

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Югорский государственный университет»
НИЖНЕВАРТОВСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Югорский государственный университет»



ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ЮГУ»
НИЖНЕВАРТОВСКИЙ
НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ

ОП.01 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ

специальность 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание
и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)

Методические указания к практическим работам
по разделу
«Машиностроительное черчение»
для обучающихся образовательных учреждений
среднего профессионального образования
всех форм обучения (очная, заочная)

Часть 1

Нижневартовск 2019

**ББК 30.11
И 62**

РАССМОТРЕНО

На заседании ПЦК «ЭТД»
Протокол № 10 от 10.12.2019 г.
Председатель
 М.Б. Тен

УТВЕРЖДЕНО

Председателем методического совета
ННТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»
 Р.И. Хайбулина
«10» декабря 2019 г.

Методические указания к практическим работам по разделу «Машиностроительное черчение» для обучающихся образовательных учреждений среднего профессионального образования всех форм обучения (очная, заочная) по ОП.01 Инженерная графика специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям) (15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ), часть 1, разработаны в соответствии с:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), утвержденным приказом № 1580 от 09.12.2016г.

2. Рабочей программой учебной дисциплины ОП.01 Инженерная графика, утвержденной на методическом совете ННТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ» протоколом № 6 от 10.12.2019 года.

Разработчик:

Дойникова Нина Семеновна, преподаватель первой категории Нижневартовского нефтяного техникума (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

Рецензенты:

1. Таранина Л.Г. преподаватель высшей категории ННТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

2. Мамедли Р.Э, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики Нижневартовского государственного университета.

Замечания, предложения и пожелания направлять в Нижневартовский нефтяной техникум (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет» по адресу: 628615, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ, г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина ОП.01 Инженерная графика, является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальностям СПО 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям).

Содержание методических указаний по выполнению практических заданий по учебной дисциплине ОП.01 Инженерная графика соответствует требованиям ФГОС СПО.

Методические указания и контрольные задания разработаны в соответствии с рабочими программами учебной дисциплины ОП.01 Инженерная графика для специальностей СПО указанных выше.

Целью изучения дисциплины ОП.01 Инженерная графика является усвоение обучающимися знаний и умений, необходимых для выполнения и чтения чертежей и схем, оформления другой технической и конструкторской документации.

Перечень выполняемых практических заданий определены в соответствии с рабочими программами и учебным планом, исходя из профиля подготовки обучающихся, по специальностям среднего профессионального образования. На учебных занятиях обучающиеся знакомятся с программой дисциплины, методикой работы над учебным материалом и выполнением практических заданий. Выполнение практических заданий определяет степень усвоения обучающимися изученного материала и умение применять получение знания при решении практических задач.

Практические занятия проводятся в соответствии с рабочими программами. Проведение практических занятий предусматривает закрепление теоретических знаний и приобретение необходимых практических умений по учебной дисциплине.

Учебный материал рекомендуется изучать в той последовательности, которая дана в методических указаниях: ознакомление с тематическим планом и методическими указаниями по теме; изучение программного материала по рекомендуемой литературе.

В первой части раздела «Машиностроительное черчение» изучаются следующие темы:

ТЕМА 4.1. Основные положения. Правила разработки и оформления конструкторской документации.

ТЕМА 4.2. Изображения – виды, разрезы, сечение.

ТЕМА 4.3. Винтовые поверхности и изделия с резьбой.

ТЕМА 4.4. Эскизы деталей и рабочие чертежи

ТЕМА 4.5. Разъемные соединения деталей.

ТЕМА 4.6. Неразъемные соединения деталей.

ТЕМА 4.7. Чертежи общего вида и сборочные чертежи.

ТЕМА 4.8. Чтение и деталирование чертежей.

Освоение профессиональных компетенций (ПК) и общих компетенций (ОК):

Для специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)

ПК 1.1. Осуществлять работы по подготовке единиц оборудования к монтажу.

ПК 1.2. Проводить монтаж промышленного оборудования в соответствии с технической документацией.

ПК 1.3. Проводить ввод в эксплуатацию и испытания промышленного оборудования в соответствии с технической документацией.

ПК 2.1. Проводить ввод в эксплуатацию и испытания промышленного оборудования в соответствии с технической документацией.

ПК 2.2. Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов

ПК 2.3. Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования.

ПК 2.4. Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием.

ПК 3.1. Определять оптимальные методы восстановления работоспособности промышленного оборудования.

ПК 3.2. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии требованиями технических регламентов.

ПК 3.3. Определять потребность в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования.

ПК 3.4. Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства.

Общие компетенции (ОК):

ОК01. Выбирать способы решения профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ работы	Формат	Наименование работы	Кол-во аудитор-ных часов	ОК, ПК
1	A4	Тема 4.1. Правила разработки и оформления конструкторской документации. Практическая работа № 17	2	ОК01-06; ПК 1.1-1.1; ПК2.1-2.4; ПК3.1-3.4
2	A3	ТЕМА 4.2. Изображения – виды, разрезы, сечения. Практические работы № 18- 20	6	ОК01-06; ПК 1.1-1.1; ПК2.1-2.4; ПК3.1-3.4
3	A3	Тема 4.3. Винтовые поверхности и изделия с резьбой. Практическая работа № 21.	4	ОК01-06; ПК 1.1-1.1; ПК2.1-2.4; ПК3.1-3.4
4	A4	Тема 4.4. Эскизы деталей и рабочие чертежи. Практическая работа № 22.	4	ОК01-06; ПК 1.1-1.1; ПК2.1-2.4; ПК3.1-3.4
5.	A3, A4	Тема 4.5. Разъемные соединения деталей. Практические работы № 23-24	4	ОК01-06; ПК 1.1-1.1; ПК2.1-2.4; ПК3.1-3.4
6.	A3	Тема 4.6. Неразъемные соединения. Практические работы № 25-26	2	ОК01-06; ПК 1.1-1.1; ПК2.1-2.4; ПК3.1-3.4
7.	A3, A4	Тема 4.7. Чертежи общего вида и сборочные чертежи. Практические работы № 27-28	4	ОК01-06; ПК 1.1-1.1; ПК2.1-2.4; ПК3.1-3.4
8	A3	Тема 4.8. Чтение и детализование чертежей. Практические работы № 29-30	4	ОК01-06; ПК 1.1-1.1; ПК2.1-2.4; ПК3.1-3.4

Практические работы выполняются по вариантам.

ТЕМА 4.1. ПРАВИЛА РАЗРАБОТКИ И ОФОРМЛЕНИЯ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 17

Выполнение анализа ГОСТов. Выполнение анализа современных тенденций автоматизации и механизации чертежно-графических и проектно-конструкторских работ.

Цель: Изучение основных правил разработки и оформления конструкторской документации (выполнение конспекта).

Порядок выполнения работы:

1. В рабочей тетради формата А4 выполнить конспект по теме.
2. Ответить на вопросы для самоконтроля.

Методические рекомендации:

Для скорейшего освоения новой техники важное значение приобретает умение правильно и быстро читать машиностроительные чертежи и создавать конструкторскую документацию, с учетом всех требований ЕСКД.

Машиностроительное черчение базируется на теоретических основах начертательной геометрии и проекционного черчения.

В современном машиностроении чертеж должен быть четким и ясным.

Изучение машиностроительного черчения включает в себя следующие этапы:

- 1) подробное ознакомление с правилами построения изображений на чертежах;
- 2) получение навыков выполнения эскизов деталей, рабочих чертежей деталей сборочных единиц и схем;
- 3) изучение упрощений и условностей, применяемых на чертежах;
- 4) приобретение опыта чтения чертежей;
- 5) изучение простейших конструкций основных видов изделий и их элементов;
- 6) изучение правил ЕСКД;
- 7) применение опыта составления конструкторской документации.

При выполнении чертежей и других конструкторских документов необходимо строгое соблюдение государственных стандартов.

Виды изделий. ГОСТ – 2.101-68 устанавливает виды изделий всех отраслей промышленности при выполнении конструкторской документации. ГОСТ 2.101-68 установлены следующие виды изделий: детали, сборочные единицы, комплексы и комплекты.

Сборочная единица – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, развалцовкой, склеиванием, сшиванием и т.п.).

Комплекс – два и более специфицированных изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций.

Комплект – два и более изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но представляющих набор изделий, имеющих общее назначение вспомогательного характера.

Виды конструкторских документов. ГОСТ 2.102-68 устанавливает виды и комплектность конструкторских документов на изделия всех отраслей промышленности. К конструкторским документам относятся графические (чертежи, схемы и т.п.) и текстовые документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки или изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

В зависимости от содержания документам присвоены следующие основные наименования:

Чертеж детали – документ, содержащий изображения детали и дру-

гие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

Сборочный чертеж – документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки (изготовления) и контроля. К сборочным чертежам также относятся гидро и пневмомонтажные чертежи.

Чертеж общего вида – документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Габаритный чертеж – документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами.

Монтажный чертеж – документ, содержащий контурное (упрощенное) изображение изделия, а также данные, необходимые для его установки (монтажа) на месте применения. К монтажным чертежам также относят чертежи фундаментов, специально разрабатываемых для установки изделия.

Схема – документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними.

Спецификация – документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.

Ремонтные документы – документы, содержащие данные для выполнения ремонтных работ на специализированных предприятиях.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие виды изделий существуют?
2. Что относится к конструкторским документам?
3. Что такое сборочный чертеж?
4. Что называется чертежом общего вида?
5. Что называют схемой?
6. Что указывают в спецификации?

ТЕМА 4.2. ИЗОБРАЖЕНИЯ - ВИДЫ, РАЗРЕЗЫ, СЕЧЕНИЯ

Цель: Получить теоретические знания по простым разрезам выполнить практическую работу используя полученные знания.

Порядок выполнения работы:

1. Оформление листа А3.
2. Нанесение базовых линий.
3. Выполнение комплексного чертежа детали.
4. Выполнение аксонометрии детали.
5. Нанесение разрезов на комплексном чертеже.
6. Выполнение разреза 1/4 на аксонометрии.
7. Заполнение рамки основной надписи.
8. Ответы на вопросы для самоконтроля.

Методические рекомендации:

Система расположения изображения. При выполнении машиностроительных чертежей пользуются правилами прямоугольного проецирования. Чертеж любого изделия содержит графические изображения видимых и невидимых его поверхностей. Эти изображения получают путем прямоугольного проецирования предмета на шесть граней пустотелого куба (рис.1).

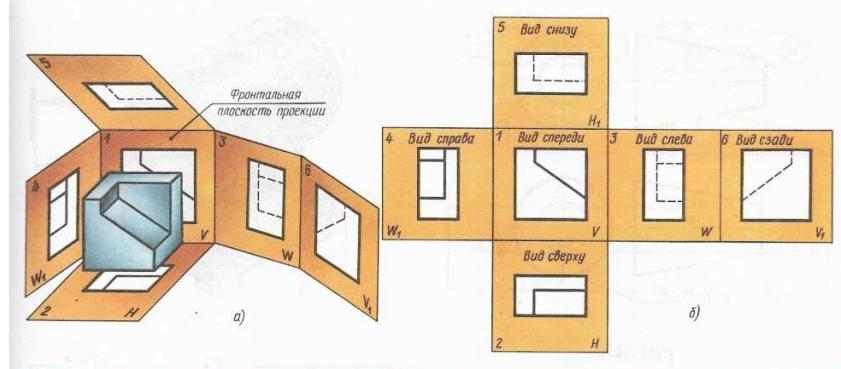


Рисунок 1

Основные виды. В машиностроительном черчении изображения предметов в ортогональных проекциях называют видами. Видом называется изображение, на котором показана обращенная к наблюдателю видимая часть поверхности предмета. В целях уменьшения числа изображений допускается показывать на видах штриховыми линиями невидимые контуры предмета.

ГОСТ 2.305-68 устанавливает названия основных видов, получаемых на основных плоскостях проекций (рис.1).

Все виды на чертеже должны по возможности располагать в проекционной связи, что облегчает чтение чертежа. В этом случае на чертеже не наносятся какие-либо надписи, разъясняющие наименование видов.

Деталь следует располагать таким образом, чтобы главный вид давал наиболее полное представление о форме и размерах.

В целях более рационального использования поля чертежа ГОСТ 2.305-68 допускает располагать виды вне проекционной связи с главным видом на любом поле чертежа ГОСТ 2.305-68 допускает располагать виды вне проекционной связи с главным видом на любом месте поля чертежа. В этом случае у связанного с видом изображения наносится стрелка, указывающая направление взгляда. Размеры и форму стрелки определяет ГОСТ 2.305-68 (рис.2).

Главный вид и другие основные виды должны быть рационально рас-

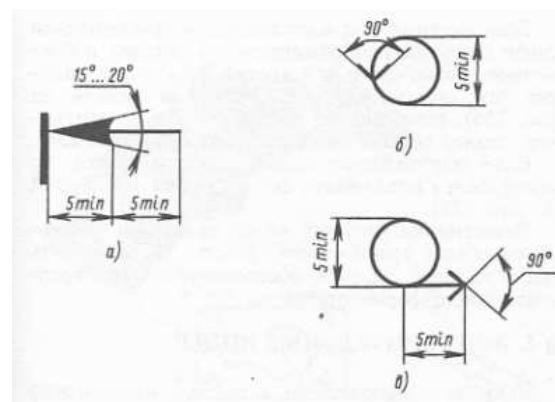


Рисунок 2

положены на поле чертежа с учетом нанесения размеров и других обозначений.

Местные виды. Если при выполнении чертежа требуется выяснить форму или устройство поверхности предмета в отдельном, ограниченном месте, тогда выполняется изображение только ограниченного места, и это изображение называется местным видом. Местный вид может быть ограничен линией обрыва, осью симметрии или не ограничен.

Если местный вид выполняется в проекционной связи с другим изображением, то стрелку и буквенное обозначение не наносят. Местный вид может быть и не ограничен линией обрыва.

Если изображение имеет ось симметрии, то допускается показывать его половину. Применение местных видов позволяет уменьшить объем графической работы и экономить место на поле чертежа, обеспечивая полное представление о форме предмета.

Дополнительные виды. Если при выполнении чертежей невозможно какую-либо часть изделия показать на основных видах без искажения формы и размеров, то применяют дополнительные виды.

Дополнительный вид получается проецированием изделия на плоскость, не параллельную ни одной из основных плоскостей проекций.

Если дополнительный вид располагается не в проекционной, то направление взгляда должно быть указано стрелкой и обозначено буквой, над изображением выносного элемента ставят ту же букву. Дополнительный вид допускается поворачивать. В этом случае над повернутым изображением с правой стороны буквы изображают знак, обозначающий, что изображение повернуто (рис.4).

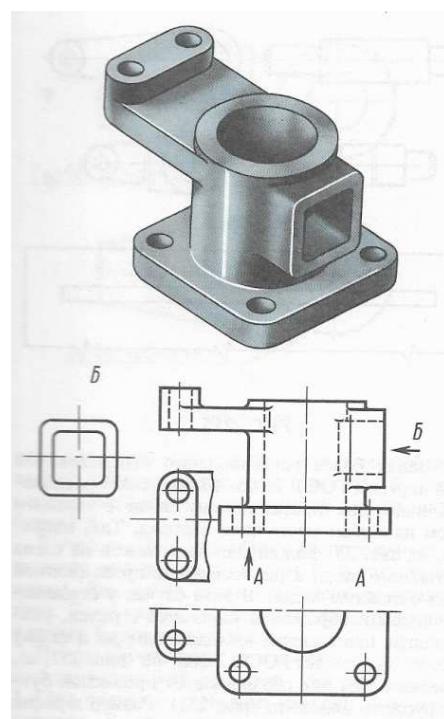


Рисунок 3

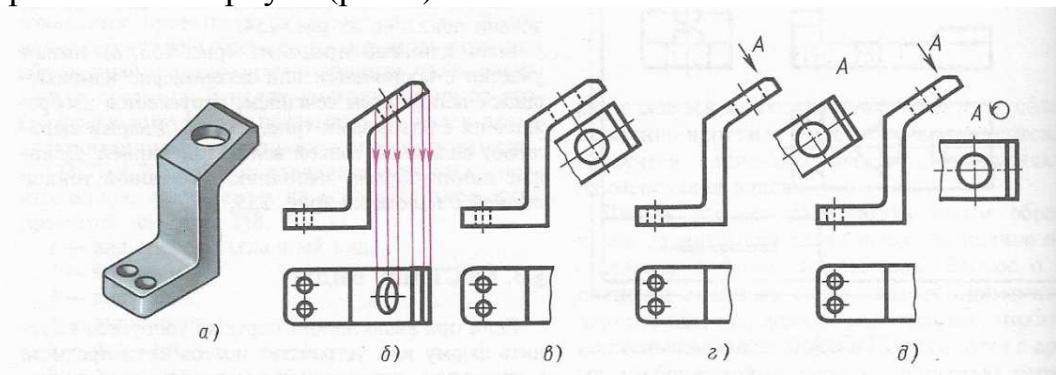


Рисунок 4

Разрезы. Если деталь полая или имеет сложные отверстия, углубления и т.п., на видах невидимые контуры изображают штриховыми линиями. При сложной внутренней конфигурации детали большое число штриховых линий затрудняет чтение чертежа и нередко ведет к неточному представлению о форме детали. Этого можно избежать, применяя условные изображения – разрезы (рис.5).

Разрезом называется изображение предмета, полученное при мысленном рассечении его одной или несколькими секущими плоскостями. При этом часть предмета, расположенная между наблюдателем и секущей плоскостью, мысленно удаляется, а на плоскости проекций изображается то, что получается в секущей плоскости и что расположено на ней.

При разрезе внутренние линии контура, изображающиеся на чертеже штриховыми линиями, становятся видимыми и выполняются сплошными основными линиями.

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы делятся на простые (при одной секущей плоскости) и сложные (при нескольких секущих плоскостях).

В зависимости от положения секущей плоскости относительно горизонтальной плоскости проекций разрезы делятся на горизонтальные, вертикальные и наклонные.

Разрезы называются продольными, если секущие плоскости направлены вдоль длины или высоты предмета, и поперечные, если секущие плоскости перпендикулярны длине или высоте предмета.

Штриховка на всех изображениях одной детали выполняется в одном направлении (с правым или левым уклоном) с наклоном под углом 45° .

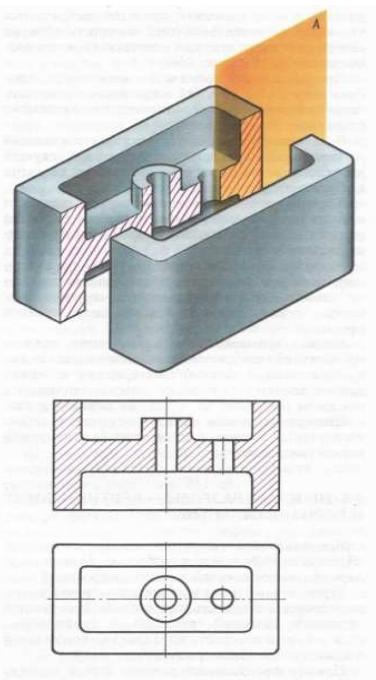


Рисунок 5

ПРОСТЫЕ РАЗРЕЗЫ – ВЕРТИКАЛЬНЫЕ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ

Вертикальным разрезом называется разрез, образованный секущей плоскостью, перпендикулярной горизонтальной плоскости проекций.

Вертикальный разрез называется фронтальным, если секущая плоскость параллельна фронтальной плоскости (рис. 5), и профильной, если секущая плоскость параллельна профильной плоскости проекций. Получившийся в этом случае разрез расположен на месте вида слева (рис 6).

Горизонтальными разрезами называются разрезы, образованные секущими плоскостями, параллельными горизонтальной плоскости проекций (рис. 7).

Горизонтальные, фронтальные и профильные разрезы могут размещаться на месте соответствующих основных видов.

