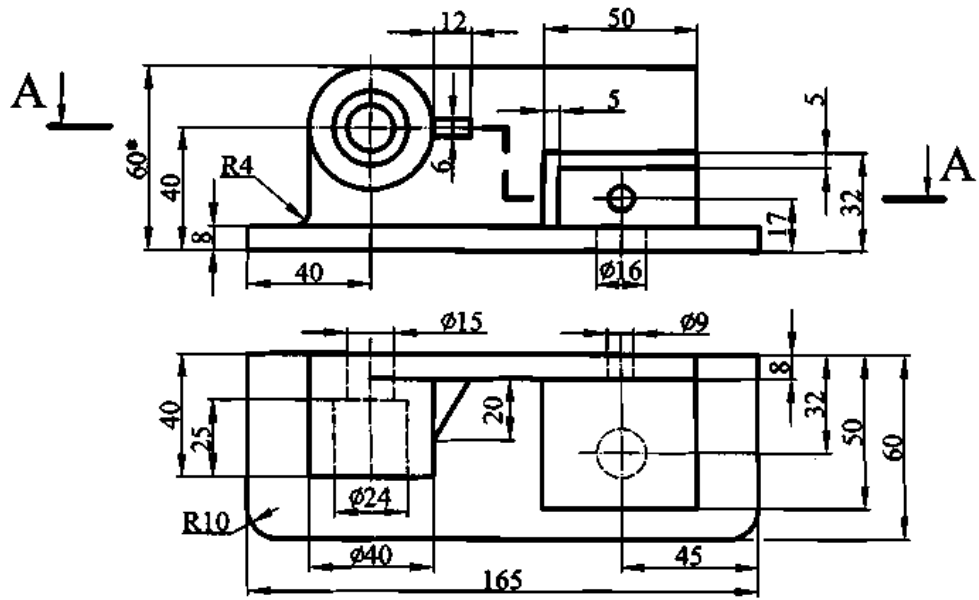


Рисунок 4.34. Вариант 16 задачи 4.2

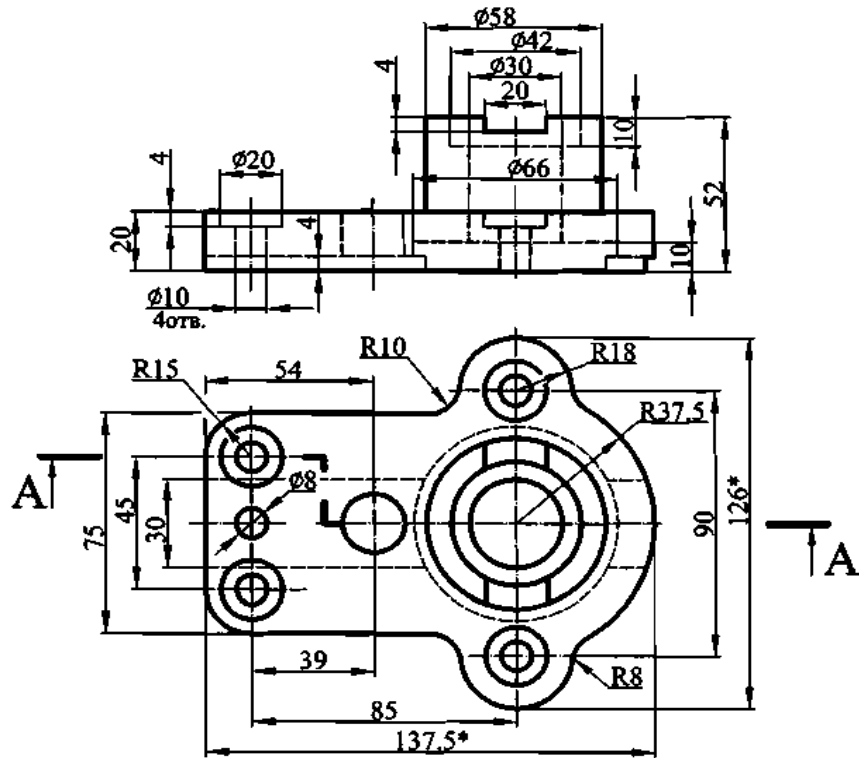


Рисунок 4.35. Вариант 17 задачи 4.2

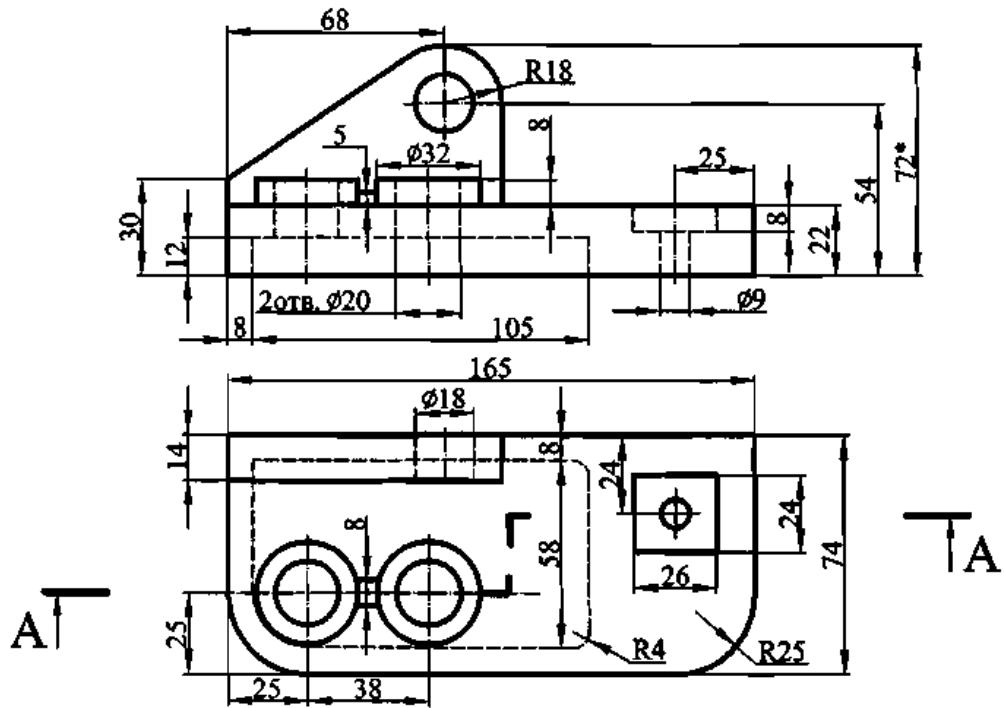


Рисунок 4.36. Вариант 18 задачи 4.2

4.3. Построение сечений

Задача 4.3

В соответствии с вариантом по заданным на рисунке двум проекциям детали построить третью, при этом выполнить необходимые разрезы и указанное сечение в соответствии с ГОСТ 2.305-68; проставить размеры в соответствии с ГОСТ 2.307-68. Недостающие на рисунке размеры назначить самостоятельно. На изображениях построить проекции линий пересечения поверхностей (на рисунках они показаны вопросительными знаками), используя методы начертательной геометрии. Работу оформить на листах формата А3 (ГОСТ 2.301-68) с основной надписью формы 1 (ГОСТ 2.104-68).

Пример выполнения чертежа приведен в конце раздела.

Внимание! На рисунках при выполнении изображений и простановке размеров допущены отклонения от требований стандартов ЕСКД. Контрольные задания, предлагаемые к аттестации, не должны содержать подобных отклонений. Размеры, обозначенные "*", - размеры для справок.

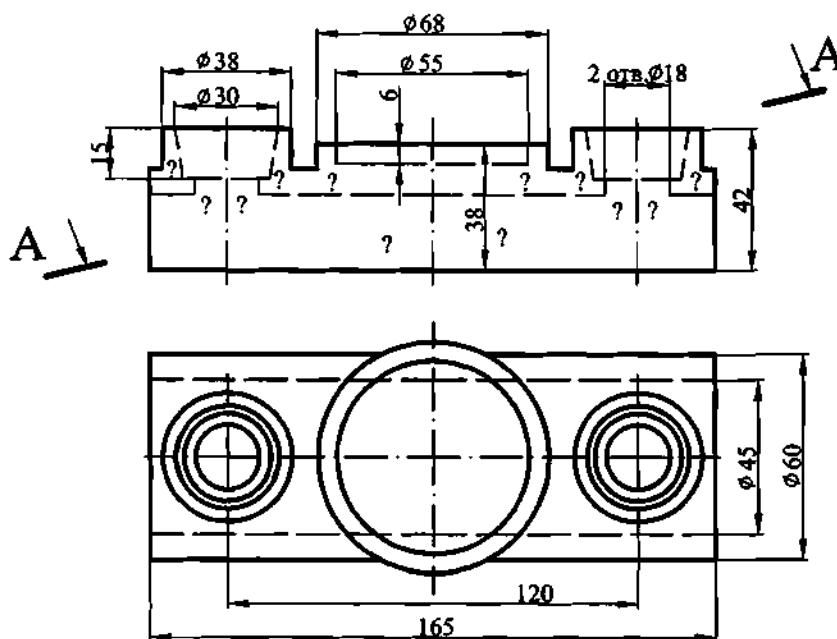


Рисунок 4.37. Вариант 1 задачи 4.3

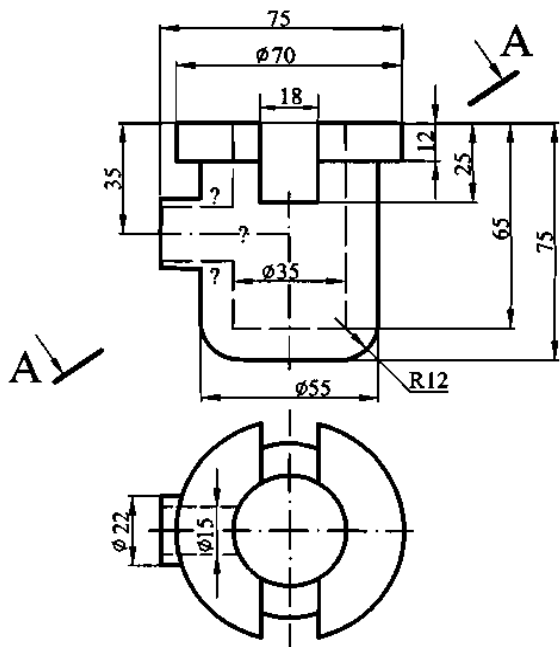


Рисунок 4.38. Вариант 2 задачи 4.

