

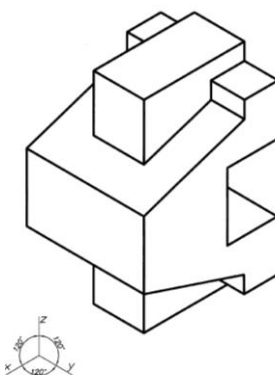
ГОУВПО «Воронежский государственный технический
университет»

Кафедра начертательной геометрии и машиностроительного
черчения

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

и задания по проекционному черчению для студентов всех
специальностей очной и заочной форм обучения

Часть 2



Воронеж 2011

Составители: проф. В.В. Ковалев, доц. А.В. Бесько, доц. В.Н. Семькин, доц. Т.П. Кравцова, ст. преп. В.Н. Проценко, ст. преп. Ю.С. Золототрубова, ст. преп. И.Н. Касаткина

УДК 744(035)

Методические указания и задания по проекционному черчению для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения. Ч.2 /ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. В.В. Ковалев, А.В. Бесько, В.Н. Семькин, Т.П. Кравцова, В.Н. Проценко, Е.К. Лахина, Ю.С. Золототрубова, И.Н. Касаткина. Воронеж, 2011. 37с.

Работа содержит варианты индивидуальных задач и краткие методические указания к их выполнению.

Предназначены для студентов первого курса.

Табл. 2. Ил. 2. Библиогр. 8 назв.

Рецензент д-р техн. наук, проф. А.В.Кузовкин.

Ответственный за выпуск канд. техн. наук, доц. А.В. Бесько.

Издается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

©ГОУВПО «Воронежский государственный
технический университет», 2011

ВВЕДЕНИЕ

Чертежом называется проекционное изображение предмета в масштабе на определенном носителе информации (бумаге, кальке, пленке и др.) с помощью графических образов - точек, отрезков, прямых и кривых линий, символов, условных обозначений и др. Чертеж также снабжается поясняющими надписями, техническими требованиями, указаниями по изготовлению и другой информацией.

Проекционное черчение, являясь одним из разделов общего курса инженерной графики, изучает практические способы построения изображений пространственных форм на плоскости. По этим изображениям студенты должны уметь определять конфигурацию и величину изделия, взаимное расположение и размеры его составных частей, находить его место среди других предметов и т.п.

Если же возникает необходимость показать его внутреннее устройство, то, в зависимости от конкретных условий, делают определенное количество различных сечений и разрезов.

При выполнении технических чертежей, наряду с показом изделия в прямоугольных проекциях, для обеспечения наглядности довольно часто приводят его аксонометрические изображения. Они широко применяются также при выполнении кинематических, эксплуатационных и других схем, иллюстрационных чертежей, плакатов и т.п.

Содержание настоящего задания базируется на знаниях основных законов начертательной геометрии.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Цель задания

Целью настоящего задания является реализация студентами теоретических знаний курса "Начертательной геометрии" для освоения способов построения на плоскости

пространственных форм, а также приобретение и закрепление практических навыков при разработке технических чертежей.

1.2. Содержание задания

Задание содержит 100 вариантов, обеспечивающих индивидуальность решения каждого из них.

Две последние цифры номера зачетной книжки студента определяют его вариант при решении каждой задачи.

1.3. Порядок выполнения задания

Разработка чертежа производится в определенной последовательности. Все построения на чертеже предварительно выполняются в тонких линиях. Сначала необходимо построить рабочее поле чертежа по размерам заданного формата. При этом следует разметить его так, чтобы все изображения располагались на нем равномерно. Затем в виде прямоугольников намечается положение основной надписи и изображений согласно содержанию конкретной задачи. После этого наносятся осевые и центровые линии предполагаемых изображений и строятся их контуры с необходимыми сечениями и разрезами. Проверив точность решения задачи можно приступить к обводке. Обводка производится чертежным карандашом соответствующей твердости с соблюдением толщины сплошной основной линий в пределах $S=0,8...1,0$ мм. После этого наносится штриховка, проводятся выносные и размерные линии, проставляются размерные числа и необходимые надписи.

Масштаб изображения определяется студентом самостоятельно в зависимости от габаритов заданных изображений и условий их расположения на чертеже. При выполнении задания студент обязан строго соблюдать все требования соответствующих стандартов. При защите выполненного задания преподаватель оценивает не только качество графического исполнения задачи, но и глубину

проработки студентом соответствующих теоретических разделов курса. Задание, выполненное с нарушением требований соответствующих стандартов и настоящих методических указаний, подлежит переработке.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

Правила выполнения чертежей изложены в третьей группе государственных стандартов, составляющих Единую Систему конструкторской документации (ЕСКД). Основными из них являются: ГОСТ 2.301-68... ГОСТ 2.307-68.

Все изображения на чертеже подразделяются на виды, разрезы, сечения, которые в свою очередь классифицируются по ряду характерных признаков (ГОСТ 2.305-68). Количество изображений на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для полноты оценки изделия.

Настоящим заданием предусмотрено также выполнение студентами аксонометрической проекции – прямоугольной изометрии. Положение осей и необходимые соотношения для построения аксонометрических проекций приведены в ГОСТ 2.317-69. Кроме того, студент должен правильно построить необходимое количество видов и разрезов.

Решение задач следует начинать с подробного выяснения по заданным условиям искомых форм наружных и внутренних очертаний изображенных изделий. При затруднениях в выявлении формы, можно по двум имеющимся проекциям выполнить на черновике наглядное изображение (аксонометрию), а затем приступить к решению задачи в ортогональных проекциях.

В основу содержания задач по проекционному черчению данного задания положен ГОСТ 2.305-68 ("Изображения - виды, разрезы, сечения"). При этом выполнении задания соблюдению правил нанесения размеров (ГОСТ 2.307-68) следует уделять такое же

внимание, как и построению самих изображений. Размеры следует наносить после решения задачи, т.к. часть из них можно будет указать на разрезах, выявляющих форму внутренних очертаний изделий. Для симметричных деталей рекомендуется совмещать половину вида с половиной соответствующего разреза, разделяя их штрихпунктирной (осевой) линией. Если же на ось попадает ребро внутреннего или наружного контура, то разрез выполняют соответственно больше или меньше половины изделия, разделяя его с видом сплошной тонкой волнистой линией.

3. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАЧ И КРАТКИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ

3.1. Задача 3. Построение видов, разрезов и прямоугольной изометрии

По двум заданным видам изделия со сквозными вырезами построить третий, сделать фронтальный и профильный разрезы, выполнить изометрическую проекцию с четвертным вырезом на бумаге формата А3.

Данные для решения задачи взять из таблицы 3.

Образец выполнения задания приведен на рис. 3.

Приступая к решению этой задачи, необходимо четко представить, какие геометрические поверхности ограничивают наружную и внутреннюю конфигурацию заданного изделия. Во многих случаях вид сверху в условиях задачи выполнен не полностью. Поэтому, прежде всего необходимо изучить изображение на виде сверху и, при необходимости, его достроить. Затем следует приступить к построению вида слева, на котором нанести также и невидимый контур.

Необходимо уделить особое внимание построению линии пересечения поверхности сквозного горизонтального отверстия с наружной и внутренней поверхностями изделия. Для построения их проекций следует найти характерные точки, принадлежащие этим линиям. Обычно они находятся

методом дополнительных секущих плоскостей. Точки, соединенные плавной кривой или отрезками прямой, образуют искомую линию пересечения поверхностей.

Убедившись в правильности построения видов, выполняют фронтальный и профильный разрезы.

Для наглядного изображения изделия, его составных частей и внутренней конфигурации при решении данной задачи необходимо выполнить прямоугольную изометрическую проекцию с построением разреза.

Прямоугольной изометрией называется аксонометрическая проекция изделия с равными коэффициентами искажения размеров по координатным осям.

Для упрощения построений коэффициенты искажения по осям X , Y , Z принимаются равными единице. Аксонометрические оси располагаются под углом 120° по отношению друг к другу.

Разрезы на аксонометрических проекциях, как правило, строятся в координатных плоскостях, направление которых определяется аксонометрическими осями. Чаще всего используются четвертные вырезы, ограниченные двумя плоскостями, в которых вычерчивается сечение.

Рассмотрим один вариант задания:

- размечается поле чертежа (или его части) в соответствии с размерами изделия и его изометрической проекции в целом;
- вычерчиваются аксонометрические оси, намечается расположение основных элементов изделия и наносятся их контуры;
- заканчивается построение в тонких линиях изометрической проекции всего изделия в т.ч. и внутренней конфигурации;
- намечаются плоскости выреза;
- строятся линии пересечения намеченных плоскостей выреза с наружными и внутренними поверхностями изделия;
- удаляется вырезанная часть, снимаются линии построения, производится обводка контура и штриховка сечений.