Обозначение разрезов. Если секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом и разрез расположен в проекционной связи с видом и не разделен какими-либо другими изображениями, то при выполнении горизонтальных, фронтальных и профильных разрезов положение секущей плоскости на чертеже не отмечается и разрез надписью не сопровождается.

В остальных случаях положение секущей плоскости указывают на чертеже разомкнутой толстой линией и стрелками, указывающими направление взгляда, а над разрезом выполняется соответствующая надпись, указывающая секущую плоскость, примененную для получения этого разреза. Штрихи разомкнутой линии не должны пересекать контур изображения. На штрихах линии сечения перпендикулярно к ним ставят стрелки, указывающие направление взгляда. Стрелки наносят на расстоянии 2...3 мм от внешнего конца штриха линии сечения. Размеры стрелки показаны на рис. 2 а.

Около каждой стрелки наносится прописная буква русского алфавита. Надпись над разрезом содержит две буквы, которыми обозначена секущая плоскость, написанные через тире.

Если вид и разрез представляют собой симметричные фигуры, то можно соединить половину вида и половину разреза, разделяя их штрихпунктирной тонкой линией, являющейся осью симметрии.

Часть разреза обычно располагают справа от оси симметрии, разделяющий часть вида с частью разреза, или снизу от оси симметрии. Линии невидимого контура на соединяемых частях вида и разреза обычно не показываются.

При соединении симметричных частей вида и разреза, если с осью симметрии совпадает проекция какой-либо линии, например ребра, то вид от разреза отделяется сплошной волнистой линией, проводимой левее или правее оси симметрии (рис. 8б).

При соединении на одном изображении вида и разреза, представляющих несимметричные фигуры, часть вида от части разреза отделяется сплошной волнистой линией (рис. 8в)

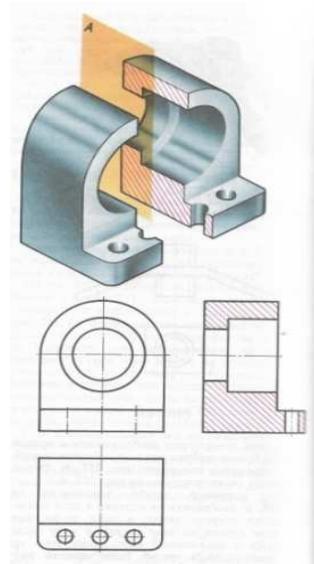


Рисунок 6

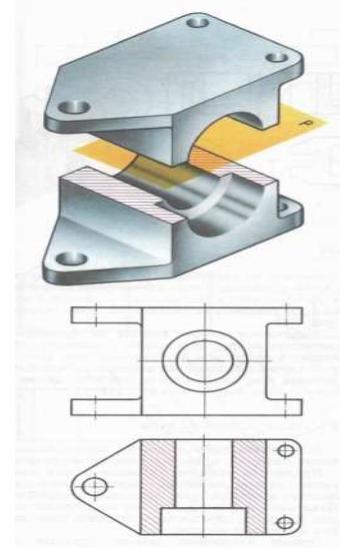


Рисунок 7

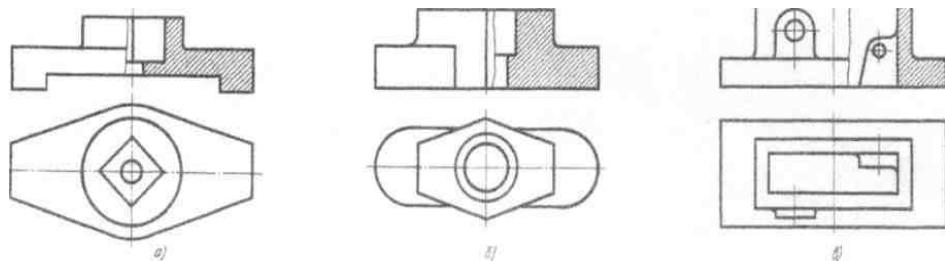


Рисунок 8

Наклонный разрез. Если деталь имеет наклонно расположенные полые элементы, применяют наклонный разрез.

Наклонным разрезом называется разрез плоскостью, которая составляет с горизонтальной плоскостью проекций угол, отличный от прямого. Наклонный разрез проектируют на дополнительную плоскость, параллельную секущей, совмещая ее с плоскостью чертежа (рис.9).

Местные разрезы. Если требуется выяснить конструкцию изделия лишь в отдельном ограниченном месте, можно применить разрез, называемым **местным** (рис. 8а). Линия, ограничивающая местный разрез, выполняется волнистой линией. Если местный разрез выполняется на части предмета, представляющей собой тело вращения (рис. 10б) и, следовательно, изображенной с осевой линией, то местный разрез с видом могут разделяться этой осевой линией.

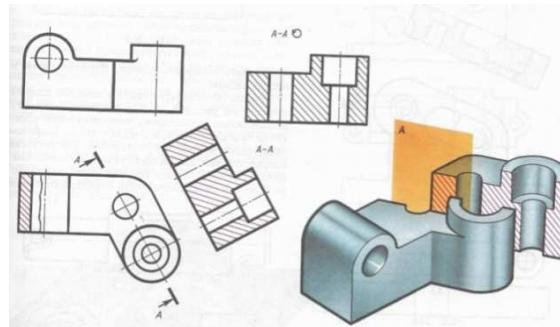


Рисунок 9

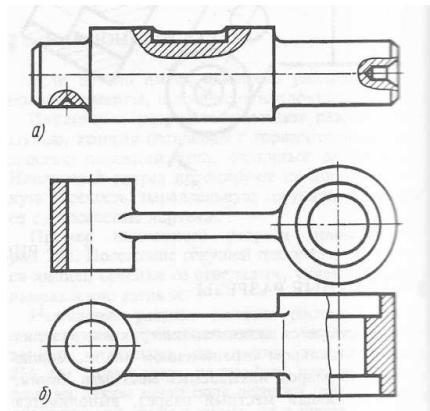


Рисунок 10

СЛОЖНЫЕ РАЗРЕЗЫ – СТУПЕНЧАТЫЕ И ДОМАНЫЕ

Цель: Получение теоретических знаний по выполнению сложных разрезов, выполнение практических заданий.

Порядок выполнения работы:

1. Оформление листа (формат А3).
2. Нанесение базовых линий.
3. Выполнение задания, указанного ниже (по вариантам).
4. Анализ правильности выполнения задания.
5. Нанесение размеров, выполнение соответствующей толщины линий.
6. Ответы на вопросы.

Методические указания:

Кроме простых разрезов с одной секущей плоскостью, используются сложные разрезы двумя и более секущими плоскостями. Сложные разрезы могут быть ступенчатыми и ломанными.

Сложный разрез, образованный двумя и более секущими параллельными плоскостями, называется ступенчатым (рис.11а). Ступенчатые разрезы могут быть горизонтальными, фронтальными и профильными. Направление секущей плоскости указывается разомкнутыми линиями (линиями сечения). Линии сечения имеют перегибы, показывающие места перехода от одной секущей плоскости к другой. Перегибы линии сечения выполняются той же толщины, как и штрихи разомкнутой линии. Стрелки указывают направление взгляда.

При выполнении ступенчатого разреза (рис.11) секущие плоскости совмещают в одну плоскость, и ступенчатый разрез оформляется как простой. Линии, разделяющие два сечения друг от друга в местах перегибов на ступенчатый разрез, не указываются.

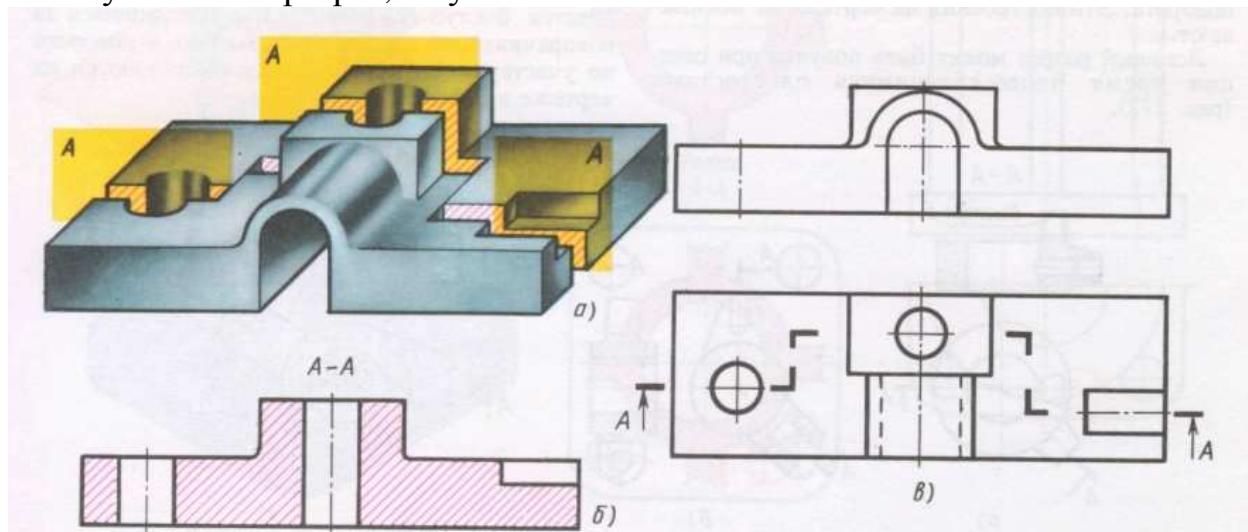


Рисунок 11

Допускается сложные разрезы располагать вне проекционной связи с другими изображениями (рис.11б). Профильные ступенчатые разрезы выполняют аналогично.

При выполнении ломаного разреза, когда одна секущая плоскость поворачивается до совмещения с другой, элементы предмета, расположенные за ней, не поворачиваются: они изображаются так, как они проецируются на соответствующую плоскость проекций при условии, что разрез не выполняется

Ломаные разрезы – это разрезы, полученные при сечении предмета пересекающимися плоскостями. В этом случае одна секущая плоскость условно поворачивается вокруг линии пересечения секущих плоскостей до совмещения с другой секущей плоскостью, параллельной какой-либо из основных плоскостей проекций, т.е. ломаный разрез размещается на месте

соответствующего вида.

Ломаный разрез может быть получен при сечении тремя пересекающимися плоскостями (рис. 13).

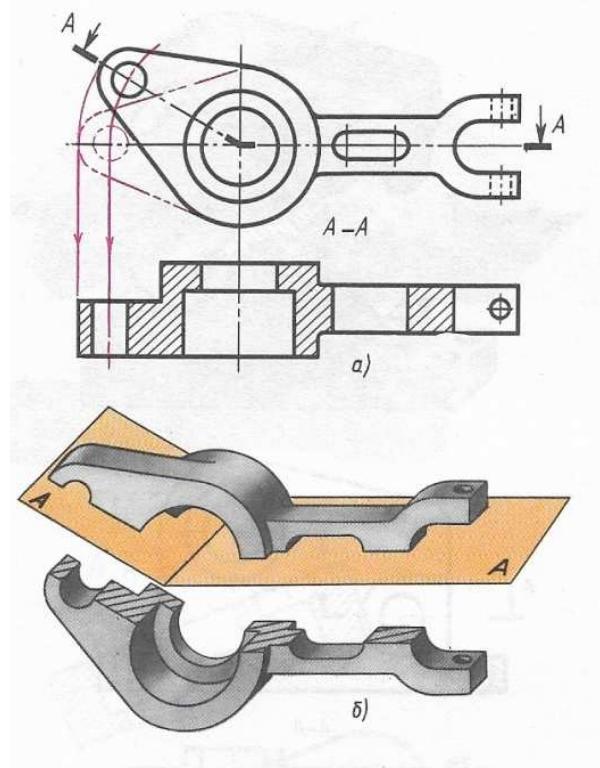


Рисунок 12

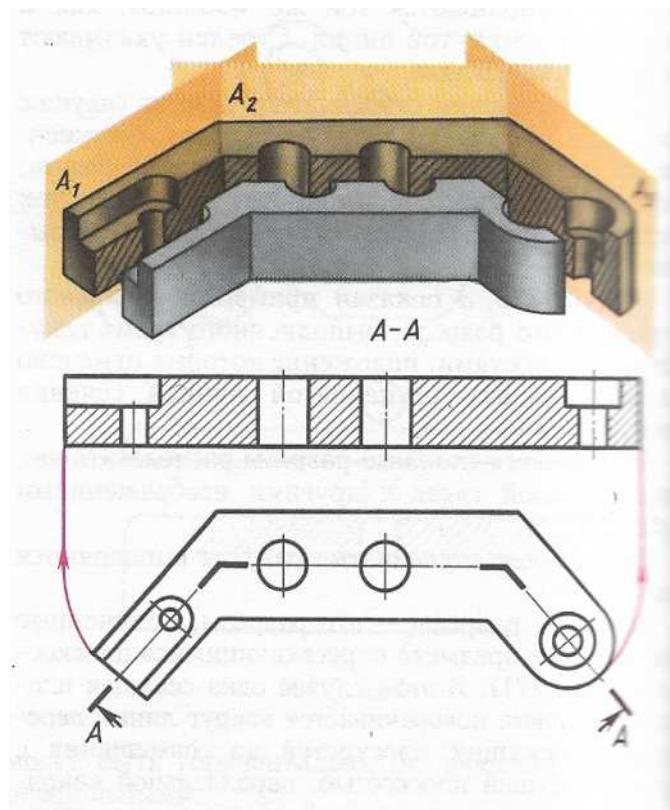
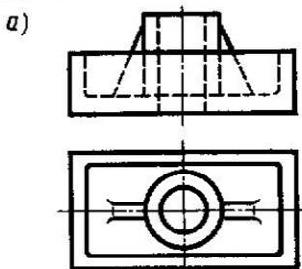
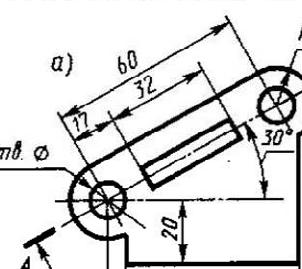
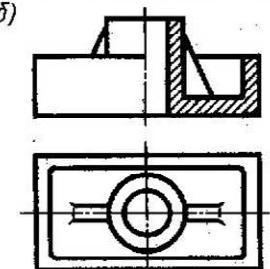
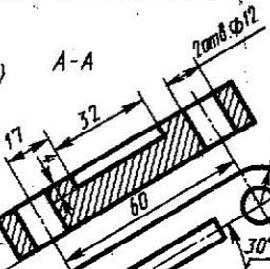
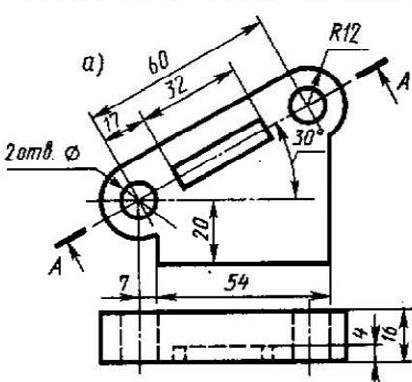
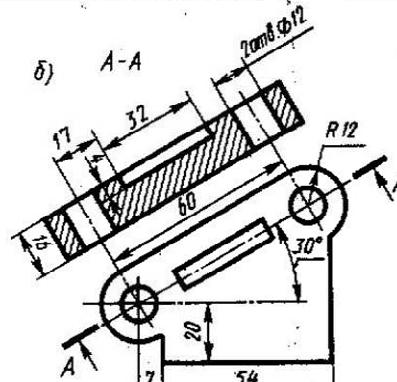
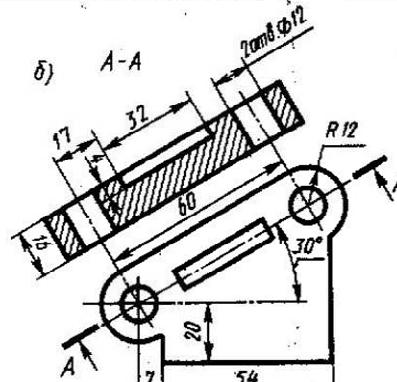
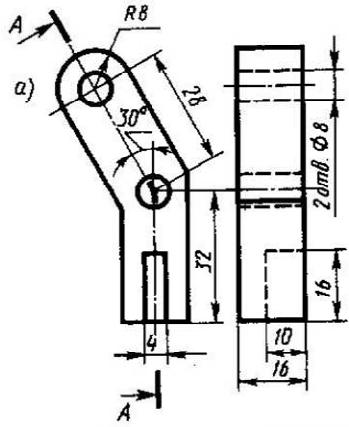
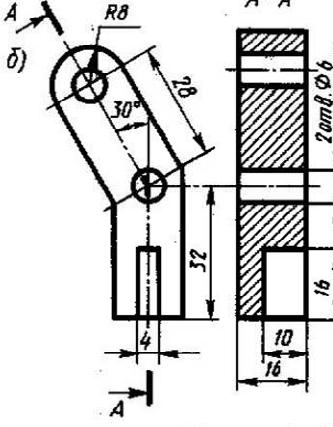
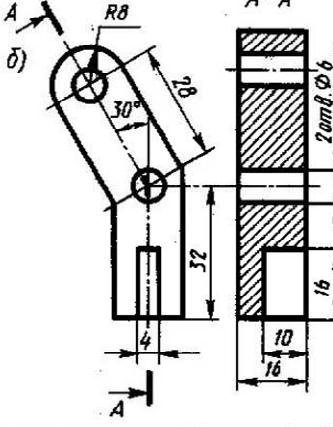
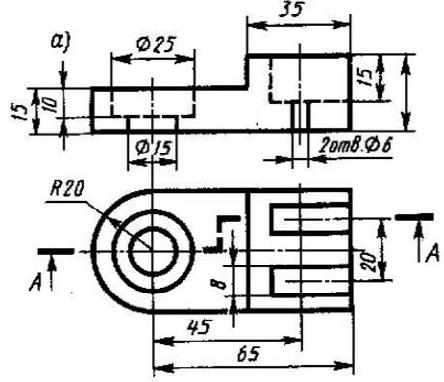
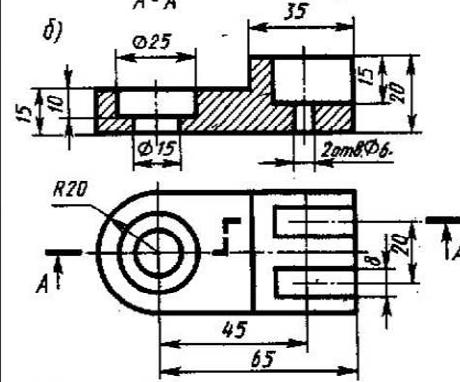
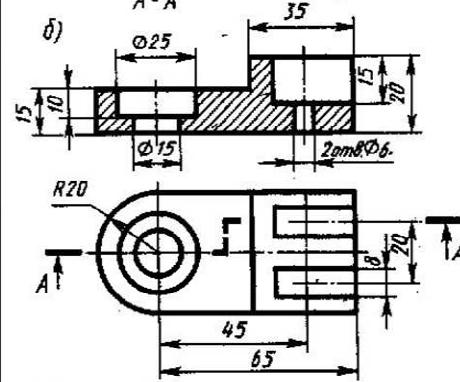


Рисунок 13

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 18
**Освоение основных видов, разрезов (простых и сложных).
 Освоение ступенчатых и ломаных разрезов**