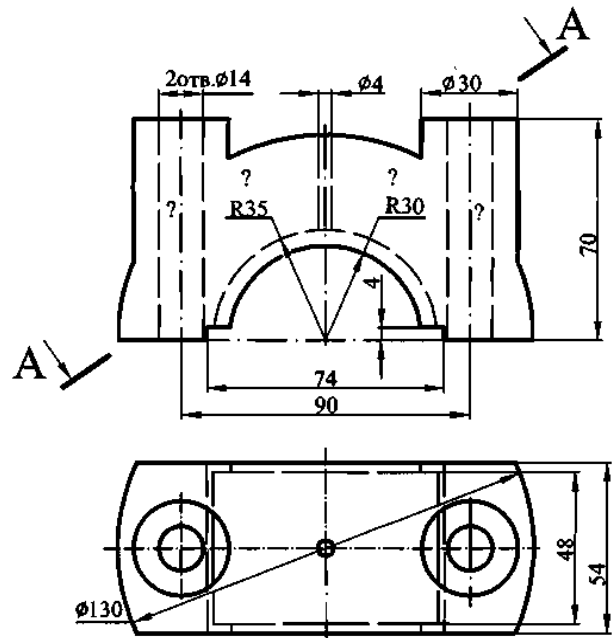


Рисунок 4.39. Вариант 3 задачи 4.3

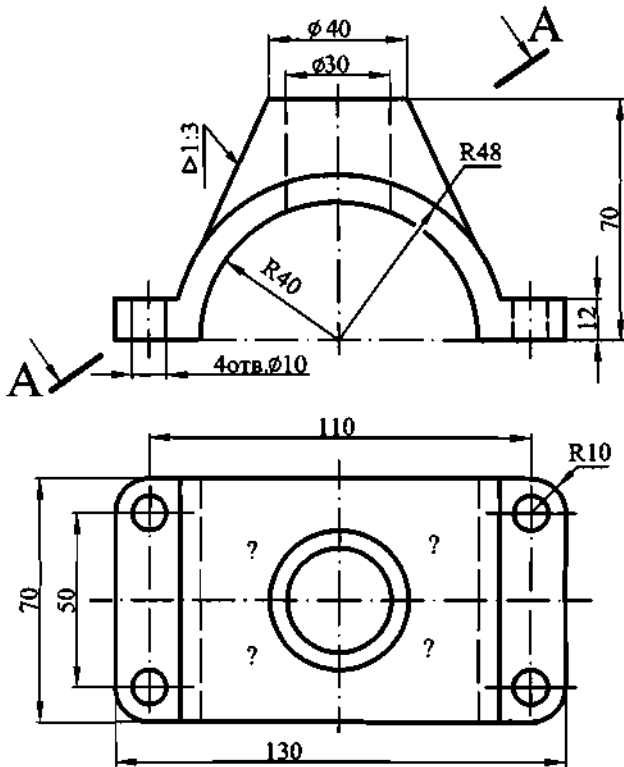


Рисунок 4.40. Вариант 4 задачи 4.3

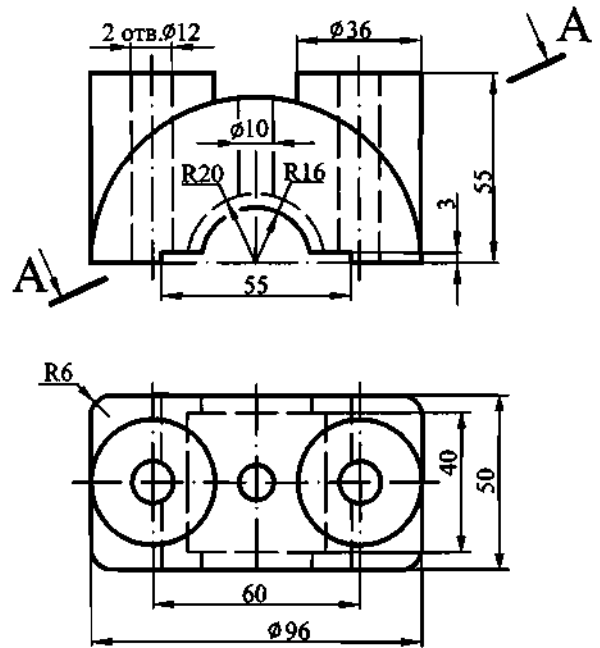


Рисунок 4.41. Вариант 5 задачи 4.3

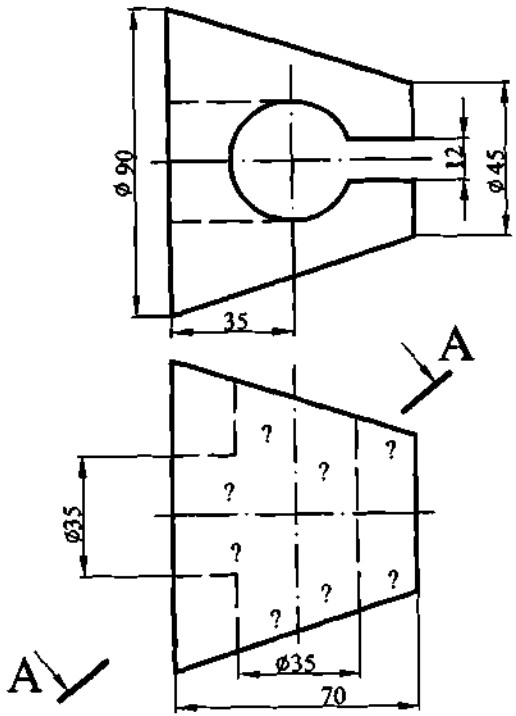


Рисунок 4.42. Вариант 6 задачи 4.3

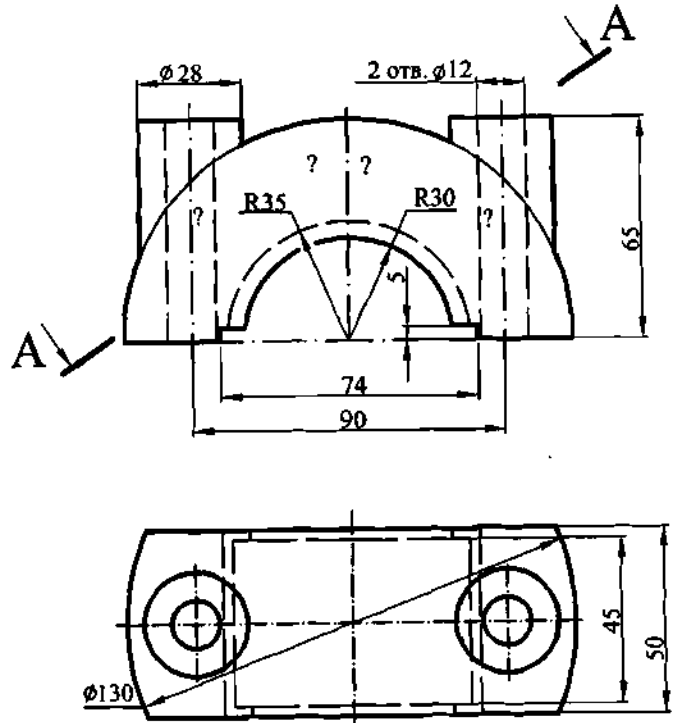


Рисунок 4.43. Вариант 7 задачи 4.3

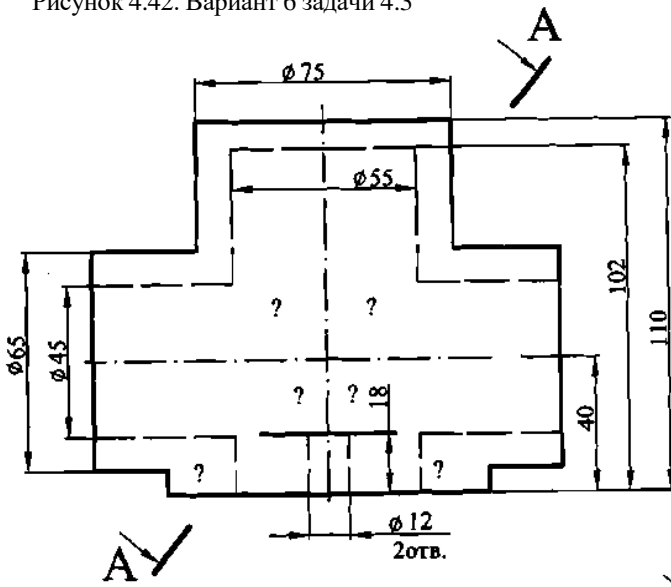


Рисунок 4.44. Вариант 8 задачи 4.3

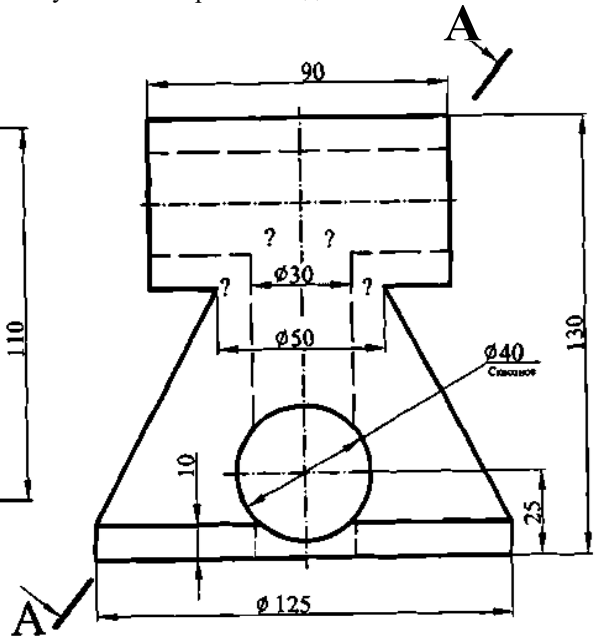


Рисунок 4.45. Вариант 9 задачи 4.3

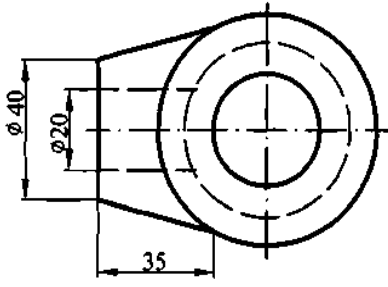
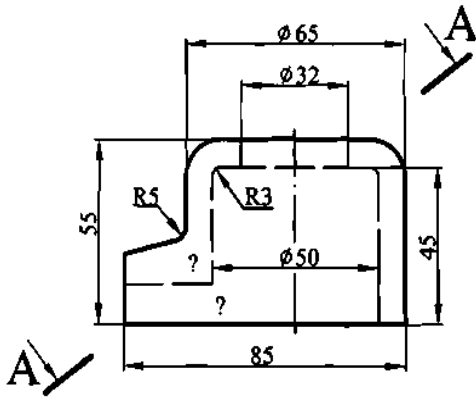


Рисунок 4.46. Вариант 10 задачи 4.3

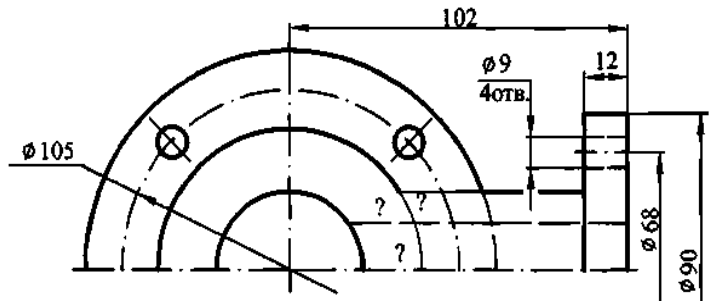
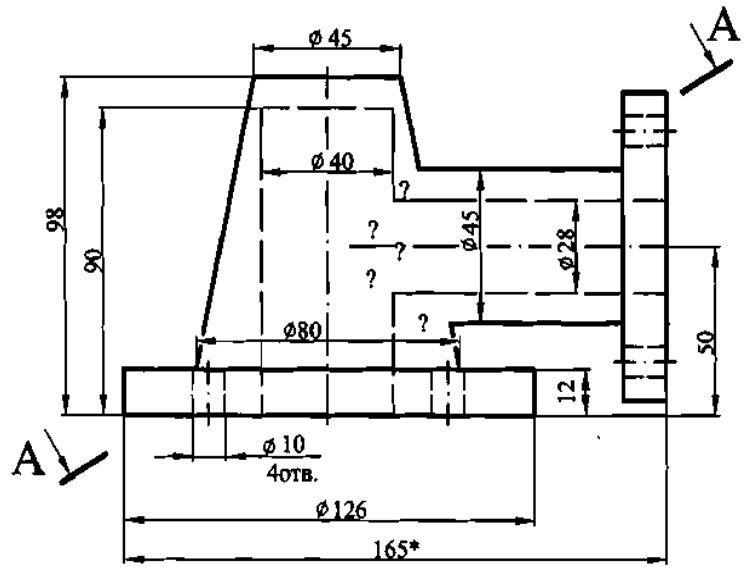


Рисунок 4.47. Вариант 11 задачи 4.3

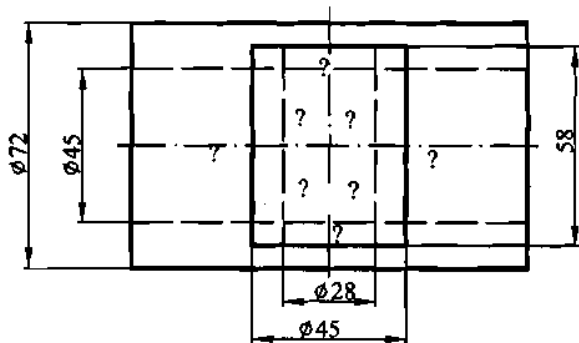
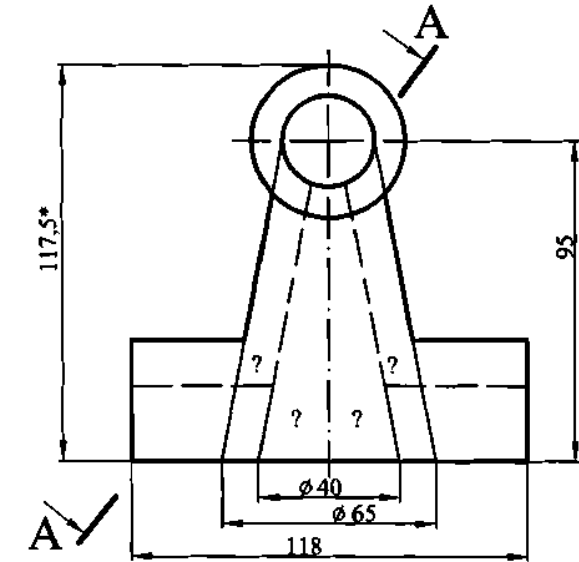


Рисунок 4.48. Вариант 12 задачи 4.3

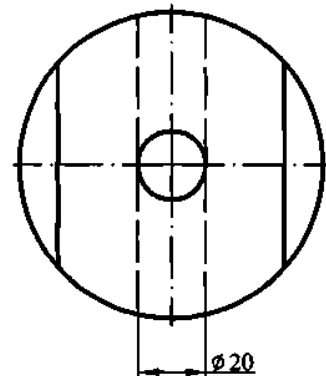
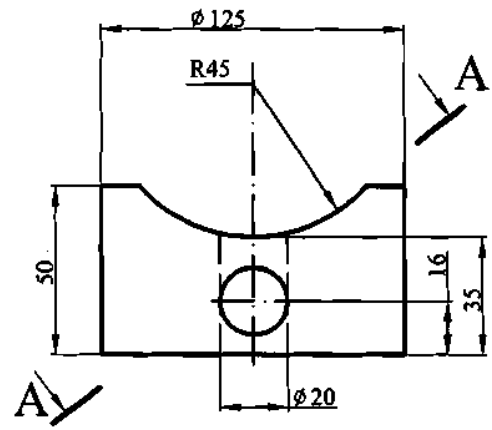
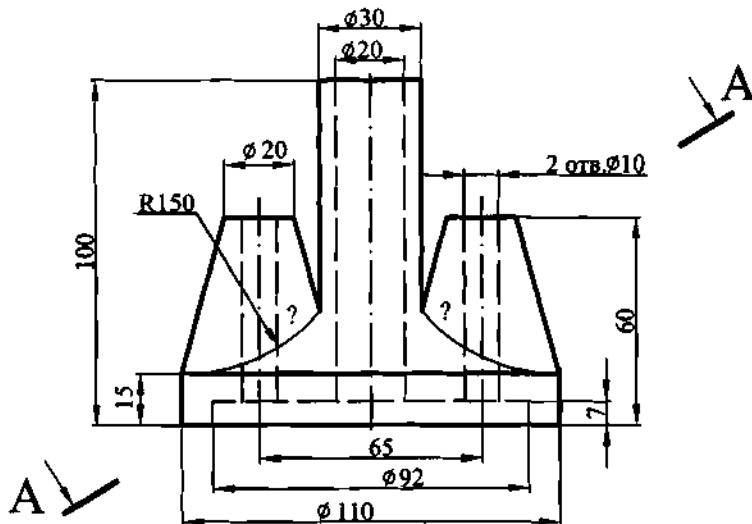
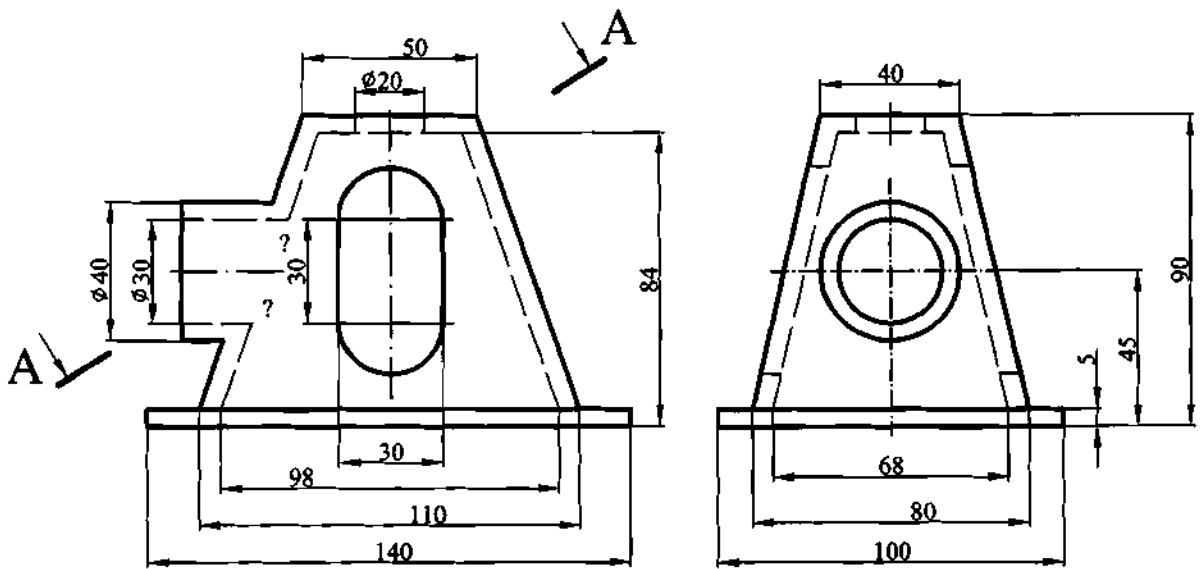
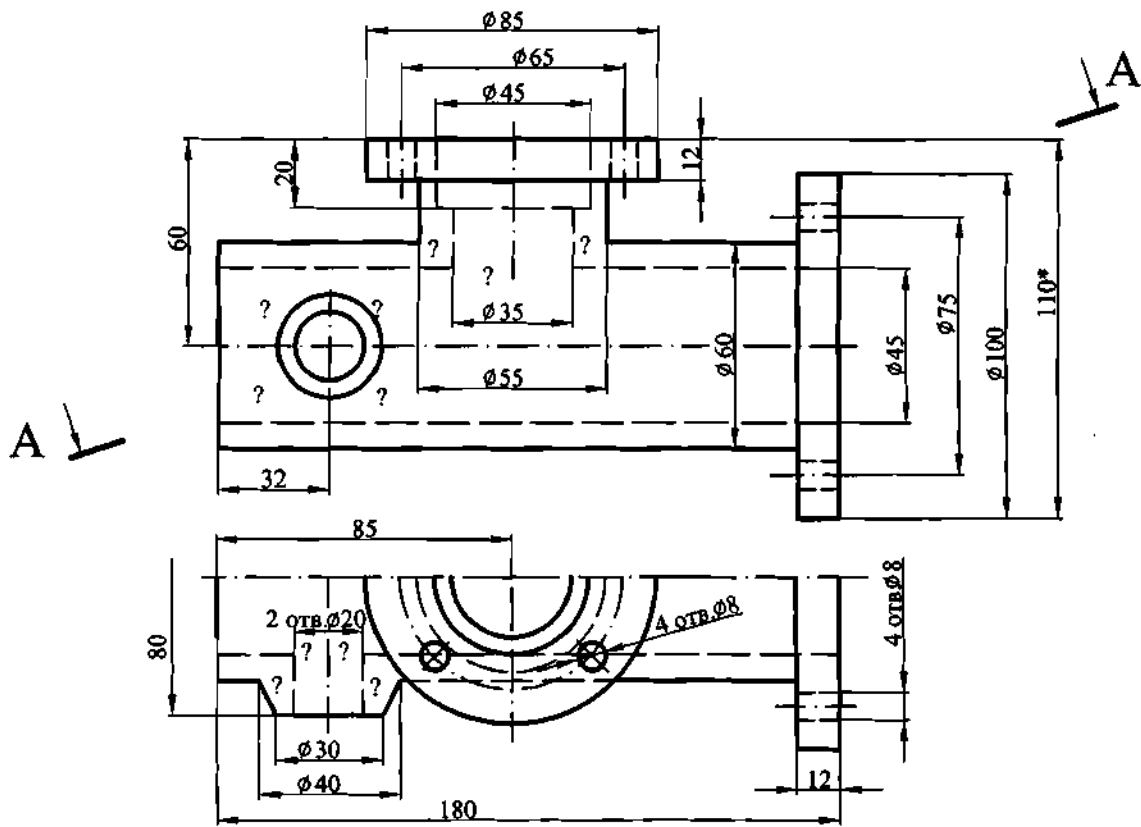