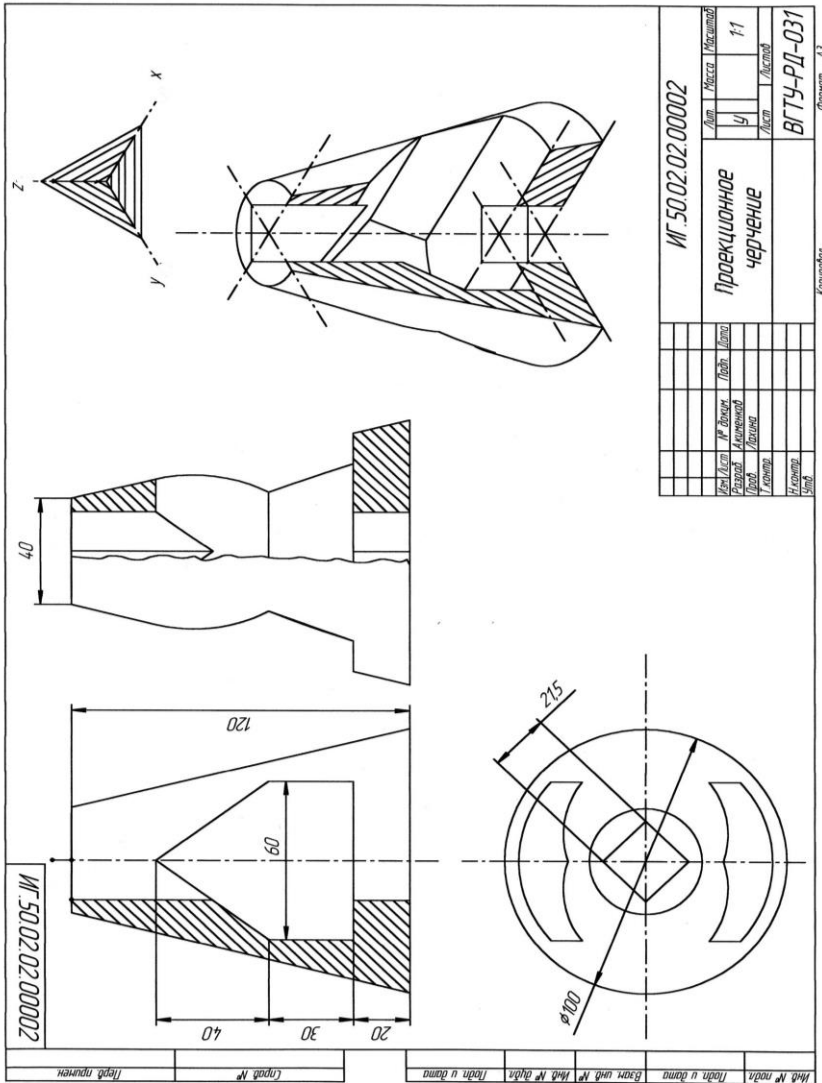
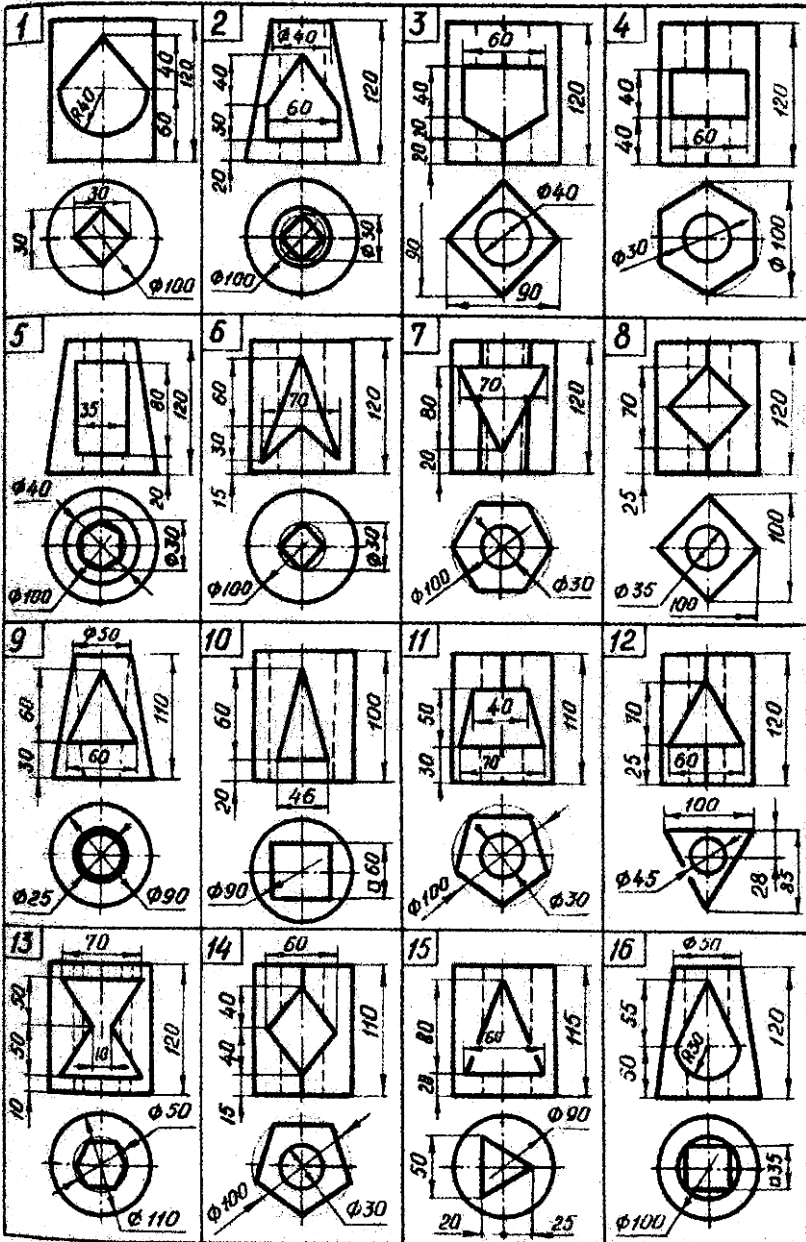
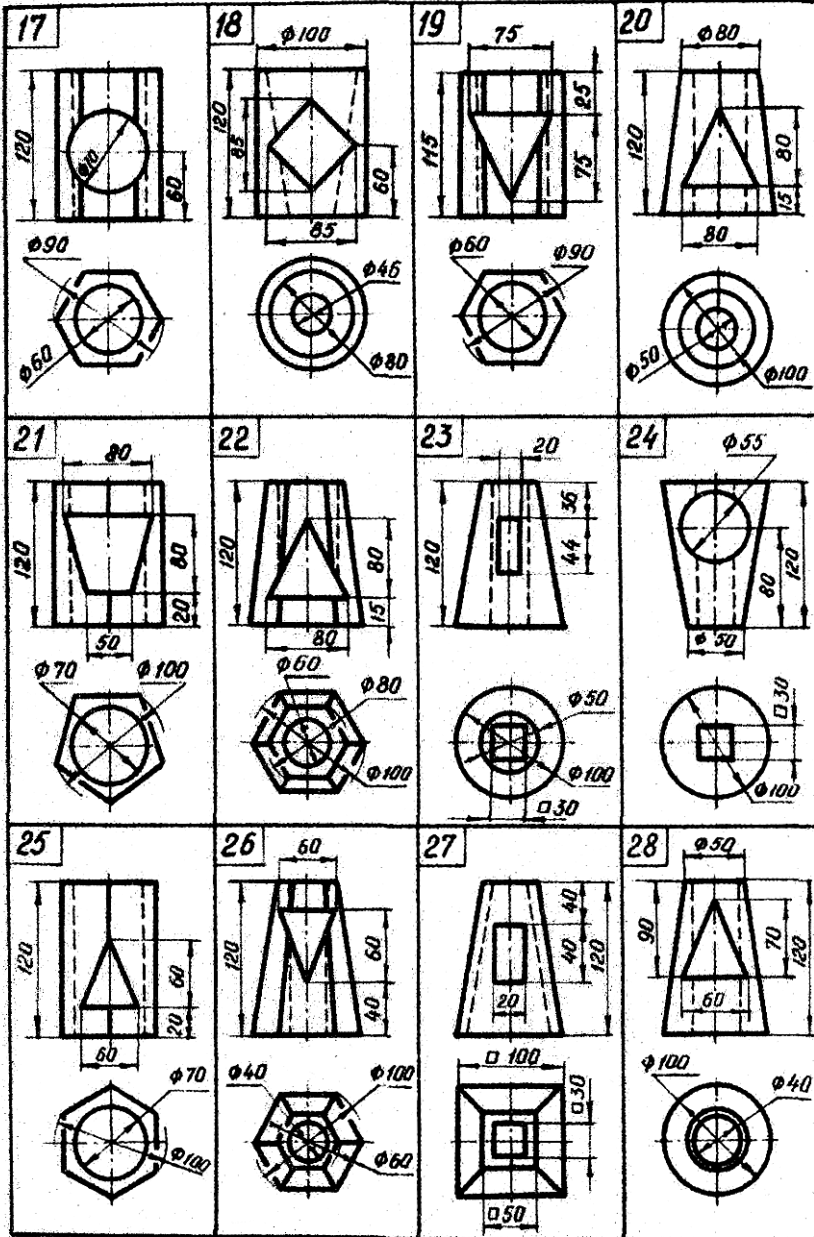
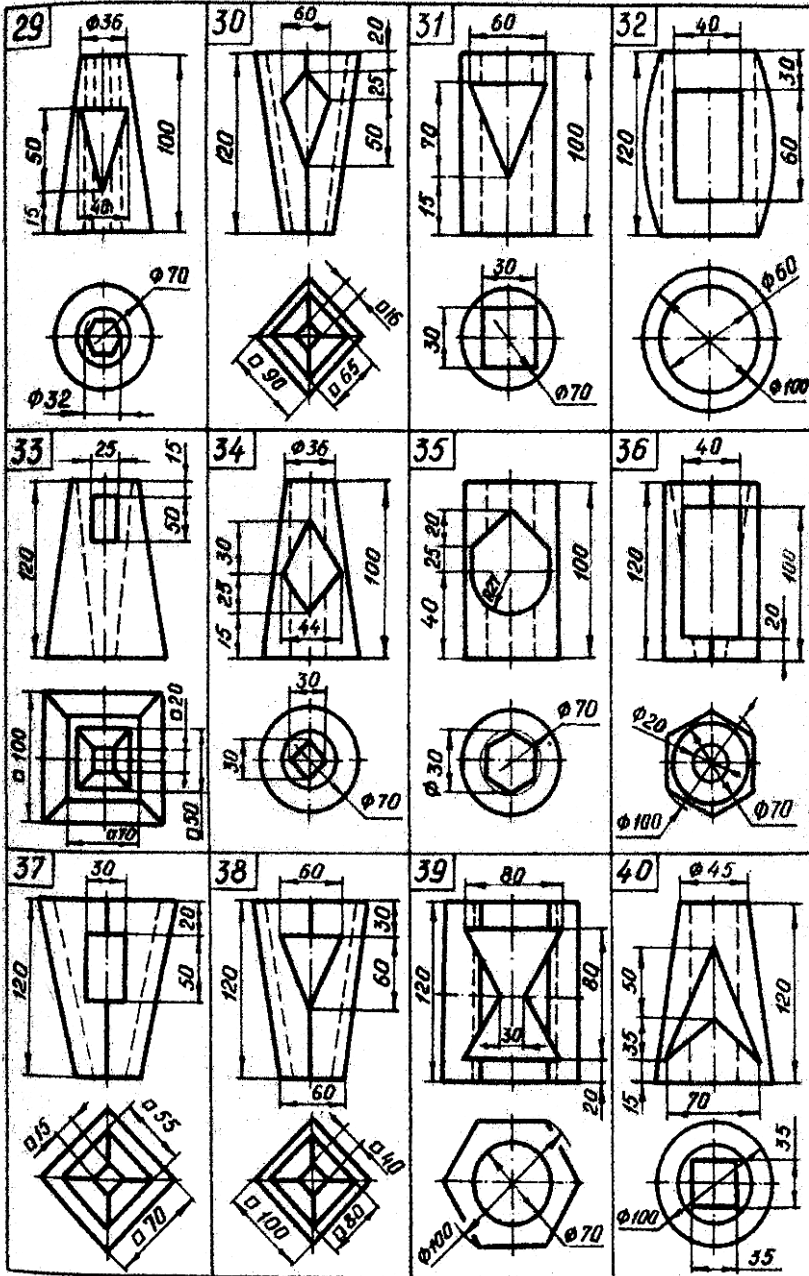