Образец выполнения практической работы

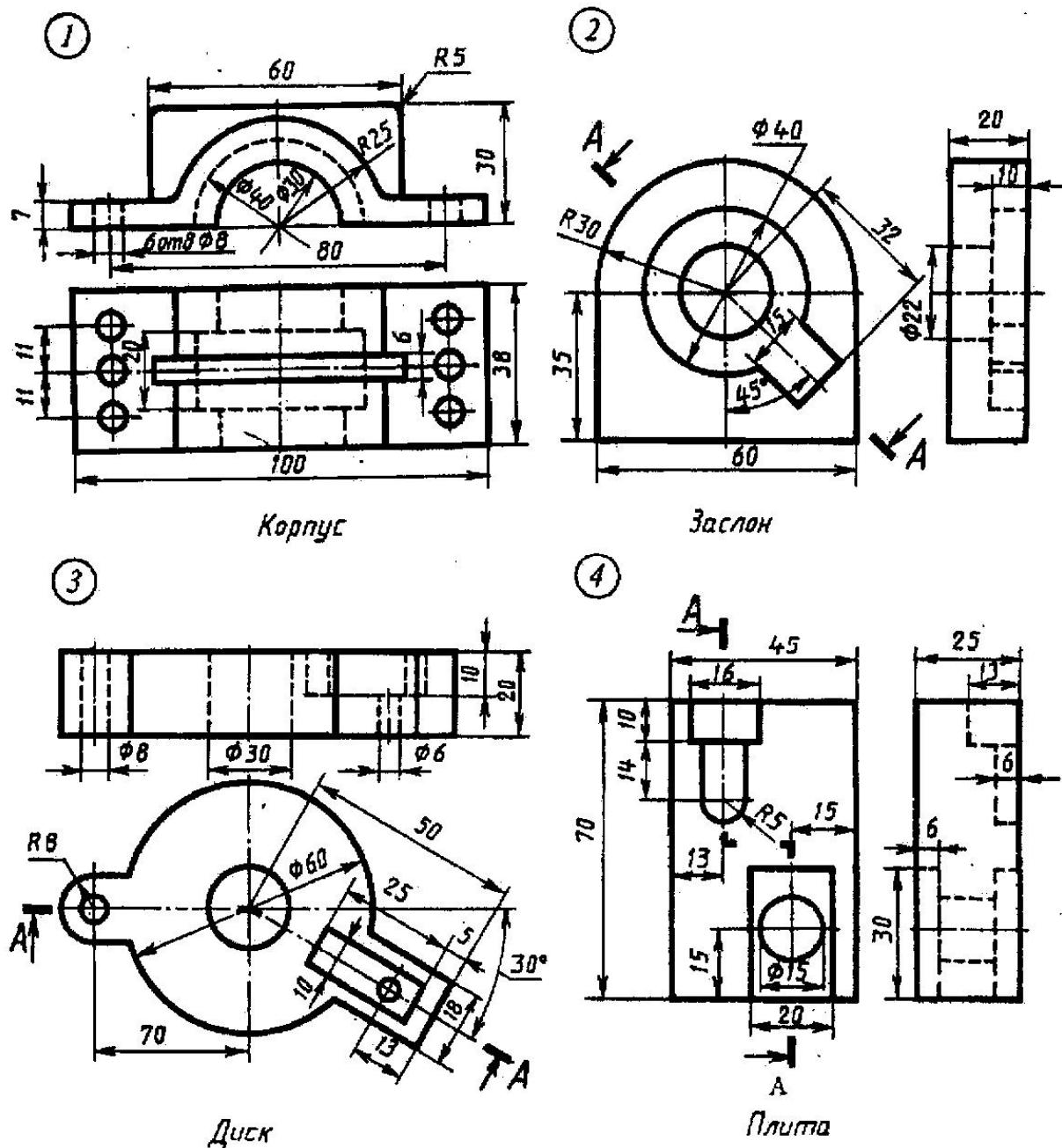
<i>№ задачи</i>	<i>Условие задачи</i>	<i>Решение</i>
1	 	 
2	 	
3	 	
4	 	

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид слева разрезом А-А.

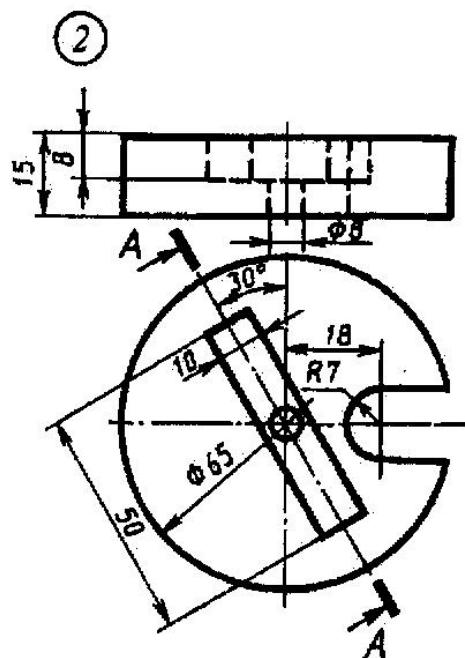
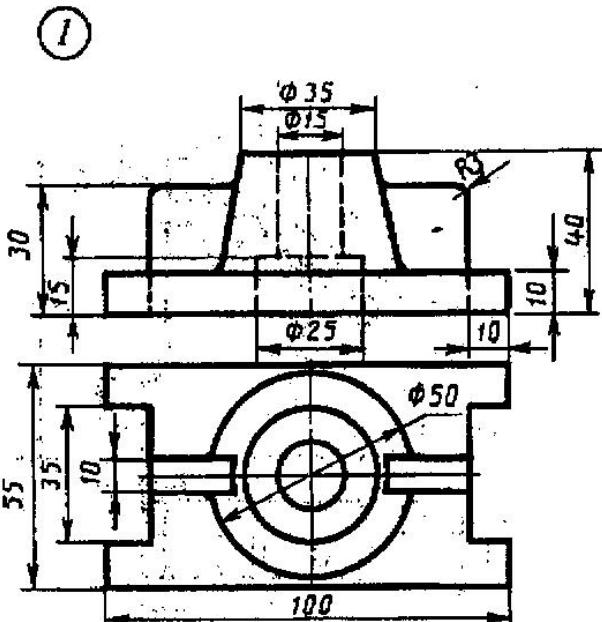
Вариант 1.



Задание:

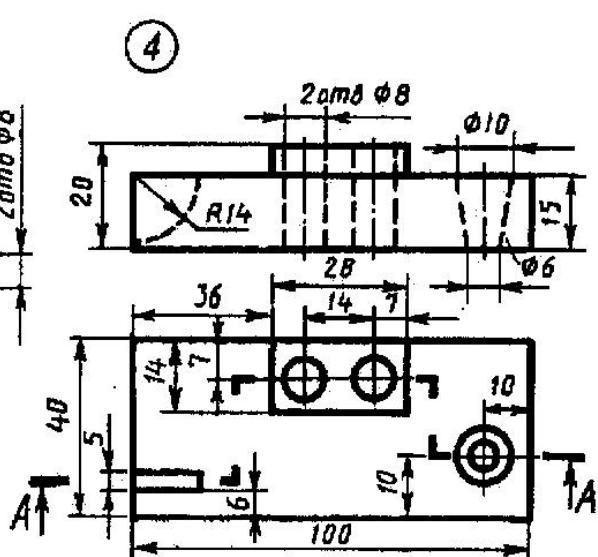
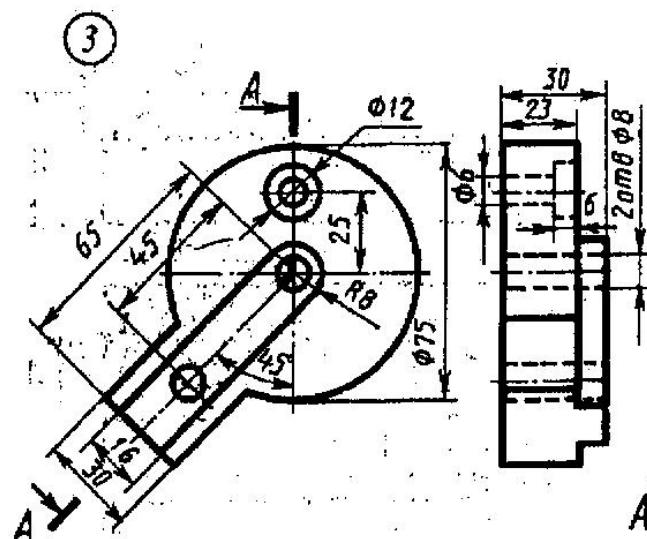
1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид спереди разрезом А-А.
3. Заменить вид слева разрезом А-А.
4. Заменить разрез спереди разрезом А-А.

Вариант 2



Стойка

Диск



Пластинка

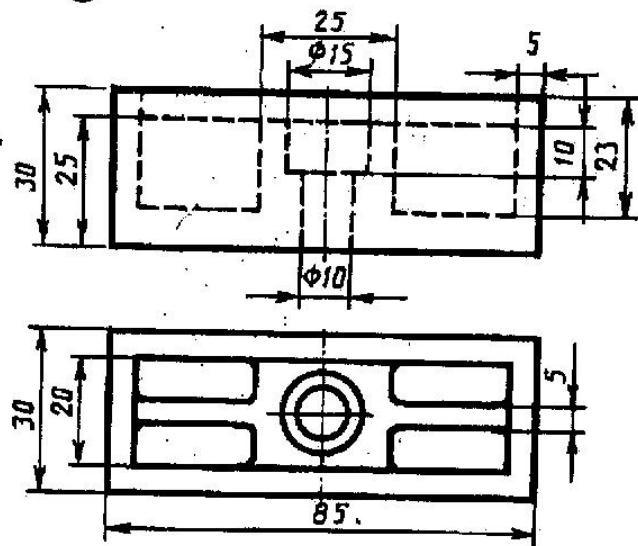
Плита

Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид сверху разрезом А-А.
3. Заменить вид с лева разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

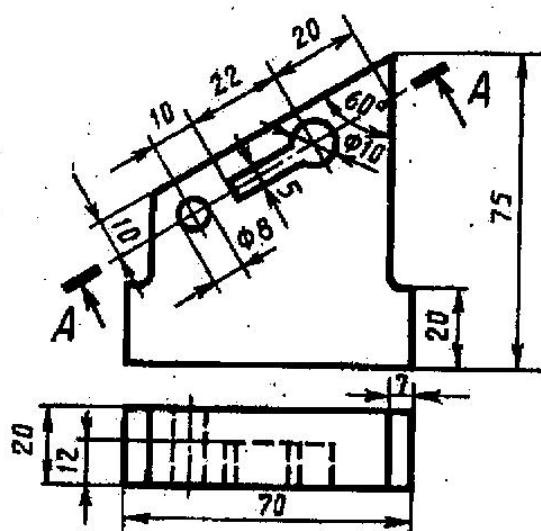
Вариант 3

1



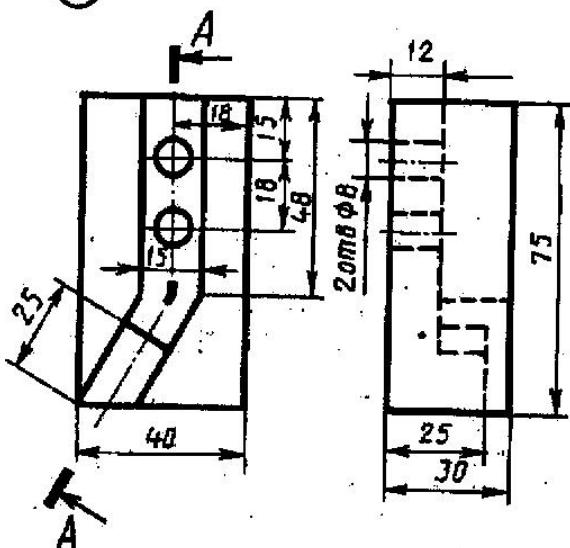
Опора

2



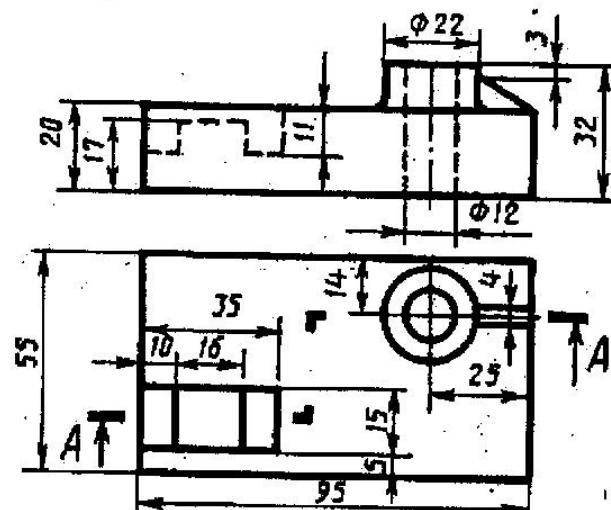
Стойка

3



Угольник

4

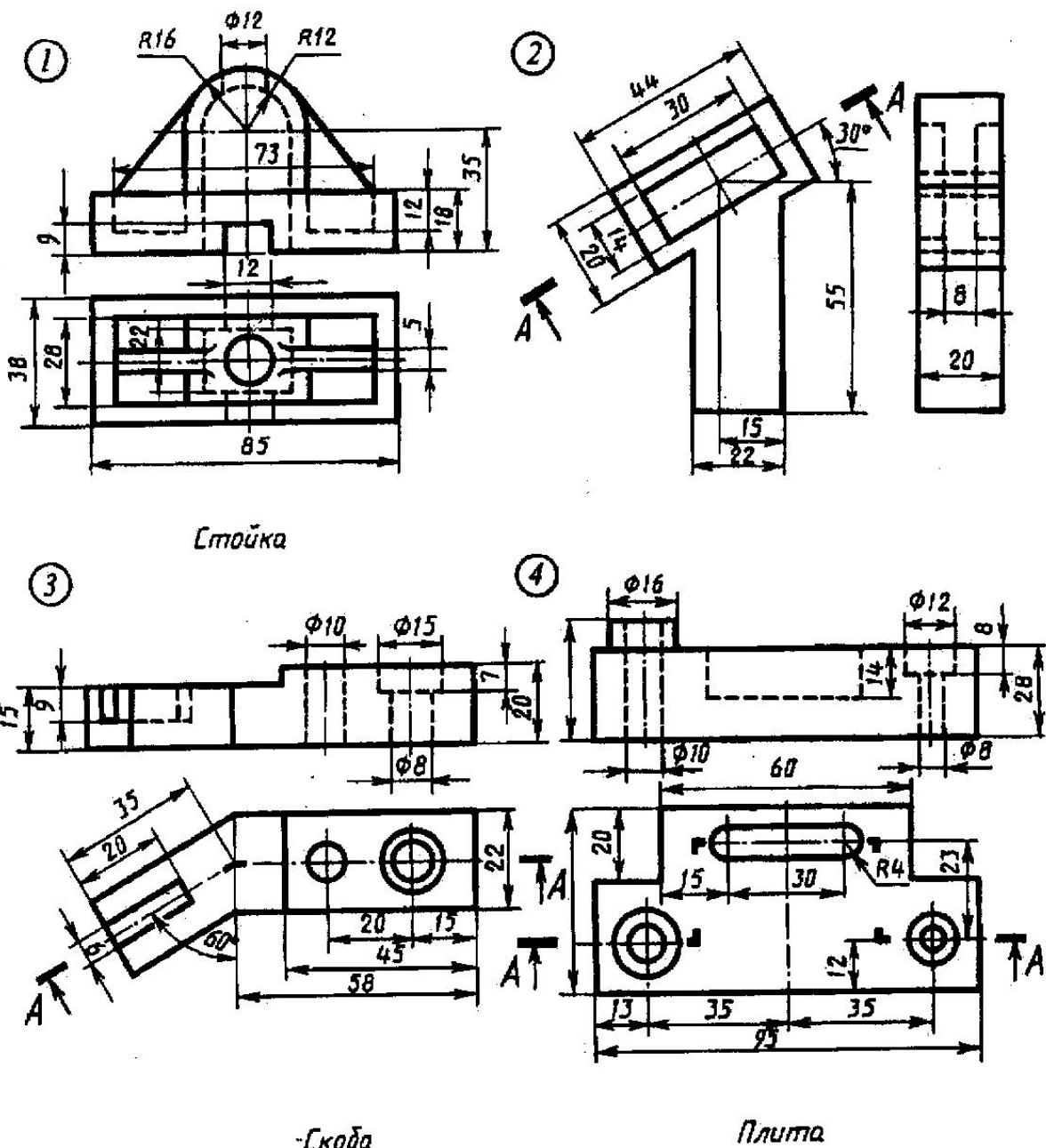


Плита

Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

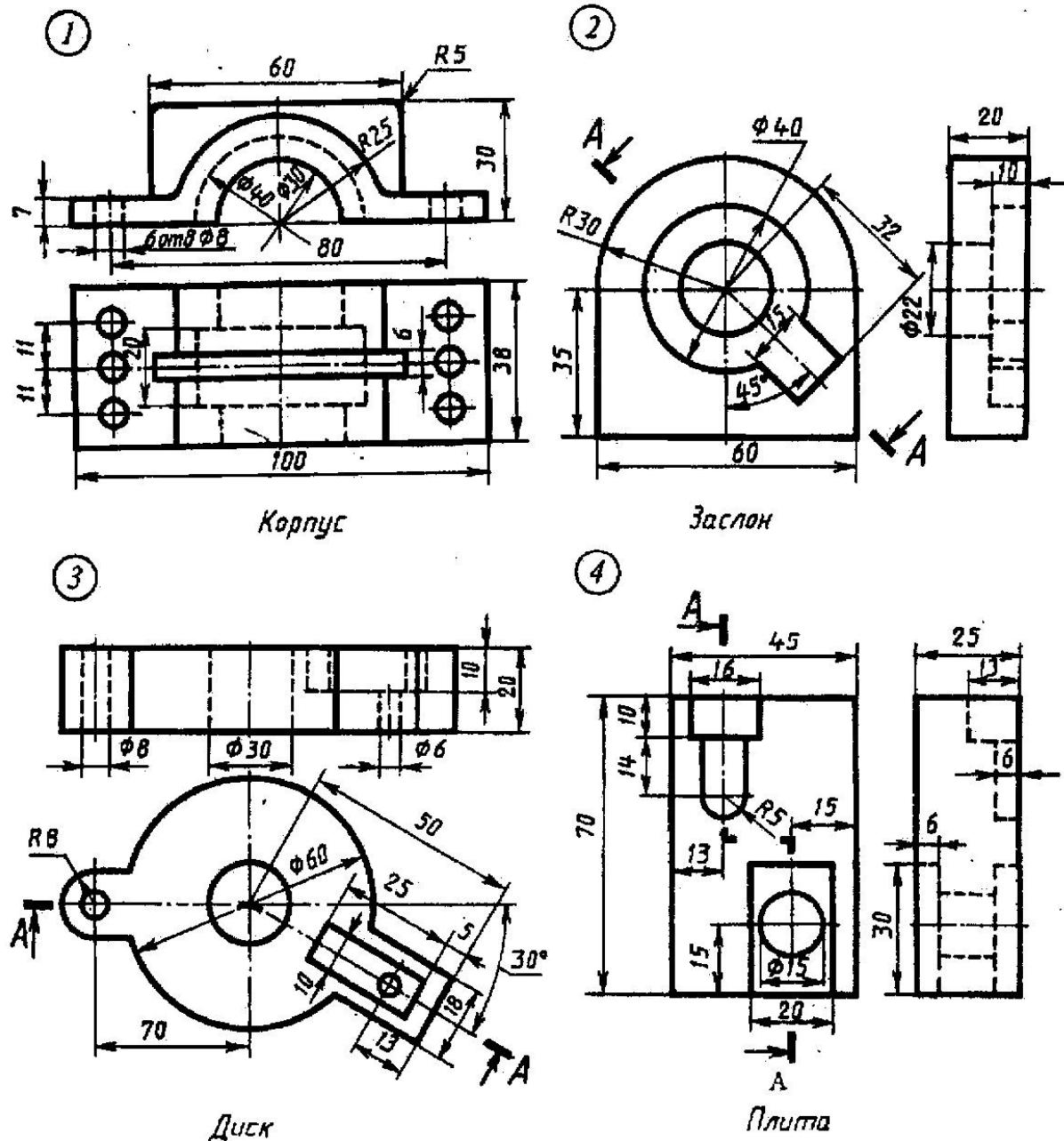
Вариант 4



Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид спереди разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