Рисунок 4.49. Вариант 13 задачи 4.3

87



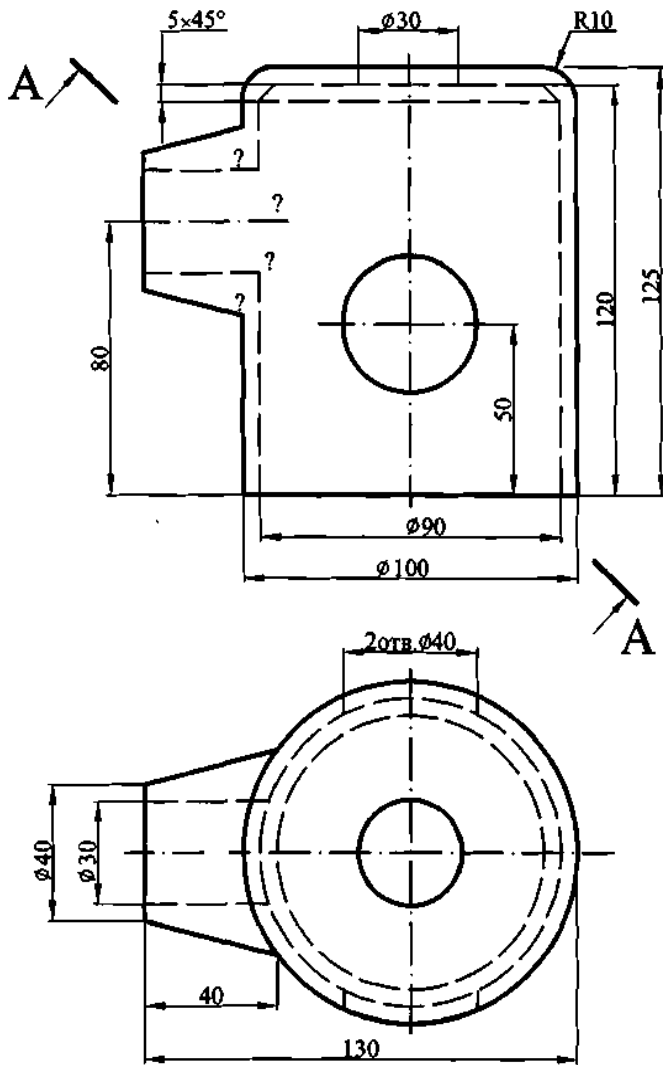


Рисунок 4.54. Вариант 17 задачи 4.3

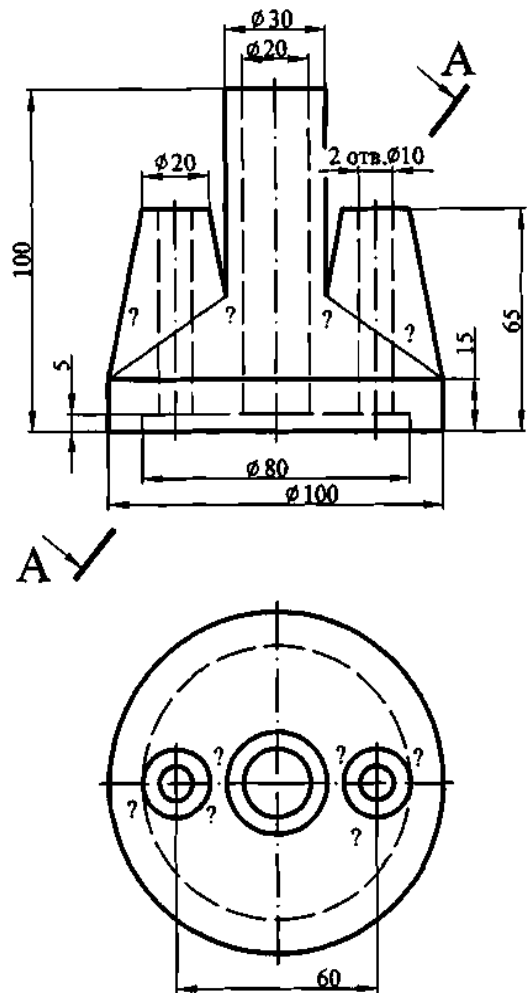
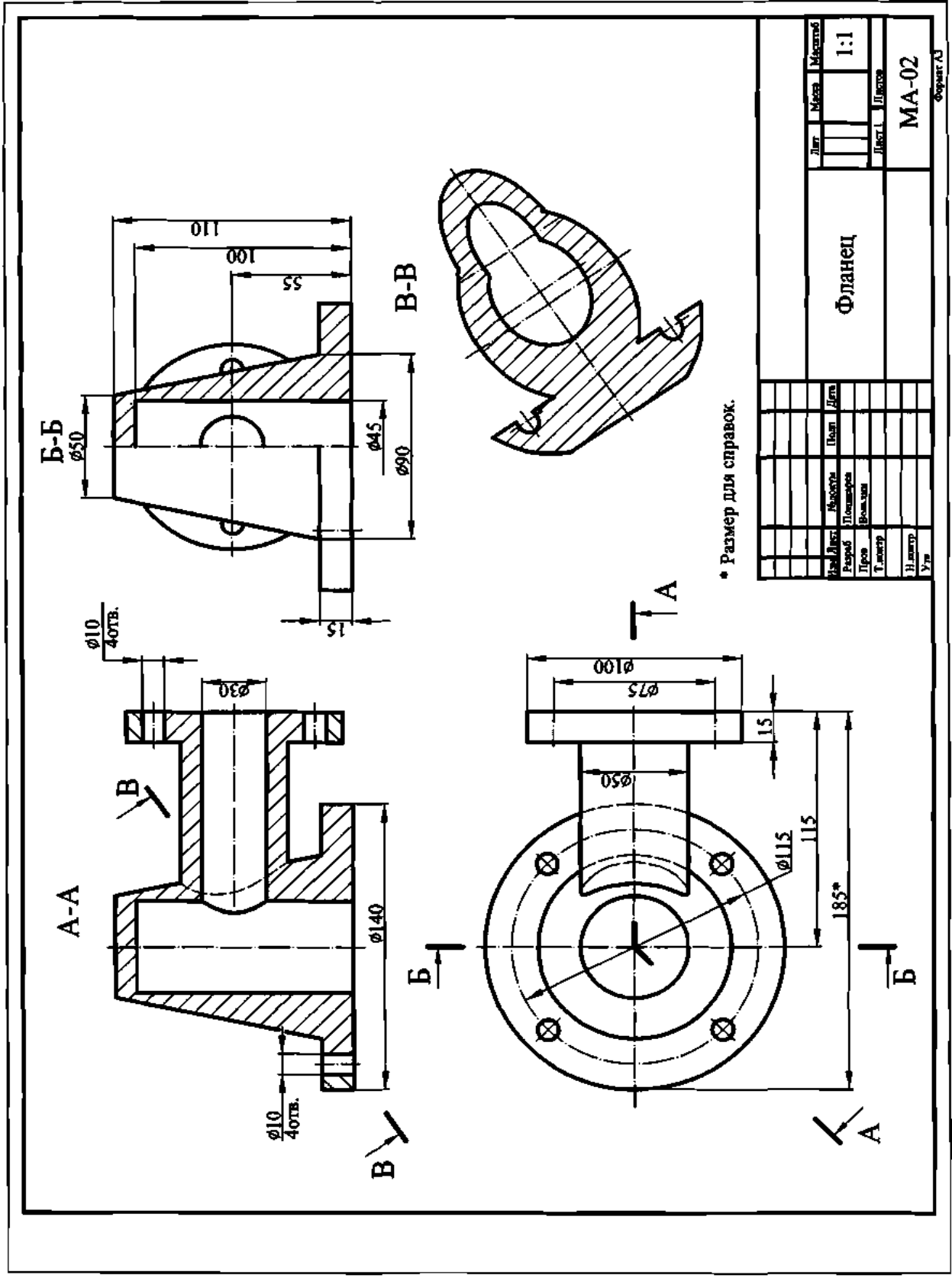


Рисунок 4.55. Вариант 18 задачи 4.3



4.4. Конструкторская документация изделия

Задача 4.4

Задание: пользуясь техническим рисунком и описанием предложенной конструкции, разработать комплект рабочей документации на изделие «Насос шестеренчатый». Допускается самостоятельно принимать решения по изменению размеров отдельных элементов конструкции, пользуясь справочной литературой. Примеры оформления спецификаций и чертежей приведены в конце раздела.

Насос - машина, преобразующая механическую энергию двигателя в механическую энергию состояния жидкости для ее подъема, перемещения или получения сжатых газов. Шестеренчатые насосы создают давление масла в гидравлических системах.

Варианты 1-6

Насос (рисунок 4.4.1) состоит из пары цилиндрических зубчатых колес 2, установленных в корпус 7. Корпус является сборочной единицей, состоящей из пластины, основания и ребер жесткости. Крутящий момент передается от двигателя валу 3 посредством шлицевого соединения. При вращении колес масло из всасывающей полости попадает между зубьями и переносится в нагнетательную полость. Сцепляющиеся зубья колес препятствуют возвращению масла во всасывающую полость. Чтобы исключить утечку масла, зазоры между зубьями колес и корпусом, а также по торцам зубчатых колес должны быть минимальными, что достигается операцией притирки при изготовлении.

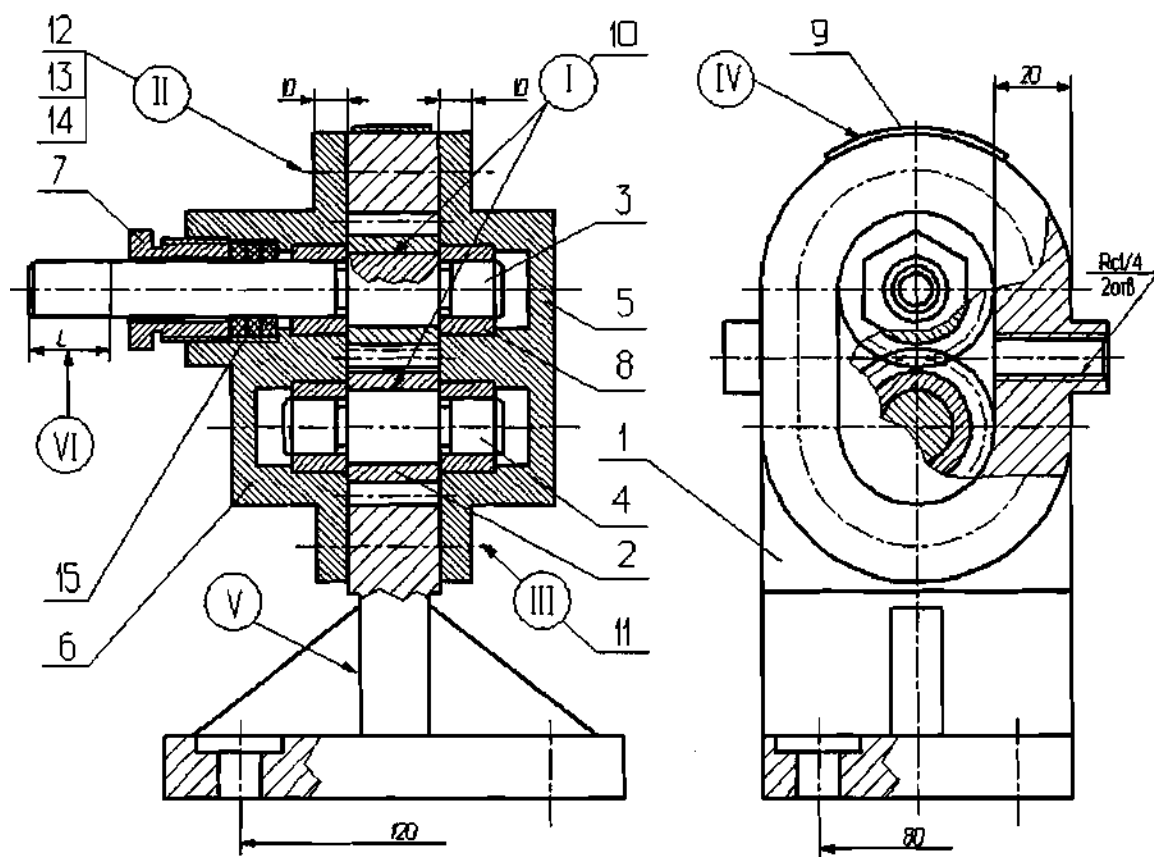


Рисунок 4.4.1. Шестеренчатый насос

Шестеренчатый насос начинают собирать с запрессовки в крышки 5 и 6 втулок 8. Затем на втулки 8 наносят слой смазки (солидола). Крышку 5 крепят к корпусу 7 через тонкую бумажную прокладку (на рисунке не показана) с помощью винтов 77. На ось 4 и вал 3 монтируют на призматических шпонках 10 зубчатые колеса 2. Крышку 6 крепят к корпусу 7 с помощью шпилек 12, гаек 13 и шайб 14. Для уплотнения вала в крышке 6 поставлены сальниковые войлочные кольца 75, которые прижимаются посредством накидной гайки 7.

Методические указания к выполнению задания

Исходя из размеров зубчатого колеса, выбранного в соответствии с вариантом и размерами, данными на рисунке, выполнить сборочный чертеж насоса с полной информацией о форме и размерах всех деталей в масштабе 1:1; сборочный чертеж корпуса 7, чертежи вала 3, одной крышки, накидной гайки 7. Составить спецификации. Сборочный чертеж оформить на листе

формата А3 или А2 (ГОСТ 2.301-...) с основной надписью формы 1 (ГОСТ 2.104-...), недостающие на рисунке размеры назначить самостоятельно, руководствуясь соображениями пропорциональности и рекомендациями из справочников.

На сборочном чертеже насоса выполнить следующие соединения:

I - зубчатых колес 2 с валом 3 и осью 4 посредством призматических шпонок 10 (размеры шпонки выбрать по справочнику соответственно размерам вала) по ГОСТ 23360-...;

II - крышки 6 и корпуса 1 шестью шпильками 12 (резьба М5...М8) по ГОСТ 22032-...-ГОСТ 22043-..., с шайбами 14 по ГОСТ 6402-... и гайками 13 по ГОСТ 5915-...;

III- крышки 5 и корпуса 1 шестью винтами 11 (резьба М6...М10) по ГОСТ 17473-...;

IV- бирки 9 (материал - сплав алюминиевый Д1Т) к корпусу 1 с помощью клея.

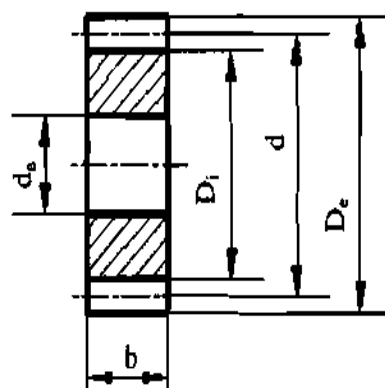
При выполнении сборочного чертежа корпуса 1 изучить правила оформления чертежей сварных соединений:

V - выбрать типы используемых при сварке швов при соединении деталей корпуса состоящей из пластины, основания и ребер жесткости, выполненных из стали 35. При выполнении чертежа вала 3 ознакомиться с правилами графического изображения и условного обозначения шлицевых соединений :

VI- длина шлицевого конца вала - 25... 35 мм, наружный диаметр шлицев на 1.. .3 мм меньше диаметра d_B .

