

С. Н. Боголюбов

Задания по курсу черчения

ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ТЕХНИКУМОВ

Высшая школа

Сергей Константинович Боголюбов
Задания по курсу черчения

Заведующая редакцией К. И. Аношина
Редактор Л. Н. Чупеева
Младший редактор С. В. Мозчан
Художественный редактор В. П. Спиридов
Технический редактор Т. А. Новикова
Корректор Л. А. Исаева

ИБ № 3961

Изд. № ОТ-396. Сдано в набор 28.02.83. Подп. в печать 26.07.83
Формат 84×108^{1/16}. Бум. тип. № 3. Гарнитура литературная.
Печать высокая. Объем 29,4 усл. печ. л. 30,03 усл. кр.-отт.
31,64. Уч.-изд. л. Тираж 200 000 экз. Зак. № 403. Цена 1 руб.
Издательство «Высшая школа», 101 430, Москва, ГСП-4,
Неглинная ул., д. 29/14

Владимирская типография «Союзполиграфпрома»
при Государственном комитете СССР по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
-----------------------	---

ЧАСТЬ I ОБЩАЯ ЧАСТЬ ПРЕДМЕТА

Основные методические указания	4
Задания по общей части предмета	14
Глава I. Выполнение линий и надписей	14
Глава II. Деление окружности на равные части. Построение сопряжений	16
Глава III. Построение уклона и конусности	34
Глава IV. Построение лекальных кривых	35
Глава V. Проецирование точки и прямой линии	37
Глава VI. Изображение плоскости на комплексном чертеже. Проецирование плоских фигур	41
Глава VII. Определение натуральной величины отрезка прямой линии и плоской фигуры	45
Глава VIII. Построение аксонометрических проекций	48
Глава IX. Поверхности и тела	51
Глава X. Выполнение комплексных чертежей моделей по аксонометрическим проекциям	61
Глава XI. Пересечение геометрического тела плоскостью	71
Глава XII. Построение по двум проекциям модели ее третьей проекции	80
Глава XIII. Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел	95
Глава XIV. Комплексные чертежи полых моделей, усеченных плоскостью	112
Глава XV. Выполнение чертежей по аксонометрическим проекциям моделей с применением разрезов	116
Глава XVI. Построение по двум проекциям модели ее третьей проекции с применением разрезов	124
Контрольная работа по общей части курса	139

ЧАСТЬ II МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Основные методические указания	152
Задания по специальной части предмета	159
Глава XVII. Выполнение разрезов	159
Глава XVIII. Выполнение сечений	189
Глава XIX. Резьбовые изделия и соединения	194
Глава XX. Чтение и исправление чертежей	224
Глава XXI. Выполнение знаков шероховатости поверхностей и их расположение на чертежах деталей	239
Глава XXII. Выполнение чертежей зубчатых и червячных передач	240
Глава XXIII. Выполнение чертежей деталей зубчатых (шлицевых) соединений	243
Глава XXIV. Выполнение чертежей сварных изделий	253
Контрольная работа по специальной части курса	258
Приложения	272
Приложение 1. Болты с шестигранной головкой (нормальной точности)	272
Приложение 2. Винты с цилиндрической головкой (нормальной точности)	272
Приложение 3. Винты с потайной головкой (нормальной точности)	273
Приложение 4. Шпильки для деталей с резьбовыми отверстиями (нормальной точности)	273
Приложение 5. Гайки шестигранные (нормальной точности)	274
Приложение 6. Шпонки призматические и пазы для них	274
Приложение 7. Элементы трубных соединений	275
Приложение 8. Параметры цилиндрической зубчатой передачи	276
Приложение 9. Параметры конической зубчатой передачи	277
Приложение 10. Параметры червячной передачи	278

С. Н. Боголюбов

Задания по курсу черчения

Издание второе, переработанное

Допущено
Министерством высшего и среднего специального
образования СССР в качестве учебного пособия
для машиностроительных и приборостроительных
техникумов



Москва «Высшая школа» 1983

ББК 30.11
Б 74
УДК 74.4

Рецензент — В. Б. Мартынов, канд. техн. наук
(Московский станкоинструментальный институт)

Боголюбов С. К.

Б 74 Задания по курсу черчения: Учеб. пособие для машино-
строит. и приборостроит. техникумов. — 2-е изд., перераб. —
М.: Высш. шк., 1983. — 279 с., ил.

1 р.

Пособие содержит задания для выполнения графических работ, закрепляющих теоретический материал разделов «Графическое оформление чертежей», «Основы начертательной геометрии и проекционное черчение», «Машиностроительное черчение». Включенные в пособие задания предусматривают возможность их выполнения в 30 вариантах, что позволяет обеспечить каждого учащегося учебной группы индивидуальным заданием.

В пособие включены две программированные контрольные работы по трем основным темам программы.

Б $\frac{2104000000-362}{001(01)-83}$ 98—83

ББК 30.11
607

© Издательство «Высшая школа», 1978
© Издательство «Высшая школа», 1983, с изменениями

ПРЕДИСЛОВИЕ

Практические работы по черчению развивают пространственное воображение учащихся, закрепляя их навыки и знания по составлению и чтению чертежей. Как показывает опыт преподавания черчения в техникумах, наибольший эффект изучения курса может быть достигнут при выполнении учащимися индивидуальных заданий, которые способствуют развитию у учащихся навыков самостоятельной работы с использованием учебной и справочной литературы.

Пособие охватывает материал всех разделов курса по программе для машиностроительных специальностей, кроме детализации, составления схем, работы с натурой (эскизирования); им посвящены отдельные пособия.

Каждая глава пособия содержит несколько заданий, отличающихся друг от друга содержанием и сложностью выполнения.

Большинство заданий содержит 30 вариантов, что позволяет обеспечить заданием каждого учащегося учебной группы. Несколько заданий состоят из одного варианта, общего для всех учащихся. Эти задания не требуют индивидуального подхода к решению и касаются наиболее простых вопросов курса. При проработке таких заданий преподаватель получает возможность давать общие для всей группы методические рекомендации и замечания, касающиеся выполнения конкретного задания.

В значительной части заданий каждый отдельный вариант включает несколько самостоятельных задач, каждой из которых присвоен определенный номер. Задачи, относящиеся к различным вариантам одного и того же задания и имеющие одинаковый номер, как правило, характеризуются общими исходными данными и смысловым содержанием.

Указанные особенности распределения изучаемого материала позволяют в процессе изучения курса варьировать выбор заданий и последовательность их исполнения. Кроме того, можно изменять количество выполняемых задач, входящих в отдельное задание, акцентируя внимание на тех или иных моментах программы. Пособие может с успехом применяться в различных учебных заведениях, отличающихся друг от друга методикой преподавания, которая может изменяться в зависимости от того, в каком объеме изучается курс, от наличия дополнительных пособий, степени подготовки учащихся и т. п.

Графическое оформление заданий, приведенных в пособии, направлено на развитие у учащихся пространственного воображения, а также на сообщение исключительно геометрических сведений об объектах проецирования. В связи с этим в ряде заданий в учебных целях не учтены особенности оформления чертежей, определяемые соображениями практики конструирования или технологии изготовления моделей (деталей и предметов), приведенных в пособии.