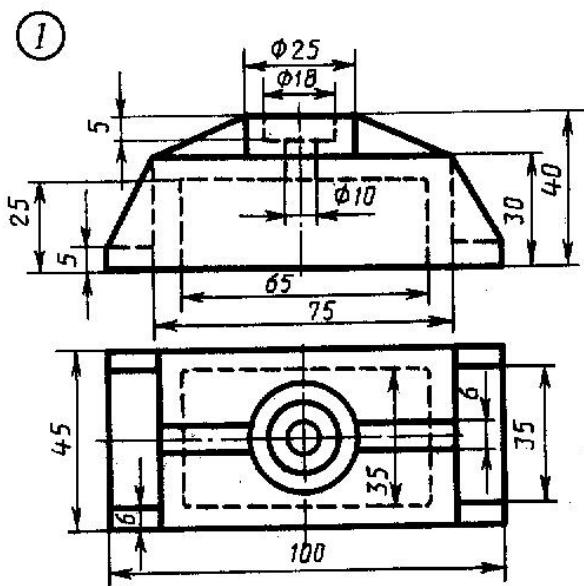
Вариант 5



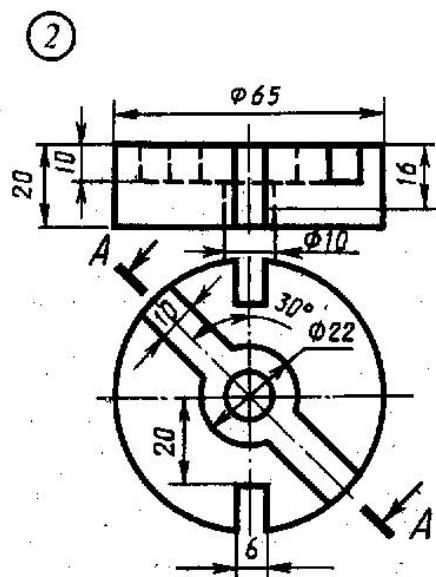
Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид спереди разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

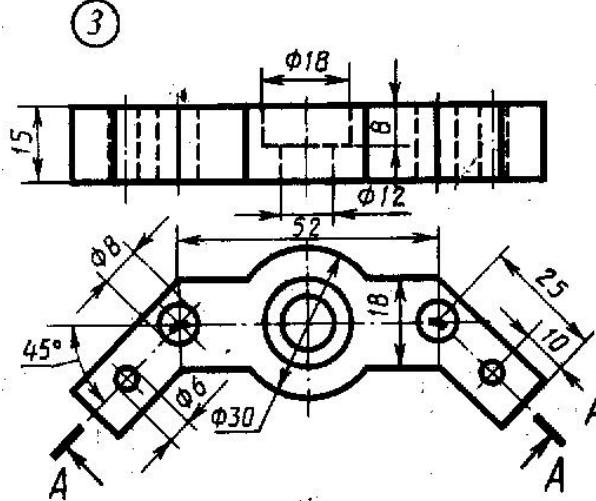
Вариант 6



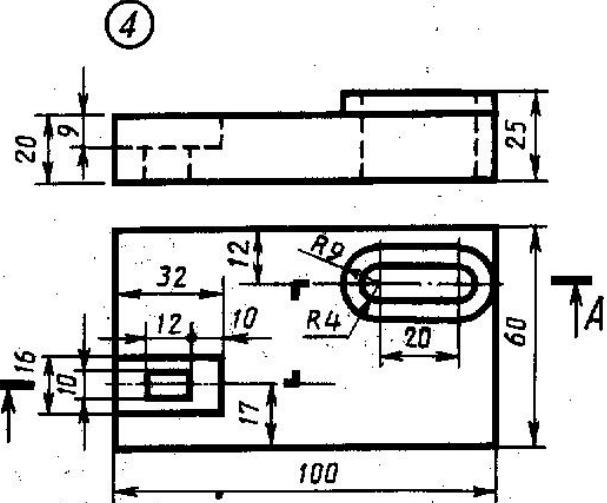
КРЫШКА



Диск



Skoda

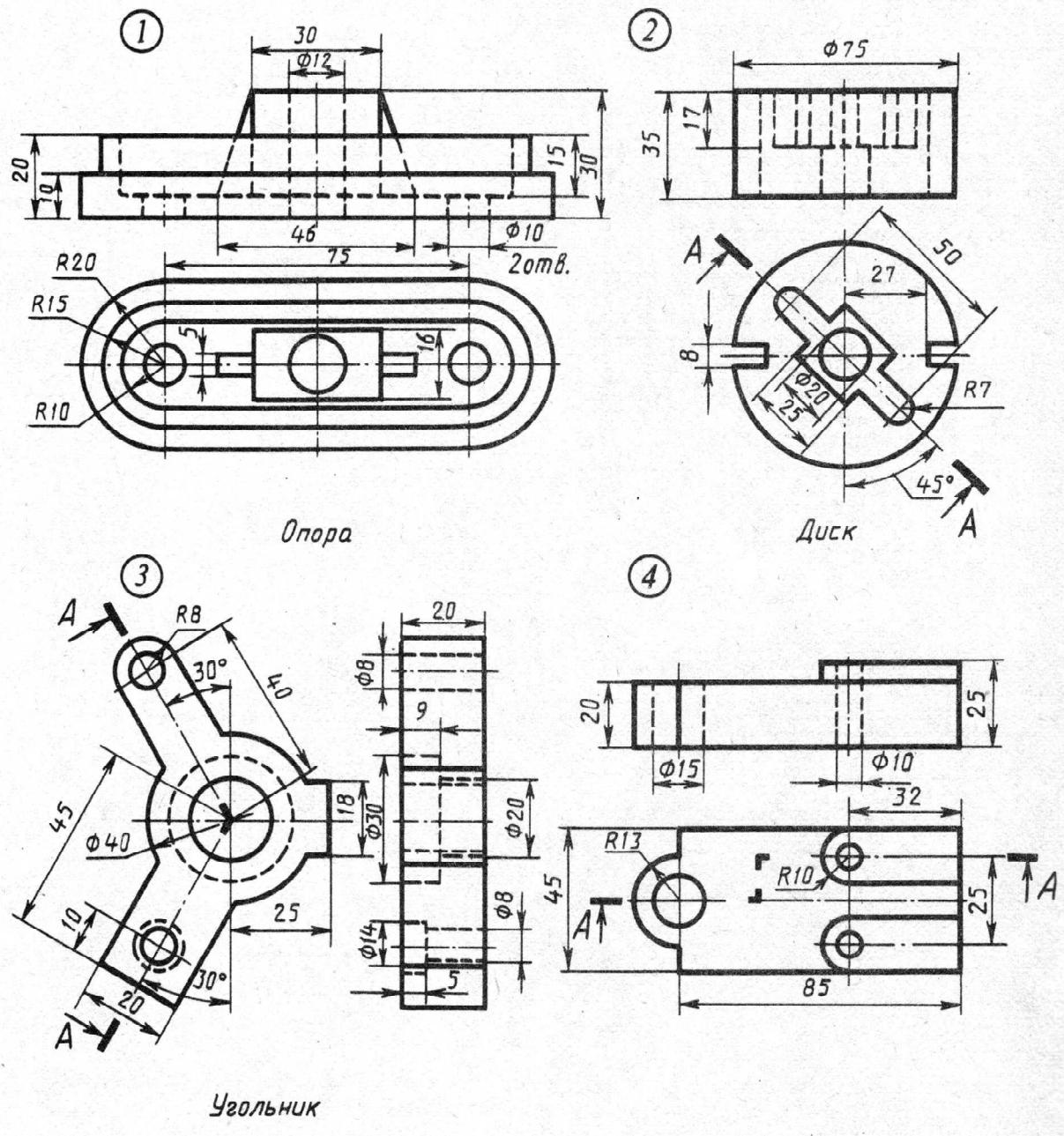


Литва

Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид спереди разрезом А-А.
3. Заменить вид слева разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

Вариант 7

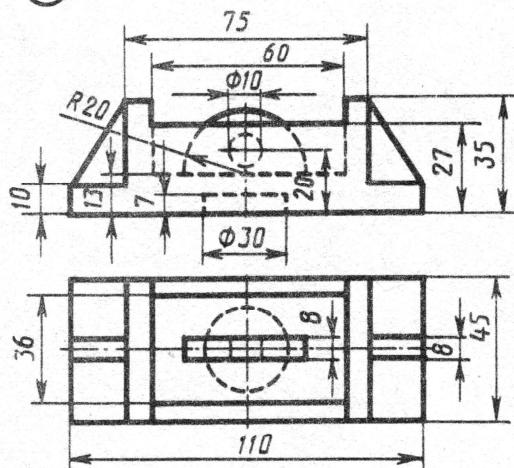


Задание:

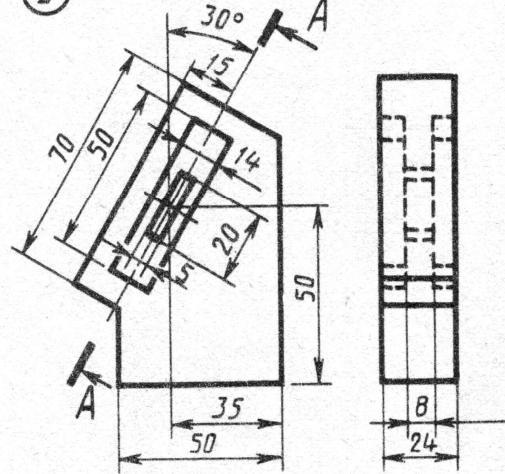
1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

Вариант 8

①



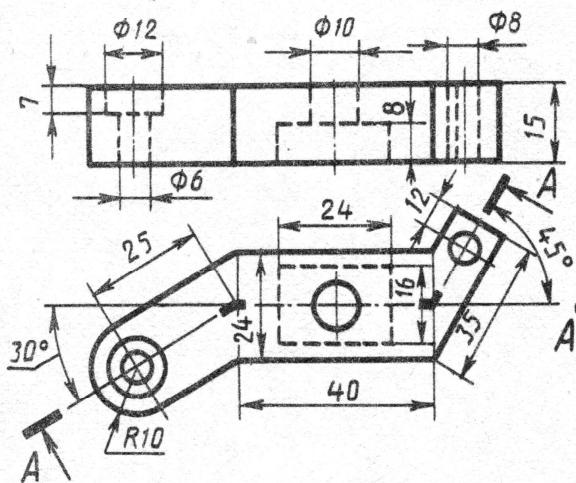
②



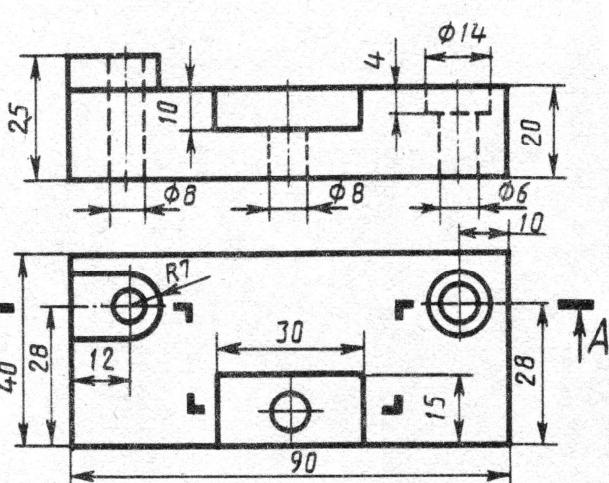
Корпус

Планка

③



④



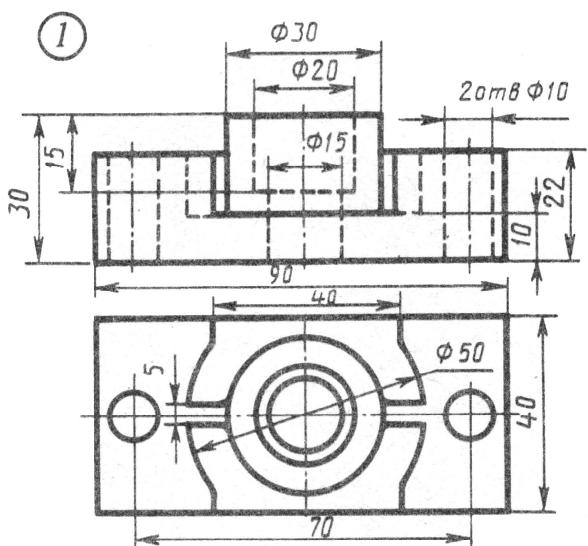
Пластинка

Плита

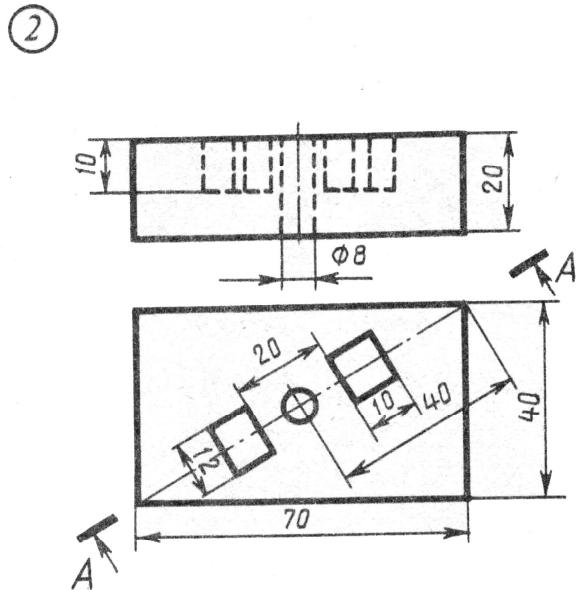
Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид спереди разрезом А-А.
3. Заменить вид слева разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

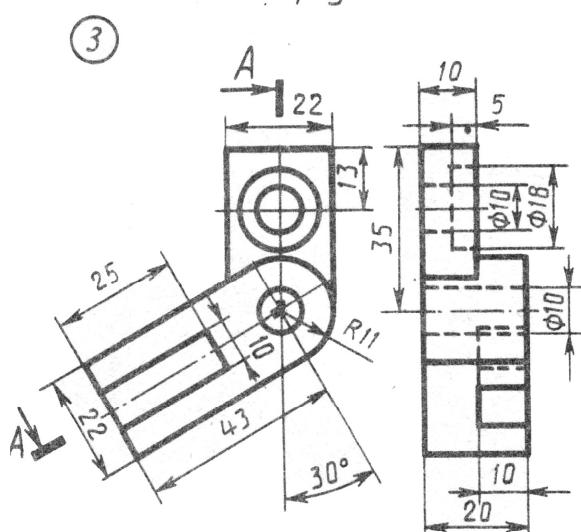
Вариант 9



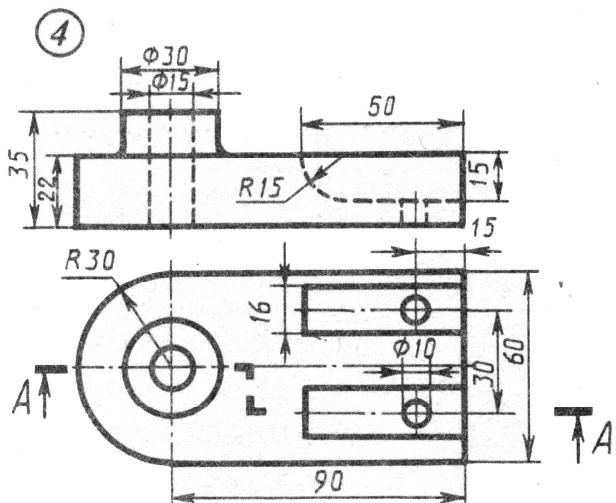
Корпус



Плита



Угольник

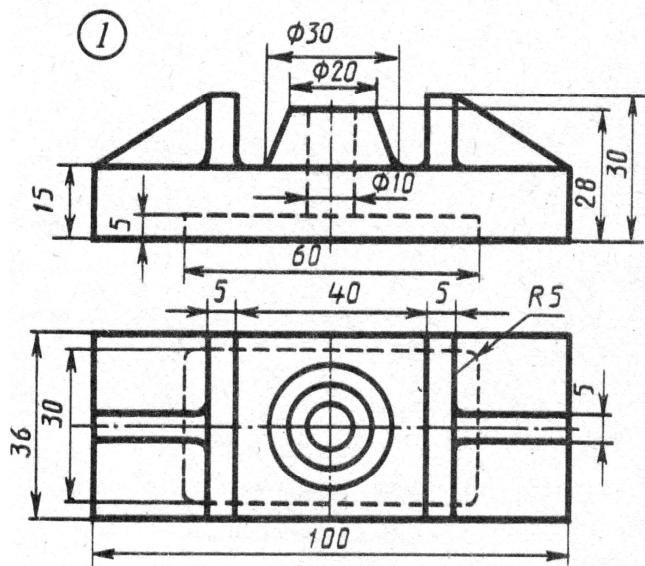


Опора

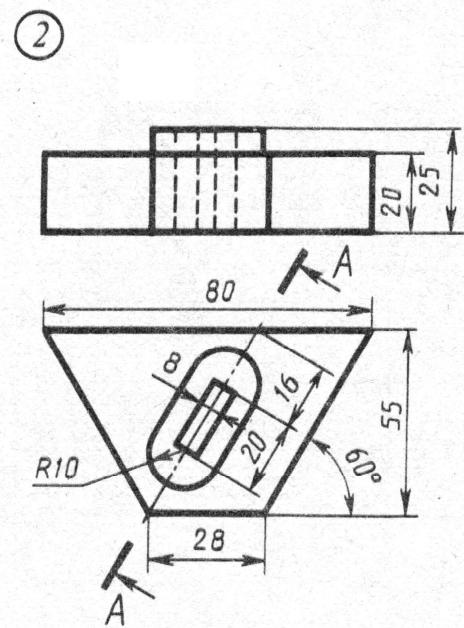
Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид спереди разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

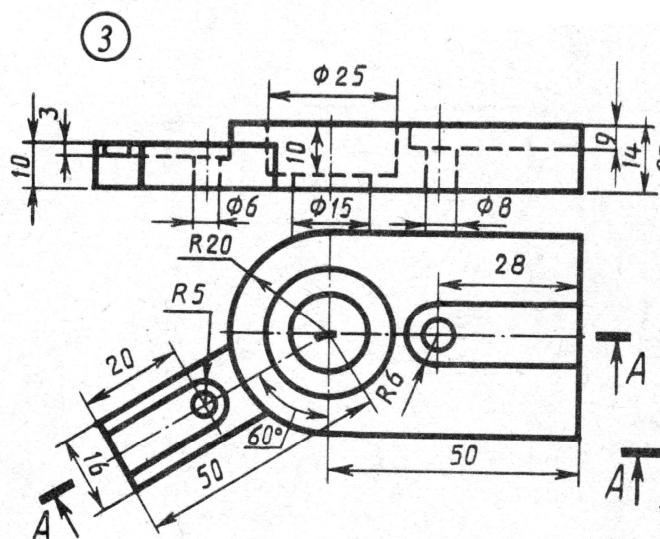
Вариант 10



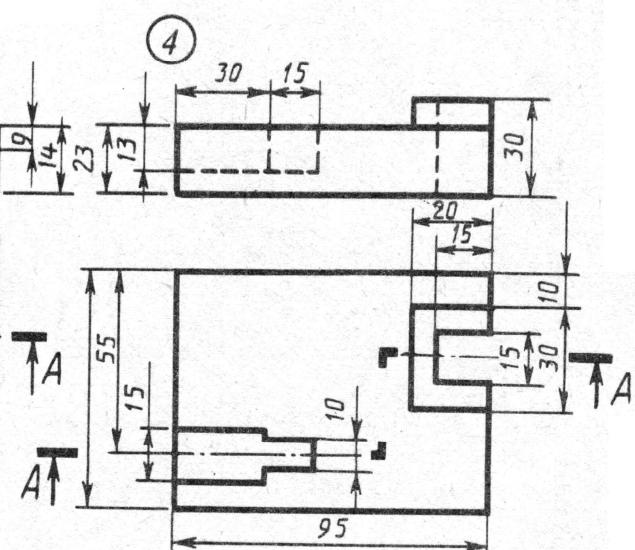
Опора



Пластина



Замок



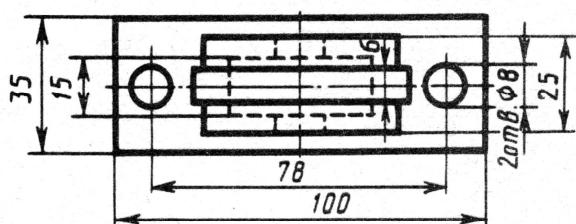
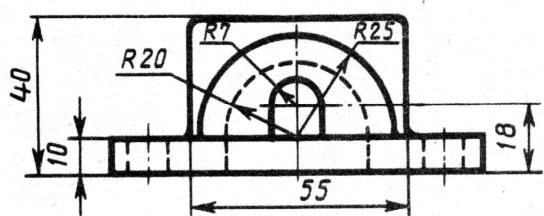
Плита

Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид сверху разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

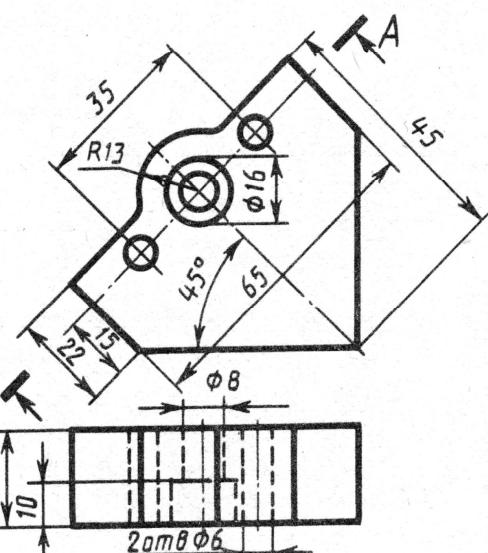
Вариант 11

①



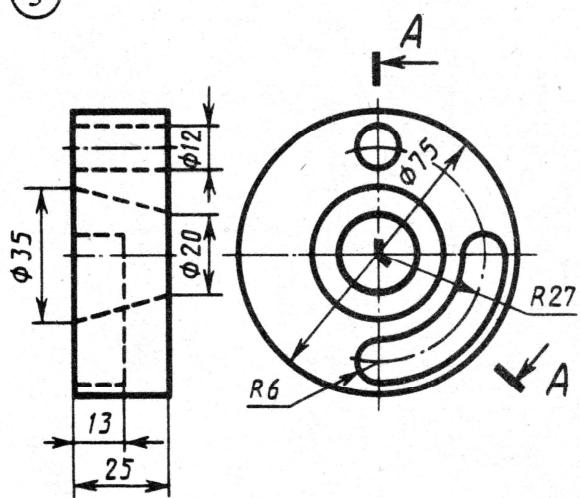
Крышка

②



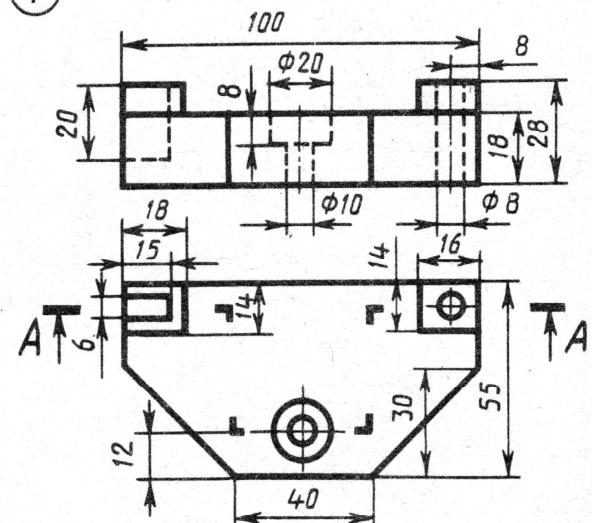
Пластина

③



Замок

④

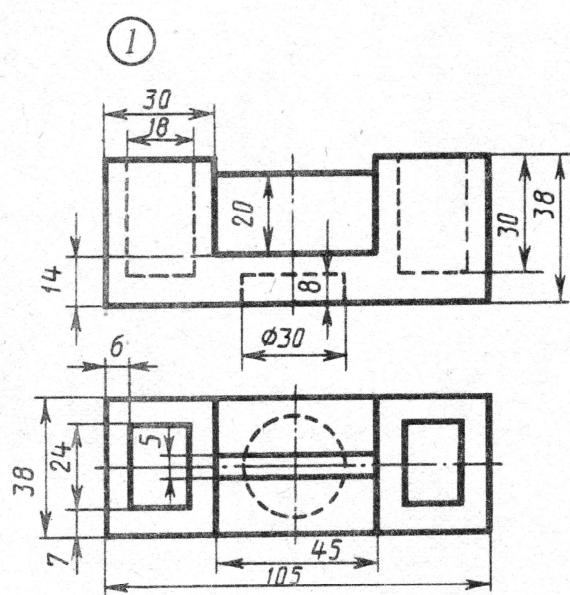


Корпус

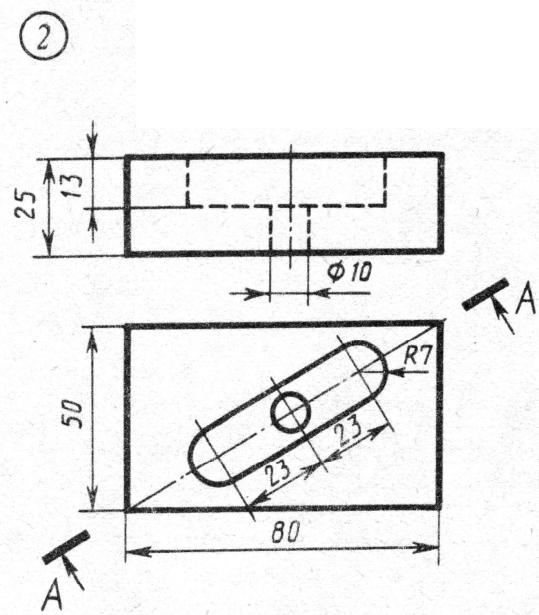
Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид спереди разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

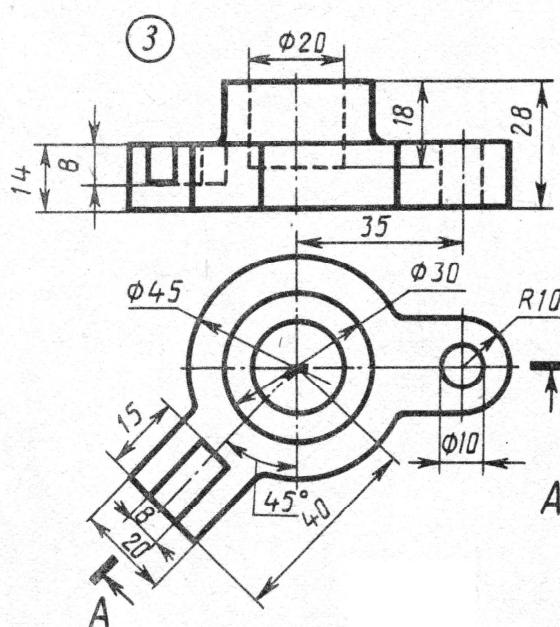
Вариант 12



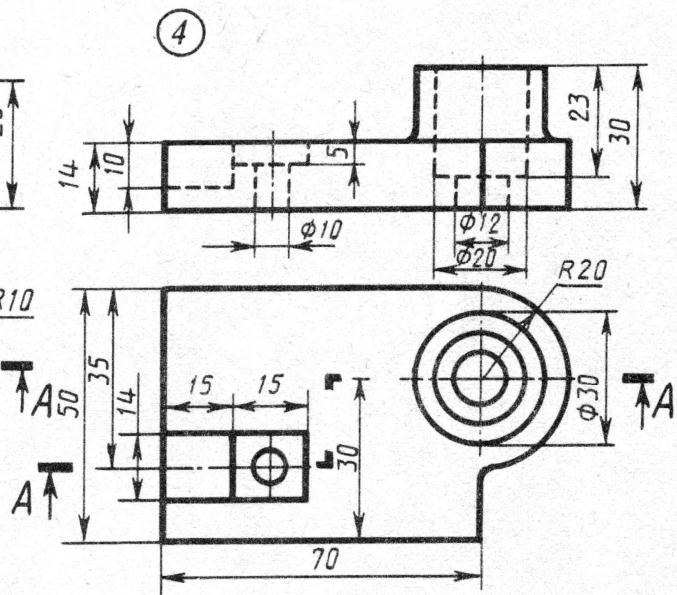
Опора



Плита



Замок

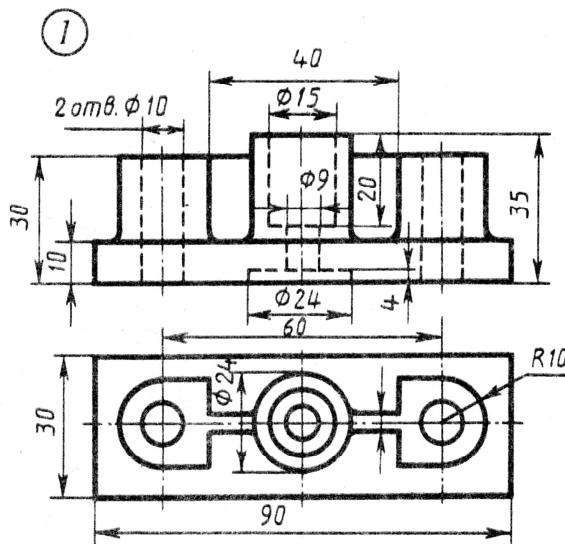


Корпус

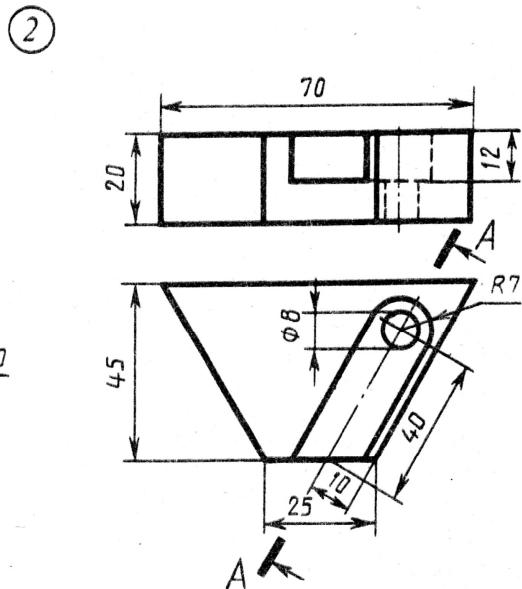
Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид спереди разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

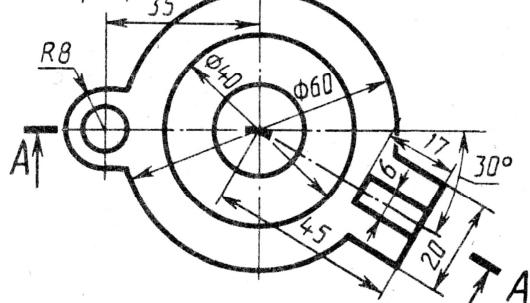
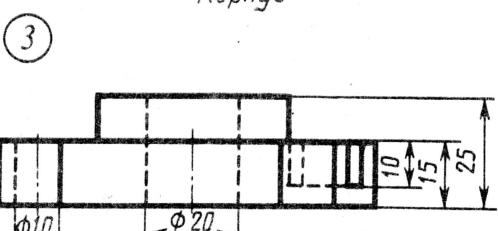
Вариант 13



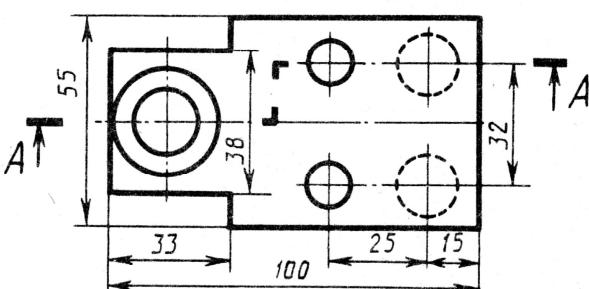
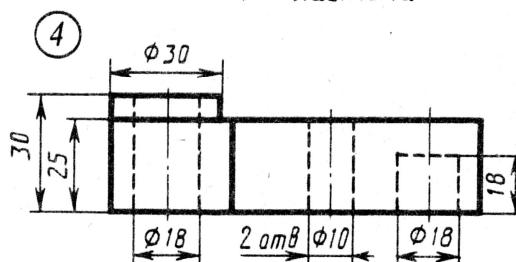
Корпус



Пластина



Диск

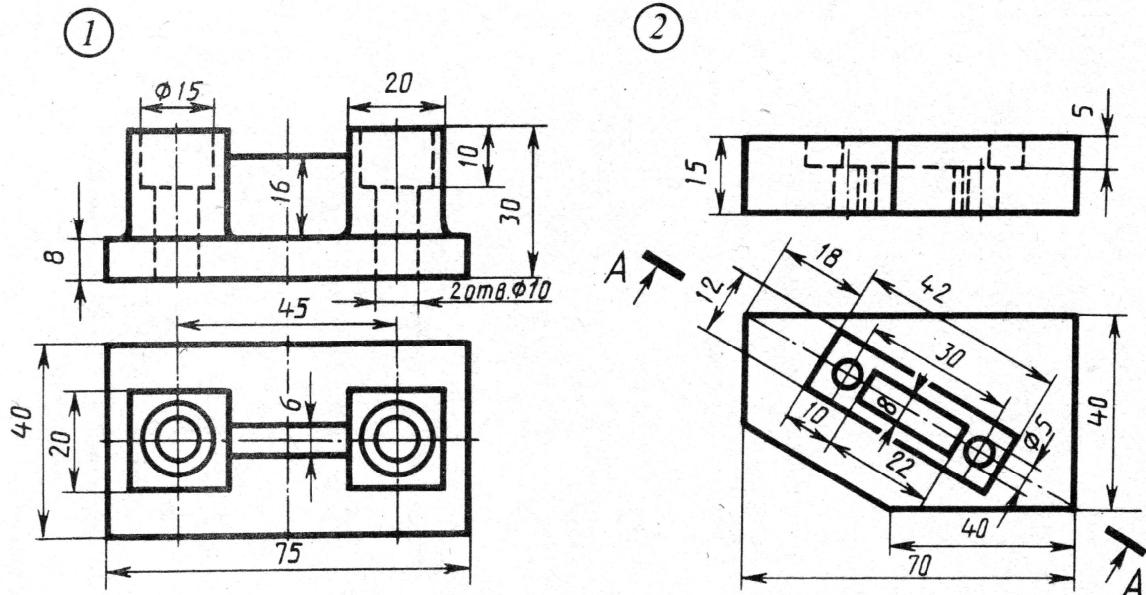


Плита

Задание:

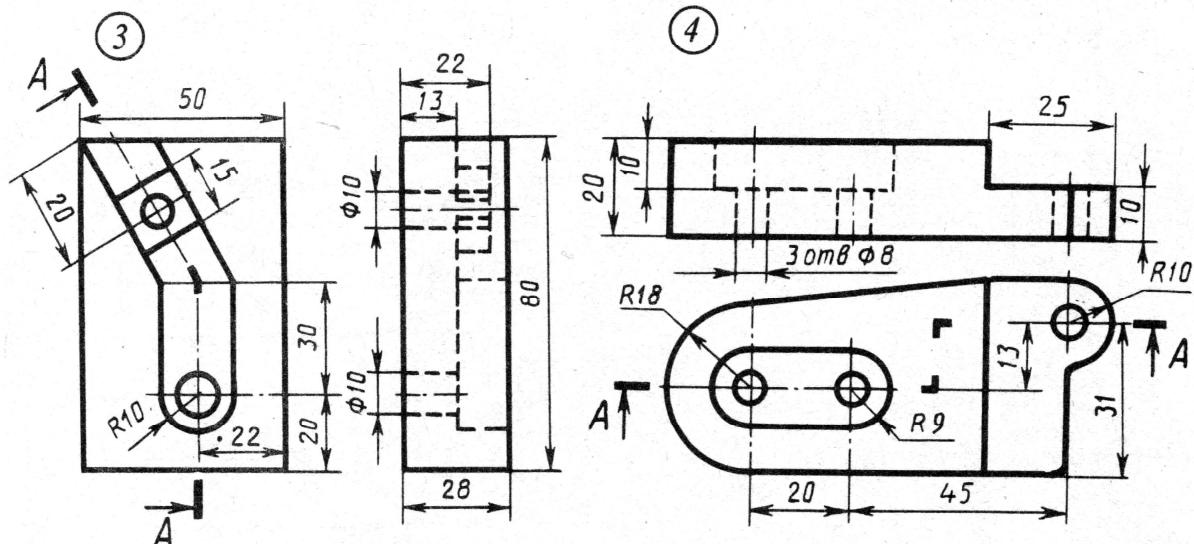
1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид спереди разрезом А-А.
3. Заменить вид слева разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

Вариант 14



Опора

Плато



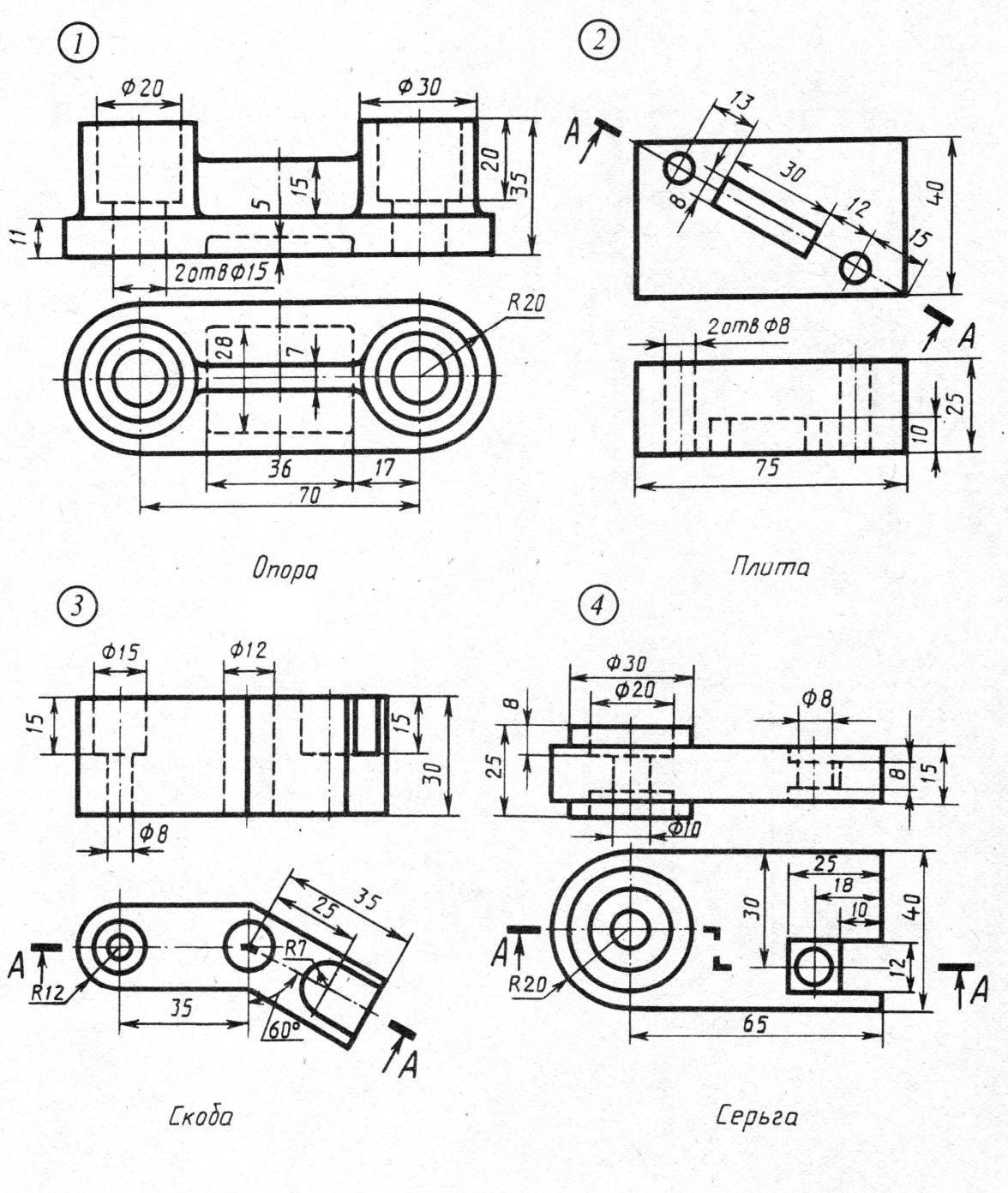
Угольник

Литер

Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид сверху разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