Внимание! *Позиции на сборочном чертеже должны соответствовать позициям в спецификации, составленной Вами в соответствии с требованиями ГОСТ 2. 106-...*

Вариант	Мо- дуль	Число зубьев	D_e	D_i	d	b	d_b
1	4,0	10	52,4	32,8	43,20	35	12
2	4,5	9	54,8	32,4	44,00	50	16
3	3,5	11	47,4	31,5	40,80	35	12
4	4,0	9	47,2	28,8	39,17	25	8
5	3,5	9	40,5	25,2	34,27	20	7
6	4,0	11	54,4	36,0	46,68	40	14



Варианты 7-12

Насос (рисунок 4.4.2) состоит из корпуса 2, в котором установлены зубчатое колесо 6, смонтированное на валу 3 при помощи призматической шпонки 9, и вал-шестерня 7. Вал вращается во втулке 4, запрессованной в корпусе. К корпусу 2 с помощью болтов 12, гаек 13 и шайб 15 через тонкую бумажную прокладку (на рисунке не показана) крепится кронштейн 1. Кронштейн представляет собой сварную конструкцию, состоящую из трех деталей (плита, основание и ребро жесткости). Для уплотнения вала 3 в корпусе 2 используют сальниковую набивку 16, которая прижимается к валу и корпусу сальниковой крышкой 5 при помощи шпилек 10, гаек 11 и шайб 14. Вращательное движение двигателя передается на ведущий вал 3 посредством шлицевого соединения. Зубчатое колесо, находящееся на валу и вращающееся от двигателя, является ведущим, второе - ведомым. При вращении колес масло из всасывающей полости попадает между зубьями и переносится в нагнетательную полость. Зубья колес препятствуют возвращению масла во всасывающую полость.

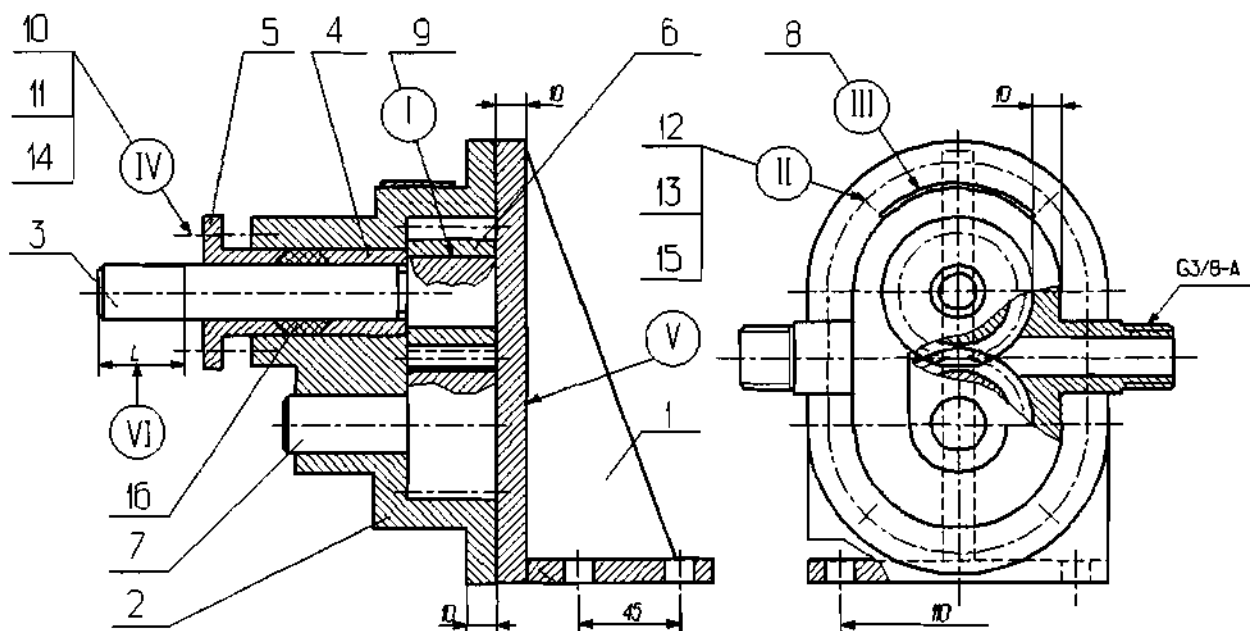


Рисунок 4.4.2. Шестеренчатый насос

Методические указания

Исходя из размеров зубчатого колеса, выбранного в соответствии с вариантом и размерами, данными на рисунке, выполнить сборочный чертеж насоса с полной информацией о форме и размерах всех деталей в масштабе 1:1; сборочный чертеж кронштейна *I*, чертежи вала *3*, корпуса *2*, сальниковой крышки *5*. Составить спецификации. Сборочный чертеж оформить на листе формата А3 или А2 (ГОСТ 2.301-...) с основной надписью формы (ГОСТ 2.104-...), недостающие на рисунке размеры назначить самостоятельно, руководствуясь соображениями: пропорциональности и рекомендациями из справочников.

В процессе выполнения чертежа общего вида изучить и выполнить следующие виды соединений:

- I - зубчатого колеса *6* с валом *3* посредством призматической шпонки *9* (размеры шпонки выбрать по справочнику соответственно размерам вала) по ГОСТ 23360-...;
- II - корпуса *2* с кронштейном *1* посредством шести болтов *13* (резьба М6...М10) по ГОСТ 7798-..., поставить шайбы *15* по ГОСТ 11371-... и гайки *12* по

ГОСТ 5915-...;

Ш- бирки 8 (материал - сплав алюминиевый Д1Т) к корпусу 2 с помощью клея;

IV- крышки сальника 5 с корпусом 2 четырьмя шпильками 10 (резьба М5... М8) по ГОСТ 22032-...ГОСТ 22043-..., поставить шайбы 14 по ГОСТ 6402-... и гайки 11 по ГОСТ 5915-...

При выполнении сборочного чертежа кронштейна 1 изучить правила оформления чертежей сварных соединений:

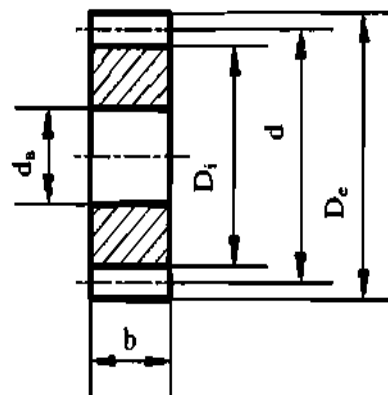
V - выбрать типы используемых при сварке швов при соединении деталей кронштейна (плиты, основания и ребра жесткости, выполненных из стали 35).

При выполнении чертежа вала 6 ознакомиться с правилами графического изображения и условного обозначения шлицевых соединений:

VI- длина шлицевого конца вала равна 25.. 40 мм; наружный диаметр шлицев на 1.. 3 мм меньше диаметра d_b .

Внимание! Позиции на сборочном чертеже должны соответствовать позициям в спецификации, составленное Вами в соответствии с требованиями ГОСТ 2. 106-...

Вариант	Мо- дуль	Число зубьев	D_e	D_i	d	b	d_b
7	3,0	11	39,4	27,0	35,00	25	10
8	3,5	9	40,5	25,2	34,27	20	7
9	4,0	10	52,4	32,8	43,20	30	10
10	3,5	10	44,1	28,7	37,80	20	8
11	3,5	11	47,4	31,5	40,80	30	10
12	3,0	10	37,8	24,6	32,40	25	9



Варианты 13-18

Насос (рисунок 4.4.3) состоит из пары цилиндрических зубчатых колес 4, смонтированных на валу 6 и оси с использованием призматических шпонок 10 и установленных в стальном корпусе 2. Вал и ось вращаются во втулках 8, запрессованных в кронштейн 1 и крышку 3. Кронштейн 1 представляет собой сварную конструкцию состоящую из четырех деталей (корпуса, плиты, основания и ребра жесткости). С наружных сторон корпуса 2 помещают пропитанные нитролаком бумажные прокладки (на чертеже не показаны), устанавливая крышку 3 и завинчивают винтами 12. Кронштейн 1 крепят болтами 11 к корпусу 2. Для уплотнения вала 6 в кронштейне поставлены два сальниковых войлочных кольца 18, которые прижимаются к валу и кронштейну сальниковой крышкой 5 и шпильками 13. Вращательное движение двигателя передается на ведущий вал 6 посредством шлицевого соединения. Зубчатое колесо, находящееся на валу 6 и вращающееся от двигателя, является ведущим, второе - ведомым. При вращении колес масло из всасывающей полости попадает между зубьями и переносится нагнетательную полость. Зубья колес препятствуют возвращению масла во всасывающую полость.

Методические указания

Исходя из размеров зубчатого колеса, выбранного в соответствии с вариантом и размерами, данными на рисунке, выполнить сборочный чертеж насоса с полной информацией о форме и размерах всех деталей в масштабе 1:1; сборочный чертеж кронштейна 1, чертежи вала 6, крышки 3, сальниковой крышки 5. Составить спецификации. Сборочный чертеж оформить на листе формата А3 или А2 (ГОСТ 2.301-...) с основной надписью формы 1 (ГОСТ 2.104-...), недостающие на рисунке размеры назначить самостоятельно, руководствуясь соображениями пропорциональности и рекомендациями из справочников.

В процессе выполнения чертежа общего вида изучить и выполнить следующие виды соединений:

I - зубчатых колес 4 с валом 6 и осью 7 посредством призматических шпонок

*I*0 (размеры шпонок выбрать по справочнику соответственно размерам вала) по ГОСТ 23360-...;

II - корпуса 2 с кронштейном *I* посредством четырех болтов *I*1 (резьба М6...М10) по ГОСТ 7798-..., поставить шайбы *I*7 по ГОСТ 11371-... и гайки *I*4 по ГОСТ 5915-...;

III- крышки 3 с корпусом 2 шестью винтами *I*2 (резьба М5...М8) по ГОСТ 17473-...;

IV- крышки сальника 5 с кронштейном *I* двумя шпильками *I*3 (резьба М5...М8) по ГОСТ 22032-...-ГОСТ 22043-..., поставить шайбы *I*6 по ГОСТ 6402-... и гайки *I*5 по ГОСТ 5915-...;

V - бирки 9 (материал - сплав алюминиевый Д1Т) к корпусу *I* с помощью клея.

При выполнении сборочного чертежа кронштейна *I* изучить правила оформления чертежей сварных соединений:

VI - выбрать типы используемых при сварке швов при соединении деталей кронштейна (корпуса, плиты, основания и ребра, выполненных из стали 35).

При выполнении чертежа вала *б* ознакомиться с правилами графического изображения и условного обозначения шлицевых соединений:

VII - длина шлицевого конца вала равна 40 мм; наружный диаметр шлицев на 2.. .3 мм меньше диаметра d_B .

Внимание! *Позиции на сборочном чертеже должны соответствовать позициям в спецификации, составленной Вами в соответствии с требованиями ГОСТ 2. 106-...*

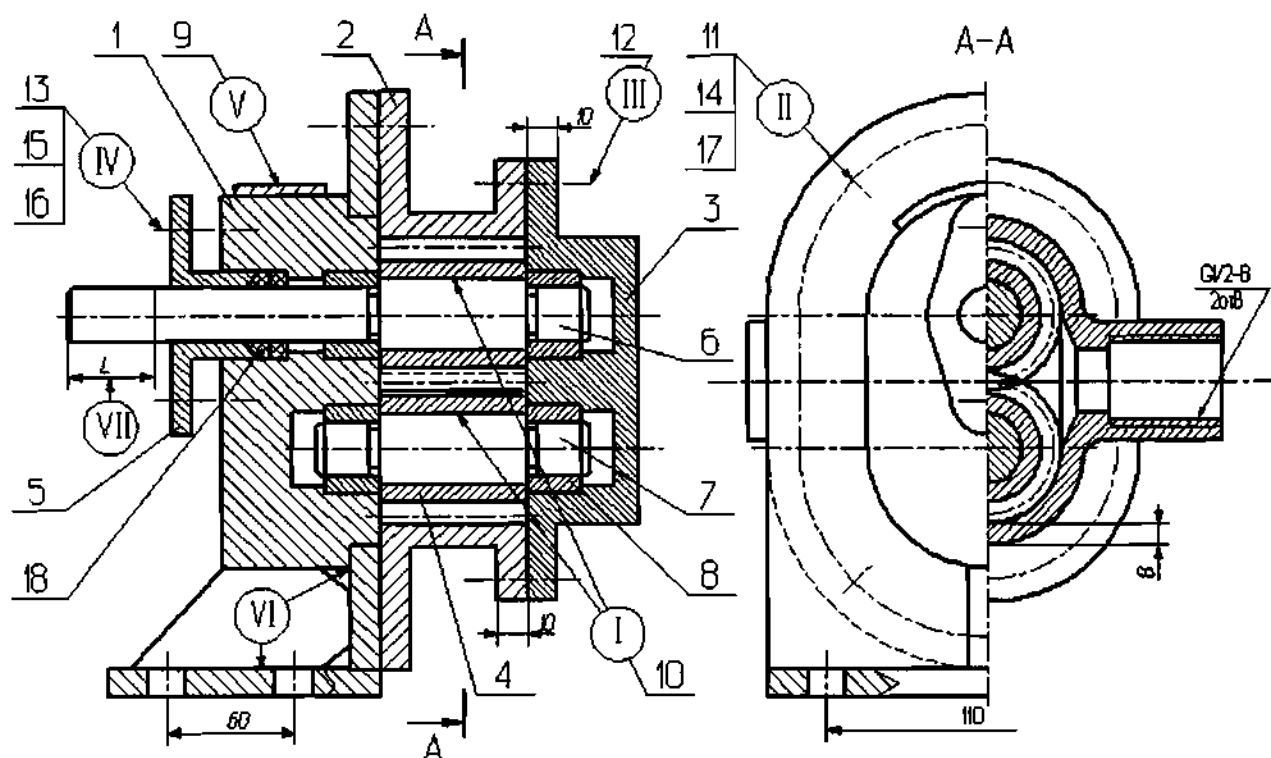
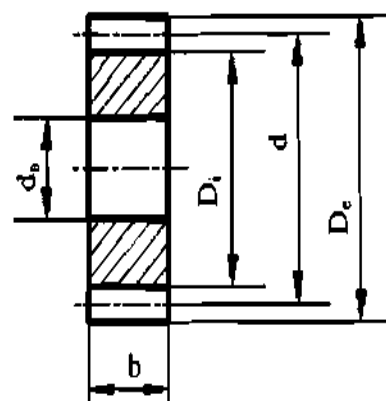


Рисунок 4.4.3. Шестеренчатый насос

Варианты заданий

Вариант	Мо- дуль	Число зубьев	D_e	D_i	d	b	d_b
13	3,5	11	47,4	31,5	40,80	35	12
14	4,0	11	54,4	36	46,68	40	14
15	4,5	9	54,1	32,4	44,00	50	18
16	4,0	10	52,9	32,8	43,20	35	12
17	3,0	12	43,9	30,6	38,47	40	15
18	3,5	10	44,1	28,7	37,80	30	10



Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A3			НГТУ 300016.000 СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Сборочные единицы</u>		
A3	1		НГТУ 300016.100	Кронштейн	1	
				<u>Детали</u>		
A4	2		НГТУ 300016.001	Корпус	1	
A4	3		НГТУ 300016.002	Крышка	1	
A4	4		НГТУ 300016.003	Колесо зубчатое	2	
A4	5		НГТУ 300016.004	Крышка сальниковая	1	
A4	6		НГТУ 300016.005	Вал	1	
A4	7		НГТУ 300016.006	Ось	1	
A4	8		НГТУ 300016.007	Втулка	4	
A4	9		НГТУ 300016.008	Кольцо	2	
A4	10		НГТУ 300016.009	Бирка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		11		Болт М8×30 ГОСТ 7798-70	4	
		12		Винт М6×12 ГОСТ 17473-80	6	
				Гайка ГОСТ 5915-70		
		13		М6 - 7Н	2	
		14		М8 - 7Н	4	
			НГТУ 300016.000			
Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата		
Разраб.		Халтурин			Лит	Лист
Провер.		Иванцовская				1
Н.контр.					Листов	
Утв.					2	
Насос шестерёнчатый					ВТБ - 11	

Формат А4

Рис. 4.4.4. Пример оформления первого листа спецификации

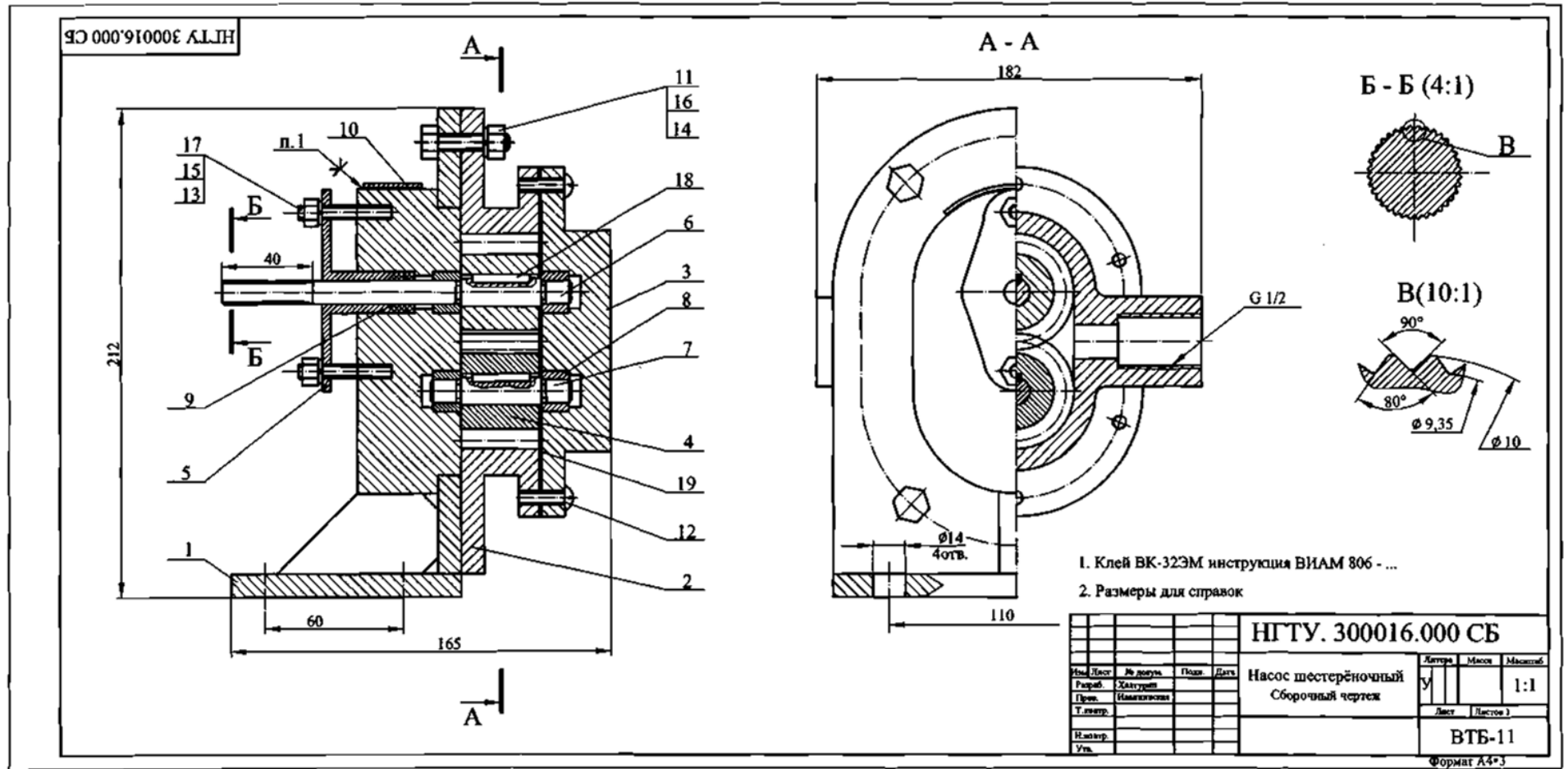


Рис. 4.4.6. Пример оформления сборочного чертежа

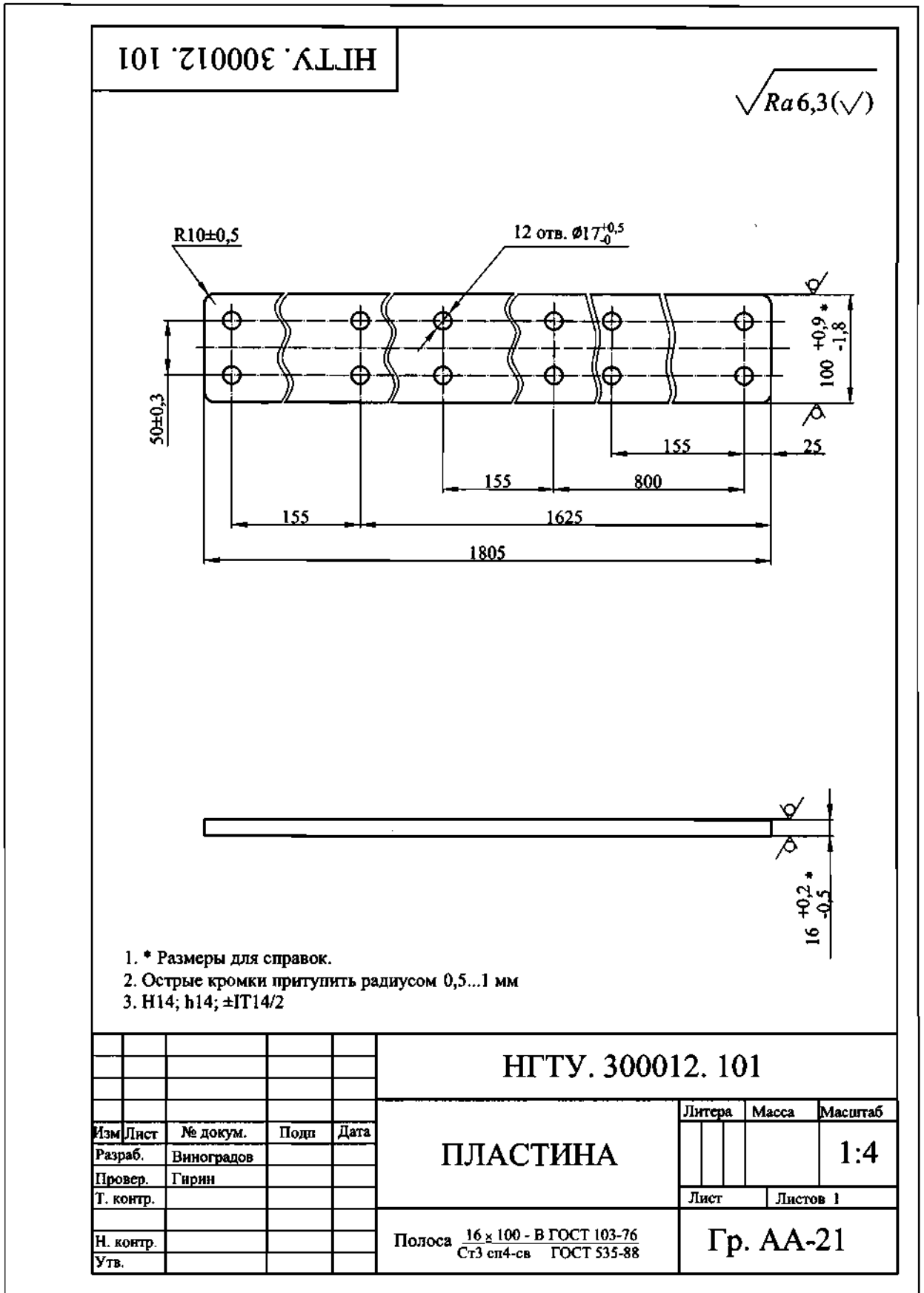


Рис. 4.4.7. Пример оформления чертежа детали

5 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ
ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА ДИСЦИПЛИНЫ.

Зачетный билет-тест №1

1. Как изображаются окружности в аксонометрии?	<ul style="list-style-type: none"> • в виде окружностей во всех плоскостях • в виде отрезков и эллипсов • в виде эллипсов • в виде сфер
2. Какие непрямые фигуры не обладают формой?	<ul style="list-style-type: none"> • отрезок, окружность • дуга окружности, дуги эллипса • прямая, плоскость • парабола, гипербола
3. Сопряжением называется...	<ul style="list-style-type: none"> • излом линии • плавный переход линий • совпадение линий • масштабирование линии
4. Укажите величины главных осей эллипсов в стандартной изометрии в долях диаметра окружности	<ul style="list-style-type: none"> • $a=1,0; b=0,5$ • $a=1,22; b=0,71$ • $a=1,06; b=0,35$ • $a=1,06; b=0,94$
5. Сколько степеней свободы имеет локальная система координат в пространстве?	<ul style="list-style-type: none"> • одну • две • четыре • шесть
6. Не входит в геометрическое построение...	<ul style="list-style-type: none"> • деление отрезка, угла на равные части • деление окружности и построение правильных многоугольников • построение линий пересечения поверхностей • построение сопряжения
7. Что такое компоновка чертежа?	<ul style="list-style-type: none"> • размещение его компонентов на поле чертежа • выбор размеров изображения • разбиение формата А0 на меньшие форматы • построение изображений в тонких линиях
8. Требование к количеству изображений...	<ul style="list-style-type: none"> • отсутствуют • должно быть минимальным но достаточным • определяется конструктором • определяется сборочным чертежом
9. Изображения на чертежах включают...	<ul style="list-style-type: none"> • виды, разрезы, сечения • только виды • виды и разрезы • размеры и оси координат
10. Изображение, в котором показано то что в плоскости и за ней...	<ul style="list-style-type: none"> • сечение • вид • разрез • местный вид

Зачетный билет-тест №2

1.Какая система отсчета применяется для задания формы детали?	<ul style="list-style-type: none"> • правая декартова • левая декартова • косоугольная плоская • косоугольная аксонометрическая
2.Каков характер масштаба изображения в приведённой изометрии?	<ul style="list-style-type: none"> • уменьшения • 1:1 • Увеличение • глазомерный
3.Номер ГОСТа «Шрифты черчение»...	<ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ 2.303-68 • ГОСТ 2.304-81 • ГОСТ 2.306-68 • ГОСТ 2.302-68
4.В какой системе координат строится выносное сечение детали?	<ul style="list-style-type: none"> • в базовой • в локальной трехмерной • в локальной плоской • в аксонометрической
5.В какую геометрическую фигуры вписываются эллипсы в косоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольник • ромб • параллелограмм • треугольник
6.Какими геометрическими свойствами обладают фигуры?	<ul style="list-style-type: none"> • форма, цвет, положение • форма, метрика, положение • температура, метрика, положение • температура, цвет, метрика
7.Тип линий рамки поля чертежа...	<ul style="list-style-type: none"> • сплошные тонкие • сплошные основные • утолщенные • произвольные
8.Сколько степеней свободы имеет локальная система координат в пространстве?	<ul style="list-style-type: none"> • одну • две • четыре • шесть
9.Вдоль какой из осей в косоугольной диметрии метрики уменьшается вдвое?	<ul style="list-style-type: none"> • OX • OY • OZ • OX и OY
10.Укажите аксонометрический масштаб стандартной изометрии	<ul style="list-style-type: none"> • 1.06:1 • 1.22:1 • 1:1 • 2:1

Зачетный билет-тест №3

1. Какие секущие поверхности используются для построения линий пересечения сферы и кругового конца?	<ul style="list-style-type: none"> • плоскости • сферы • конические • цилиндрические
2. Под каким углом не может быть задано наклонное сечение?	<ul style="list-style-type: none"> • произвольно • вертикально • под тупым углом • под острым углом
3. Контуры вынесенных сечений обводят...	<ul style="list-style-type: none"> • сплошной тонкой линией • сплошной основной линией • утолщенной линией • штриховой линией
4. Видимая часть предмета изображается...	<ul style="list-style-type: none"> • на разрезе • в сечении • на виде • в пространстве
5. Каково соотношение показателей искажения по осям в стандартной прямоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • равные по всем осям • равные по осям X и Y • равные по осям Y и Z • равные по осям X и Z
6. Главный вид детали	<ul style="list-style-type: none"> • изображение, которое дает полное представление о форме и размерах • определяется расположением детали в изделии • определяется конструктором • вид сверху
7. Под какими приблизительными углами к линии горизонта расположены оси в прямоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • – 30°;90°;210° • – 7°;90°;221° • – 5°;90°;210° • – 45°;90°;225°
8. Какими геометрическими свойствами обладают фигуры?	<ul style="list-style-type: none"> • форма, цвет, положение • форма, метрика, положение • температура, метрика, положение • температура, цвет, метрика
9. Изображения на чертежах включают...	<ul style="list-style-type: none"> • виды, разрезы, сечения • только виды • виды и разрезы • размеры и оси координат
10. Место расположения повернутого обозначения чертежа...	<ul style="list-style-type: none"> • произвольное • правый верхний угол формата • левый верхний угол формата • правый нижний угол формата

Зачетный билет-тест №4

1.К какой группе документов относятся схемы деления изделия на составные части?	<ul style="list-style-type: none"> • спецификации • схемы кинематические • схемы электрические • проектные решения
2.Количество изображений на СБ определяется...	<ul style="list-style-type: none"> • сложностью изделия • опытом конструктора • типом соединений деталей • оригинальностью деталей изделия
3.Изображения на чертежах включают...	<ul style="list-style-type: none"> • виды, разрезы, сечения • только виды • виды и разрезы • размеры и оси координат
4.Основная надпись не содержит...	<ul style="list-style-type: none"> • обозначения чертежа • масштаба изображения • наименования изделия • шероховатости поверхностей
5.Что такое показатели искажения по аксонометрическим осям?	<ul style="list-style-type: none"> • отношение единичных аксонометрических метрик между собой • отношение соответствующих метрик натуральной и аксонометрической систем координат • масштаб изображения • аксонометрический масштаб
6.Число типов сплошных линий...	<ul style="list-style-type: none"> • две • три • одна • четыре
7.На изображении развертки не указывают...	<ul style="list-style-type: none"> • размеры готовой детали • надпись «Развертка» • размеры развертки • линии сгиба и размеры для гибки (штамповки)
8.Величина изображенного предмета задается...	<ul style="list-style-type: none"> • длиной линий • размерными линиями • буквенноцифровыми знаками • наименованиями величин
9.Как обозначается формат?	<ul style="list-style-type: none"> • размерами сторон листа • буквенно цифровыми символами • цифровыми обозначениями • буквенными обозначениями
10.Вид совмещается с разрезом...	<ul style="list-style-type: none"> • по усмотрению конструктора • если предмет симметричен • если предмет сложный • для уменьшения изображения