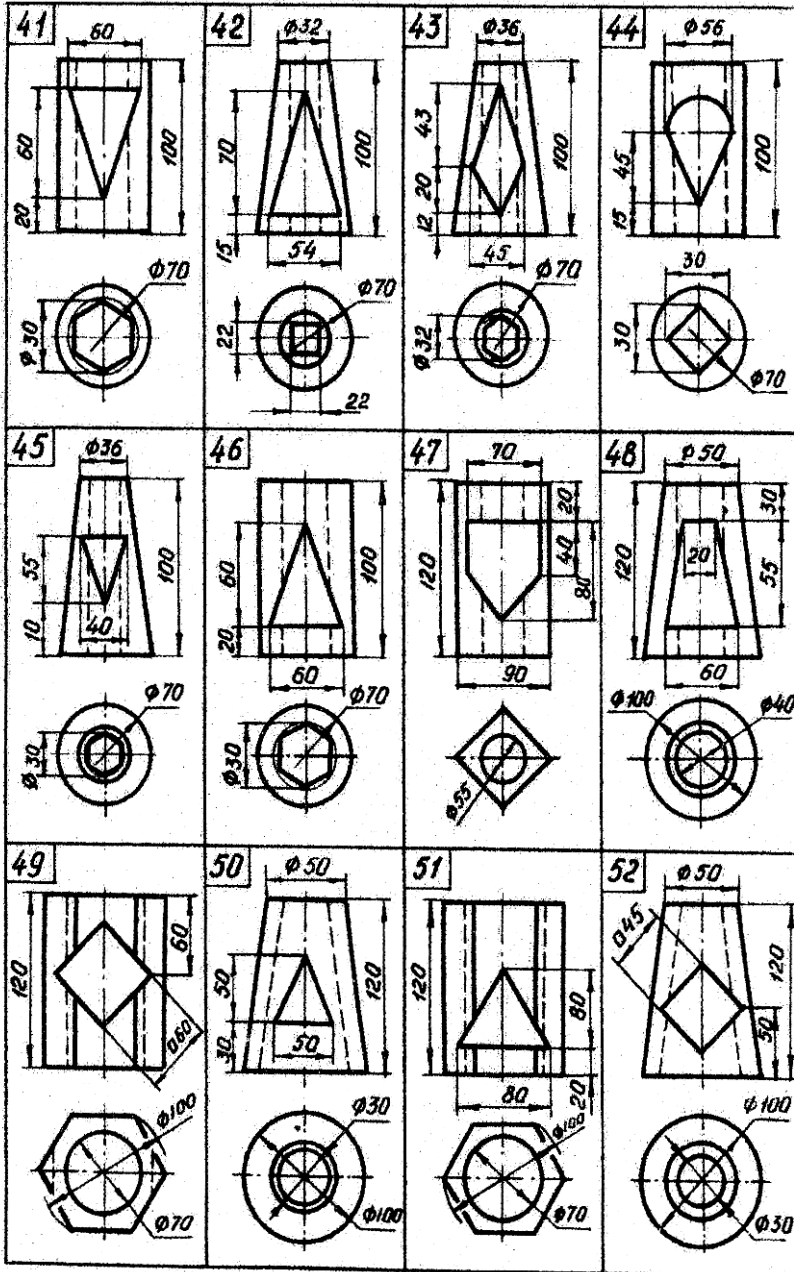
Рис. 3. Пример выполнения задачи

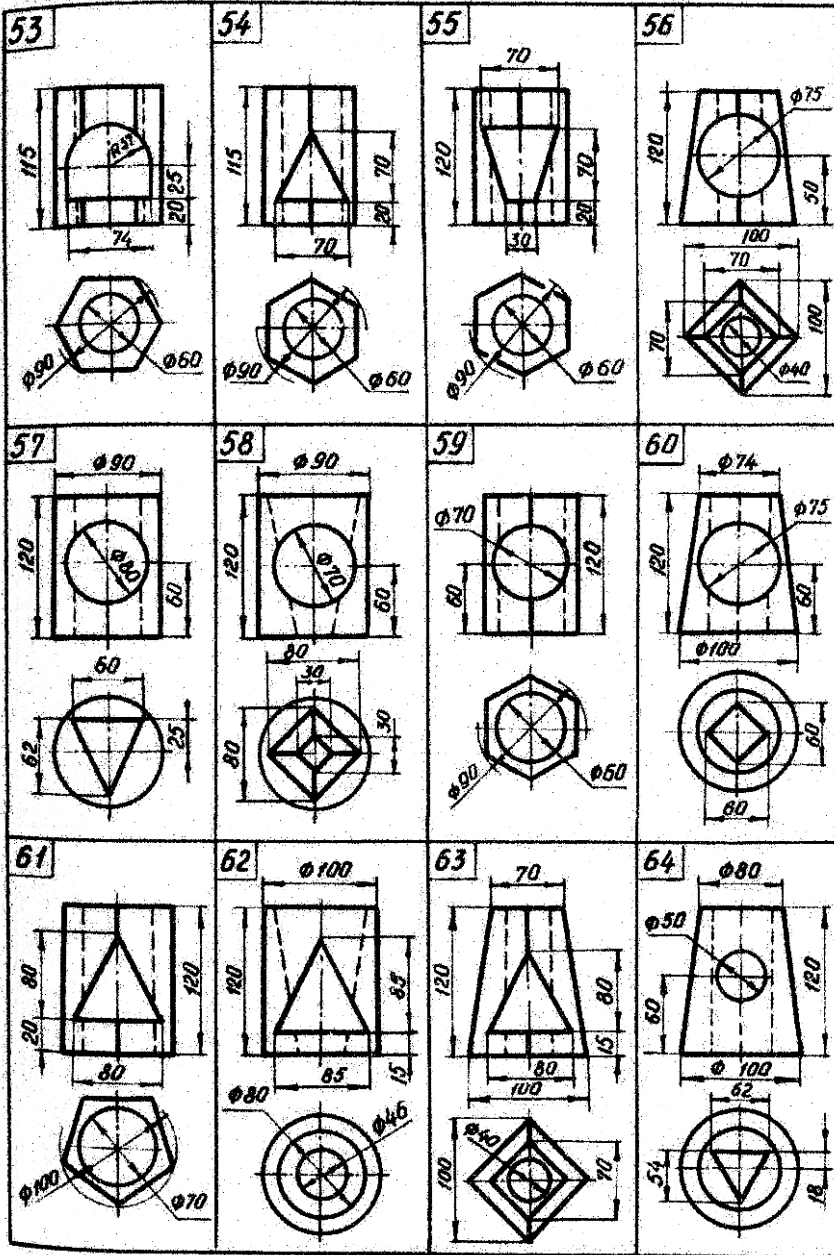
Варианты заданий

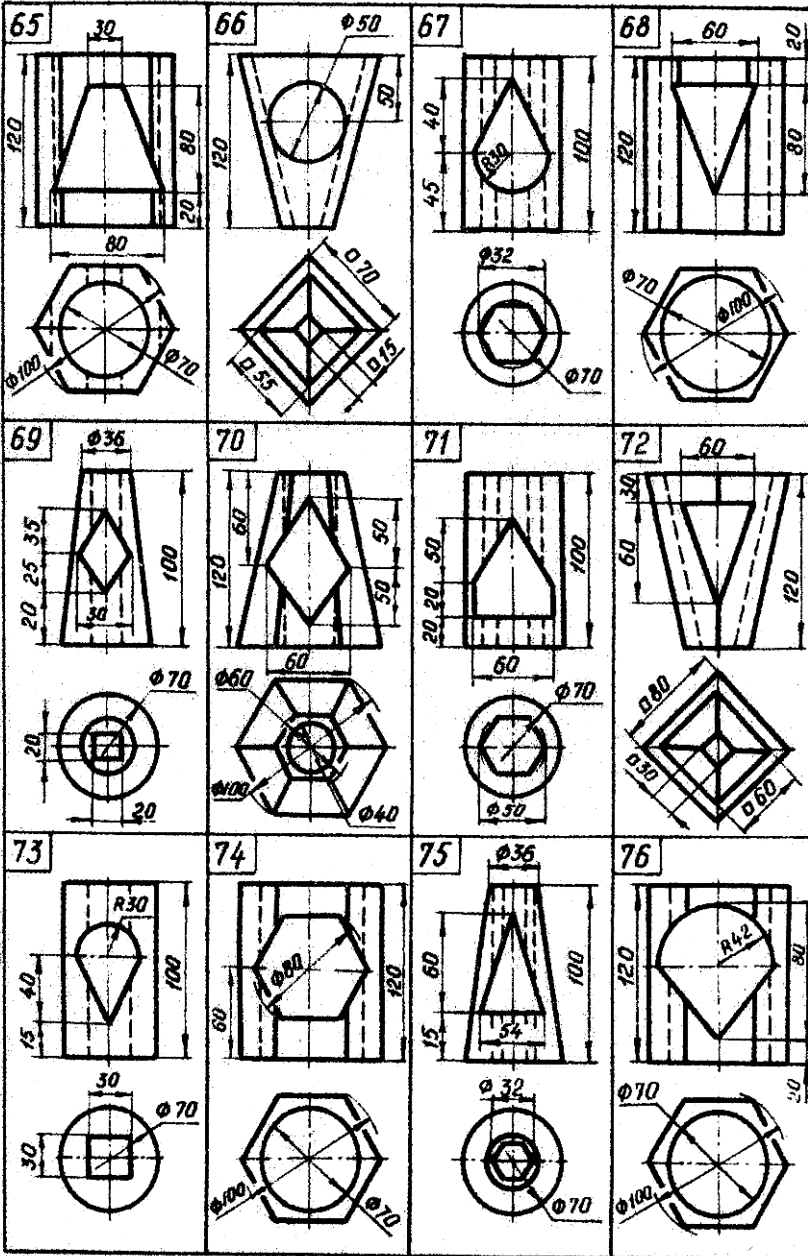


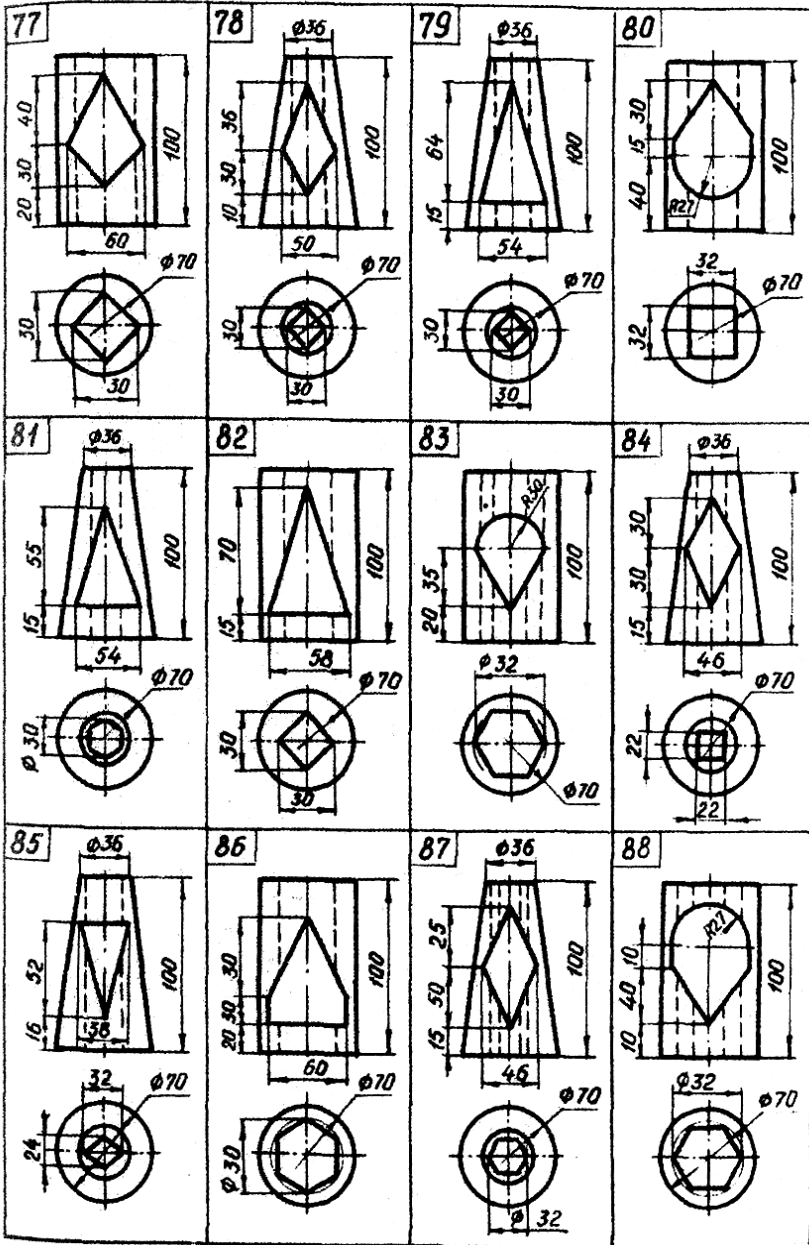


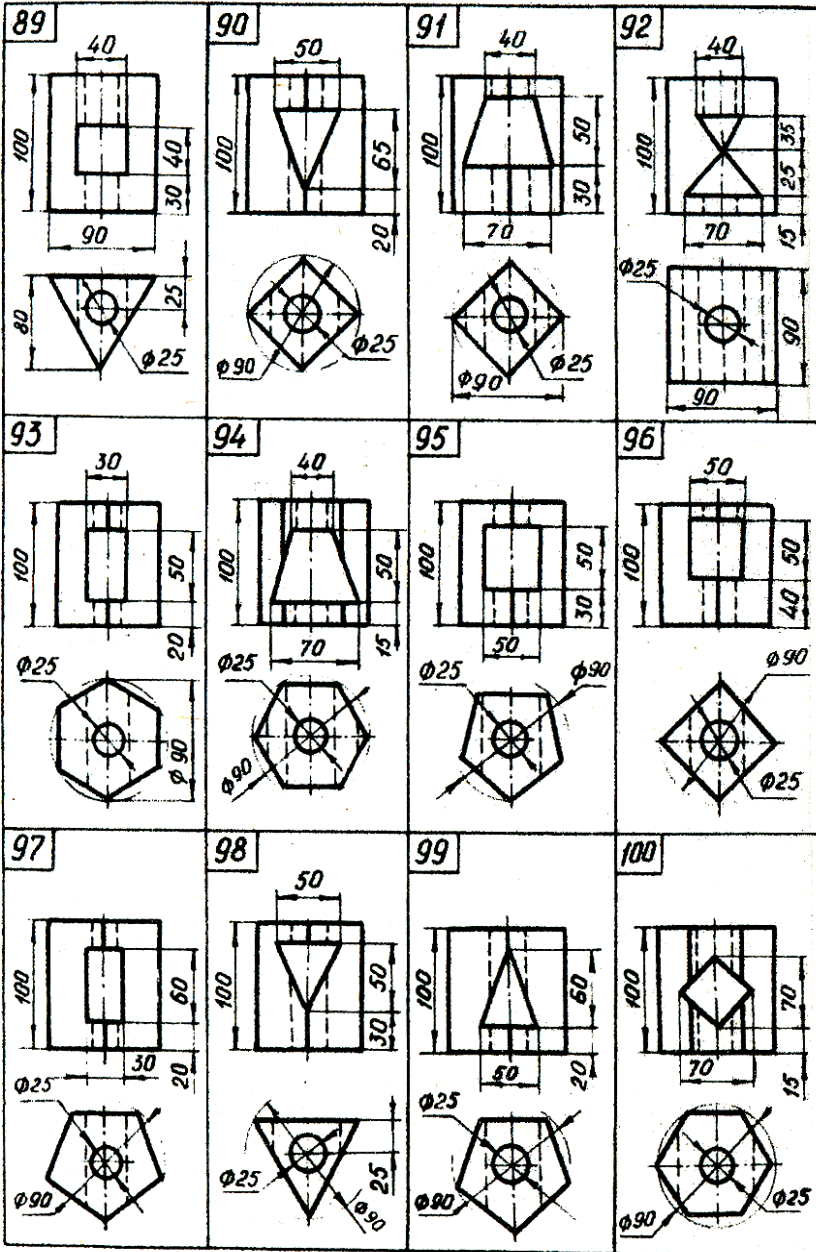












КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какое изображение называется разрезом?
2. Как подразделяются разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей?
3. Как подразделяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно плоскостей проекций?
4. Правила обозначения простых разрезов.
5. В каком случае простые разрезы допускается не обозначать?
6. Какой разрез называется местным?
7. В каком случае допускается совмещать половину вида и половину соответствующего разреза?
8. Какими линиями разделяются вид с разрезом?
9. Какие элементы деталей показываются не заштрихованными, если они попадают в плоскость разреза?
10. Какие разрезы называются сложными?
11. Как подразделяются сложные разрезы в зависимости от положения секущих плоскостей?
12. Как обозначаются сложные разрезы?
13. Какие аксонометрические проекции ГОСТ 2.317-69 рекомендуется применять для наглядного изображения деталей?

3.2 Задача 4. Построение видов и сложных разрезов

По двум заданным видам изделия построить третий и выполнить необходимые сложные разрезы.

Варианты индивидуальных заданий выбираются из таблицы 4.