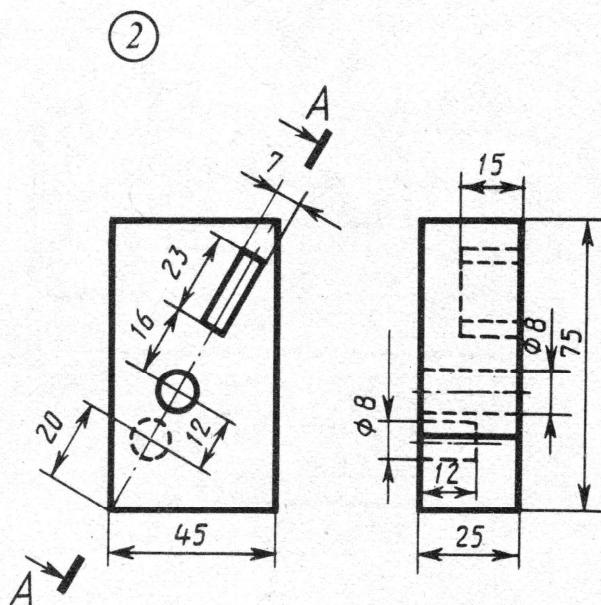
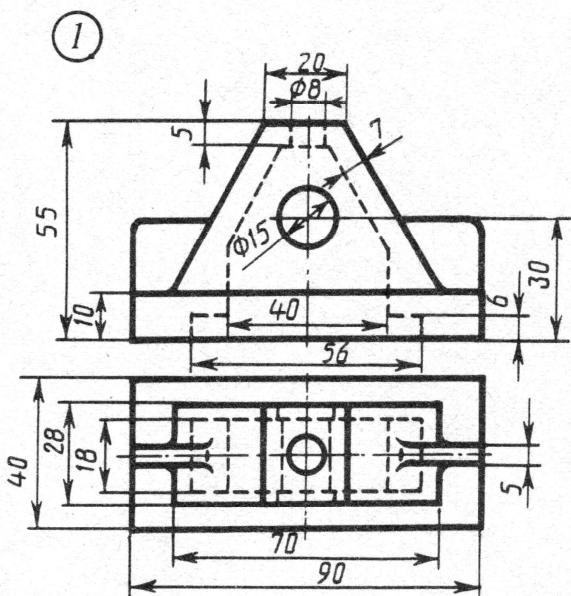
Вариант 15



Задание:

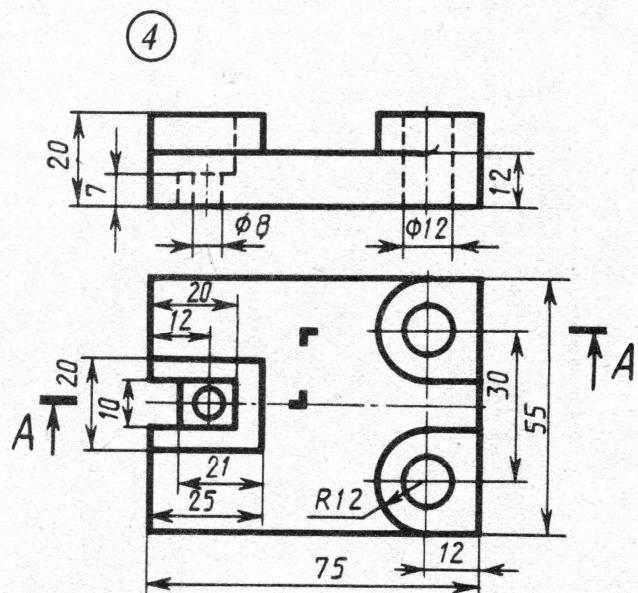
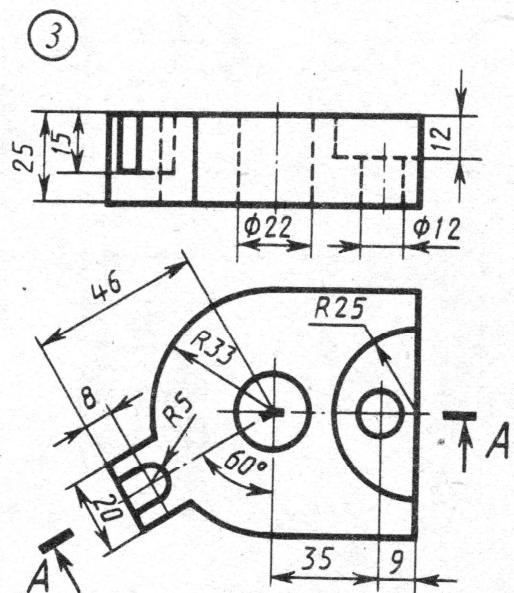
1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

Вариант 16



Стойка

Плита



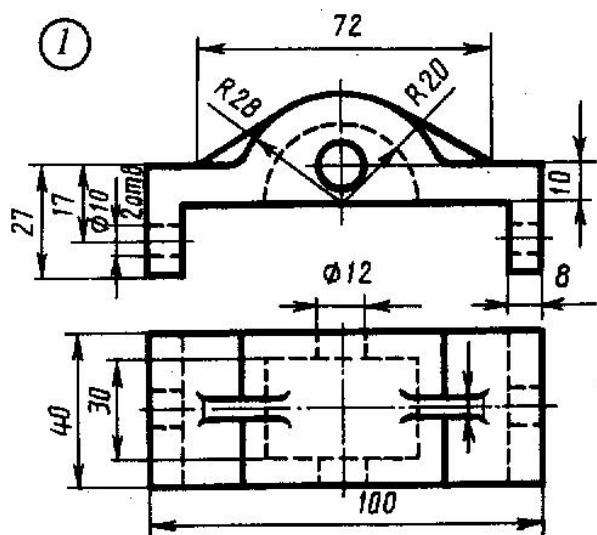
Основа

Опора

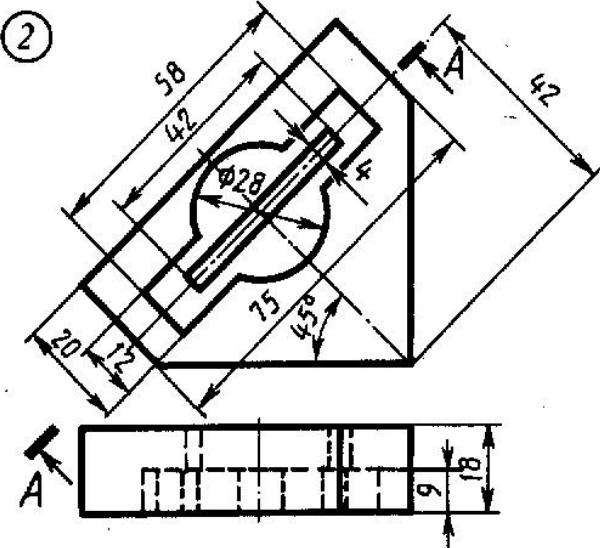
Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

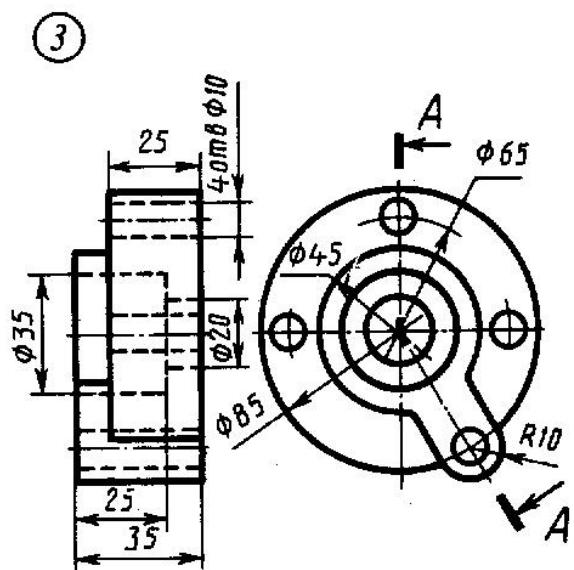
Вариант 17



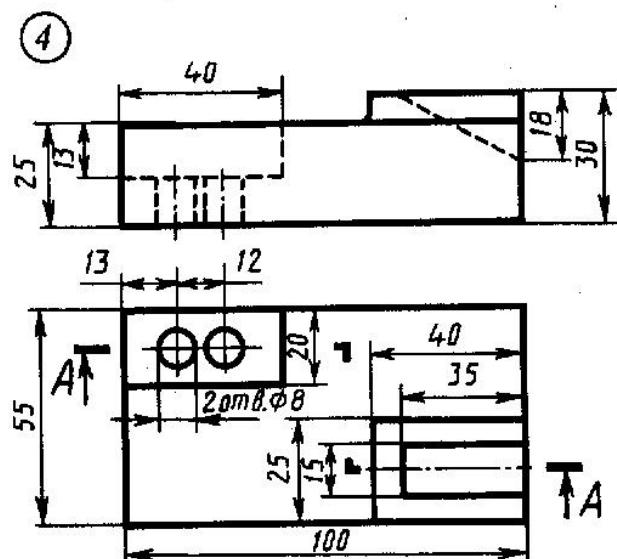
Корпус



Пластина



Диск

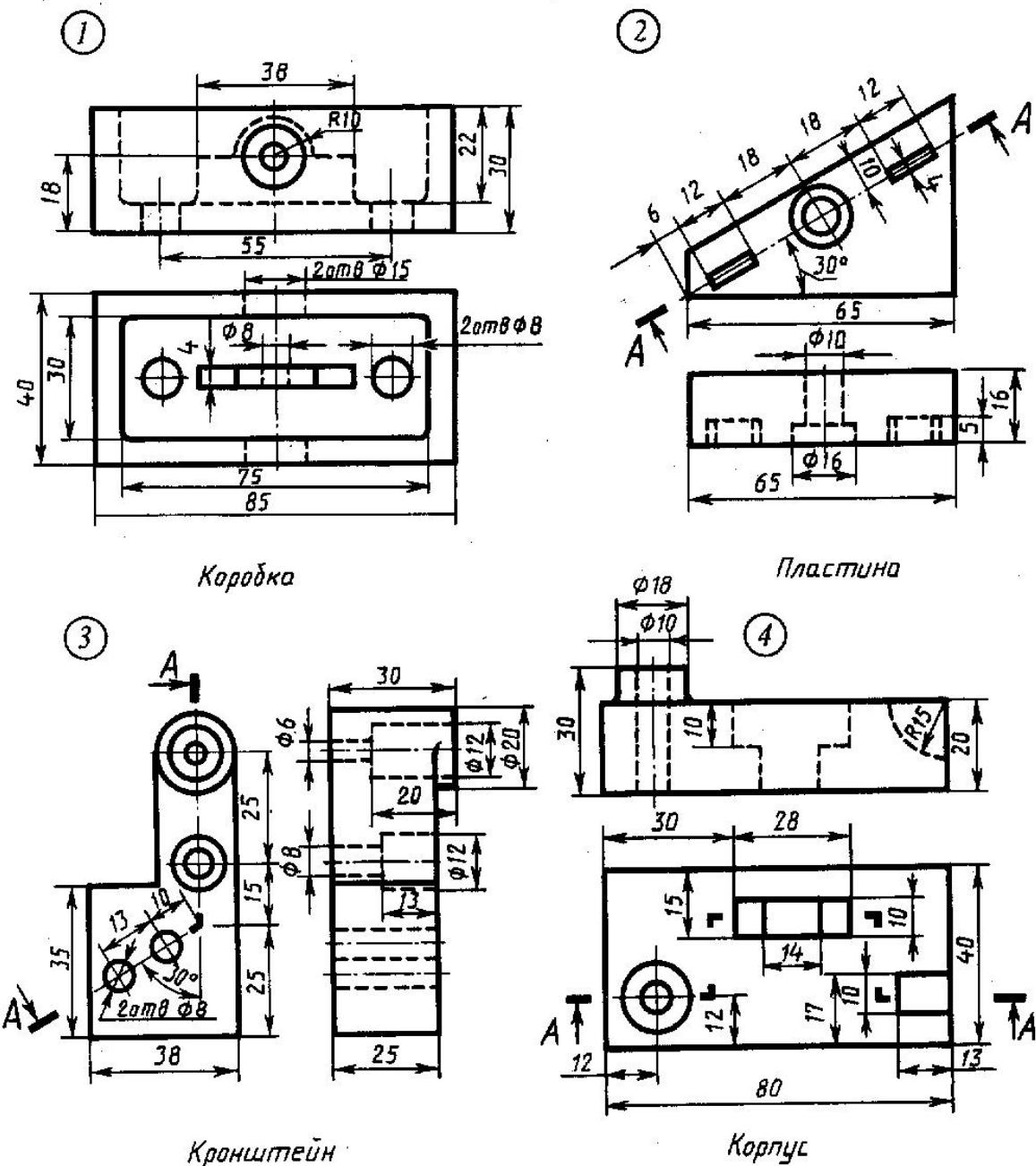


Плита

Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

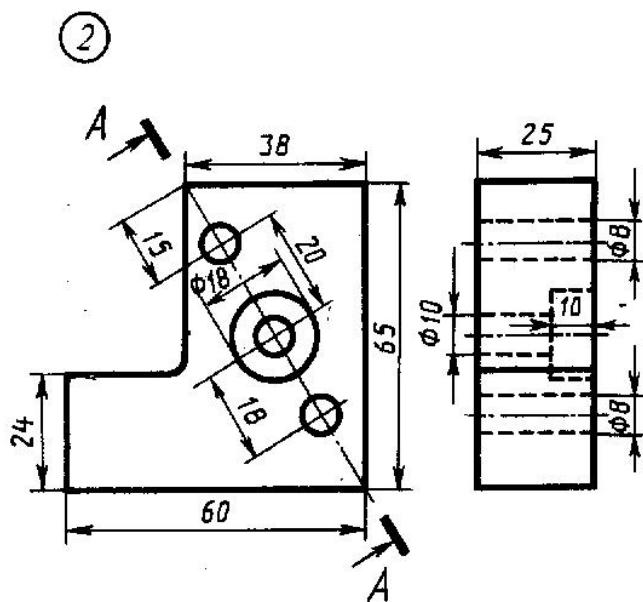
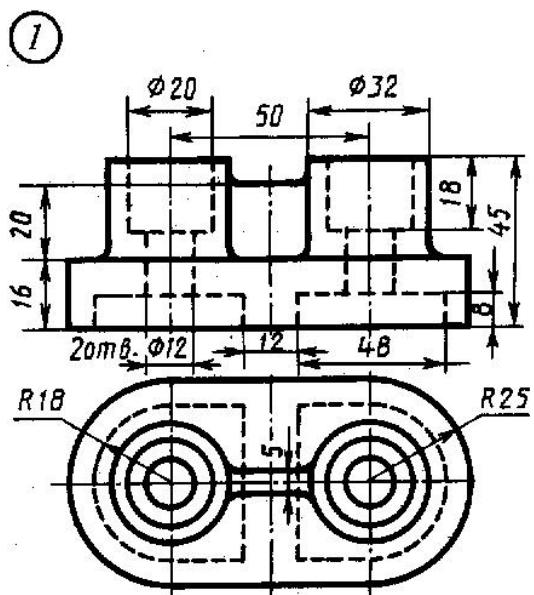
Вариант 18



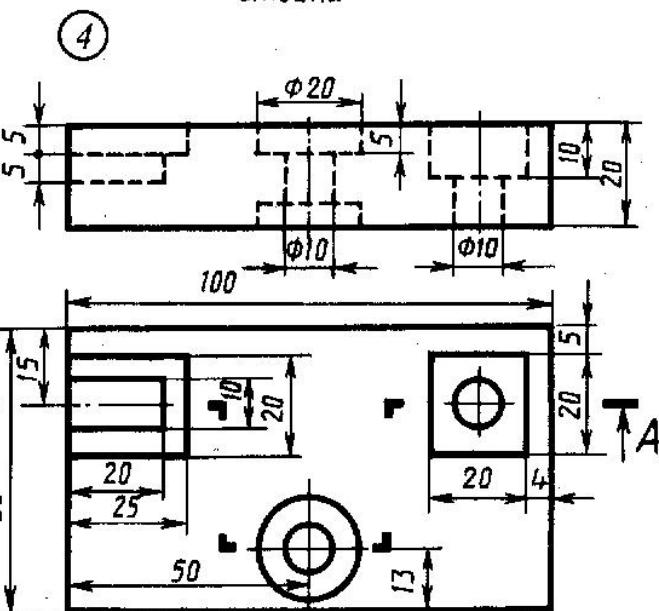
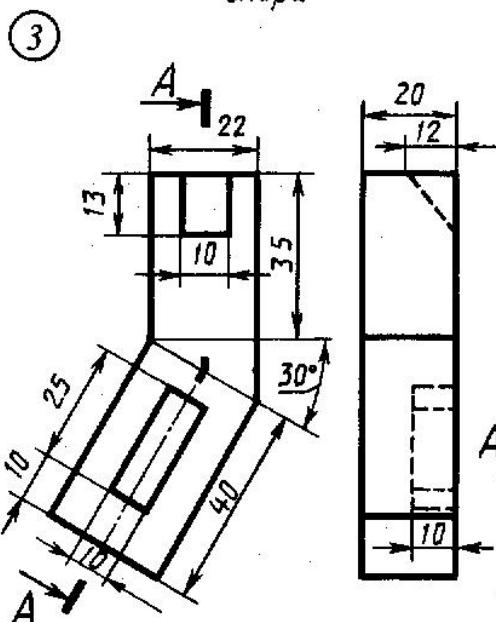
Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