Зачетный билет-тест №5

1.Что изображается в сечении детали?	<ul style="list-style-type: none"> • внешний вид • только след секущей плоскости • след секущей плоскости и контуры за ним • оси базовой системы
2.Как изображаются окружности в аксонометрии?	<ul style="list-style-type: none"> • в виде окружностей во всех плоскостях • в виде отрезков и эллипсов • в виде эллипсов • в виде сфер
3.Масштаб, это...	<ul style="list-style-type: none"> • соотношение размеров объекта • отношение размеров изображения объекта к размерам объекта • величина размера объекта • соотношение размеров изображения
4.Назначение разреза...	<ul style="list-style-type: none"> • упростить построение изображения • показать внутреннюю конфигурацию предмета • изобразить повторяющиеся элементы • изобразить предмет с разрывом
5.Сколькими изображениями задается на чертеже фигура вращения?	<ul style="list-style-type: none"> • двумя • тремя • одним • шестью
6.Размер ширины поля подшивки...	<ul style="list-style-type: none"> • 15 мм • 20 мм • 5 мм • 25 мм
7.В какую геометрическую фигуры вписываются эллипсы в косоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольник • ромб • параллелограмм • треугольник
8.Место расположения основной надписи...	<ul style="list-style-type: none"> • произвольное • нижней правый угол чертежа • нижней левый угол чертежа • в центре нижней кромке чертежа
9.При простановке размеров необходимо:	<ul style="list-style-type: none"> • оставить в цепи один размер свободным • проставлять все размеры в замкнутую цепь • использовать прямой шрифт • проставлять все размеры справа от осевой линии
10.Что такое компоновка чертежа?	<ul style="list-style-type: none"> • размещение его компонентов на поле чертежа • выбор размеров изображения • разбиение формата А0 на меньшие форматы • построение изображений в тонких линиях

Зачетный билет-тест №6

1.Размер шрифта (h) задается...	<ul style="list-style-type: none"> • высотой строчных букв • высотой прописных букв • разработчиком чертежа • размерами формата листа
2.Под какими приблизительными углами к линии горизонта расположены оси в прямоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • – 30°;90°;210° • – 7°;90°;221° • – 5°;90°;210° • – 45°;90°;225°
3.При простановке размеров необходимо:	<ul style="list-style-type: none"> • оставить в цепи один размер свободным • проставлять все размеры в замкнутую цепь • использовать прямой шрифт • проставлять все размеры справа от осевой линии
4.Какими геометрическими свойствами обладают фигуры?	<ul style="list-style-type: none"> • форма, цвет, положение • форма, метрика, положение • температура, метрика, положение • температура, цвет, метрика
5.Какие секущие поверхности используются для построения линий пересечения сферы и кругового конца?	<ul style="list-style-type: none"> • плоскости • сферы • конические • цилиндрические
6.Как обозначаются наклонные сечения на чертеже?	<ul style="list-style-type: none"> • тонкой линией со стрелками • разомкнутой линией со стрелками и буквами • только стрелками • буквами и стрелками
7.Укажите область применения конических резьб?	<ul style="list-style-type: none"> • пробки, заглушки • болты, гайки • винты, шпильки • винтовые передачи
8.Что такое компоновка чертежа?	<ul style="list-style-type: none"> • размещение его компонентов на поле чертежа • выбор размеров изображения • разбиение формата А0 на меньшие форматы • построение изображений в тонких линиях
9.Какие секущие поверхности используются для построения линий пересечения сферы и кругового конца?	<ul style="list-style-type: none"> • плоскости • сферы • конические • цилиндрические
10.Число основных видов...	<ul style="list-style-type: none"> • шесть • два • три • одно

Зачетный билет-тест №7

1.Какая линия принята в качестве основной?	<ul style="list-style-type: none"> • тонкая • толстая • осевая • штриховая
2.Между какими аксонометрическими осями в косоугольной диметрии прямой угол?	<ul style="list-style-type: none"> • OX и OY • OX и OZ • OY и OZ • OY и OX
3.Данные чертежа, которые не являются его компонентом...	<ul style="list-style-type: none"> • графическая часть (изображение, размеры) • основная надпись • описание операций его построения • текстовая часть на поле чертежа (надписи и обозначения)
4.Сколькими изображениями задается на чертеже фигура вращения?	<ul style="list-style-type: none"> • двумя • тремя • одним • шестью
5.Расстояние между параллельными размерными линиями...	<ul style="list-style-type: none"> • 10 мм • менее 10 мм • произвольное • более 10 мм
6.Изображение в котором показано то, что лежит в секущей плоскости...	<ul style="list-style-type: none"> • сечение • разрез • совмещение вида и разреза • вид
7.Контур вынесенных сечений обводят...	<ul style="list-style-type: none"> • сплошной тонкой линией • сплошной основной линией • утолщенной линией • штриховой линией
8.Каким изображением задаются внешние формы деталей на чертеже?	<ul style="list-style-type: none"> • разрезом • видом • сечением • аксонометрией
9.Каким методом решаются задачи на пересечение геометрических тел?	<ul style="list-style-type: none"> • плоско-параллельного перемещения • вспомогательных секущих поверхностей • вращения и перемещения • дополнительных плоскостей
10.Как изображаются окружности в аксонометрии?	<ul style="list-style-type: none"> • в виде окружностей во всех плоскостях • в виде отрезков и эллипсов • в виде эллипсов • в виде сфер

Зачетный билет-тест №8

1. Сколько установлено основных форматов?	<ul style="list-style-type: none"> • 6 • 5 • 8 • 4
2. Чем обычно определяется положение выносного сечения на чертеже?	<ul style="list-style-type: none"> • желанием конструктора • полем чертежа • наклоном шрифта • направлением секущей плоскости
3. Чем определяется размер шрифта?	<ul style="list-style-type: none"> • высотой заглавной буквы или цифры • высотой строчной буквы • расстоянием между строками • расстоянием между буквами
4. Под какими приблизительными углами к линии горизонта расположены оси в прямоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • $-30^{\circ}; 90^{\circ}; 210^{\circ}$ • $-7^{\circ}; 90^{\circ}; 221^{\circ}$ • $-5^{\circ}; 90^{\circ}; 210^{\circ}$ • $-45^{\circ}; 90^{\circ}; 225^{\circ}$
5. Размерная линия изображается...	<ul style="list-style-type: none"> • сплошной толстой линией • сплошной тонкой линией • штрихпунктирной линией • штриховой линией
6. Сборочный чертеж (СБ) предназначен для...	<ul style="list-style-type: none"> • разработки нового изделия • сборки опытных образцов изделия • сборки изделия из деталей • разработки технологии изготовления изделий
7. Линии видимого контура изображаются...	<ul style="list-style-type: none"> • сплошной тонкой • сплошной толстой основной • штриховой • разомкнутой
8. Штриховку детали на разных изображениях выполняют...	<ul style="list-style-type: none"> • в разные стороны • с разным шагом штриховки • со сдвигом штрихов • одним шагом и направлением штриховки
9. Что изображается в сечении детали?	<ul style="list-style-type: none"> • внешний вид • только след секущей плоскости • след секущей плоскости и контуры за ним • оси базовой системы
10. Укажем номер ГОСТа устанавливающего правила нанесения надписей	<ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ 2.310-68 • ГОСТ 2.316-68 • ГОСТ 2.305-68 • ГОСТ 2.301-68

Зачетный билет-тест №9

1. Под какими углами к горизонту расположены оси X, Y, Z изометрической системы координат?	<ul style="list-style-type: none"> • – 45°;90°;225° • – 60°;90°;240° • – 30°;90°;210° • – 15°;90°;195°
2. Число основных видов...	<ul style="list-style-type: none"> • шесть • два • три • одно
3. Какая система отсчета применяется для задания формы детали?	<ul style="list-style-type: none"> • правая декартова • левая декартова • косоугольная плоская • косоугольная аксонометрическая
4. Укажите аксонометрический масштаб в прямоугольной диметрии	<ul style="list-style-type: none"> • Ма 1,22:1 • Ма 1:1 • Ма 1,06:1 • Ма 0,94:1
5. Каково соотношение показателей искажения в изометрии?	<ul style="list-style-type: none"> • равные по всем осям • различные по всем осям • равные по осям X и Z • равные по осям Z и Y
6. На сборочном чертеже указывается шероховатость...	<ul style="list-style-type: none"> • обработки швов • отдельных деталей • внешних поверхностей • контактных поверхностей
7. Укажите второе название косоугольной диметрии	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольная проекция • кабинетная проекция • параллельная проекция • центральная проекция
8. Укажите приблизительное значение угла проецирования в косоугольной диметрии	<ul style="list-style-type: none"> • 0° • 90° • 35° • 63°
9. Изделие, изготовленное из однородной марки материала...	<ul style="list-style-type: none"> • узел • комплект • деталь • сборочная единица
10. Линии видимого контура изображаются...	<ul style="list-style-type: none"> • сплошной тонкой • сплошной толстой основной • штриховой • разомкнутой

Зачетный билет-тест №10

1. Видимая часть предмета изображается...	<ul style="list-style-type: none"> • на разрезе • в сечении • на виде • в пространстве
2. На чертеже геометрические параметры могут быть заменены...	<ul style="list-style-type: none"> • геометрическими условиями • дополнительным изображением • дополнительной надписью • выносным сечением
3. Исключите то, что не является надписью...	<ul style="list-style-type: none"> • обозначение изображений • размеры • наименование предмета • условные знаки
4. На чертеже геометрические параметры могут быть заменены...	<ul style="list-style-type: none"> • геометрическими условиями • дополнительным изображением • дополнительной надписью • выносным сечением
5. Чем обычно определяется положение выносного сечения на чертеже?	<ul style="list-style-type: none"> • желанием конструктора • полем чертежа • наклоном шрифта • направлением секущей плоскости
6. Какая из аксонометрий не включена в стандарт ГОСТ 2.317-68?	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольная изометрия • прямоугольная диметрия • косоугольная диметрия • косоугольная изометрия
7. Признак различия вида, разреза, сечения...	<ul style="list-style-type: none"> • содержание изображений • оформление изображения • обозначение изображения • тип предмета
8. Укажите аксонометрический масштаб стандартной изометрии	<ul style="list-style-type: none"> • 1.06:1 • 1.22:1 • 1:1 • 2:1
9. Укажите второе название косоугольной диметрии	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольная проекция • кабинетная проекция • параллельная проекция • центральная проекция
10. Как изображается граница резьбы?	<ul style="list-style-type: none"> • тонкой линией • контурной линией • штриховой линией • сбегом резьбы

Зачетный билет-тест №11

1.Какие секущие поверхности используются для построения линий пересечения сферы и кругового конца?	<ul style="list-style-type: none"> • плоскости • сферы • конические • цилиндрические
2.Укажите второе название косоугольной диметрии	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольная проекция • кабинетная проекция • параллельная проекция • центральная проекция
3.Расстояние между параллельными размерными линиями...	<ul style="list-style-type: none"> • 10 мм • менее 10 мм • произвольное • более 10 мм
4.Номер ГОСТа «Шрифты черчение»...	<ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ 2.303-68 • ГОСТ 2.304-81 • ГОСТ 2.306-68 • ГОСТ 2.302-68
5.Изображение, в котором показано то что в плоскости и за ней...	<ul style="list-style-type: none"> • сечение • вид • разрез • местный вид
6.Высота строчных букв (с) размера 10 шрифта Б...	<ul style="list-style-type: none"> • с=7 мм • с=8 мм • с=5 мм • с=6 мм
7.Чем определяется граница видимости линии пересечения геометрических тел?	<ul style="list-style-type: none"> • контуром одной из поверхностей тел • одновременно обеими поверхностями тел • заданием систем координат • направлением проекции главного вида
8.Какие непрямые фигуры не обладают формой?	<ul style="list-style-type: none"> • отрезок, окружность • дуга окружности, дуги эллипса • прямая, плоскость • парабола, гипербола
9.Изображения на чертежах включают...	<ul style="list-style-type: none"> • виды, разрезы, сечения • только виды • виды и разрезы • размеры и оси координат
10.Какая из аксонометрий не включена в стандарт ГОСТ 2.317-68?	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольная изометрия • прямоугольная диметрия • косоугольная диметрия • косоугольная изометрия

Зачетный билет-тест №12

1.Высота строчных букв (с) размера 10 шрифта Б...	<ul style="list-style-type: none"> • с=7 мм • с=8 мм • с=5 мм • с=6 мм
2.Главный вид детали	<ul style="list-style-type: none"> • изображение, которое дает полное представление о форме и размерах • определяется расположением детали в изделии • определяется конструктором • вид сверху
3.Тип линий рамки поля чертежа...	<ul style="list-style-type: none"> • сплошные тонкие • сплошные основные • утолщенные • произвольные
4.Какие фигуры называются неприводными?	<ul style="list-style-type: none"> • неделимые в данной задаче • составленные из отрезков • составленные из дуг и отрезков • плоские
5.Сопряжением называется...	<ul style="list-style-type: none"> • излом линии • плавный переход линий • совпадение линий • масштабирование линии
6.В какую геометрическую фигуры вписываются эллипсы в косоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольник • ромб • параллелограмм • треугольник
7.Под каким углом не может быть задано наклонное сечение?	<ul style="list-style-type: none"> • произвольно • вертикально • под тупым углом • под острым углом
8.Признак, который не входит в правила изображения выносного элемента...	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять увеличенным с указанием масштаба • наличие проекционной связи с предметом • отмечать выносимую часть предмета тонкой линией - окружностью • обозначать элемент прописной буквой на полке линии
9.Не является элементом обозначения разреза и сечения...	<ul style="list-style-type: none"> • надпись «секущая плоскость» • разомкнутая утолщенная линия-след секущей плоскости • стрелки-направления взгляда • прописные буквы русского алфавита
10.Каким методом решаются задачи на пересечение геометрических тел?	<ul style="list-style-type: none"> • плоско-параллельного перемещения • вспомогательных секущих поверхностей • вращения и перемещения • дополнительных плоскостей

Зачетный билет-тест №13

1. Чем ограничивается размерная линия?	<ul style="list-style-type: none"> • выносной линией • стрелками • засечками • контуром изображения
2. Данные чертежа, которые не являются его компонентом...	<ul style="list-style-type: none"> • графическая часть (изображение, размеры) • основная надпись • описание операций его построения • текстовая часть на поле чертежа (надписи и обозначения)
3. Какие точки не относятся к числу опорных точек линии пересечения?	<ul style="list-style-type: none"> • верхние • границы видимости • дальние • регулярные
4. Под какими приблизительными углами к линии горизонта расположены оси в прямоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • – 30°;90°;210° • – 7°;90°;221° • – 5°;90°;210° • – 45°;90°;225°
5. Не является элементом обозначения разреза и сечения...	<ul style="list-style-type: none"> • надпись «секущая плоскость» • разомкнутая утолщенная линия-след секущей плоскости • стрелки-направления взгляда • прописные буквы русского алфавита
6. Не относятся к многогранным элементам...	<ul style="list-style-type: none"> • фаски • головки болтов • конструкции гаек • головки винтов
7. В какой из координатных плоскостей прямоугольной диметрии эллипсы наиболее близки к окружностям?	<ul style="list-style-type: none"> • OXY • OYZ • OXZ • Π_2
8. Какие производные фигуры не обладают формой?	<ul style="list-style-type: none"> • отрезок, окружность • дуга окружности, дуги эллипса • прямая, плоскость • парабола, гипербола
9. Каким способом задаются внутренние формы детали на чертеже?	<ul style="list-style-type: none"> • с помощью вида • с помощью описания • с помощью разреза • с помощью сечения
10. Что такое показатели искажения по аксонометрическим осям?	<ul style="list-style-type: none"> • отношение единичных аксонометрических метрик между собой • отношение соответствующих метрик натуральной и аксонометрической систем координат • масштаб изображения • аксонометрический масштаб