Пример выполнения задачи представлен на рисунке 4.

Задание выполняется на отдельном листе чертежной бумаги формата А3.

Сложным называется разрез, образованный несколькими секущими плоскостями.

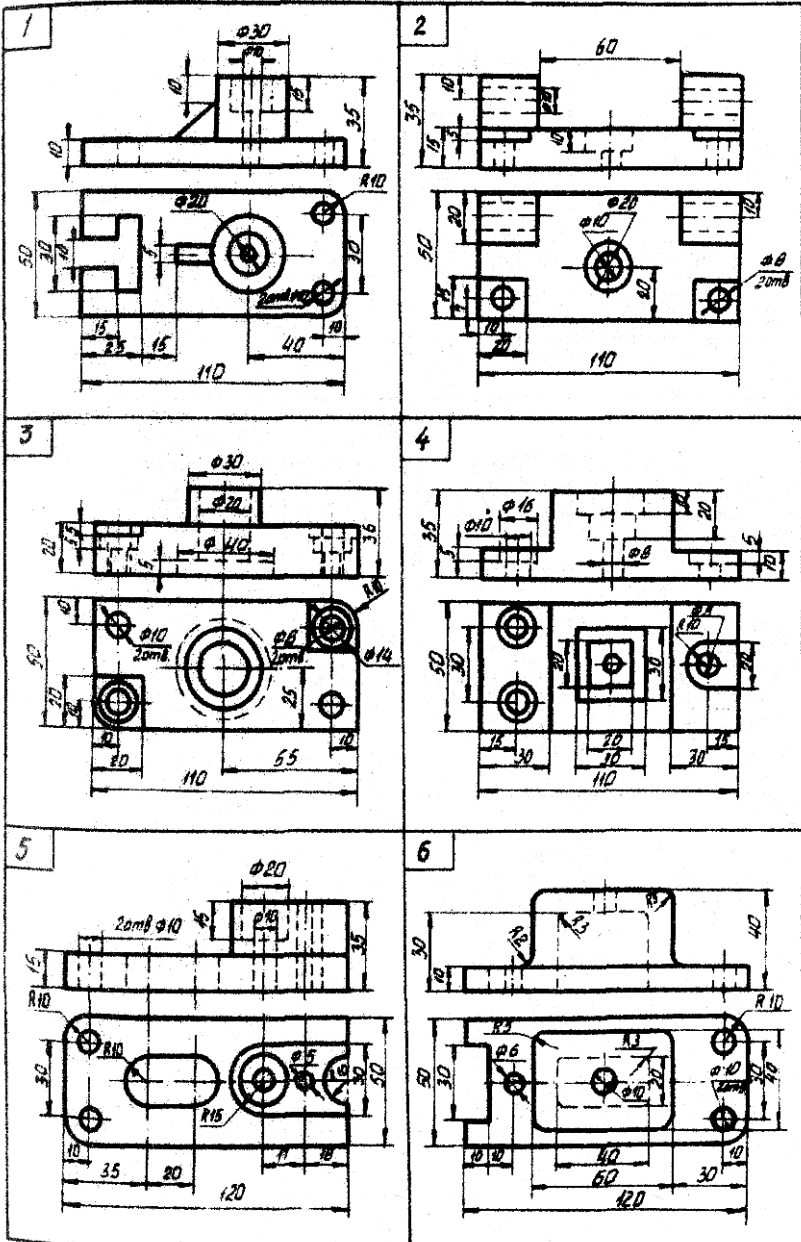
Если секущие плоскости параллельны между собой и в то же время параллельны одной из плоскостей проекций - ступенчатый разрез. Разрез выполняется таким образом, будто изображения, полученные в двух и более параллельных секущих плоскостях, помещены в одну плоскость. В зависимости от расположения секущих плоскостей относительно плоскостей проекций ступенчатые разрезы могут быть горизонтальными (секущие плоскости параллельны горизонтальной плоскости проекций), фронтальными (секущие плоскости параллельны фронтальной плоскости проекций) и профильными (секущие плоскости параллельны профильной плоскости проекций). Ступенчатые разрезы располагаются на поле черта так же, как и простые - обычно на месте соответствующих видов.

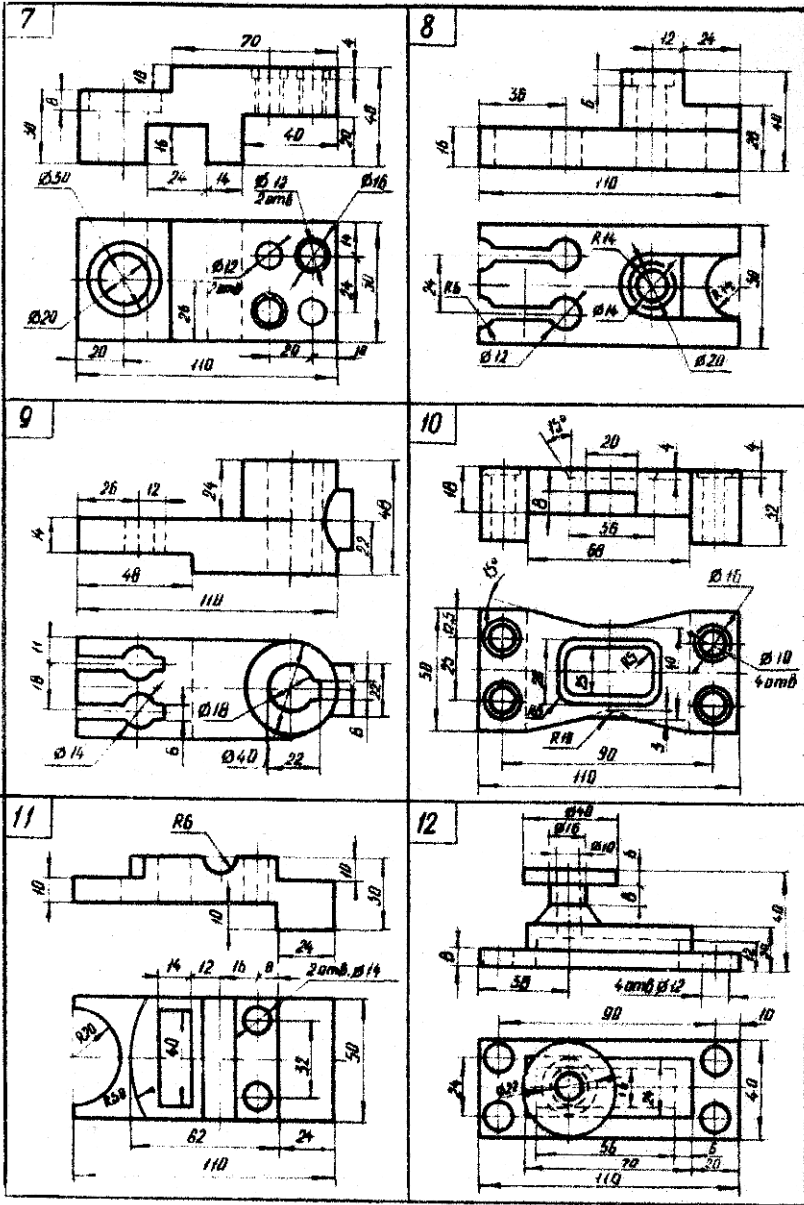
Сложные разрезы называются ломаными, если образующие его секущие плоскости пересекаются между собой под углом, отличным от 90° .

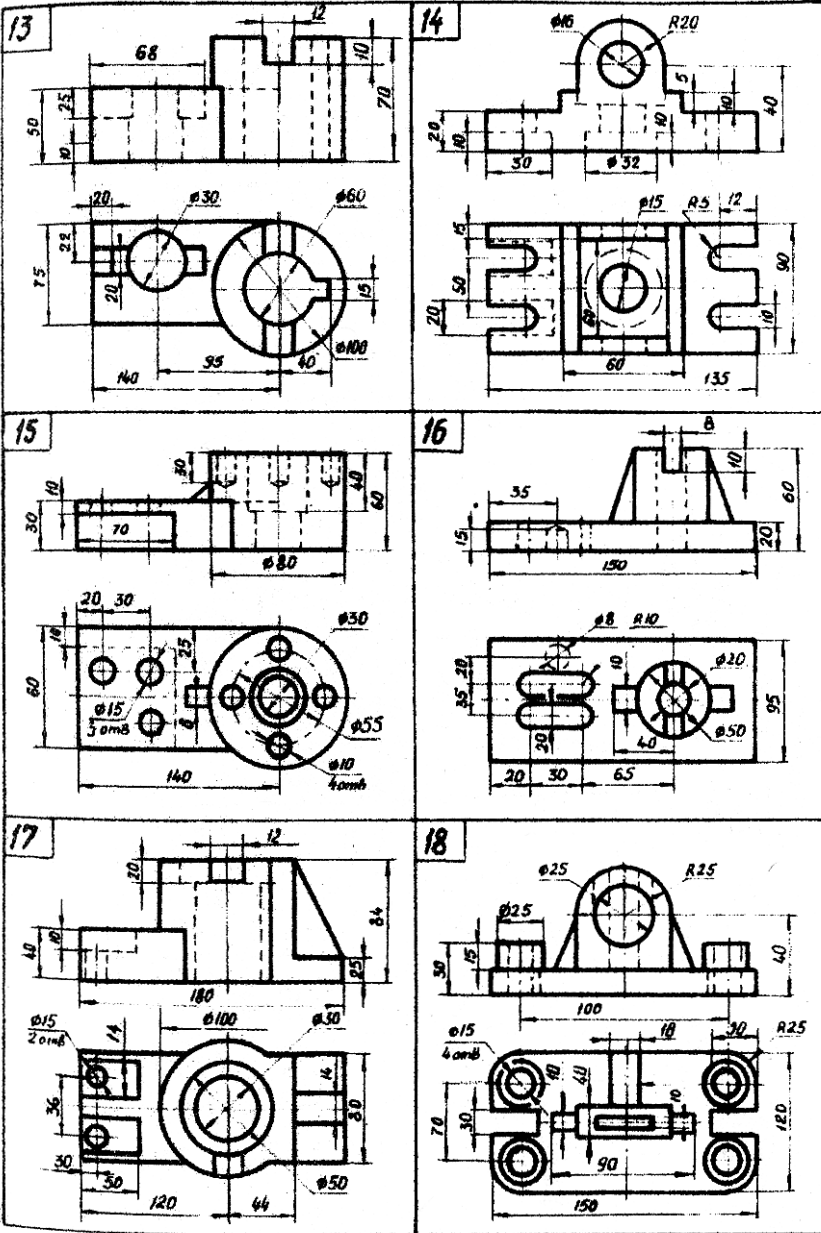
При построении ломаных разрезов секущие плоскости, как правило, условно поворачивают до совмещения в одну плоскость. Если совмещенные плоскости окажутся параллельными одной из плоскостей проекций, то ломаный разрез помещается на месте соответствующего вида.