Вариант 19



Опора



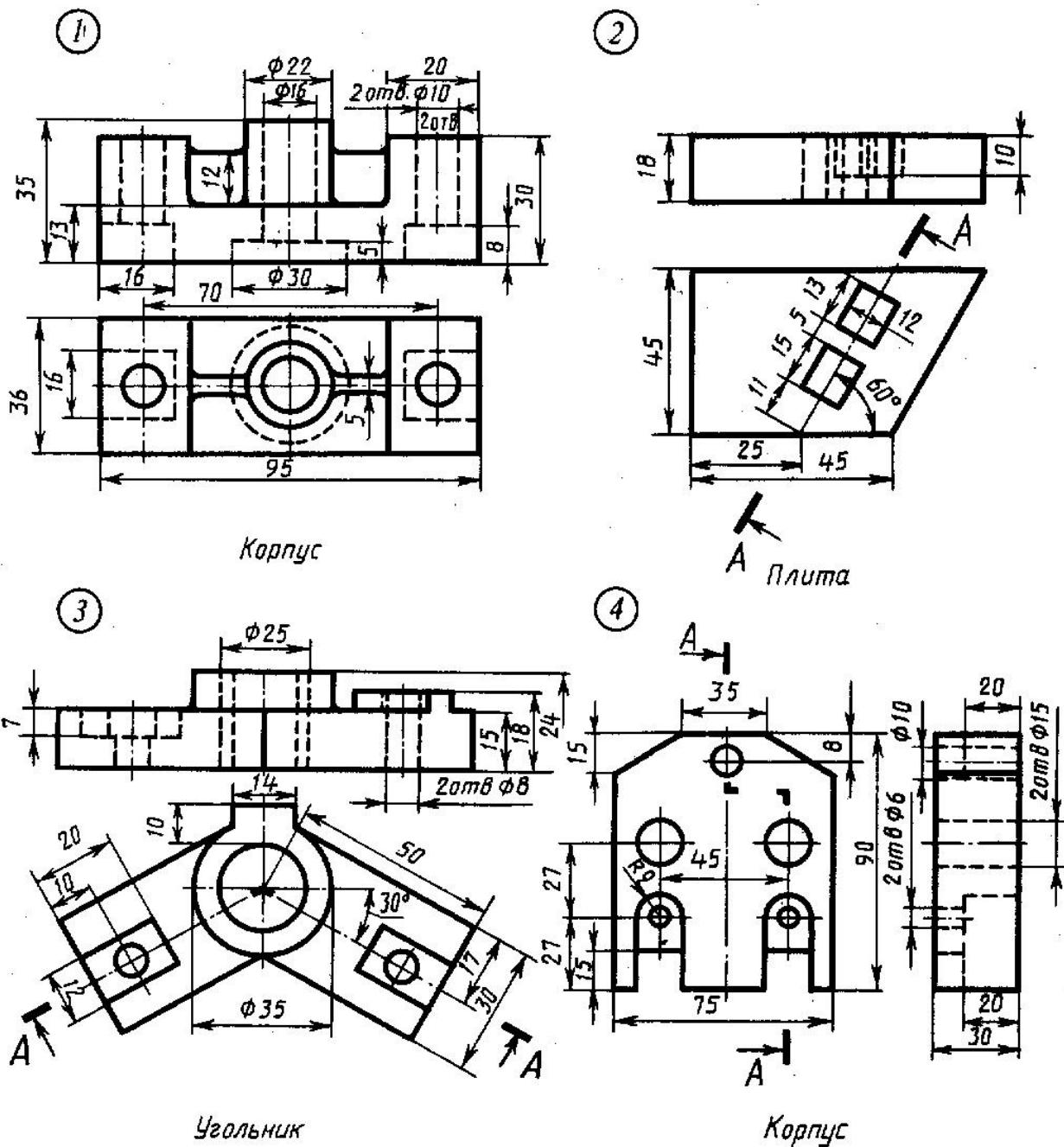
Пластина

Плита

Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

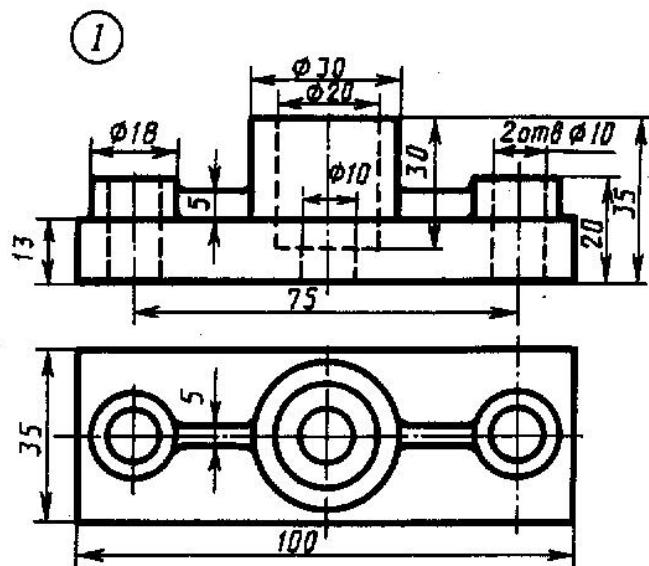
Вариант 20



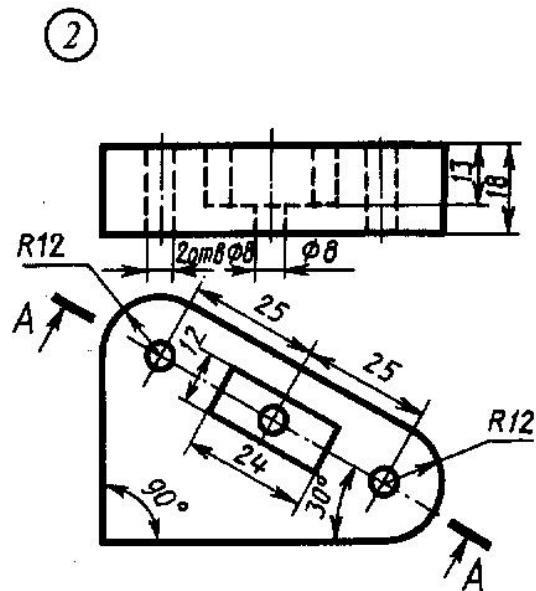
Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

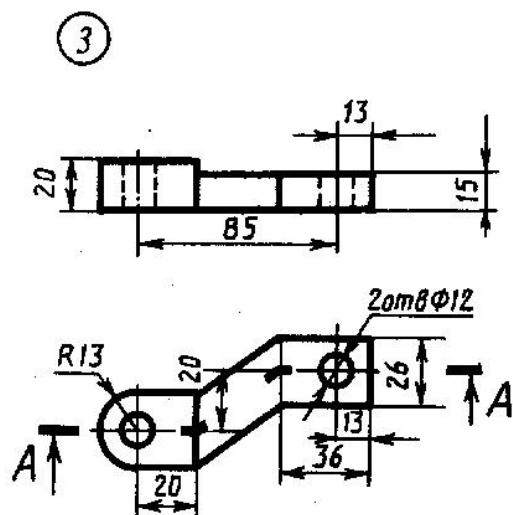
Вариант 21



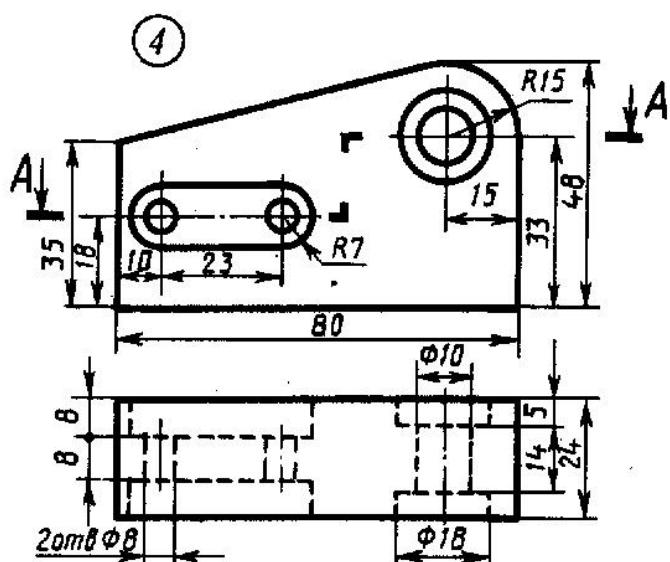
Опора



Пластина



Скоба

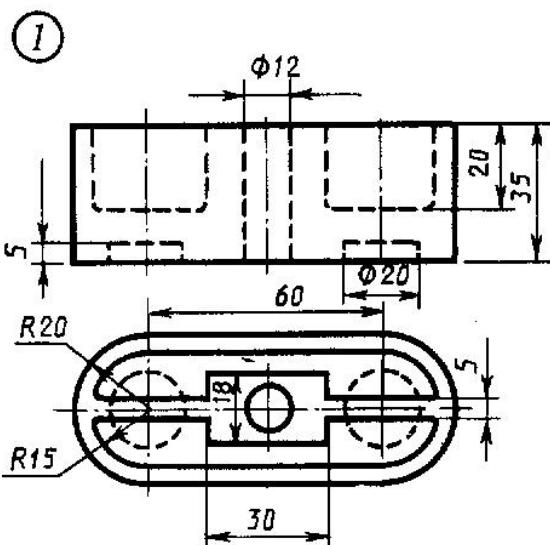


Корпус

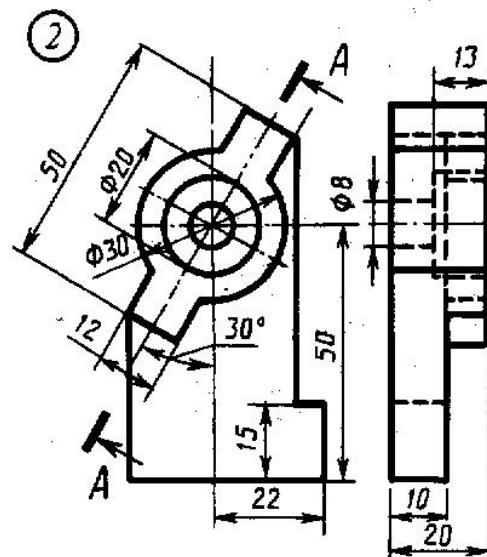
Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

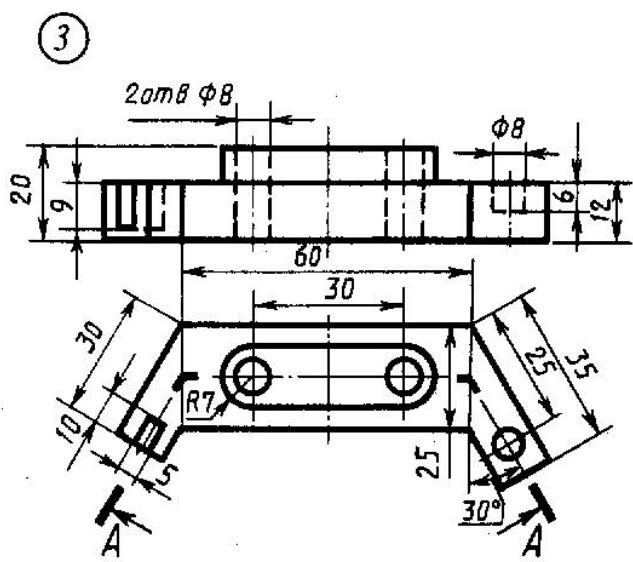
Вариант 22



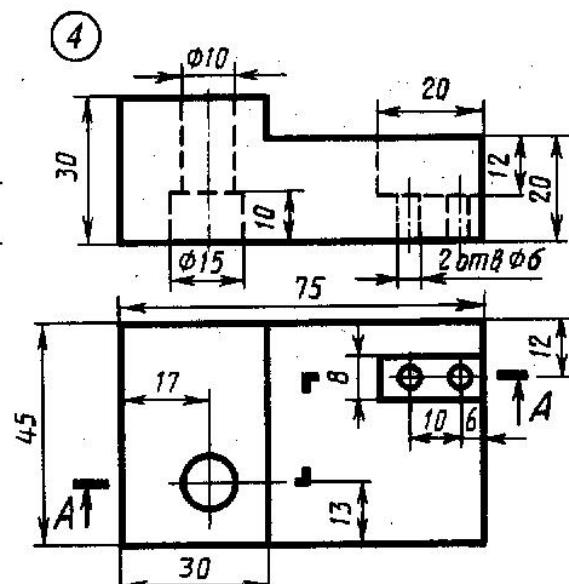
Коробка



Стойка



Скоба



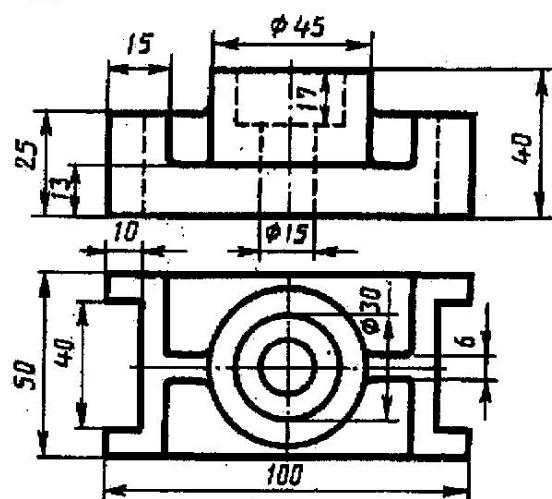
Серьга

Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

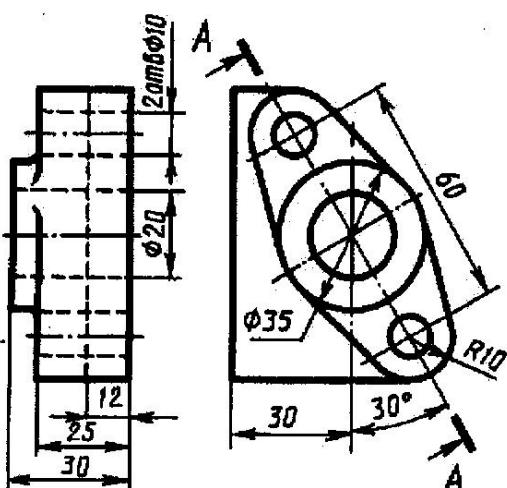
Вариант 23

1



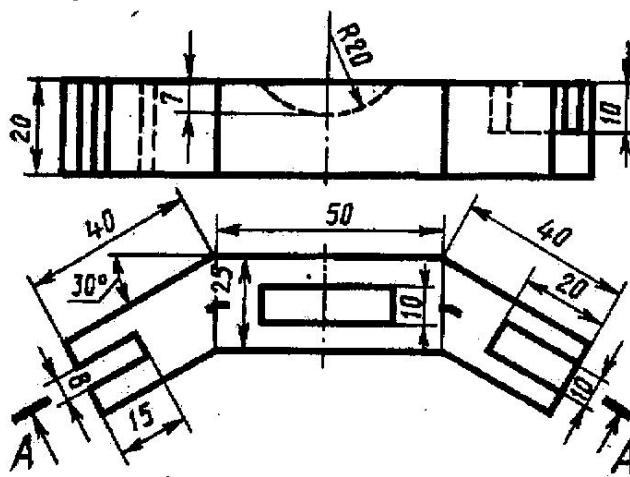
Упор

2



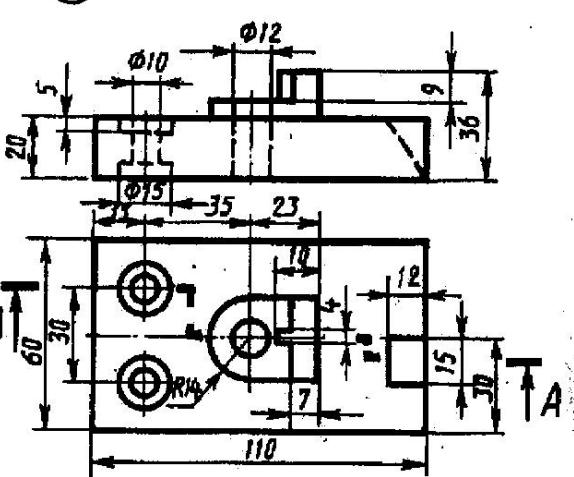
Фланец

3



Скоба

4

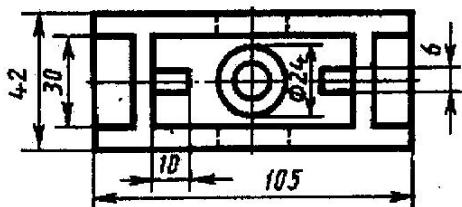
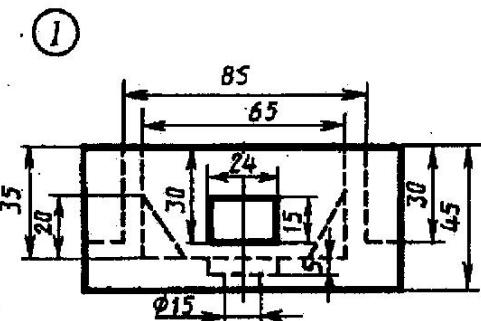


Плита

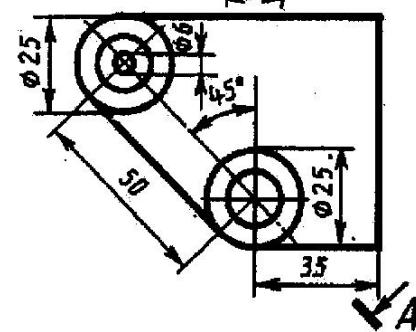
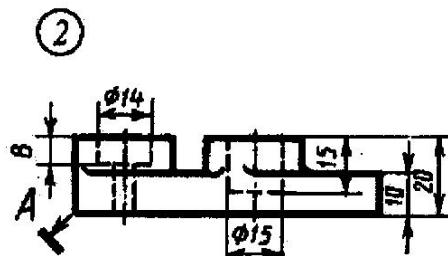
Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

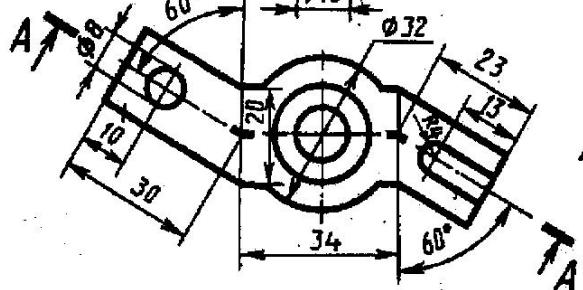
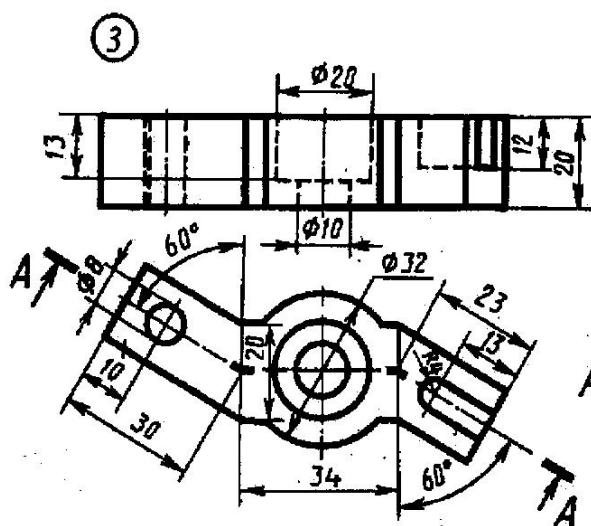
Вариант 24



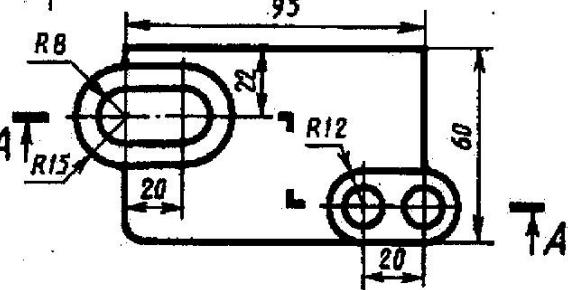
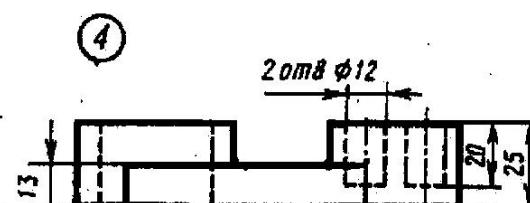
Коробка