Основную работу по выполнению индивидуальных заданий следует проводить в аудитории под контролем преподавателя. Это ускорит усвоение изучаемого материала и повысит качество выполняемых графических работ. Выполнение большого количества графических работ учащимися в аудитории возможно лишь при рациональном использовании времени, отведенного на урок. Для этой цели, например, рекомендуется выдавать учащимся определенный номер варианта заданий на весь семестр или учебный год. Благодаря этому отпадает затрата времени на выдачу индивидуальных заданий на каждом уроке. Желательно, чтобы каждый учащийся имел свой задачник. Это даст ему возможность при необходимости самостоятельно закончить выполнение задания, начатого в аудитории. Рекомендуется также сокращать время на объяснение теоретической части предмета, используя для этой цели наглядные пособия и технические средства обучения.

К выполнению того или иного задания учащиеся должны приступать после предварительной проработки соответствующего материала по учебнику или после объяснений преподавателем особенностей изучаемого материала.

В учебное пособие включены две итоговые контрольные работы с элементами программирования. Одна — по общей части, вторая — по специальной части предмета «Черчение», в каждую из которых входит несколько тем программы курса.

Автор выражает благодарность рецензенту В. Б. Мартынову за ценные указания, сделанные им при работе над рукописью пособия.

Замечания и пожелания, направленные на улучшение пособия, будут приняты с благодарностью.

Автор

ЧАСТЬ I

ОБЩАЯ ЧАСТЬ ПРЕДМЕТА

ОСНОВНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Ниже приводятся краткие рекомендации по выполнению заданий, включенных в соответствующие главы.

Глава I. Выполнение линий и надписей

Задание 1 выполняется в одном варианте и посвящено проведению линий по ГОСТ 2.303—68, которые применяются при выполнении чертежей. Выполнение задания удобнее начинать с проведения через середину внутренней рамки чертежа тонкой вертикальной линии, на которой делают пометки в соответствии с размерами, приведенными в задании. Через намеченные точки проводят тонкие вспомогательные горизонтальные линии (рис. 1), облегчающие выполнение графической части задания. На вертикальных осях, предназначенных для окружностей, наносят точки, через которые проводят окружности указанными в задании линиями.

В табл. 1 указаны линии, применяемые на чертежах в соответствии с ГОСТ 2.303—68.

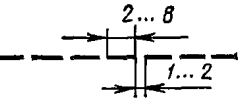
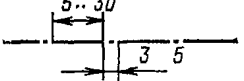
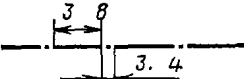
На учебных чертежах сплошную основную линию выполняют обычно толщиной $S=0,8...1$ мм, а толщины всех остальных линий устанавливают в соответствии с данными табл. 1. На выполненном задании приведенные размеры наноситься не должны.

Задание 2, предусмотренное в одном варианте, должно привить учащимся навыки выполнения на чертежах надписей.

В задании требуется написать от руки основным шрифтом размера 10 прописные и строчные буквы русского алфавита, а также цифры и слова. Для облегчения написания букв и цифр наносится вспомогательная сетка сплошными тонкими линиями. При выполнении вспомогательной сетки для прописных букв следует учитывать, что они имеют разную ширину. Необходимо также помнить, что расстояние между буквами Г и Д (и в ана-

Таблица 1

Характеристика линий, применяемых на чертежах
(Выдержка из ГОСТ 2.303—68, СТ СЭВ 1178—78)

Наименование линий	Начертание линий и размеры их элементов, мм	Толщина линий, мм
Сплошная основная		$S = 0,6 \dots 1,5$
Сплошная тонкая		От $\frac{S}{2}$ до $\frac{S}{3}$
Сплошная волнистая		То же
Сплошная тонкая с изломами		»
Штриховая		»
Штрихпунктирная тонкая		»
Штрихпунктирная с двумя точками, тонкая		»
Штрихпунктирная утолщенная		От $\frac{S}{2}$ до $\frac{2}{3}S$
Разомкнутая		От S до $1,5S$

Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер, h	Размеры, мм
Размер шрифта — высота прописных букв	h	(10/10)	1,8 2,5 3,5 5,0 7,0 10,0 14,0 20,0
Высота строчных букв	c	(7/10)	1,3 1,8 2,5 3,5 5,0 7,0 10,0 14,0
Толщина линий шрифта	d	(1/10)	0,18 0,25 0,35 0,5 0,7 1,0 1,4 2,0
Расстояние между буквами	a	(2/10)	0,35 0,5 0,7 1,0 1,4 2,0 2,8 4,0
Минимальный шаг строк	b	(17/10)	
Минимальное расстояние между словами	e	(6/10)	

логичных сочетаниях букв) уменьшают до размера, равного толщине линии букв.

Прописные буквы можно условно разделить на три группы (рис. 2). Для написания букв первой группы проводят две горизонтальные вспомогательные линии на расстоянии, равном высоте буквы h . Для написания

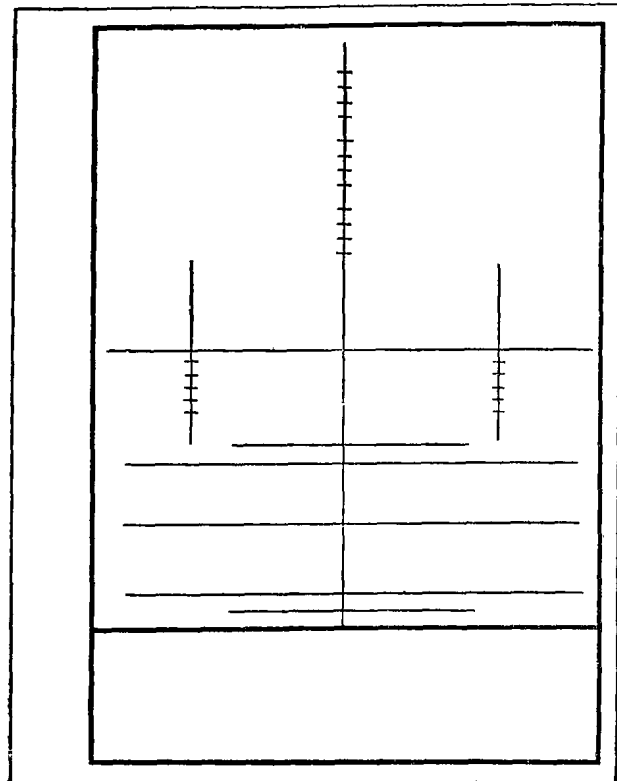


Рис. 1

Таблица 2а

Наименование	Ширина букв и цифр	Относительный размер, h
Прописные буквы	И, Й, Л, Н, Т, Ц, Б, В, К, О, Р, У, Ч, Ъ, Э, Я	(6/10)
	Г, Е, З, С, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0	(5/10)
	А, Д, М., Х, Ы, Ю	(7/10)
	Ж, Ш, Щ, Ф, Ъ	(8/10)
Строчные буквы	а, б, в, г, д, и, й, л, о, п., р, с, у, и, е, з, к, н, х, ч, ъ, ь, э, я	(5/10)
	ж, т, ф, ш, щ, м	(7/10)
	ы, ю	(8/10)

букв второй группы по середине проводят еще одну линию, на которой располагаются средние элементы букв. Наконец, для написания букв третьей группы и цифр проводят две до-

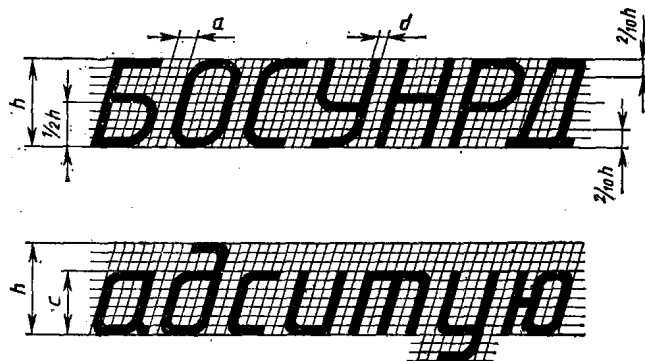


Рис. 2

полнительные линии на расстоянии $\frac{2}{7}h$ от верхней и нижней линий.