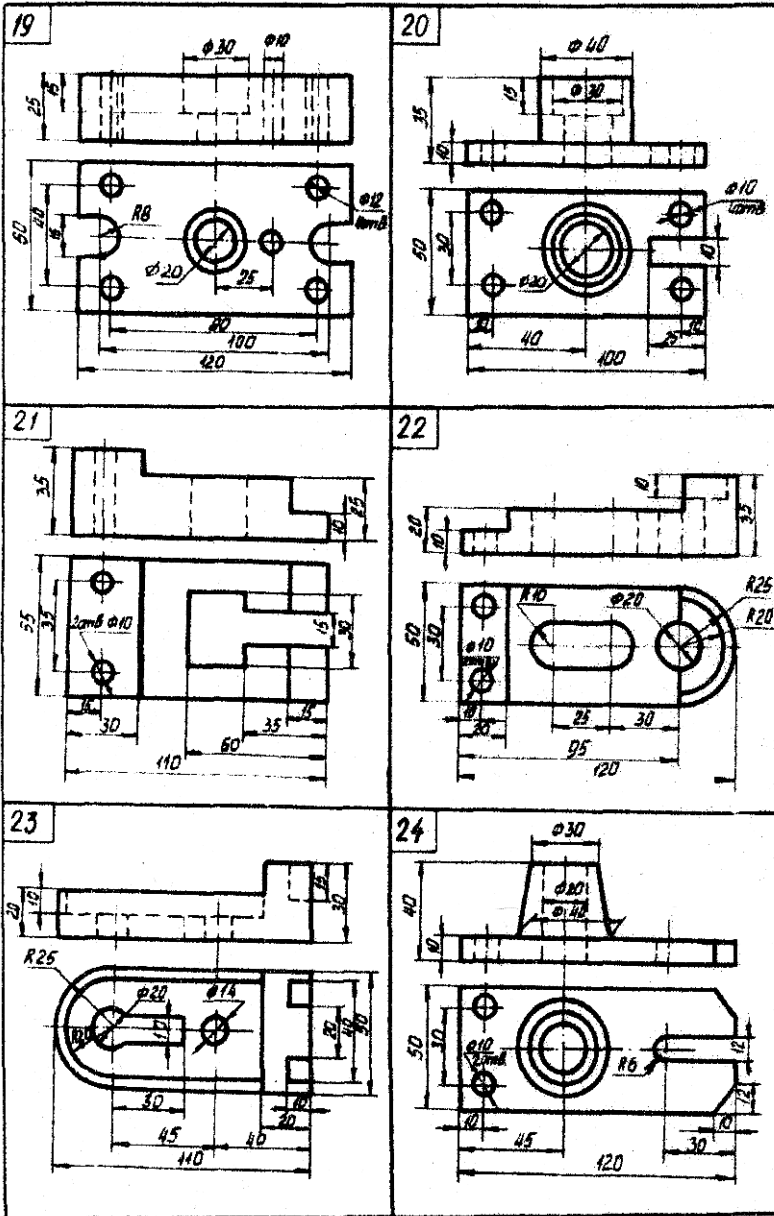
Сложные разрезы всегда обозначаются. Выполнение сложных разрезов требует от студентов определенных теоретических знаний. Для этого рекомендуется тщательно изучить ГОСТ 2.305-68, пункт 3. При решении данной задачи количество секущих плоскостей и их положение студенты определяют самостоятельно, обеспечивая наиболее полную информацию о внутреннем содержании изделия.