Зачетный билет-тест №14

1. Каково соотношение показателей искажения по осям в стандартной прямоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • равные по всем осям • равные по осям X и Y • равные по осям Y и Z • равные по осям X и Z
2. Под какими углами к горизонту расположены оси X, Y, Z изометрической системы координат?	<ul style="list-style-type: none"> • – 45°; 90°; 225° • – 60°; 90°; 240° • – 30°; 90°; 210° • – 15°; 90°; 195°
3. Что изображается в сечении детали?	<ul style="list-style-type: none"> • внешний вид • только след секущей плоскости • след секущей плоскости и контуры за ним • оси базовой системы
4. Какой масштаб не предусмотрен в ЕСКД?	<ul style="list-style-type: none"> • M 1:2 • M 1:3 • M 2:1 • M 2,5:1
5. Исключите то, что не является надписью...	<ul style="list-style-type: none"> • обозначение изображений • размеры • наименование предмета • условные знаки
6. Изображение это...	<ul style="list-style-type: none"> • рисунок • графическое отображение геометрических свойств предмета • словесное описание предмета • математическое описание предмета
7. Между какими аксонометрическими осями в косоугольной диметрии прямой угол?	<ul style="list-style-type: none"> • OX и OY • OX и OZ • OY и OZ • OY и OX
8. В какой плоскости в косоугольной диметрии окружности изображаются без искажения?	<ul style="list-style-type: none"> • OYZ • OXY • OXZ • Π_1
9. Сопряжением линий называется...	<ul style="list-style-type: none"> • излом линии • плавный переход линий • совпадение линий • масштабирование линии
10. Какие фигуры называются производными?	<ul style="list-style-type: none"> • неделимые в данной задаче • составленные из отрезков • составленные из дуг и отрезков • плоские

Зачетный билет-тест №15

1.Размер ширины поля подшивки...	<ul style="list-style-type: none"> • 15 мм • 20 мм • 5 мм • 25 мм
2.Место расположения основной надписи...	<ul style="list-style-type: none"> • произвольное • нижней правый угол чертежа • нижней левый угол чертежа • в центре нижней кромке чертежа
3.Укажите аксонометрический масштаб стандартной изометрии	<ul style="list-style-type: none"> • 1.06:1 • 1.22:1 • 1:1 • 2:1
4.Как изображаются окружности в аксонометрии?	<ul style="list-style-type: none"> • в виде окружностей во всех плоскостях • в виде отрезков и эллипсов • в виде эллипсов • в виде сфер
5.В какой системе координат строится выносное сечение детали?	<ul style="list-style-type: none"> • в базовой • в локальной трехмерной • в локальной плоской • в аксонометрической
6.Под какими приблизительными углами к линии горизонта расположены оси в прямоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • – 30°;90°;210° • – 7°;90°;221° • – 5°;90°;210° • – 45°;90°;225°
7.Вид совмещается с разрезом...	<ul style="list-style-type: none"> • по усмотрению конструктора • если предмет симметричен • если предмет сложный • для уменьшения изображения
8.При простановке размеров необходимо:	<ul style="list-style-type: none"> • оставить в цепи один размер свободным • проставлять все размеры в замкнутую цепь • использовать прямой шрифт • проставлять все размеры справа от осевой линии
9.Изображение в котором показано то, что лежит в секущей плоскости...	<ul style="list-style-type: none"> • сечение • разрез • совмещение вида и разреза • вид
10.Что изображается в сечении детали?	<ul style="list-style-type: none"> • внешний вид • только след секущей плоскости • след секущей плоскости и контуры за ним • оси базовой системы

Зачетный билет-тест №16

1. На чертеже геометрические параметры могут быть заменены...	<ul style="list-style-type: none"> • геометрическими условиями • дополнительным изображением • дополнительной надписью • выносным сечением
2. Изображение, в котором показано то что в плоскости и за ней...	<ul style="list-style-type: none"> • сечение • вид • разрез • местный вид
3. Признак, который не входит в правила изображения выносного элемента...	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять увеличенным с указанием масштаба • наличие проекционной связи с предметом • отмечать выносимую часть предмета тонкой линией - окружностью • обозначать элемент прописной буквой на полке линии
4. Каково соотношение показателей искажения по осям в стандартной прямоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • равные по всем осям • равные по осям X и Y • равные по осям Y и Z • равные по осям X и Z
5. Номер ГОСТа «Шрифты черчение»...	<ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ 2.303-68 • ГОСТ 2.304-81 • ГОСТ 2.306-68 • ГОСТ 2.302-68
6. Главный вид детали	<ul style="list-style-type: none"> • изображение, которое дает полное представление о форме и размерах • определяется расположением детали в изделии • определяется конструктором • вид сверху
7. Как обозначается формат?	<ul style="list-style-type: none"> • размерами сторон листа • буквенно цифровыми символами • цифровыми обозначениями • буквенными обозначениями
8. Под какими приблизительными углами к линии горизонта расположены оси в прямоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • $-30^{\circ}; 90^{\circ}; 210^{\circ}$ • $-7^{\circ}; 90^{\circ}; 221^{\circ}$ • $-5^{\circ}; 90^{\circ}; 210^{\circ}$ • $-45^{\circ}; 90^{\circ}; 225^{\circ}$
9. Расстояние между параллельными размерными линиями...	<ul style="list-style-type: none"> • 10 мм • менее 10 мм • произвольное • более 10 мм
10. Штриховку детали на разных изображениях выполняют...	<ul style="list-style-type: none"> • в разные стороны • с разным шагом штриховки • со сдвигом штрихов • одним шагом и направлением штриховки

Зачетный билет-тест №17

1. Видимая часть предмета изображается...	<ul style="list-style-type: none"> • на разрезе • в сечении • на виде • в пространстве
2. Номер ГОСТа «Шрифты черчения»...	<ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ 2.303-68 • ГОСТ 2.304-81 • ГОСТ 2.306-68 • ГОСТ 2.302-68
3. Под каким углом не может быть задано наклонное сечение?	<ul style="list-style-type: none"> • произвольно • вертикально • под тупым углом • под острым углом
4. Что такое показатели искажения по аксонометрическим осям?	<ul style="list-style-type: none"> • отношение единичных аксонометрических метрик между собой • отношение соответствующих метрик натуральной и аксонометрической систем координат • масштаб изображения • аксонометрический масштаб
5. Укажите аксонометрический масштаб стандартной изометрии	<ul style="list-style-type: none"> • 1.06:1 • 1.22:1 • 1:1 • 2:1
6. Каково соотношение показателей искажения по осям в стандартной прямоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • равные по всем осям • равные по осям X и Y • равные по осям Y и Z • равные по осям X и Z
7. Величина изображенного предмета задается...	<ul style="list-style-type: none"> • длиной линий • размерными линиями • буквенноцифровыми знаками • наименованиями величин
8. Размер шрифта (h) задается...	<ul style="list-style-type: none"> • высотой строчных букв • высотой прописных букв • разработчиком чертежа • размерами формата листа
9. Данные чертежа, которые не являются его компонентом...	<ul style="list-style-type: none"> • графическая часть (изображение, размеры) • основная надпись • описание операций его построения • текстовая часть на поле чертежа (надписи и обозначения)
10. Сколькими изображениями задается на чертеже фигура вращения?	<ul style="list-style-type: none"> • двумя • тремя • одним • шестью

Зачетный билет-тест №18

1.Признак различия вида разреза, сечения...	<ul style="list-style-type: none"> • содержание изображений • оформление изображения • обозначение изображения • тип предмета
2.Линии видимого контура изображаются...	<ul style="list-style-type: none"> • сплошной тонкой • сплошной толстой основной • штриховой • разомкнутой
3.Расстояние между параллельными размерными линиями...	<ul style="list-style-type: none"> • 10 мм • менее 10 мм • произвольное • более 10 мм
4.В какую геометрическую фигуры вписываются эллипсы в косоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольник • ромб • параллелограмм • треугольник
5.Каким способом задаются внутренние формы детали на чертеже?	<ul style="list-style-type: none"> • с помощью вида • с помощью описания • с помощью разреза • с помощью сечения
6.Место расположения основной надписи...	<ul style="list-style-type: none"> • произвольное • нижней правый угол чертежа • нижней левый угол чертежа • в центре нижней кромке чертежа
7.Размер ширины поля подшивки...	<ul style="list-style-type: none"> • 15 мм • 20 мм • 5 мм • 25 мм
8.Какие производные фигуры не обладают формой?	<ul style="list-style-type: none"> • отрезок, окружность • дуга окружности, дуги эллипса • прямая, плоскость • парабола, гипербола
9.Количество изображений на СБ определяется...	<ul style="list-style-type: none"> • сложностью изделия • опытом конструктора • типом соединений деталей • оригинальностью деталей изделия
10.Укажите второе название косоугольной диметрии	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольная проекция • кабинетная проекция • параллельная проекция • центральная проекция

Зачетный билет-тест №19

1. Укажите второе название косоугольной диметрии	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольная проекция • кабинетная проекция • параллельная проекция • центральная проекция
2. Укажем номер ГОСТа устанавливающего правила нанесения надписей	<ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ 2.310-68 • ГОСТ 2.316-68 • ГОСТ 2.305-68 • ГОСТ 2.301-68
3. Данные чертежа, которые не являются его компонентом...	<ul style="list-style-type: none"> • графическая часть (изображение, размеры) • основная надпись • описание операций его построения • текстовая часть на поле чертежа (надписи и обозначения)
4. Что такое компоновка чертежа?	<ul style="list-style-type: none"> • размещение его компонентов на поле чертежа • выбор размеров изображения • разбиение формата А0 на меньшие форматы • построение изображений в тонких линиях
5. Что изображается в сечении детали?	<ul style="list-style-type: none"> • внешний вид • только след секущей плоскости • след секущей плоскости и контуры за ним • оси базовой системы
6. При простановке размеров необходимо:	<ul style="list-style-type: none"> • оставить в цепи один размер свободным • проставлять все размеры в замкнутую цепь • использовать прямой шрифт • проставлять все размеры справа от осевой линии
7. Между какими аксонометрическими осями в косоугольной диметрии прямой угол?	<ul style="list-style-type: none"> • OX и OY • OX и OZ • OY и OZ • OY и OX
8. Размерная линия изображается...	<ul style="list-style-type: none"> • сплошной толстой линией • сплошной тонкой линией • штрихпунктирной линией • штриховой линией
9. Укажите приблизительное значение угла проецирования в косоугольной диметрии	<ul style="list-style-type: none"> • 0° • 90° • 35° • 63°
10. Какие секущие поверхности используются для построения линий пересечения сферы и кругового конца?	<ul style="list-style-type: none"> • плоскости • сферы • конические • цилиндрические

Зачетный билет-тест №20	
1.Какие фигуры называются непроецируемыми?	<ul style="list-style-type: none"> • неделимые в данной задаче • составленные из отрезков • составленные из дуг и отрезков • плоские
2.В какой из координатных плоскостей прямоугольной диметрии эллипсы наиболее близки к окружностям?	<ul style="list-style-type: none"> • OXY • OYZ • OXZ • Π_2
3.Укажите область применения конических резьб?	<ul style="list-style-type: none"> • пробки, заглушки • болты, гайки • винты, шпильки • винтовые передачи
4.Какими геометрическими свойствами обладают фигуры?	<ul style="list-style-type: none"> • форма, цвет, положение • форма, метрика, положение • температура, метрика, положение • температура, цвет, метрика
5.Каким способом задаются внутренние формы детали на чертеже?	<ul style="list-style-type: none"> • с помощью вида • с помощью описания • с помощью разреза • с помощью сечения
6.Тип линий рамки поля чертежа...	<ul style="list-style-type: none"> • сплошные тонкие • сплошные основные • утолщенные • произвольные
7.Как изображается граница резьбы?	<ul style="list-style-type: none"> • тонкой линией • контурной линией • штриховой линией • сбегом резьбы
8.Укажите второе название косоугольной диметрии	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольная проекция • кабинетная проекция • параллельная проекция • центральная проекция
9.Под какими приблизительными углами к линии горизонта расположены оси в прямоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • $-30^\circ; 90^\circ; 210^\circ$ • $-7^\circ; 90^\circ; 221^\circ$ • $-5^\circ; 90^\circ; 210^\circ$ • $-45^\circ; 90^\circ; 225^\circ$
10.Какая линия принята в качестве основной?	<ul style="list-style-type: none"> • тонкая • толстая • осевая • штриховая

Зачетный билет-тест №21

1. Чем определяется размер шрифта?	<ul style="list-style-type: none"> • высотой заглавной буквы или цифры • высотой строчной буквы • расстоянием между строками • расстоянием между буквами
2. Линии видимого контура изображаются...	<ul style="list-style-type: none"> • сплошной тонкой • сплошной толстой основной • штриховой • разомкнутой
3. Формат листа спецификации...	<ul style="list-style-type: none"> • А4 • А3 • А2 • А1
4. Главный вид детали	<ul style="list-style-type: none"> • изображение, которое дает полное представление о форме и размерах • определяется расположением детали в изделии • определяется конструктором • вид сверху
5. Не является элементом обозначения разреза и сечения...	<ul style="list-style-type: none"> • надпись «секущая плоскость» • разомкнутая утолщенная линия-след секущей плоскости • стрелки-направления взгляда • прописные буквы русского алфавита
6. В какой плоскости в косоугольной диметрии окружности изображаются без искажения?	<ul style="list-style-type: none"> • OYZ • OXY • OXZ • Π_1
7. Сборочный чертеж (СБ) предназначен для...	<ul style="list-style-type: none"> • разработки нового изделия • сборки опытных образцов изделия • сборки изделия из деталей • разработки технологии изготовления изделий
8. Под какими приблизительными углами к линии горизонта расположены оси в прямоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • $-30^\circ; 90^\circ; 210^\circ$ • $-7^\circ; 90^\circ; 221^\circ$ • $-5^\circ; 90^\circ; 210^\circ$ • $-45^\circ; 90^\circ; 225^\circ$
9. Высота строчных букв (с) размера 10 шрифта Б...	<ul style="list-style-type: none"> • $c=7$ мм • $c=8$ мм • $c=5$ мм • $c=6$ мм
10. Укажите аксонометрический масштаб стандартной изометрии	<ul style="list-style-type: none"> • 1.06:1 • 1.22:1 • 1:1 • 2:1

Зачетный билет-тест №22

1. Каково соотношение показателей искажения в изометрии?	<ul style="list-style-type: none"> • равные по всем осям • различные по всем осям • равные по осям X и Z • равные по осям Z и Y
2. Признак различия вида, разреза, сечения...	<ul style="list-style-type: none"> • содержание изображений • оформление изображения • обозначение изображения • тип предмета
3. Номер ГОСТа «Шрифты черчение»...	<ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ 2.303-68 • ГОСТ 2.304-81 • ГОСТ 2.306-68 • ГОСТ 2.302-68
4. Какие точки не относятся к числу опорных точек линии пересечения?	<ul style="list-style-type: none"> • верхние • границы видимости • дальние • регулярные
5. Изображение это...	<ul style="list-style-type: none"> • рисунок • графическое отображение геометрических свойств предмета • словесное описание предмета • математическое описание предмета
6. Исключите то, что не является надписью...	<ul style="list-style-type: none"> • обозначение изображений • размеры • наименование предмета • условные знаки
7. Данные чертежа, которые не являются его компонентом...	<ul style="list-style-type: none"> • графическая часть (изображение, размеры) • основная надпись • описание операций его построения • текстовая часть на поле чертежа (надписи и обозначения)
8. Изображения на чертежах включают...	<ul style="list-style-type: none"> • виды, разрезы, сечения • только виды • виды и разрезы • размеры и оси координат
9. Чем ограничивается размерная линия?	<ul style="list-style-type: none"> • выносной линией • стрелками • засечками • контуром изображения
10. Какой масштаб не предусмотрен в ЕСКД?	<ul style="list-style-type: none"> • М 1:2 • М 1:3 • М 2:1 • М 2,5:1