При построении вспомогательных сеток для строчных букв также необходимо учитывать, что буквы имеют различную ширину. Размеры букв и цифр следует брать по ГОСТ 2.304—68 или из табл. 2 настоящего пособия. Обводить буквы и цифры рекомендуется мягким карандашом.

Глава II. Деление окружности на равные части. Построение сопряжений

Задание 3 В практике при выполнении чертежей деталей встречаются случаи, где требуется деление окружности на равные части, которое выполняют с помощью треугольников, циркуля, применяя также таблицу коэффициентов.

Задание 4. При выполнении чертежей деталей часто встречаются случаи плавного перехода от одной линии к другой, называемые сопряжениями. Различают два основных вида сопряжений: 1) сопряжение прямых линий с дугой окружности; 2) сопряжение дуг окружностей между собой.

Место перехода одной линии в другую называют точкой сопряжения.

Плавный переход от прямой к дуге окружности получается в том случае, если прямая является касательной к этой дуге. Опуская из центра O дуги перпендикуляр на прямую, находят точку A сопряжения (рис. 3, а). Переход от одной дуги окружности к другой будет плавным, когда точка C сопряжения лежит на прямой, соединяющей центры OO' сопрягаемых дуг (рис. 3, б).

В задании 4 приведены восемь задач, посвященных основным случаям сопряжений.

Задание 5 включает шесть задач, иллюстрирующих специальные случаи сопряжений дуг окружностей.

Количество задач, подлежащих выполнению в заданиях 4 и 5, устанавливает преподаватель.

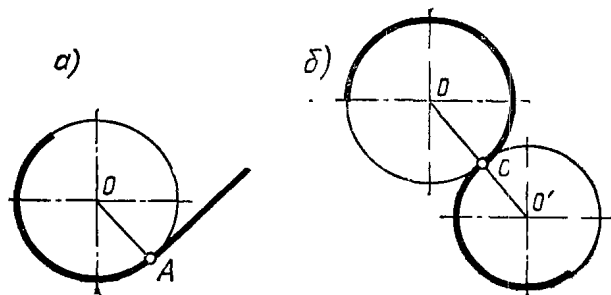


Рис. 3

Каждый из 30 вариантов задания 6 состоит из двух задач на практическое применение правил сопряжений, а также деления окружности на равные части. При выполнении каждой задачи должна соблюдаться определенная последовательность геометрических построений. Например, чтобы выполнить чертеж контура детали, изображенной на рис. 4, а, проводят все оси, включая оси дуг окружностей $R50$ и $\varnothing 52$. Затем делят окружность $\varnothing 52$ на шесть равных частей, проводят дуги окружностей, строят сопряжения. Чертеж обводят мягким карандашом по направлению, указанному стрелками (рис. 4, б), и наносят размеры (рис. 4, в).

Глава III. Построение уклона и конусности

Задание 7 состоит из двух задач, предусматривающих построение и обозначение на чертежах уклона. На рис. 5 показан пример построения уклона 1 : 6 относительно горизонтали: по вертикали отложен произвольный отрезок, а по горизонтали отрезок в шесть раз больше. Линия контура детали проведена параллельно построенной линии уклона. Аналогично выполняется построение уклона, если он задан в процентах.

Задание 8 позволяет закрепить сведения, полученные учащимися при проработке вопросов, связанных с конусностью. Выполняя гра-

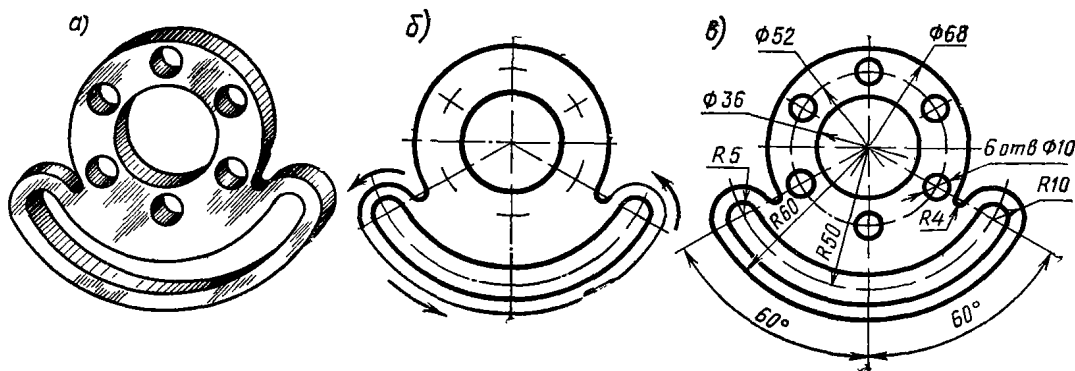


Рис. 4

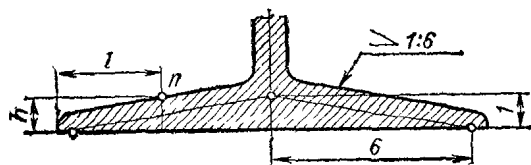


Рис. 5

фическую работу, учащиеся по заданной конусности и двум определяющим ее параметрам должны изобразить форму детали и подсчитать третий параметр, определяющий конусность.

Глава IV. Построение лекальных кривых

Задания 9 и 10 состоят из девяти задач, предусматривающих построение наиболее распространенных лекальных кривых. Количество задач, подлежащих выполнению, может варьироваться преподавателем.

В технике сравнительно часто приходится иметь дело с плавными кривыми, которые не являются дугами окружности. Каждую такую кривую вычерчивают путем соединения с помощью лекал предварительно построенных точек кривой. Полученные таким способом кривые называют лекальными.

Чтобы получить плавную кривую, проходящую через точки 1...12 (рис. 6), необходимо иметь набор лекал. Выбрав подходящее лекало, надо его кромку приложить к кривой так, чтобы она проходила через возможно большее количество точек кривой. На рис. 6 участок кривой между точками 1...6 уже обведен. Чтобы обвести следующий участок кривой, нужно приложить лекала, например, к точкам 5...10, при этом кромка лекала должна совпадать с частью уже обведенной кривой, например, между точками 5 и 6. Затем обводят кривую между точками 6 и 9, оставляя участок между точками 9 и 10 необведенным. Указанный порядок обводки кривой позволит получить ее достаточно плавной.