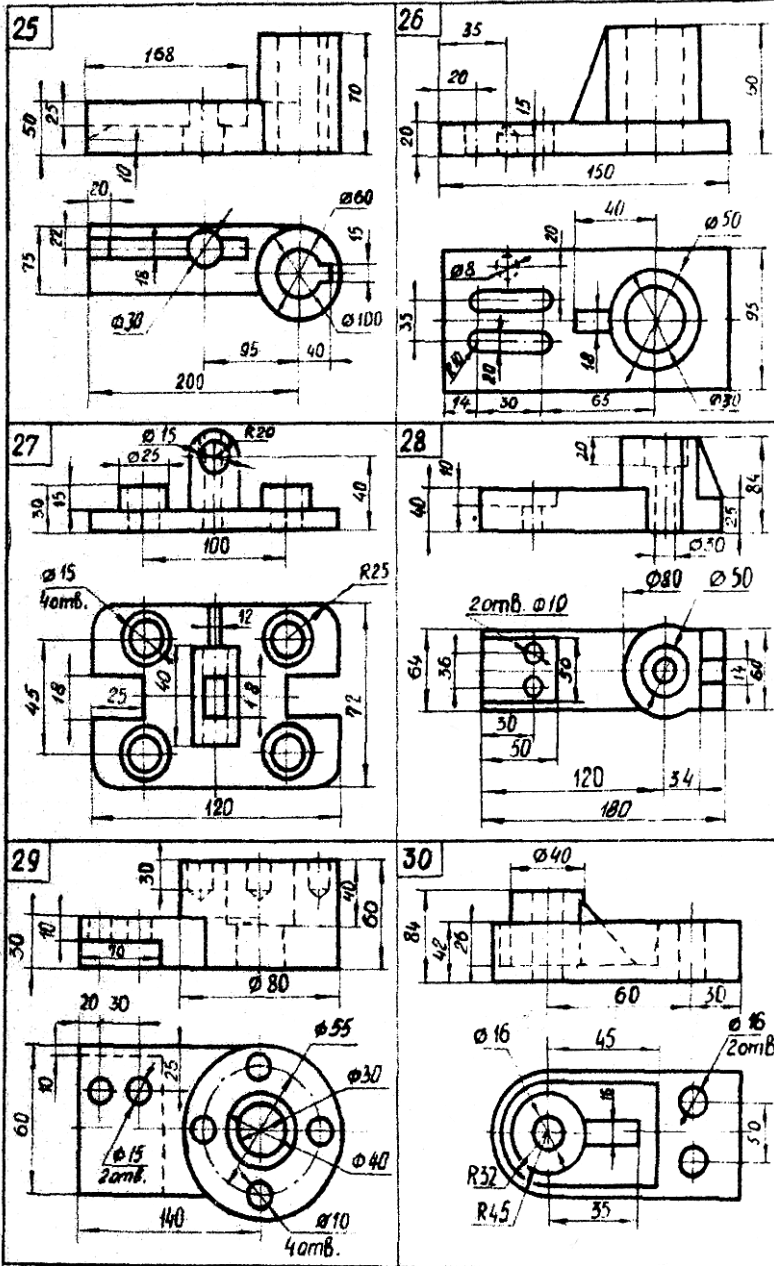
Варианты заданий к задаче

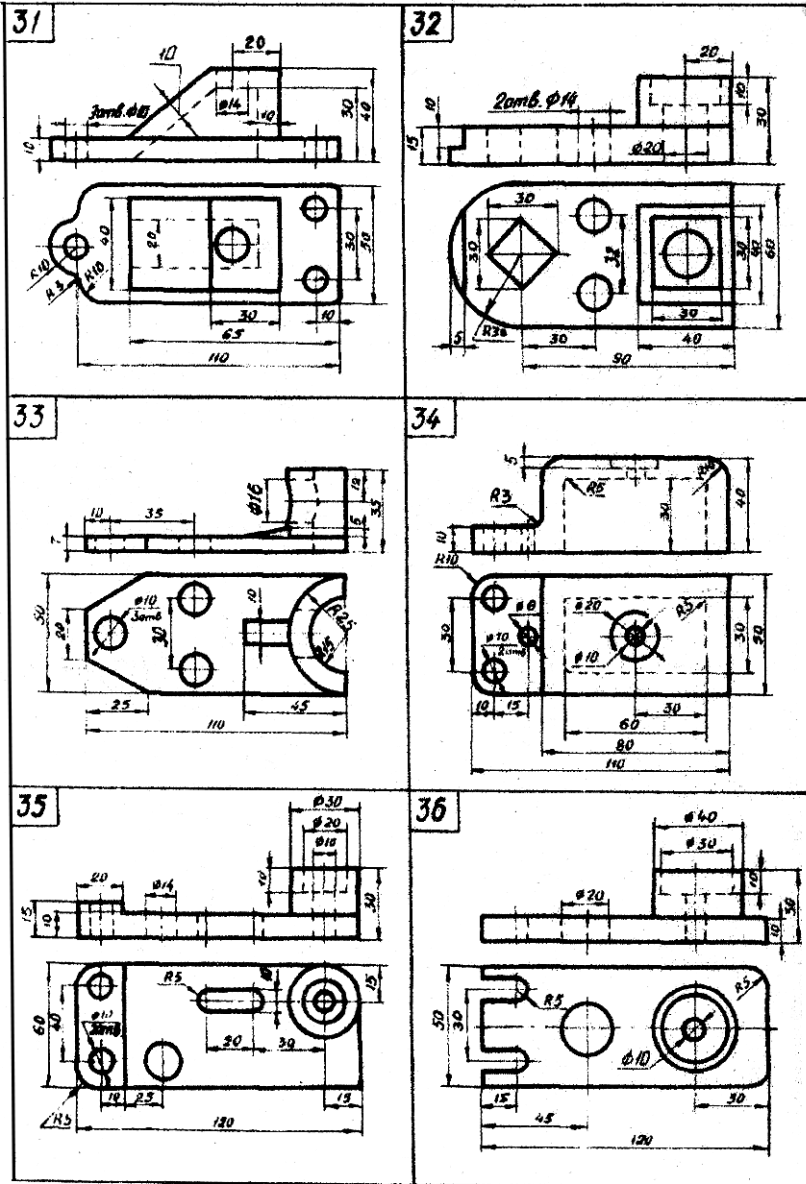


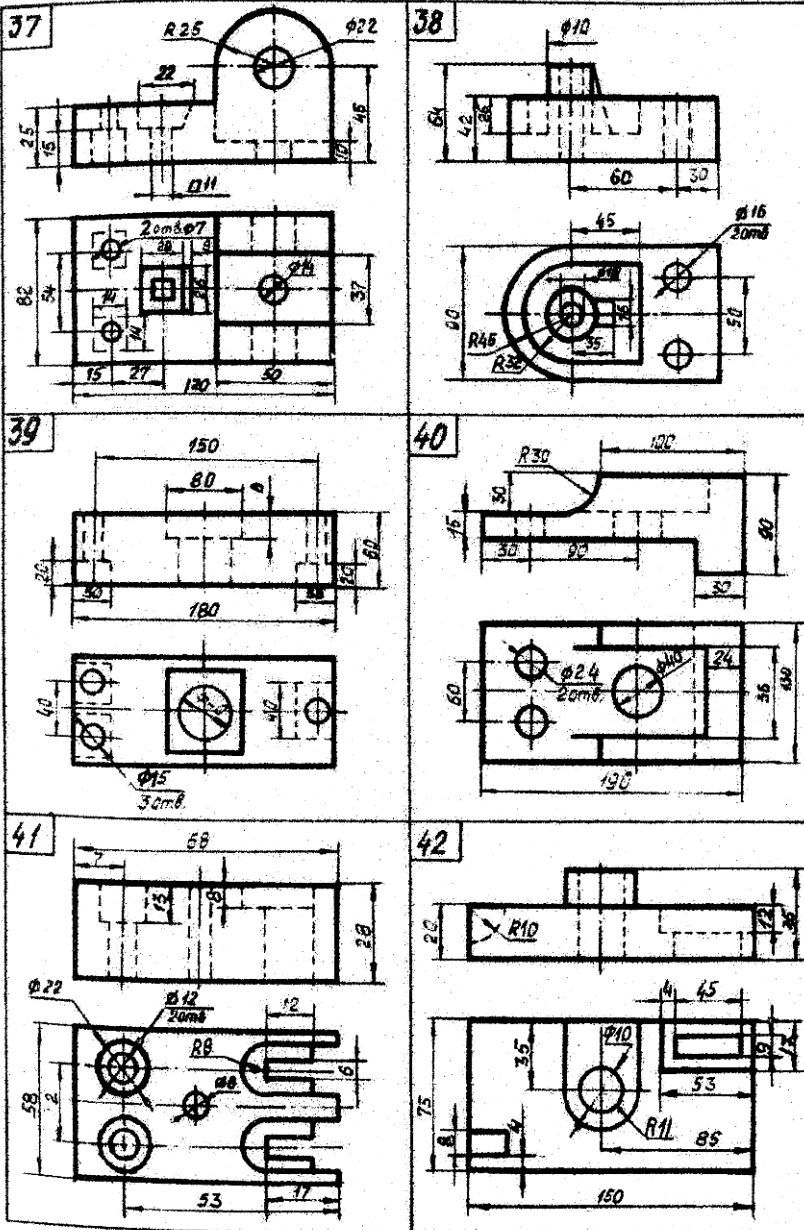


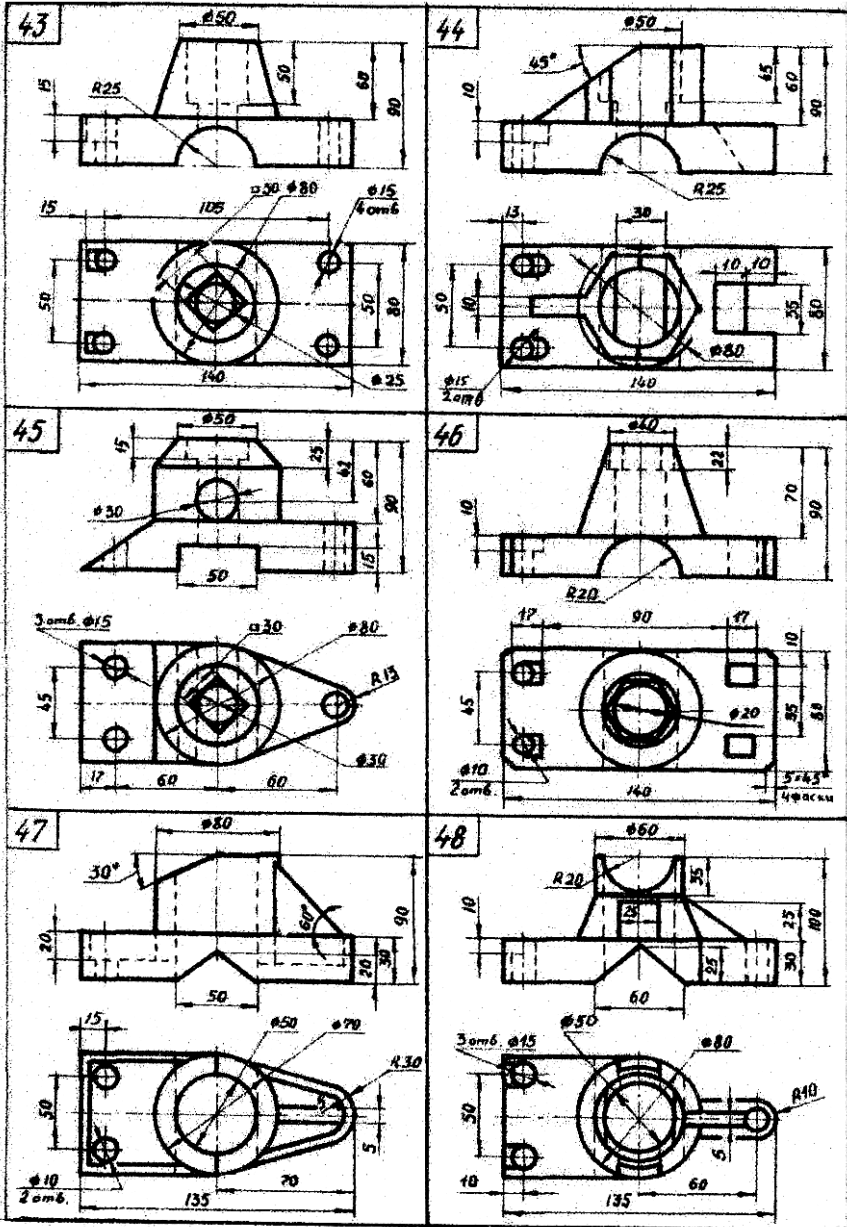


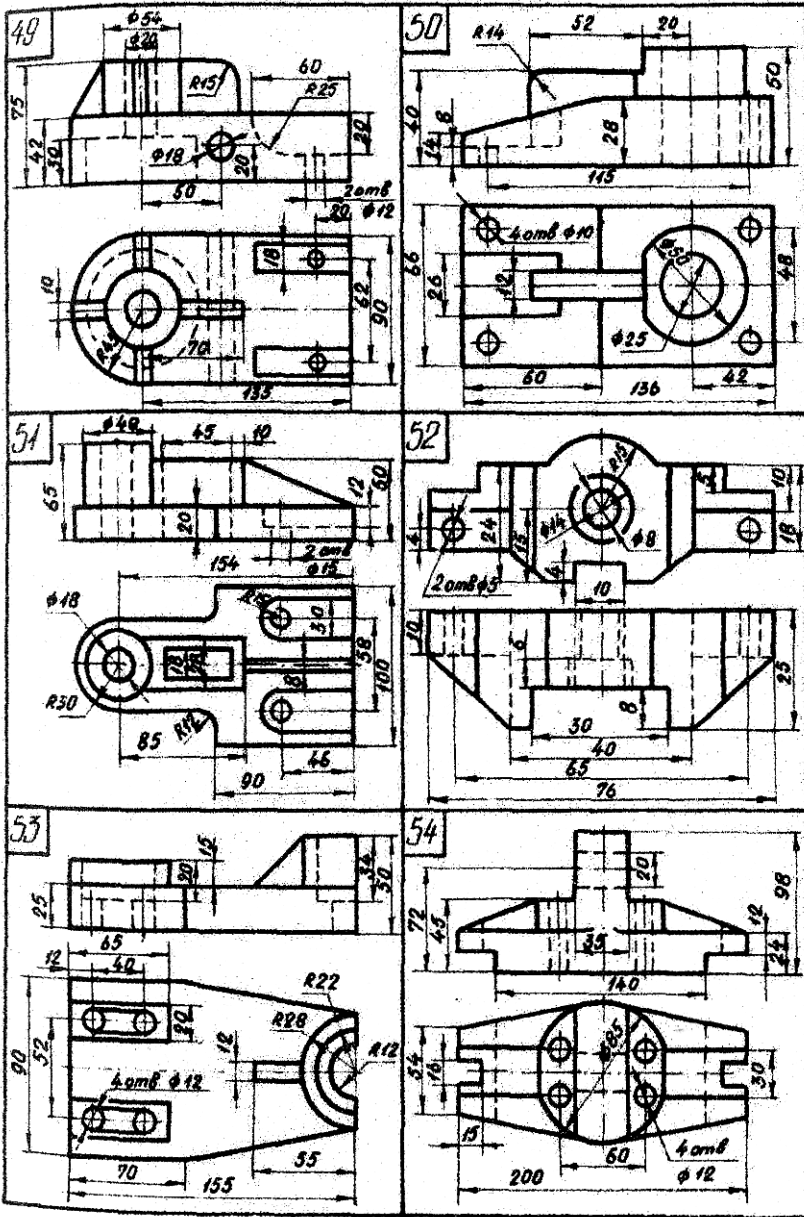


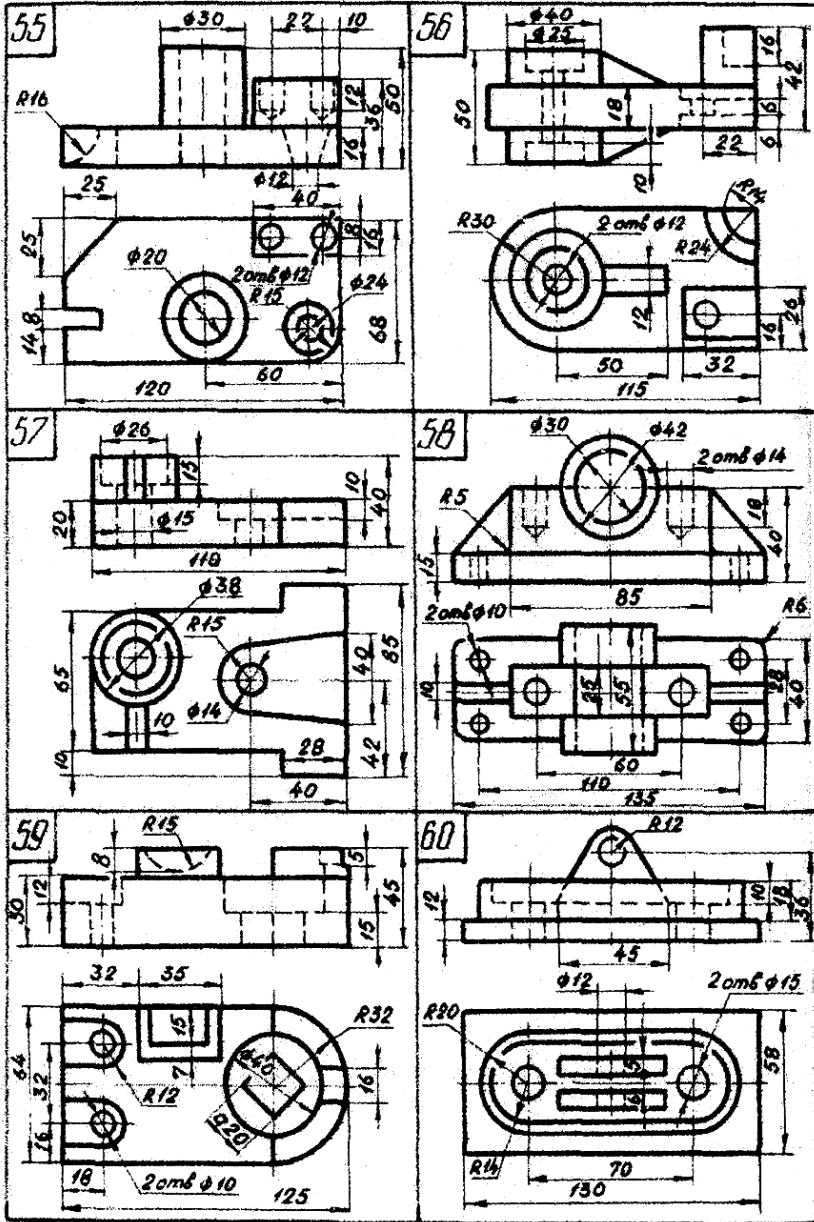


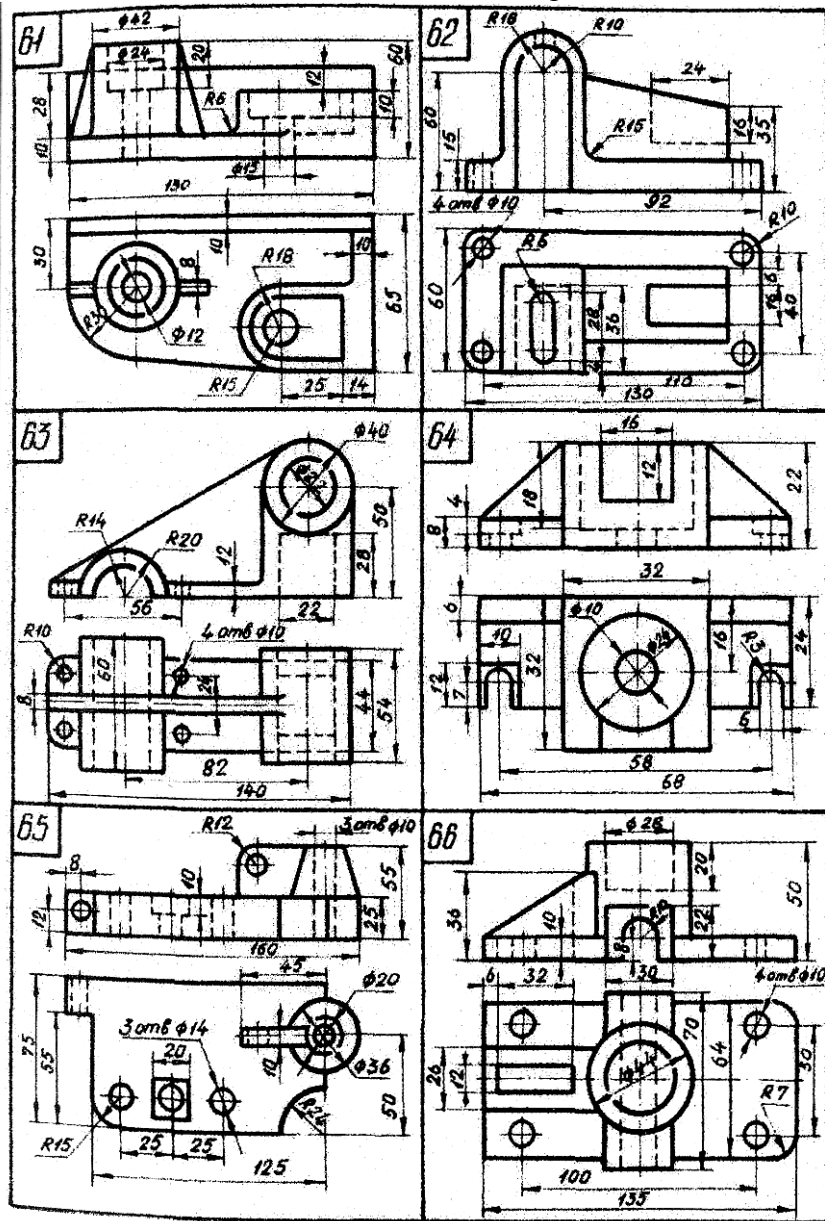


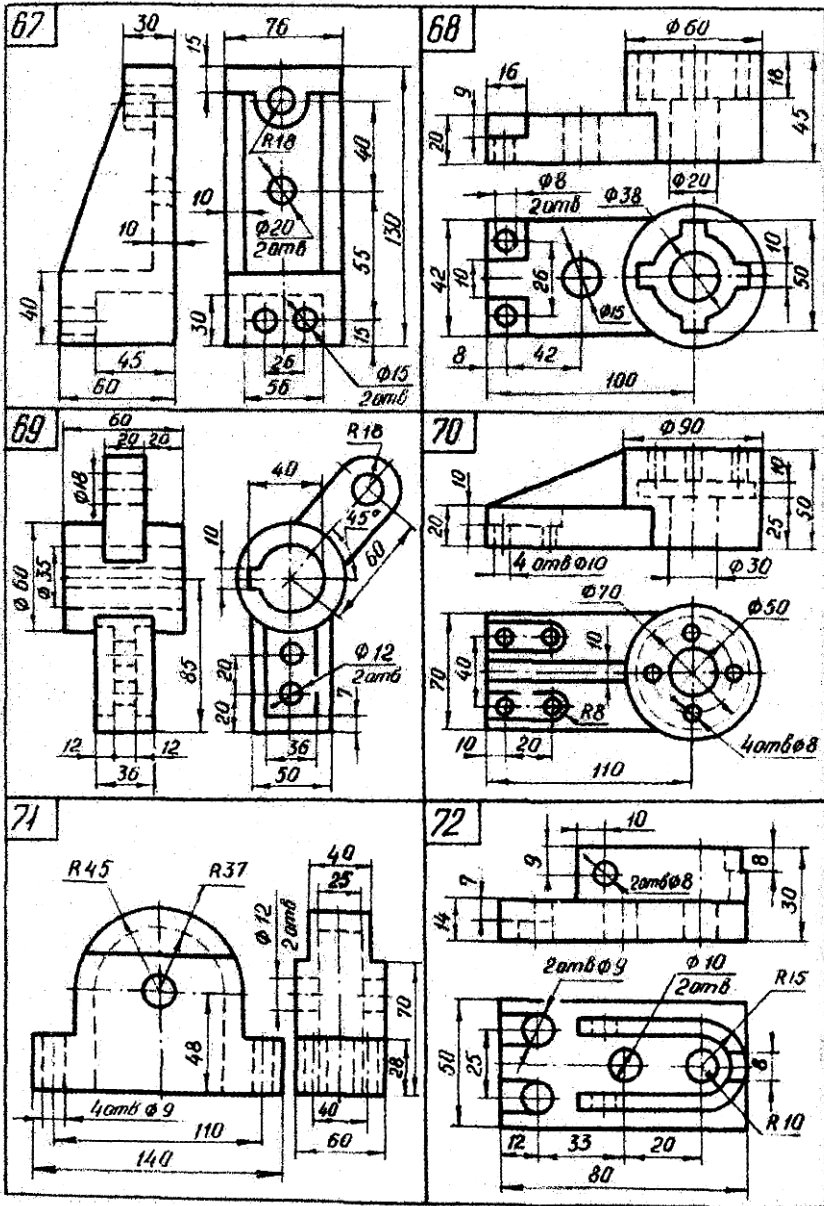


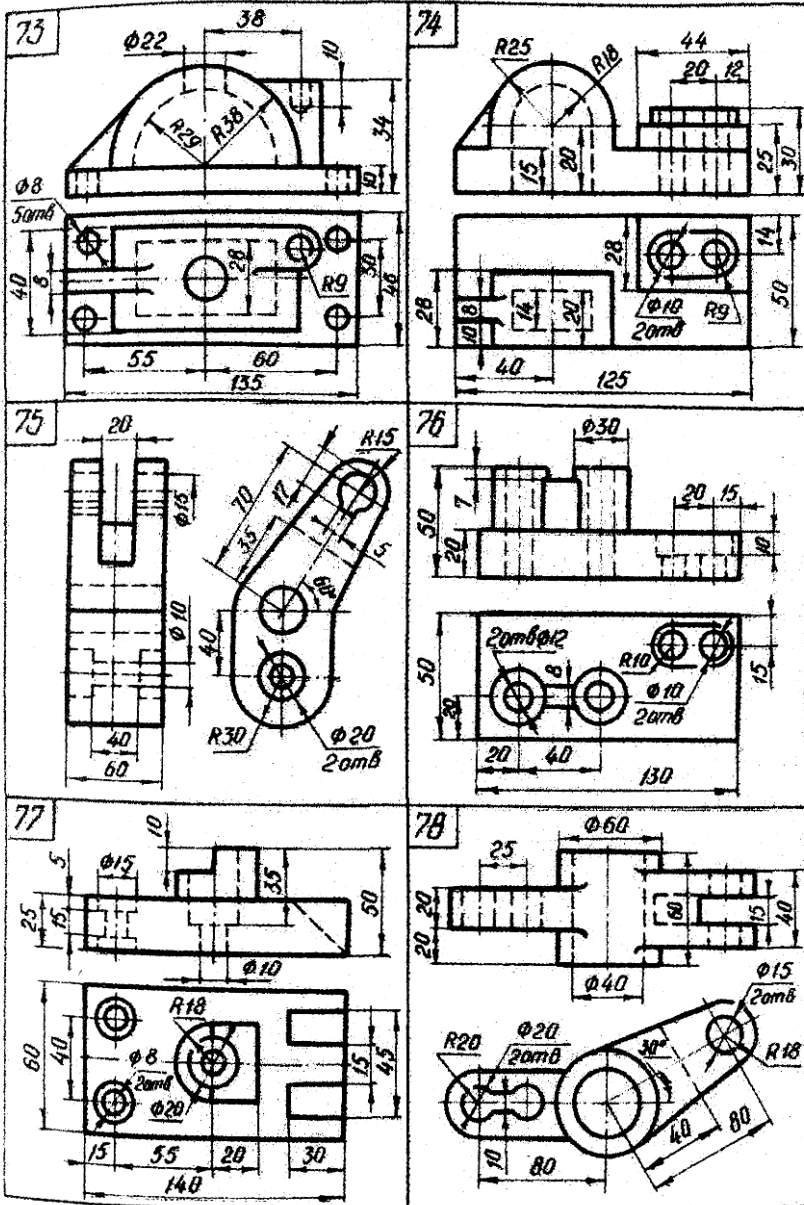


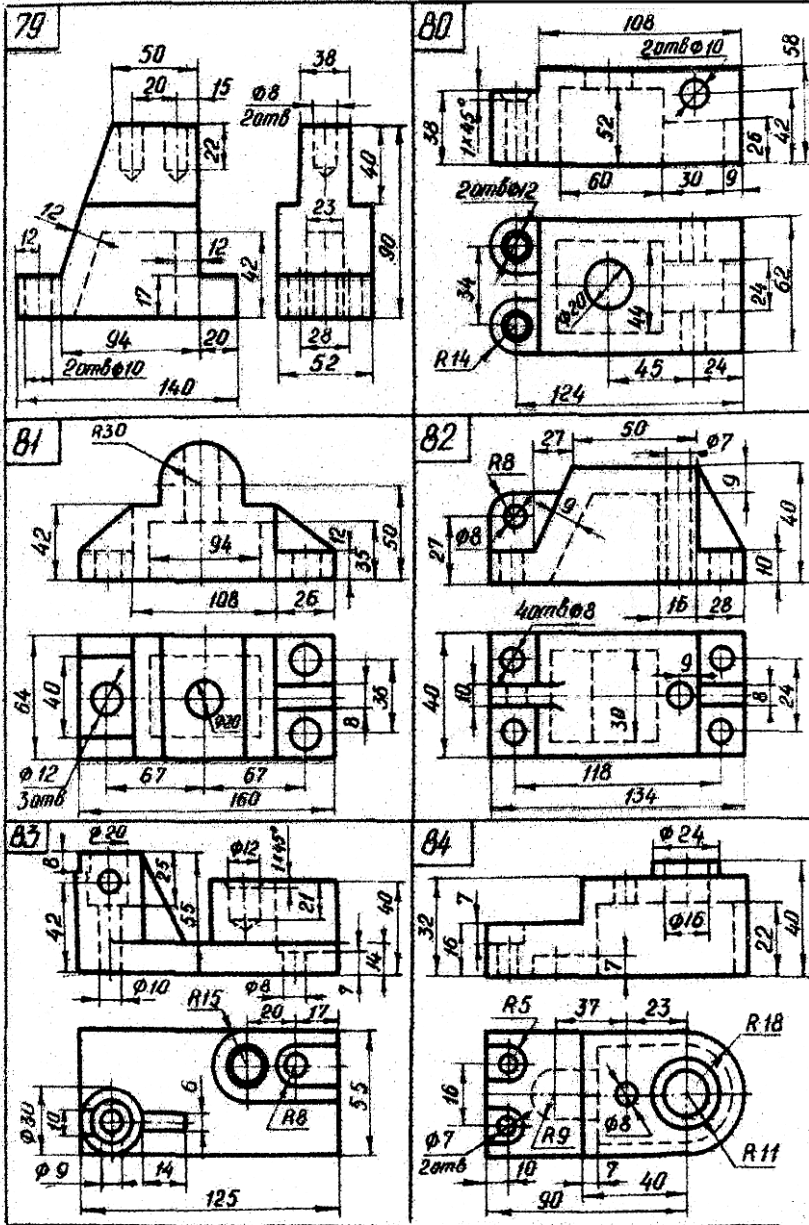


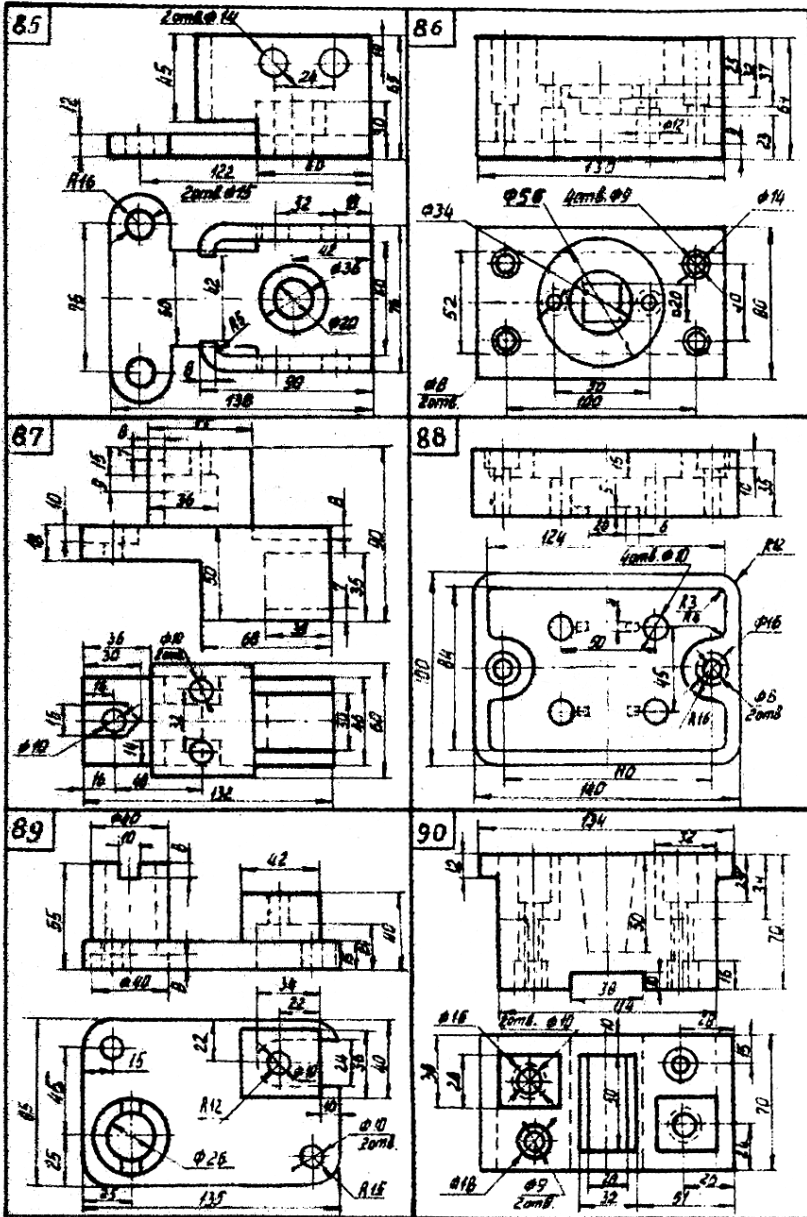


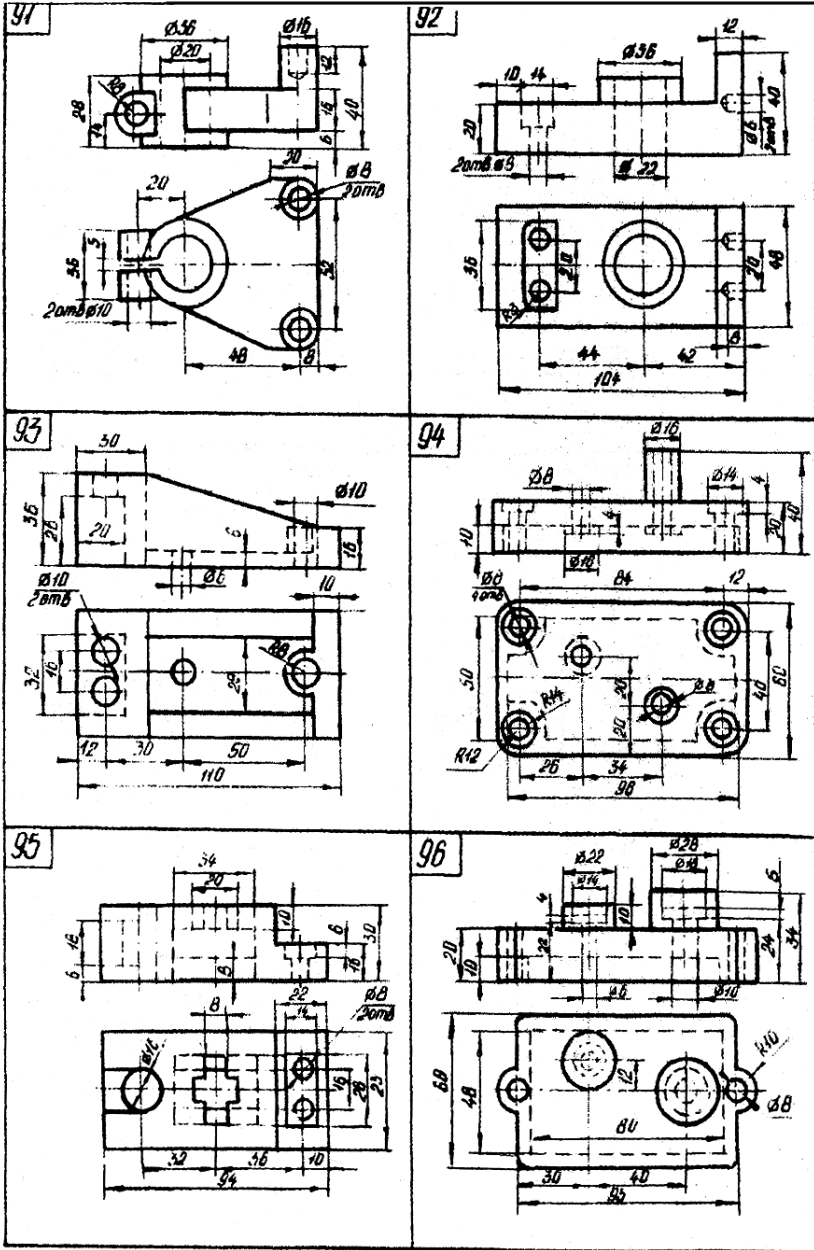


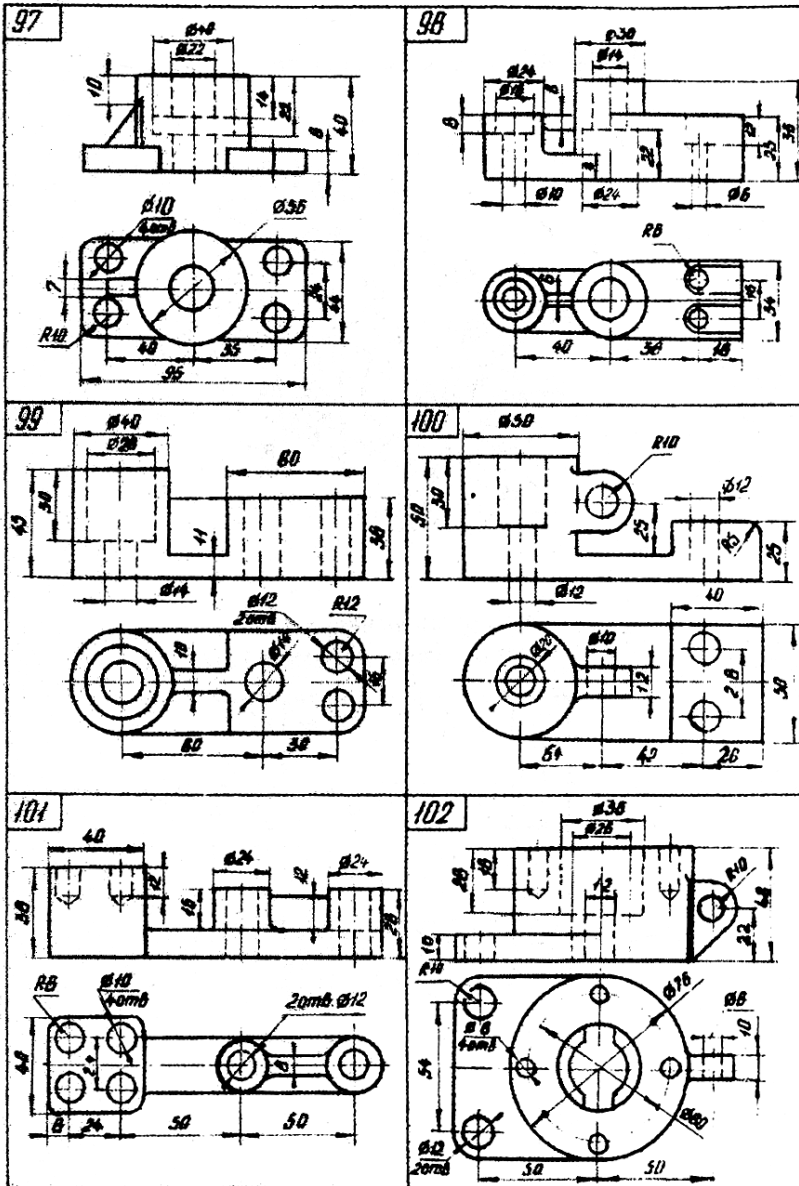












КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

14. Какое изображение называется разрезом?
15. Как подразделяются разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей?
16. Как подразделяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости относительно плоскостей проекций?
17. Правила обозначения простых разрезов.
18. В каком случае простые разрезы допускается не обозначать?
19. Какой разрез называется местным?
20. В каком случае допускается совмещать половину вида и половину соответствующего разреза?
21. Какими линиями разделяются вид с разрезом?
22. Какие элементы деталей показываются не заштрихованными, если они попадают в плоскость разреза?