Зачетный билет-тест №23

1.Размеры конструктивного элемента...	<ul style="list-style-type: none"> • повторяются на разных изображениях • группируются на одном виде • распределяются по изображениям элемента • проставляются по усмотрению конструктора
2.Какие производные фигуры не обладают формой?	<ul style="list-style-type: none"> • отрезок, окружность • дуга окружности, дуги эллипса • прямая, плоскость • парабола, гипербола
3.В какую геометрическую фигуры вписываются эллипсы в косоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольник • ромб • параллелограмм • треугольник
4.Вид совмещается с разрезом...	<ul style="list-style-type: none"> • по усмотрению конструктора • если предмет симметричен • если предмет сложный • для уменьшения изображения
5.Что изображается в сечении детали?	<ul style="list-style-type: none"> • внешний вид • только след секущей плоскости • след секущей плоскости и контуры за ним • оси базовой системы
6.Какими геометрическими свойствами обладают фигуры?	<ul style="list-style-type: none"> • форма, цвет, положение • форма, метрика, положение • температура, метрика, положение • температура, цвет, метрика
7.Контур вынесенных сечений обводят...	<ul style="list-style-type: none"> • сплошной тонкой линией • сплошной основной линией • утолщенной линией • штриховой линией
8.Укажем номер ГОСТа устанавливающего правила нанесения надписей	<ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ 2.310-68 • ГОСТ 2.316-68 • ГОСТ 2.305-68 • ГОСТ 2.301-68
9.Исключите то, что не является надписью...	<ul style="list-style-type: none"> • обозначение изображений • размеры • наименование предмета • условные знаки
10.Номер ГОСТа «Шрифты черчение»...	<ul style="list-style-type: none"> • ГОСТ 2.303-68 • ГОСТ 2.304-81 • ГОСТ 2.306-68 • ГОСТ 2.302-68

Зачетный билет-тест №24

1. Не является элементом обозначения разреза и сечения...	<ul style="list-style-type: none"> • надпись «секущая плоскость» • разомкнутая утолщенная линия-след секущей плоскости • стрелки-направления взгляда • прописные буквы русского алфавита
2. Сколько установлено основных форматов?	<ul style="list-style-type: none"> • 6 • 5 • 8 • 4
3. Каким методом решаются задачи на пересечение геометрических тел?	<ul style="list-style-type: none"> • плоско-параллельного перемещения • вспомогательных секущих поверхностей • вращения и перемещения • дополнительных плоскостей
4. Чем определяется граница видимости линии пересечения геометрических тел?	<ul style="list-style-type: none"> • контуром одной из поверхностей тел • одновременно обеими поверхностями тел • заданием систем координат • направлением проекции главного вида
5. На чертеже геометрические параметры могут быть заменены...	<ul style="list-style-type: none"> • геометрическими условиями • дополнительным изображением • дополнительной надписью • выносным сечением
6. Под какими углами к горизонту расположены оси X, Y, Z изометрической системы координат?	<ul style="list-style-type: none"> • $-45^\circ; 90^\circ; 225^\circ$ • $-60^\circ; 90^\circ; 240^\circ$ • $-30^\circ; 90^\circ; 210^\circ$ • $-15^\circ; 90^\circ; 195^\circ$
7. Каким изображением задаются внешние формы деталей на чертеже?	<ul style="list-style-type: none"> • разрезом • видом • сечением • аксонометрией
8. Какие секущие поверхности используются для построения линий пересечения сферы и кругового конца?	<ul style="list-style-type: none"> • плоскости • сферы • конические • цилиндрические
6. Как изображаются окружности в аксонометрии?	<ul style="list-style-type: none"> • в виде окружностей во всех плоскостях • в виде отрезков и эллипсов • в виде эллипсов • в виде сфер
10. Изображения на чертежах включают...	<ul style="list-style-type: none"> • виды, разрезы, сечения • только виды • виды и разрезы • размеры и оси координат

Зачетный билет-тест №25

1. Сколько установлено основных форматов?	<ul style="list-style-type: none"> • 6 • 5 • 8 • 4
2. Сопряжением называется...	<ul style="list-style-type: none"> • излом линии • плавный переход линий • совпадение линий • масштабирование линии
3. Укажите величины главных осей эллипсов в стандартной изометрии в долях диаметра окружности	<ul style="list-style-type: none"> • $a=1,0; b=0,5$ • $a=1,22; b=0,71$ • $a=1,06; b=0,35$ • $a=1,06; b=0,94$
4. Тип линий рамки поля чертежа...	<ul style="list-style-type: none"> • сплошные тонкие • сплошные основные • утолщенные • произвольные
5. Место расположения повернутого обозначения чертежа...	<ul style="list-style-type: none"> • произвольное • правый верхний угол формата • левый верхний угол формата • правый нижний угол формата
6. Масштаб, это...	<ul style="list-style-type: none"> • соотношение размеров объекта • отношение размеров изображения объекта к размерам объекта • величина размера объекта • соотношение размеров изображения
7. Как обозначаются наклонные сечения на чертеже?	<ul style="list-style-type: none"> • тонкой линией со стрелками • разомкнутой линией со стрелками и буквами • только стрелками • буквами и стрелками
8. Каким методом решаются задачи на пересечение геометрических тел?	<ul style="list-style-type: none"> • плоско-параллельного перемещения • вспомогательных секущих поверхностей • вращения и перемещения • дополнительных плоскостей
9. Число основных видов...	<ul style="list-style-type: none"> • шесть • два • три • одно
10. Чем обычно определяется положение выносного сечения на чертеже?	<ul style="list-style-type: none"> • желанием конструктора • полем чертежа • наклоном шрифта • направлением секущей плоскости

Зачетный билет-тест №26

1.Какие производные фигуры не обладают формой?	<ul style="list-style-type: none"> • отрезок, окружность • дуга окружности, дуги эллипса • прямая, плоскость • парабола, гипербола
2.Какая из аксонометрий не включена в стандарт ГОСТ 2.317-68?	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольная изометрия • прямоугольная диметрия • косоугольная диметрия • косоугольная изометрия
3.Какая система отсчета применяется для задания формы детали?	<ul style="list-style-type: none"> • правая декартова • левая декартова • косоугольная плоская • косоугольная аксонометрическая
4.Как изображаются окружности в аксонометрии?	<ul style="list-style-type: none"> • в виде окружностей во всех плоскостях • в виде отрезков и эллипсов • в виде эллипсов • в виде сфер
5.Не является элементом обозначения разреза и сечения...	<ul style="list-style-type: none"> • надпись «секущая плоскость» • разомкнутая утолщенная линия-след секущей плоскости • стрелки-направления взгляда • прописные буквы русского алфавита
6.Параметр болта, который не задается на чертеже...	<ul style="list-style-type: none"> • высота головки -И • длина болта –I и длина резьбы Ю • диаметр и профиль резьбы • гладкий диаметр стержня
7.Формат листа определяется...	<ul style="list-style-type: none"> • размерами листа бумаги • размерами внешней рамки • размерами рамки чертежа • размерами изделия
8.Число основных видов...	<ul style="list-style-type: none"> • шесть • два • три • одно
9.Сколько степеней свободы имеет локальная система координат в пространстве?	<ul style="list-style-type: none"> • одну • две • четыре • шесть
10. Не входит в геометрическое построение...	<ul style="list-style-type: none"> • деление отрезка, угла на равные части • деление окружности и построение правильных многоугольников • построение линий пересечения поверхностей • построение сопряжения

Зачетный билет-тест №27

1. Вдоль какой из осей в косоугольной диметрии метрики уменьшается вдвое?	<ul style="list-style-type: none"> • OX • OY • OZ • OX и OY
2. Величина изображенного предмета задается...	<ul style="list-style-type: none"> • длиной линий • размерными линиями • буквенноцифровыми знаками • наименованиями величин
3. Сколькими изображениями задается на чертеже фигура вращения?	<ul style="list-style-type: none"> • двумя • тремя • одним • шестью
4. Что такое компоновка чертежа?	<ul style="list-style-type: none"> • размещение его компонентов на поле чертежа • выбор размеров изображения • разбиение формата А0 на меньшие форматы • построение изображений в тонких линиях
5. Сколько установлено основных форматов?	<ul style="list-style-type: none"> • 6 • 5 • 8 • 4
6. Укажите аксонометрический масштаб в прямоугольной диметрии	<ul style="list-style-type: none"> • Ма 1,22:1 • Ма 1:1 • Ма 1,06:1 • Ма 0,94:1
7. Чем обычно определяется положение выносного сечения на чертеже?	<ul style="list-style-type: none"> • желанием конструктора • полем чертежа • наклоном шрифта • направлением секущей плоскости
8. Какие секущие поверхности используются для построения линий пересечения сферы и кругового конца?	<ul style="list-style-type: none"> • плоскости • сферы • конические • цилиндрические
9. Размер ширины поля подшивки...	<ul style="list-style-type: none"> • 15 мм • 20 мм • 5 мм • 25 мм
10. Изображения на чертежах включают...	<ul style="list-style-type: none"> • виды, разрезы, сечения • только виды • виды и разрезы • размеры и оси координат

Зачетный билет-тест №28

1. Укажите аксонометрический масштаб стандартной изометрии	<ul style="list-style-type: none"> • 1.06:1 • 1.22:1 • 1:1 • 2:1
2. Что такое компоновка чертежа?	<ul style="list-style-type: none"> • размещение его компонентов на поле чертежа • выбор размеров изображения • разбиение формата АО на меньшие форматы • построение изображений в тонких линиях
3. Требование к количеству изображений...	<ul style="list-style-type: none"> • отсутствуют • должно быть минимальным но достаточным • определяется конструктором • определяется сборочным чертежом
4. Какие секущие поверхности используются для построения линий пересечения сферы и кругового конца?	<ul style="list-style-type: none"> • плоскости • сферы • конические • цилиндрические
5. Основная надпись не содержит...	<ul style="list-style-type: none"> • обозначения чертежа • масштаба изображения • наименования изделия • шероховатости поверхностей
6. В какую геометрическую фигуры вписываются эллипсы в косоугольной диметрии?	<ul style="list-style-type: none"> • прямоугольник • ромб • параллелограмм • треугольник
7. Число основных видов...	<ul style="list-style-type: none"> • шесть • два • три • одно
8. Место расположения основной надписи...	<ul style="list-style-type: none"> • произвольное • нижней правый угол чертежа • нижней левый угол чертежа • в центре нижней кромке чертежа
9. Что такое показатели искажения по аксонометрическим осям?	<ul style="list-style-type: none"> • отношение единичных аксонометрических метрик между собой • отношение соответствующих метрик натуральной и аксонометрической систем координат • масштаб изображения • аксонометрический масштаб
10. Под каким углом не может быть задано наклонное сечение?	<ul style="list-style-type: none"> • произвольно • вертикально • под тупым углом • под острым углом

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

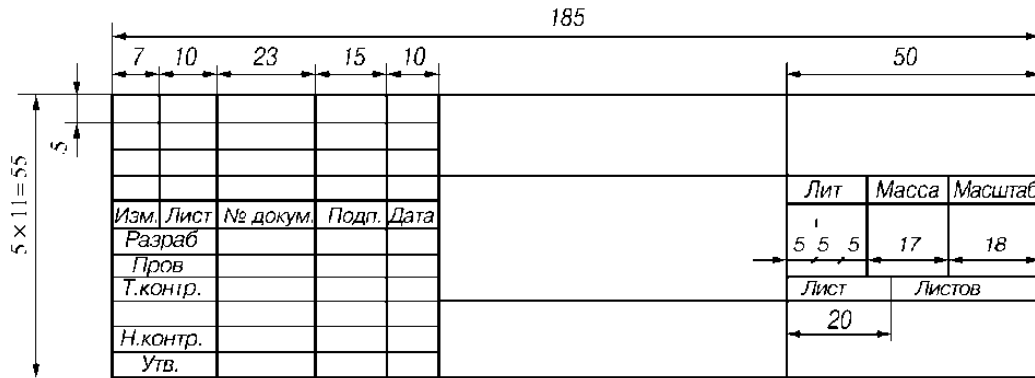
Основная

1. Гордон, В.О., Семенцов-Огниевский, М.А. Курс начертательной геометрии. [Текст]: учеб. пособие для втузов /В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огниевский. – М.: Высш.шк., 2007. – 272 с.
2. Государственные стандарты «Единая система конструкторской документации» (ЕСКД). Сборник изд. 1984 г. и позднее.
3. Инженерная графика: общий курс. [Текст]: учебник /Н.Г. Иванцовская, В.Г. Буров. – М.: Логос, 2005. – 232 с.
4. Королёв, Ю.И. Начертательная геометрия. [Текст]: учебник для вузов. / Ю.И. Королев. – СПб.: Питер, 2007. – 252 с.
5. Левицкий, В.С. Машиностроительное черчение. [Текст]: учебник / В.С. Левицкий. - М.: Высш.шк., 1988.
6. Локтев, О.В. Краткий курс начертательной геометрии. [Текст]: учеб. для втузов / О.В. Локтев. – М.: Высш.шк., 2006. – 136 с.
7. Чекмарев, А.А. Инженерная графика. [Текст]: учебник / А.А. Чекмарев. – М.: Высш.шк., 2007. – 365 с.

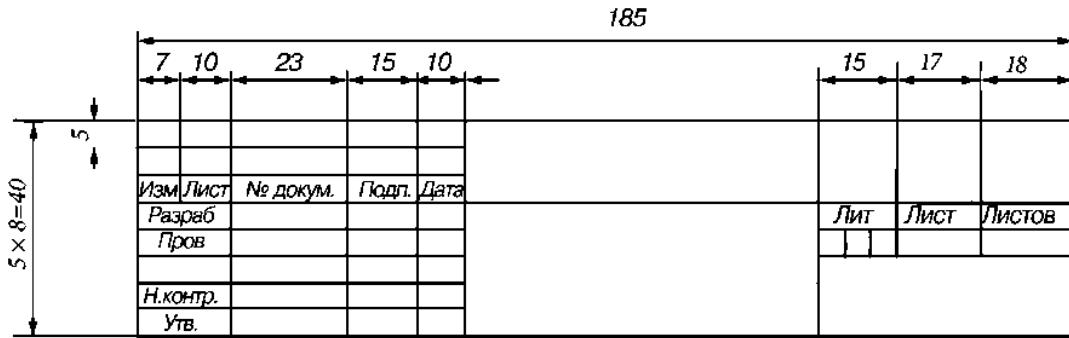
Дополнительная

1. Иванов, Г.С. Начертательная геометрия. [Текст]: учебник для вузов / Г.С. Иванов. – М.: Машиностроение, 1995. – 224 с.
2. Локтев, О.В., Числов, П.А. Задачник по начертательной геометрии. [Текст]: учеб. пособие для вузов. / О.В. Локтев, П.А. Числов. – М.: Высш.шк., 1999. – 104 с.
3. Фролов, С.А. Начертательная геометрия. [Текст]: учебник для вузов. / С.А. Фролов. – М.: Машиностроение, 2007. – 240 с.
4. Чекмарев, А.А. Задачи и задания по инженерной графике. [Текст]: учеб. пособие для студентов техн. спец. Вузов /А.А. Чекмарев.– М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 128с.

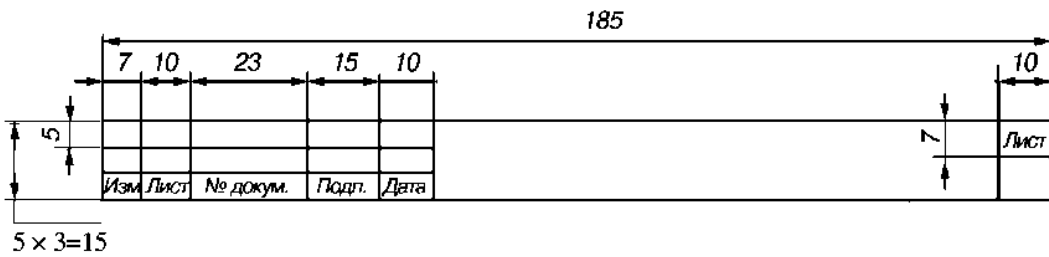
ПРИЛОЖЕНИЕ



Форма 1: для чертежей и схем



Форма 2: для первого листа текстового документа



Форма 2а: для последующих листов текстового документа

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Смоленская государственная сельскохозяйственная академия"

Кафедра механизации

Контрольная работа
по дисциплине
«Начертательная геометрия.
Инженерная графика»

Выполнил:
обучающийся _____ группы
_____ формы обучения

(ФИО)

Смоленск – 20__