На законченном чертеже рекомендуется оставить все вспомогательные построения. Построенные точки кривых допускается не отмечать.

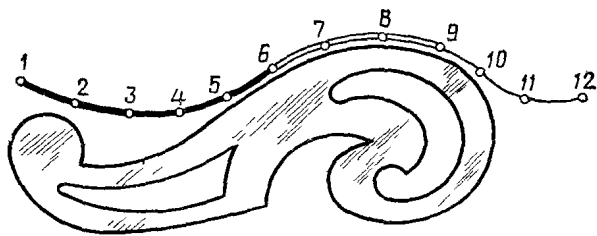


Рис. 6

Глава V. Проецирование точки и прямой линии

Задания 11...18 освещают особенности проецирования точек и прямых линий, а также их относительного расположения.

Глава VI. Изображение плоскости на комплексном чертеже. Проецирование плоских фигур

Задания 19...28 знакомят со способами задания плоскости на комплексном чертеже и с вопросами проецирования плоских фигур.

Глава VII. Определение натуральной величины отрезка прямой линии и плоской фигуры

Задания 29...34 дают представление о способах определения действительной величины отрезков прямых линий и плоских фигур.

Выполнение перечисленных заданий развивает пространственное воображение, необходимое для построения и чтения чертежей.

Прежде чем приступить к выполнению комплексного чертежа, учащийся должен представить себе расположение заданных геометрических элементов в пространстве. Для этого в некоторых случаях предлагается выполнять *наглядное изображение*, представляющее собой фронтальную диаметрическую проекцию (рис. 7, а и 8, а). При выполнении наглядного изображения ось y проводят под углом 45° к оси x , причем отрезки, определяющие соот-

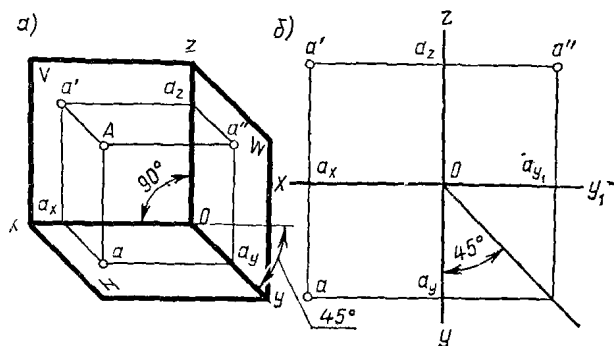


Рис. 7

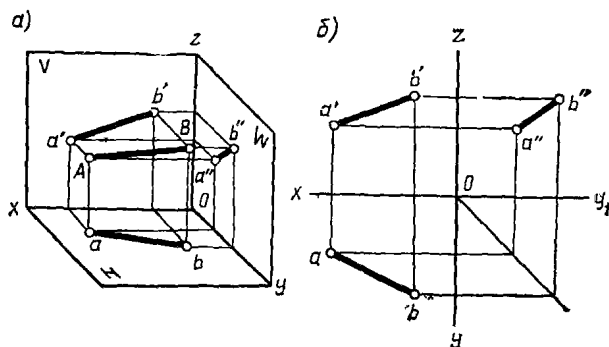


Рис. 8

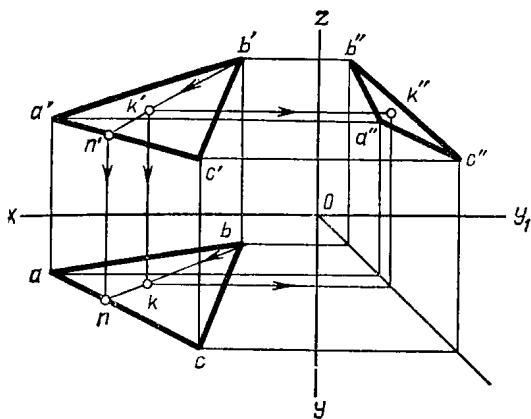


Рис. 9

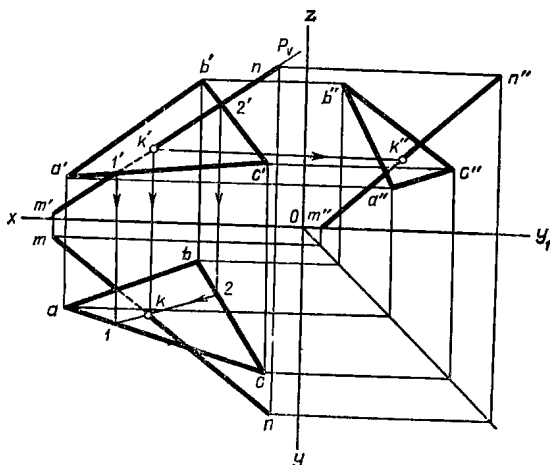


Рис. 10

ветствующие координаты, откладывают по осям x и z без искажения их действительной величины, а по оси y с уменьшением в два раза по сравнению с действительной величиной. На комплексном чертеже (рис. 7, б и 8, б) по каждой оси откладывают действительные размеры отрезков, определяющих соответствующие координаты. Следует учитывать, что каждую точку на наглядном изображении и на соответствующем ему комплексном чертеже строят по одним и тем же ее координатам.

По усмотрению преподавателя в отдельных заданиях наглядные изображения могут не выполняться.

На рис. 9 и 10 приведены примеры оформления комплексных чертежей и выполняемых на них построений. Проекционная связь на комплексном чертеже отражается линиями связи, соединяющими соответствующие проекции точки. Последовательность построений может указываться стрелками на соответствующих линиях связи. Рис 9 иллюстрирует нахождение проекций точки, принадлежащей плоскости треугольника и заданной своей

фронтальной проекцией K' . На рис. 10 приведен пример определения точки пересечения (точки встречи) прямой линии с плоскостью треугольника с помощью вспомогательной фронтально проецирующей плоскости.

Глава VIII. Построение аксонометрических проекций

Задания 35...37 прививают необходимые навыки построения аксонометрических проекций. Основные сведения об аксонометрических проекциях приведены в ГОСТ 2.317—69. Практические рекомендации по построению аксонометрических проекций содержатся в учебниках и пособиях по черчению.