23. Какие разрезы называются сложными?
24. Как подразделяются сложные разрезы в зависимости от положения секущих плоскостей?
25. Как обозначаются сложные разрезы?

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ ЕСКД

- ГОСТ 2.301-68* Форматы
- ГОСТ 2.302-68* Масштабы
- ГОСТ 2.303-68 Линии
- ГОСТ 2.304-81 Шрифты чертежные
- ГОСТ 2.305-68* Изображения – виды, разрезы, сечения
- ГОСТ 2.306-68 Обозначение графических материалов и правила их нанесения на чертежах
- ГОСТ 2.307-68 Нанесение размеров и предельных отклонений
- ГОСТ 2.317-69 Аксонометрические проекции

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров и предельных отклонений. М.: Изд-во стандартов, 1971 – 35 с. (Единая система конструкторской документации).
2. ГОСТ 2.317-68. Аксонометрические проекции.
3. ГОСТ 2.305-68. Введен 01.01.71 – М.: Изд-во стандартов, 1971 – 70. (Единая система конструкторской документации).
4. Федоренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. /под ред. Г.Н. Поповой. – М.: Машиностроение, 1983. 414 с.
5. Боголюбов С.К., Воинов А.В. Черчение. – М.: Машиностроение, 1981. – 312 с.
6. Машиностроительное черчение. /под ред. Г.П. Вяткина. – М.: Машиностроение, 1977. – 293 с.
7. Фролов С.А., Воинов А.В., Феоктистова Е.Д. Машиностроительное черчение. – М.: Машиностроение, 1981. – 301с.
8. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский А.М. Курс начертательной геометрии. – М.: Наука. 971. – 364 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	1
1. Общие сведения	1
1.1. Цель задания	1
1.2. Содержание задания	2
1.3. Порядок выполнения задания	2
2. Рекомендации к выполнению задания	3
3. Содержание задачи и краткое методические указания к ее выполнению	4
3.1. Задача 3. Построение видов, разрезов и прямоугольной изометрии.....	4
Контрольные вопросы.....	15
3.2. Задача 4. Построение видов и сложных разрезов	15
Контрольные вопросы	35
Перечень стандартов ЕСКД.....	35
Библиографический список	36

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

и задания по проекционному черчению для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения

Часть 2

Составители:

Ковалев Виктор Васильевич
Бесько Александр Васильевич
Семькин Владимир Николаевич
Кравцова Тамара Павловна
Проценко Вера Николаевна
Лахина Елена Константиновна
Золототрубова Юлия Сергеевна
Касаткина Ирина Николаевна

В авторской редакции

Компьютерный набор А.М. Толмачева
Подписано к изданию 20.04.2011. Уч.-изд.л. 2,23. “С”

ГОУВПО «Воронежский государственный технический
университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14