При построении аксонометрических проекций отрезки прямых линий предмета или фигуры, параллельные осям координат на комплексном чертеже, должны быть параллельны соответствующим аксонометрическим осям. Плоские кривые и дуги окружностей больших

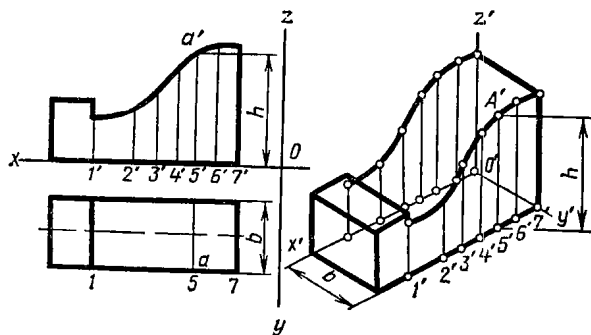


Рис. 11

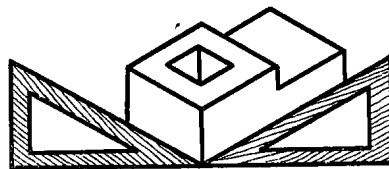


Рис. 12

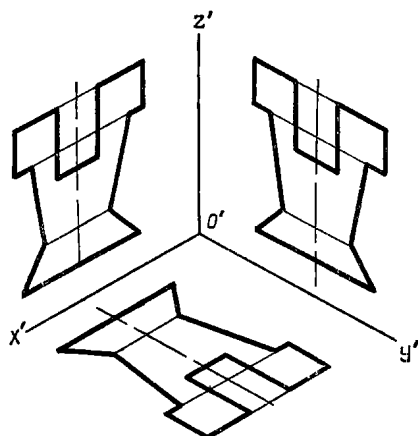


Рис. 13

радиусов в аксонометрической проекции строят по координатам точек (рис. 11).

При выполнении изометрической проекции удобно пользоваться треугольником с углом 30° (рис. 12). При построении фронтальной диметрической проекции следует применять треугольник с углом 45° .

При нанесении размеров на аксонометрических проекциях выносные линии проводят параллельно аксонометрическим осям, размерные линии — параллельно измеряемому отрезку.

На рис. 13 представлен пример выполнения аксонометрических проекций плоской фигуры для случаев ее расположения параллельно горизонтальной, фронтальной и профильной плоскостям проекций.

Глава IX. Поверхности и тела

Задание 38 предусматривает построение проекций простейших геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса), а также проекций группы геометрических тел. При этом широко используются правила и приемы проецирования точек, линий и плоскостей.

Выполняя задания, учащиеся приобретают навыки построения недостающих проекций точки поверхности геометрического тела, заданной на одной из его проекций. Для решения этой задачи рекомендуется сначала найти все проекции поверхности, на которой расположена заданная проекция точки, после чего тем или иным способом найти остальные проекции этой точки.

На рис. 14 приведены примеры нахождения недостающей проекции точки, заданной на поверхности конуса.

На рис. 15 в качестве примера показано выполнение проекций цилиндра и заданных на его поверхности точек, а также изображена построенная по ним аксонометрическая проекция.

На рис. 16 даны проекции правильной четырехугольной пирамиды и точек, расположенных на ее поверхностях. При указанном расположении квадратного основания пирамиду (а также призму с квадратным основанием) не рекомендуется строить в изометрической проекции.

На рис. 17 приведен пример выполнения по одной проекции двух других проекций группы гео-

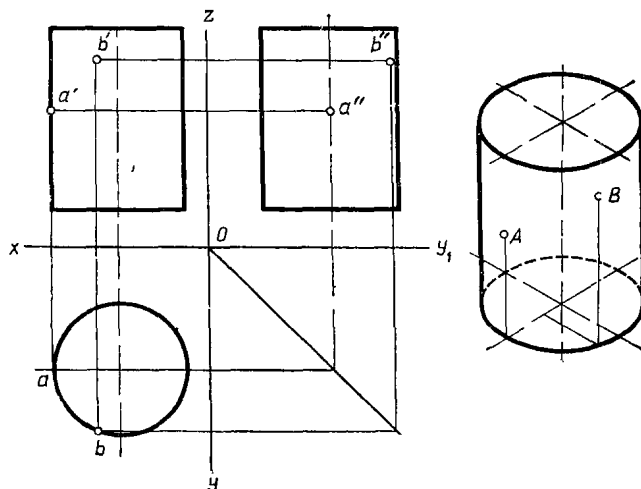


Рис. 15

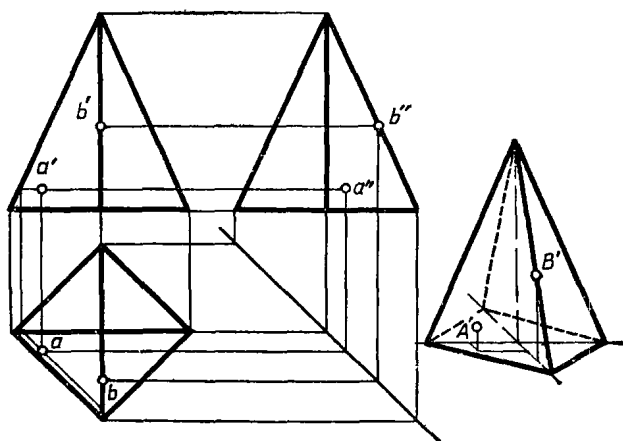


Рис. 16

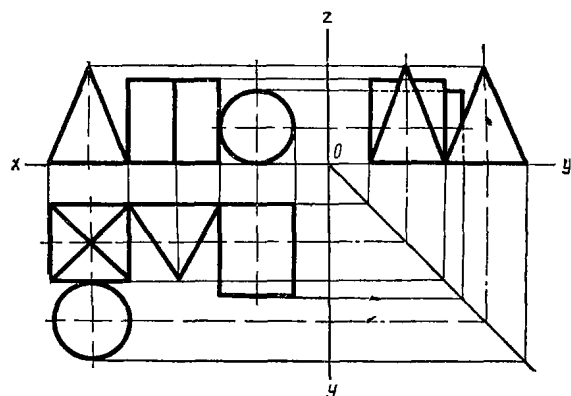


Рис. 17

метрических тел, размеры и взаимное расположение которых предполагаются заданными.

Глава X. Выполнение комплексных чертежей моделей по аксонометрическим проекциям

Задание 39 предусматривает построение комплексного чертежа модели по заданной ее аксонометрической проекции.

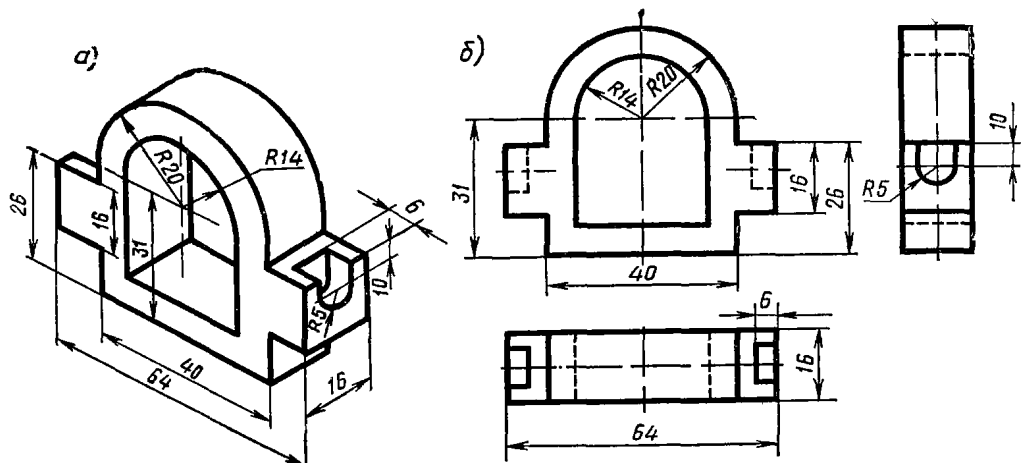


Рис. 18

При выполнении задания необходимо правильно расположить изображения на чертеже. На фронтальной плоскости проекций следует поместить то изображение, которое наиболее полно представляет основные формы и размеры модели.

Если изображаемая модель имеет плоскости симметрии, то ее чертеж начинают выполнять с проведения соответствующих осей симметрии. Если же плоскостей симметрии нет, то выполнение чертежа обычно начинают с изображения опорной поверхности, которая определяет вертикальное (или горизонтальное) расположение модели.

Чтобы обеспечить проекционную связь и

лучше понять взаимное расположение отдельных элементов модели, рекомендуется все три изображения строить параллельно.

Комплексный чертеж модели следует выполнять в безосной системе (без нанесения на чертеже осей проекций). Перед окончательной обводкой чертежа линии связи удаляют и наносят размеры по ГОСТ 2.307—68.

На рис. 18, а представлена аксонометрическая проекция модели, а на рис. 18, б дан пример выполненного по ней чертежа.

Желательно по аксонометрическим изображениям силами техникума изготовить из дерева или металла модели. Это позволит выполнять комплексные чертежи не по аксономет-

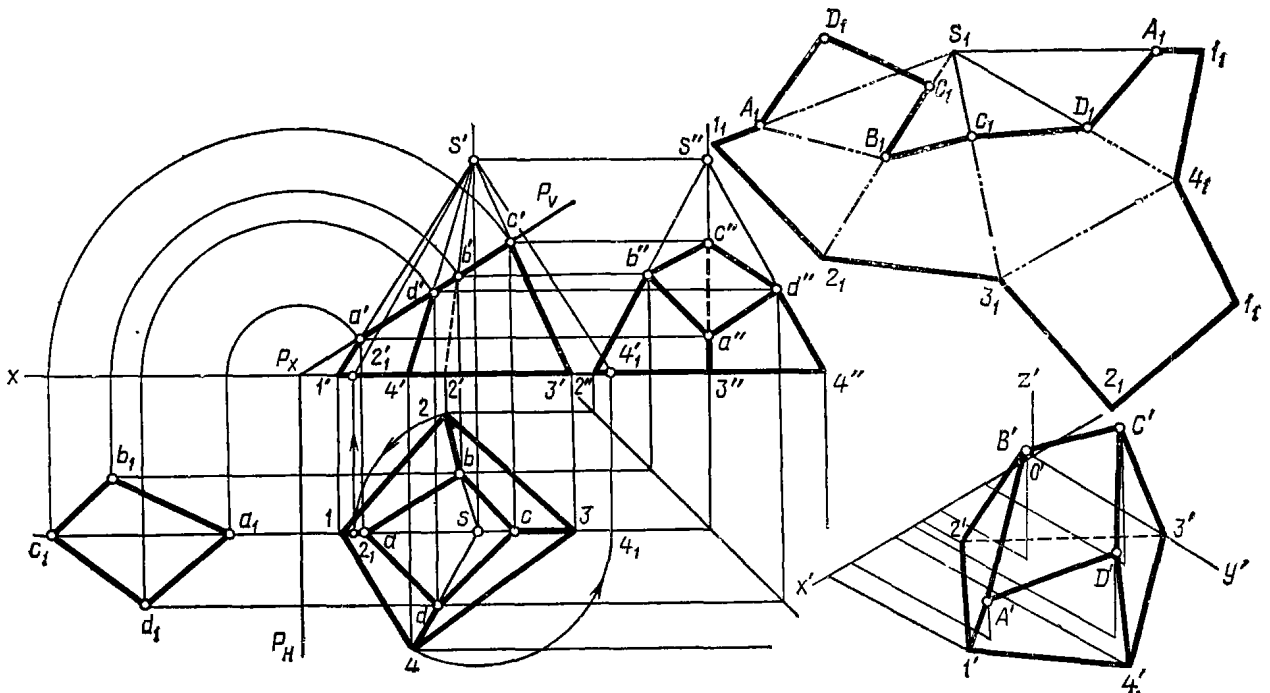


Рис. 19

рическим проекциям, а с натуры (по изготовленным моделям), что весьма ценно для учебного процесса.

Глава XI. Пересечение геометрического тела плоскостью

Задания 40...46 предусматривают построение в трех проекциях комплексного чертежа геометрического тела, усеченного проецирующей плоскостью, а также построение его аксонометрической проекции и развертки поверхности.

На рис. 19 приведен пример выполнения задания для случая пересечения четырехугольной пирамиды фронтально проецирующей плоскостью. Для построения развертки необходимо знать действительную величину каждого ребра пирамиды. По комплексному чертежу пирамиды, приведенному на рис. 19, можно определить действительную величину всех ее ребер, кроме ребер s_2 и s_4 . Действительная величина последних определена путем их вращения вокруг высоты пирамиды до положения, параллельного фронтальной плоскости проекций. В результате такого вращения каждое из ребер s_2 и s_4 спроецируется на фронтальную плоскость проекций в действительную величину.

Действительная величина контура сечения, необходимая для построения развертки, может быть найдена различными способами (на рис. 19 она найдена способом совмещения).

Положение аксонометрических осей относительно геометрического тела следует выбирать так, чтобы максимально упрощалось построение аксонометрической проекции. На рис. 19 по соответствующим координатам построена аксонометрическая проекция каждой

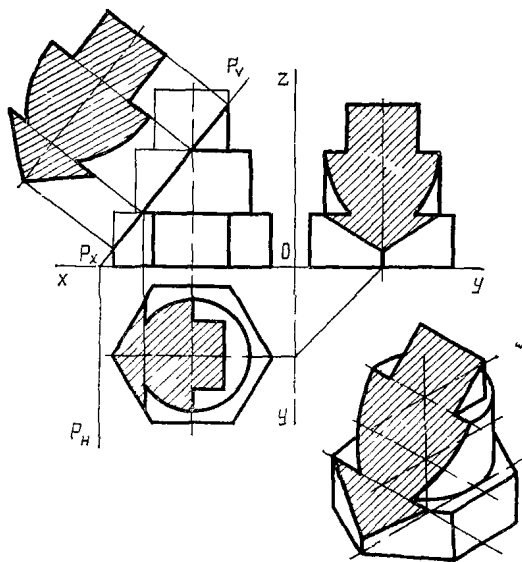


Рис 20

вершины усеченной пирамиды. Соединяя аксонометрические проекции вершин, получают аксонометрическую проекцию усеченной пирамиды.

Заданием 47 предлагается закончить построение трех проекций усеченной полый модели и найти действительную величину фигуры сечения. Аксонометрическая проекция выполняется по усмотрению преподавателя (рис. 20).

Глава XII. Построение по двум проекциям модели ее третьей проекции

В задании 48 предлагается по двум проекциям модели построить ее третью проекцию. Это основное упражнение по составлению и чтению чертежей. Оно обычно вызывает затруднения у учащихся, поэтому рекомендуется предварительно выполнить с натуры комплексные чертежи двух моделей. Модели для выполнения комплексных чертежей не должны быть слишком сложными. По первой модели учащийся выполняет чертеж в трех проекциях. По второй же модели следует выполнить всего две проекции, а третья проекция должна быть построена исключительно по этим двум проекциям без использования модели. Само собой разумеется, что в качестве двух проекций должны быть выбраны такие, которые позволят по ним построить третью проекцию.

Приступая к решению задачи, учащийся должен, прочитав чертеж модели, заданной в двух проекциях, уяснить геометрическую форму и размеры каждого геометрического элемента, входящего в модель.

Процесс построения развивает у учащихся способность производить мысленное расчленение геометрических форм модели на двух заданных проекциях и умение синтезировать (соединять) геометрические элементы на искомой третьей проекции.

Глава XIII. Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел

В заданиях 49...56 предлагается решать задачи на взаимное пересечение поверхностей геометрических тел.

Для построения линии пересечения двух многогранников определяют точки пересечения ребер первого многогранника с гранями второго и ребер второго с гранями первого. Найденные точки соединяют и получают ломаную линию, отрезки которой представляют собой линии пересечения граней одного многогранника с гранями другого.

Линии пересечения поверхностей вращения обычно строят с помощью вспомогательных секущих плоскостей (рис. 21, а). Каждая вспомогательная плоскость пересекает одновременно обе заданные поверхности по соответству-

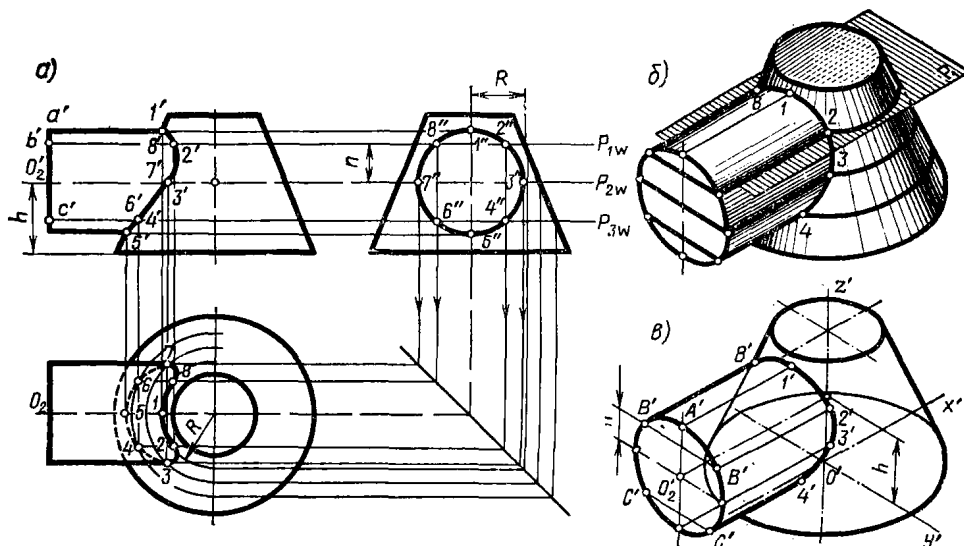


Рис. 21

ющим линиям (рис. 21, б), эти линии пересекаются между собой в точках, определяющих линию пересечения заданных поверхностей. Количество вспомогательных плоскостей берется из условия получения достаточного числа точек искомой линии пересечения поверхностей.

Помимо построения линии пересечения поверхностей в заданиях предусмотрено построение аксонометрической проекции (рис. 21, в).

Глава XIV. Комплексные чертежи полых моделей, усеченных плоскостью

Задания 57...60 предусматривают построение комплексных чертежей полых моделей, усеченных плоскостью. В каждой задаче требуется в трех проекциях выполнить комплексный чертеж усеченных полых моделей.

На рис 22 приведен пример рекомендуемого решения задач.

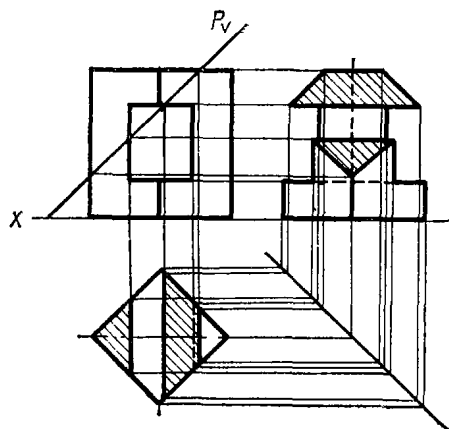


Рис. 22

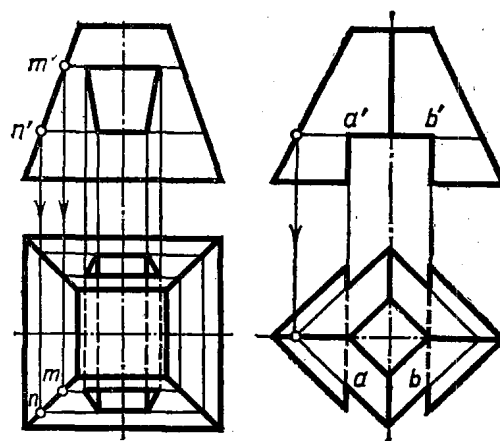


Рис. 23

Выполнение заданий 62 и 63 следует начинать с построения горизонтальной проекции, на которой должны найти свое отражение линии, получающиеся при выполнении на модели прорези или окна, изображенных на фронтальной проекции модели.

Рис. 23 иллюстрирует построение горизонтальной проекции модели по ее фронтальной проекции.

Глава XV. Выполнение чертежей по аксонометрическим проекциям моделей с применением разрезов

Задание 61 предусматривает по аксонометрическим проекциям моделей построить их чертежи с применением разрезов. Задание включает 32 варианта. Каждый вариант состоит из двух задач на построение по аксономет-

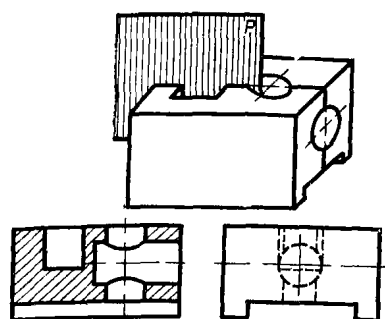


Рис. 24

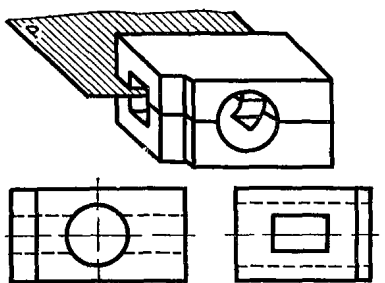


Рис. 25

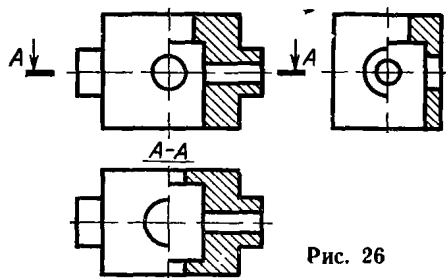


Рис. 26

рической проекции модели ее чертежа в трех проекциях.

Невидимые внутренние поверхности предмета при необходимости изображают на чертежах штриховыми линиями. Значительное количество штриховых линий может затруднять чтение чертежа. Это затруднение устраняется применением разрезов (фронтальных, горизонтальных, профильных). Оформление разрезов должно соответствовать ГОСТ 2.305—68.

Разрезом называют изображение предмета, полученное при мысленном рассечении его секущей плоскостью. При этом часть предмета, расположенная между наблюдателем и секущей плоскостью, мысленно удаляется, а на

плоскости проекции изображают то, что получается в секущей плоскости (сечение предмета секущей плоскостью), и то, что расположено за ней.

Наиболее легко учащиеся выполняют фронтальные и горизонтальные разрезы.

Фронтальным называют разрез, образованный секущей плоскостью, параллельной фронтальной плоскости проекции (рис. 24), горизонтальным — разрез, образованный секущей плоскостью, параллельной горизонтальной плоскости проекции (рис. 25).

На рис. 24 и 25 секущие плоскости совпадают с плоскостью симметрии детали. В таких случаях положение секущей плоскости на чертеже не отмечается, а разрез никакой надписью не сопровождается.

На рис. 26 приведены примеры горизонтального, фронтального и профильного разрезов (профильный разрез образован секущей плоскостью, параллельной профильной плоскости проекции). Все эти изображения представляют собой симметричные фигуры, поэтому на них осуществлено соединение половины вида с половиной разреза. Линии невидимого контура в этих случаях не проводят.

Результат, полученный при выполнении задания 61 может быть более эффективным, если комплексные чертежи выполнять не по аксонометрическим проекциям, а по соответствующим моделям, изготовленным в соответствии с их аксонометрическими проекциями.

Глава XVI. Построение по двум проекциям модели ее третьей проекции с применением разрезов

В задании 62 предлагается по двум проекциям модели построить ее третью проекцию с применением указанных разрезов, построить изометрическую проекцию с вырезом передней четверти. Пример выполненного задания дан на рис. 27.

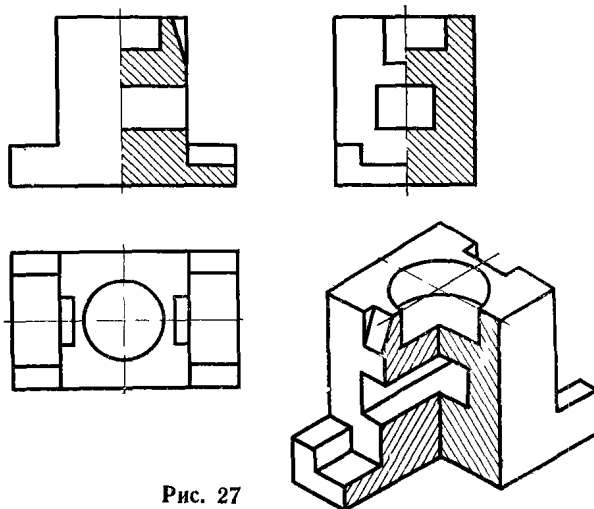
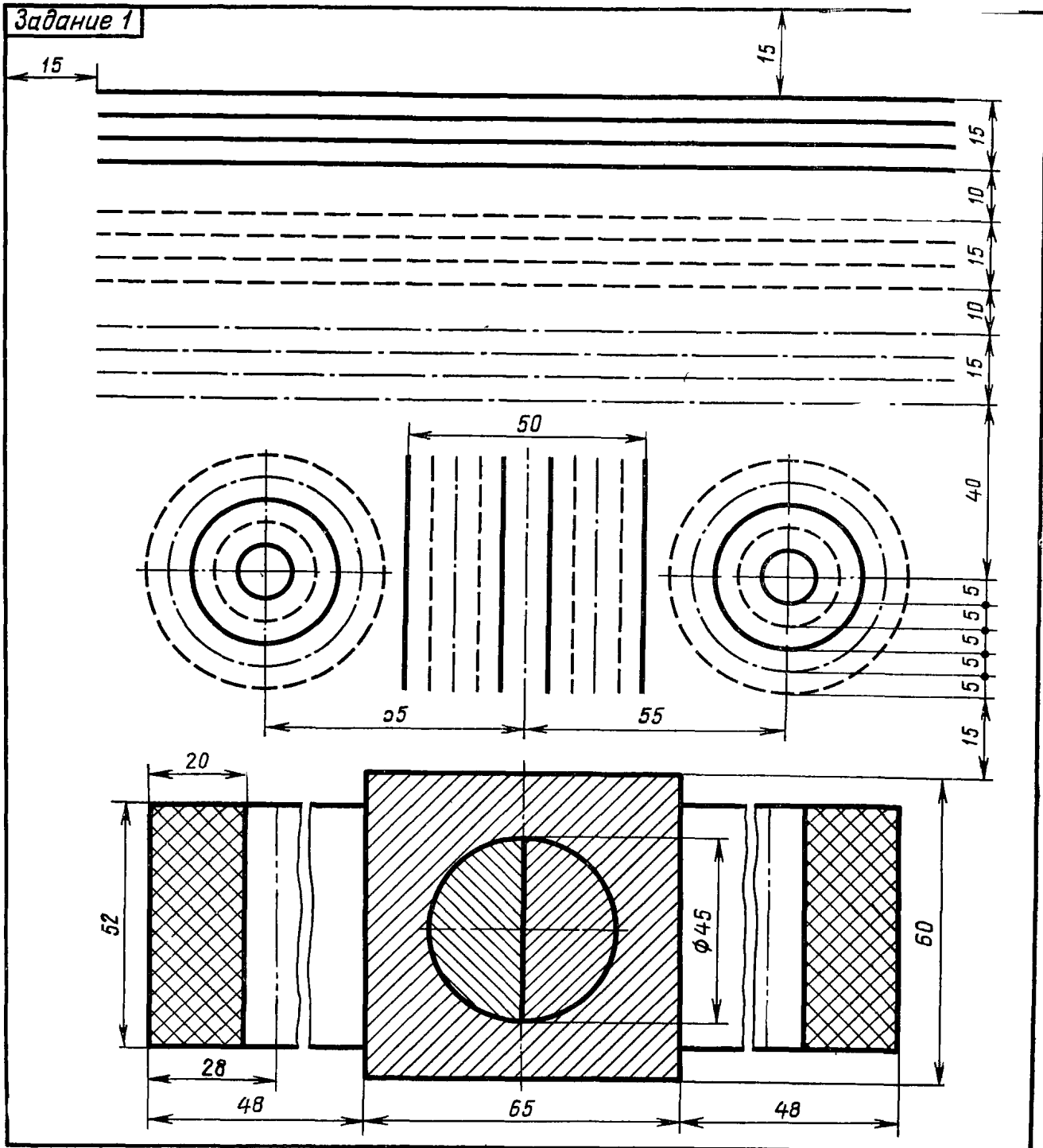


Рис. 27

ЗАДАНИЯ ПО ОБЩЕЙ ЧАСТИ ПРЕДМЕТА

ГЛАВА I. ВЫПОЛНЕНИЕ ЛИНИЙ И НАДПИСЕЙ

Задание 1



Вычертить приведенные линии и изображения, соблюдая указанное их расположение. Толщину линий вы-

полнять в соответствии с ГОСТ 2.303—68 Размеры не наносить.