Плита



Плита

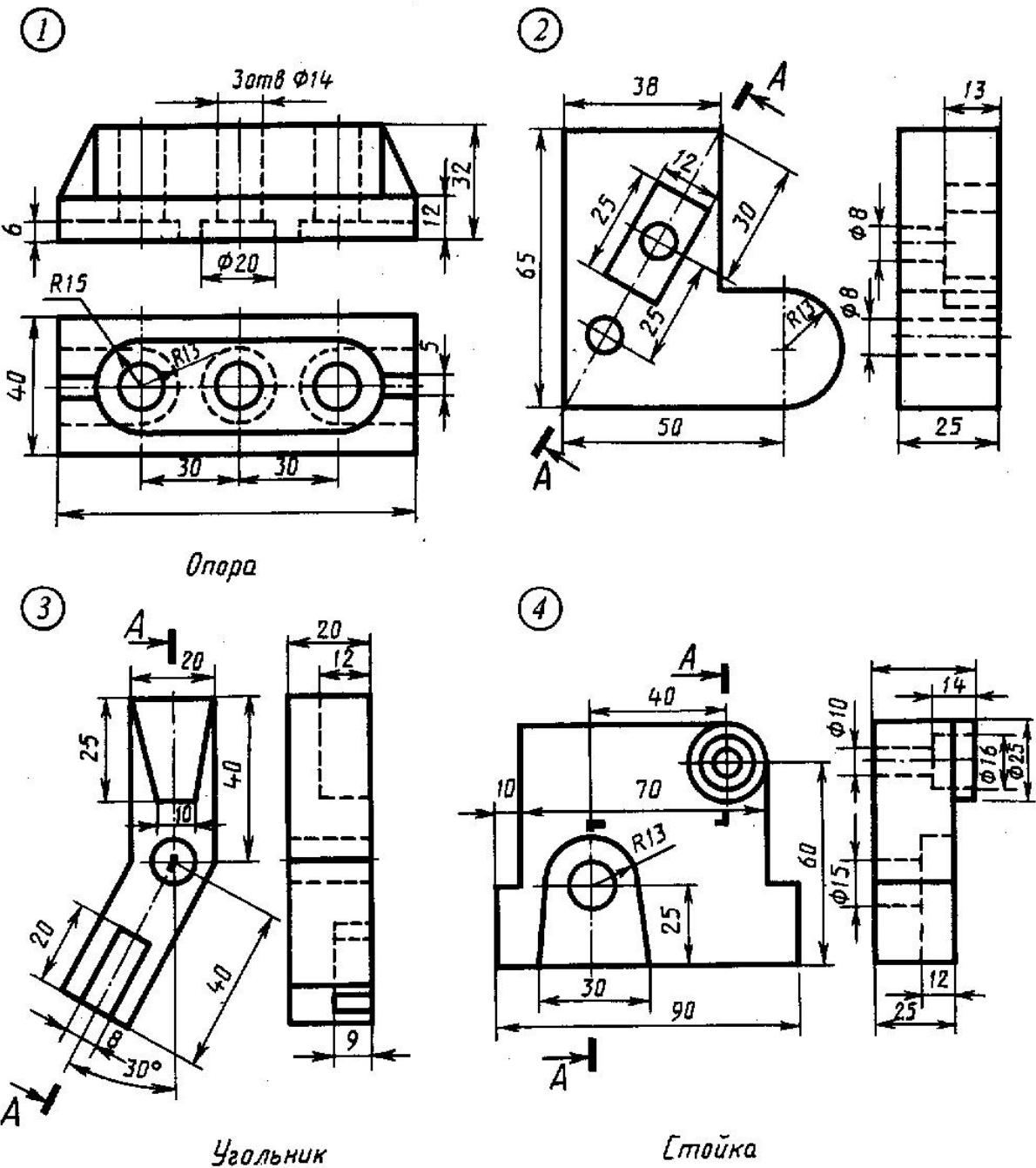


Плита

Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

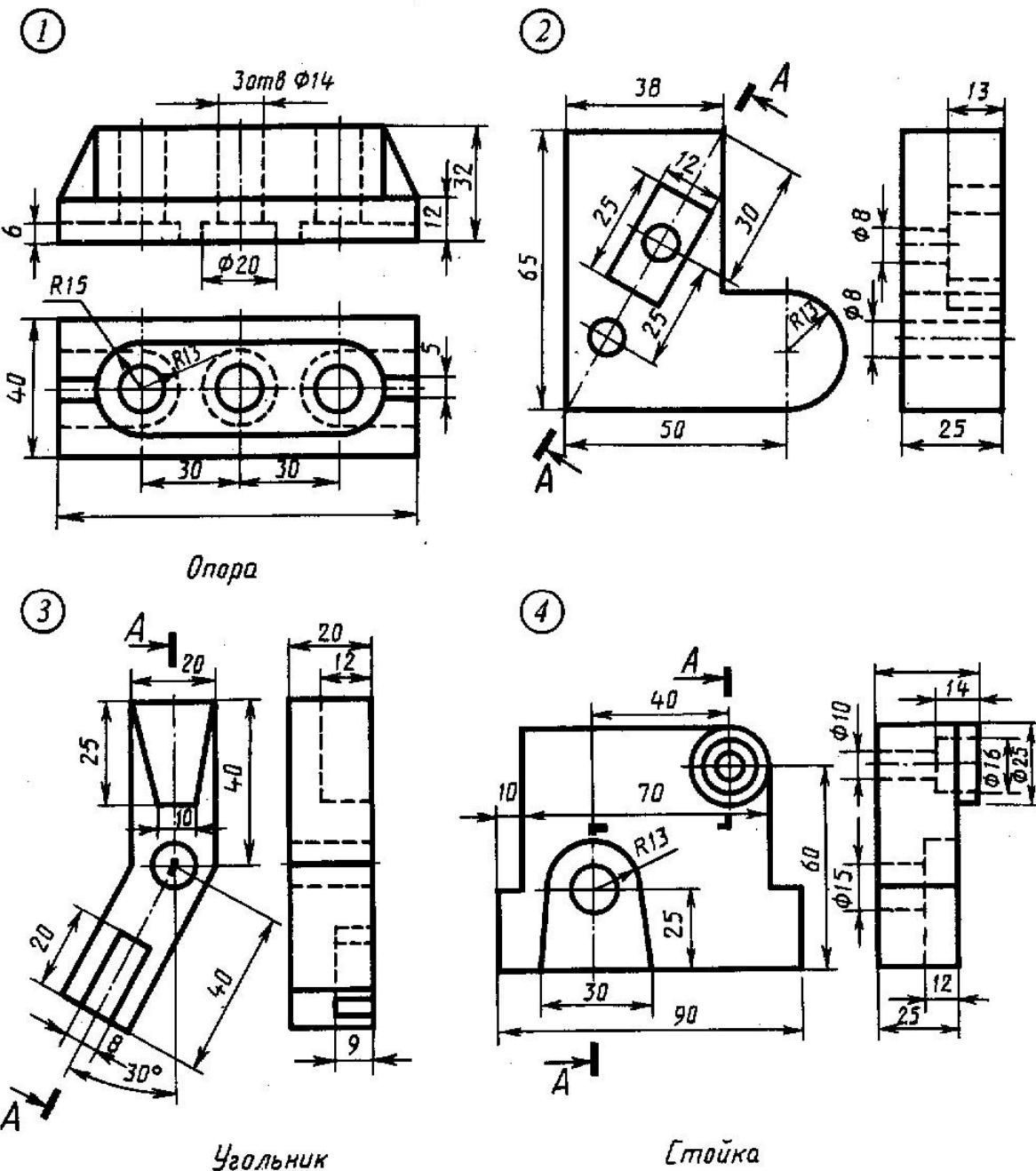
Вариант 25



Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

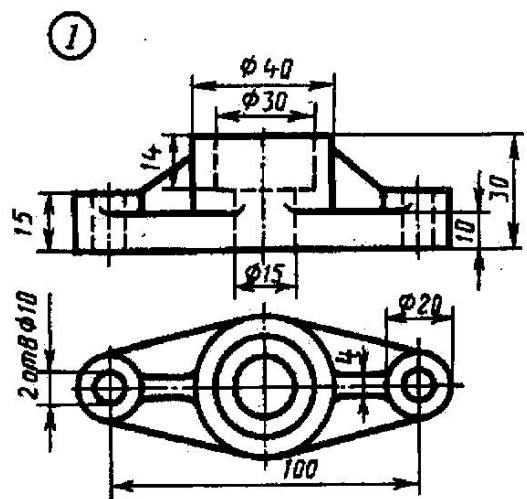
Вариант 26



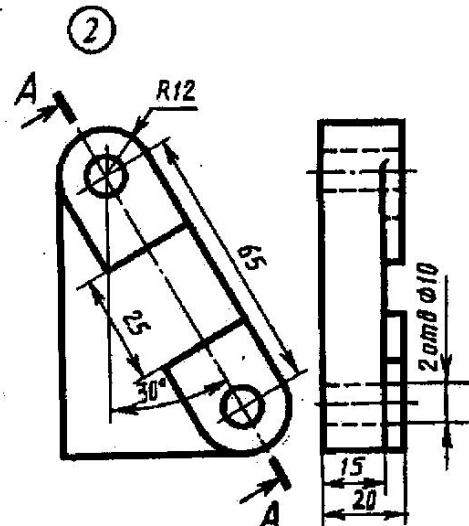
Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

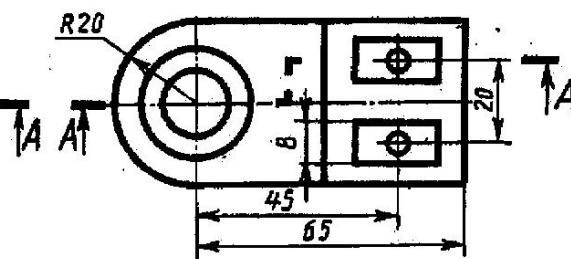
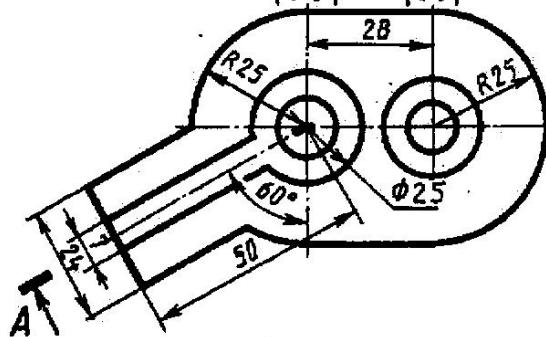
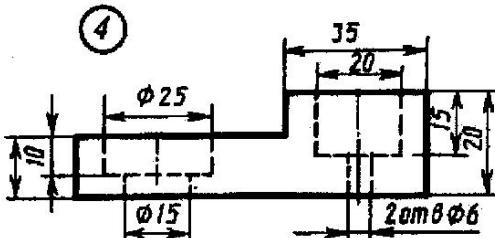
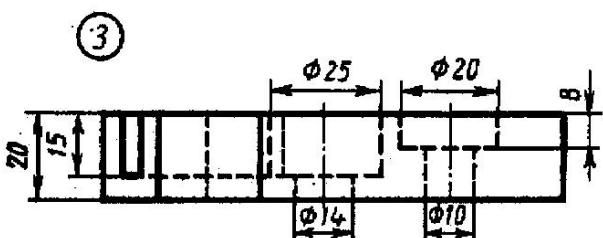
Вариант 27



Фланец



Пластина

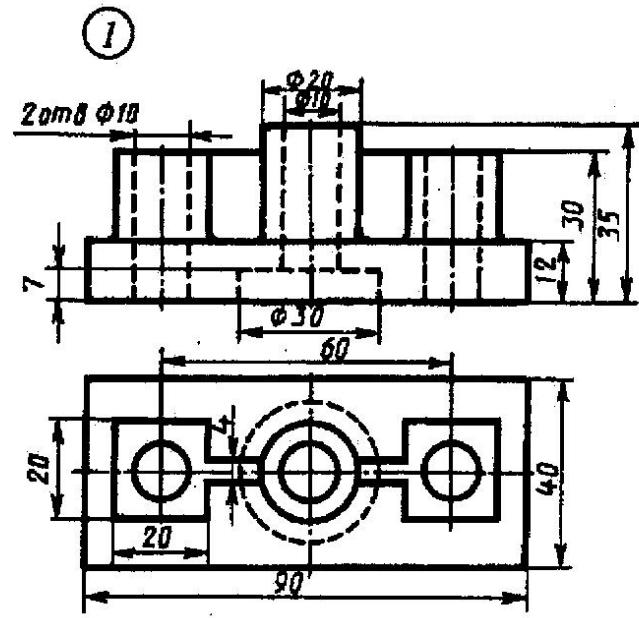


Упор

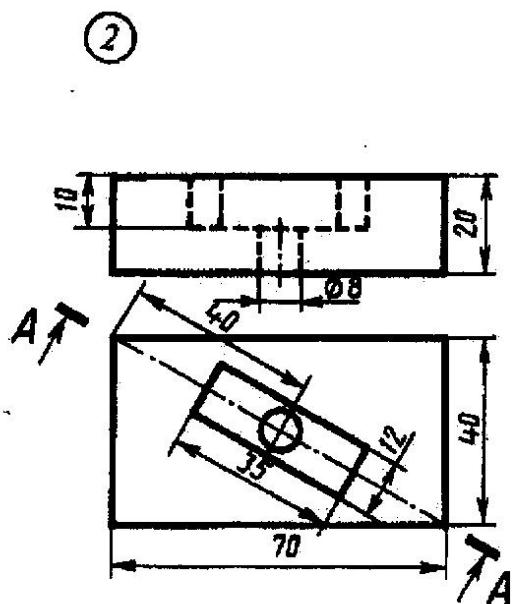
Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

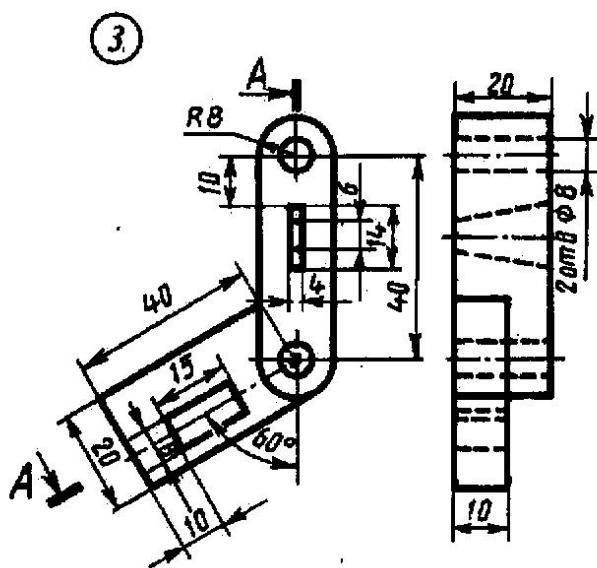
Вариант 28



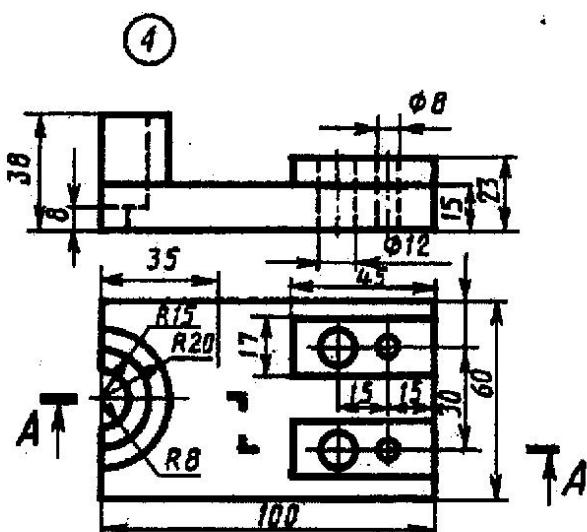
Опора



Плита



Замок

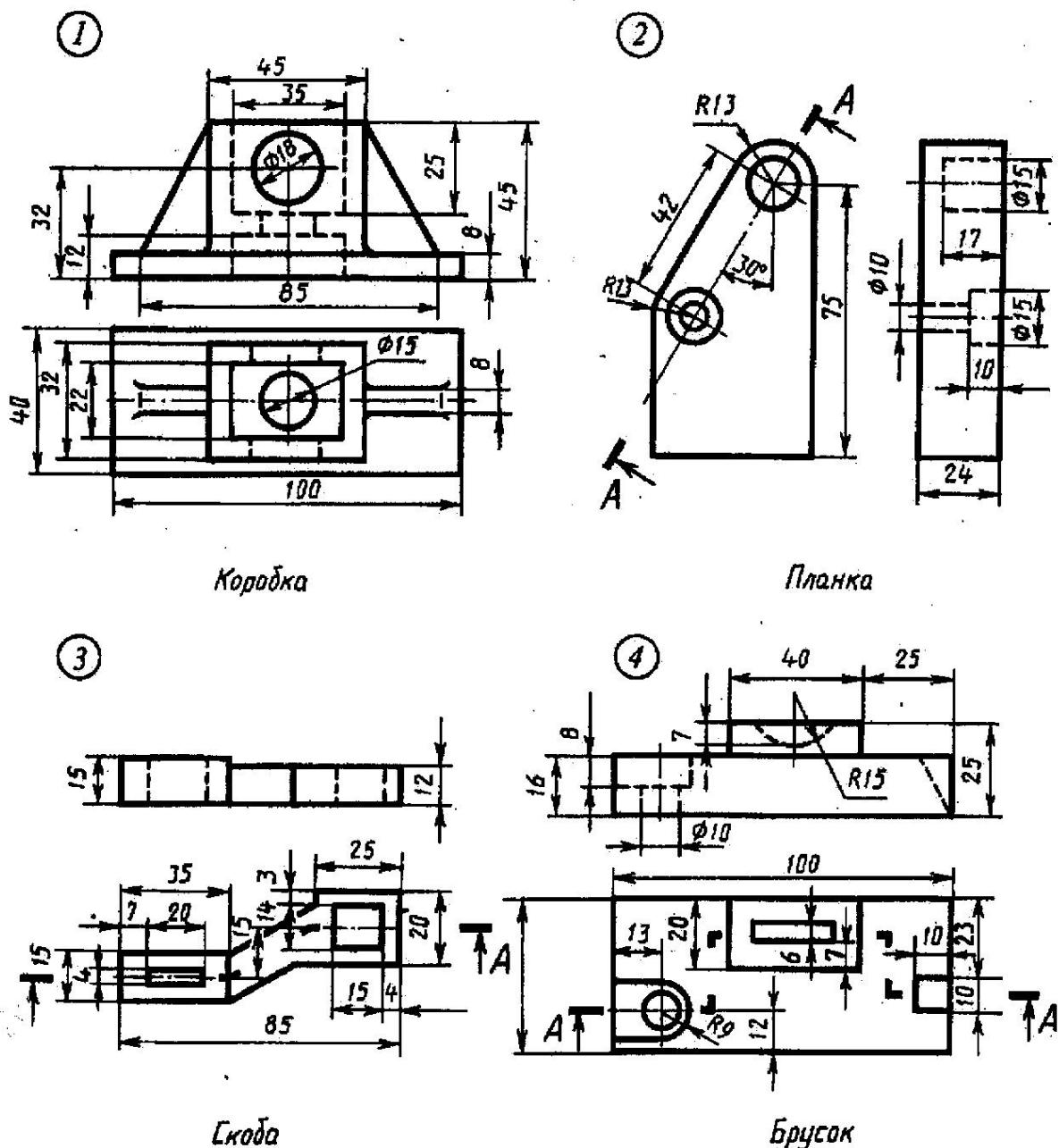


Основание

Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

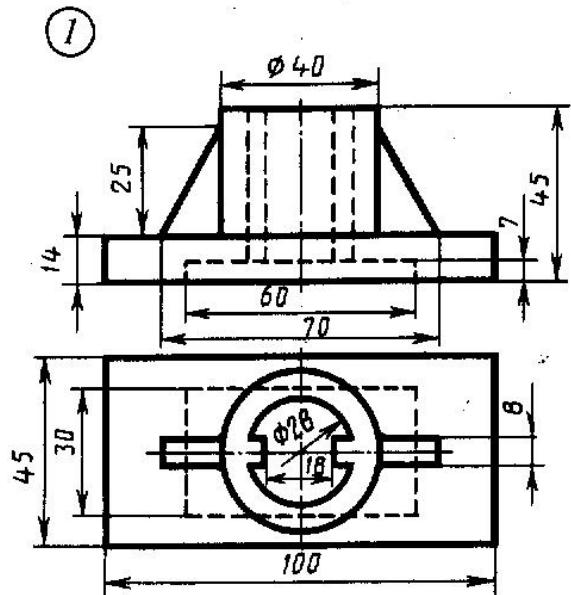
Вариант 29



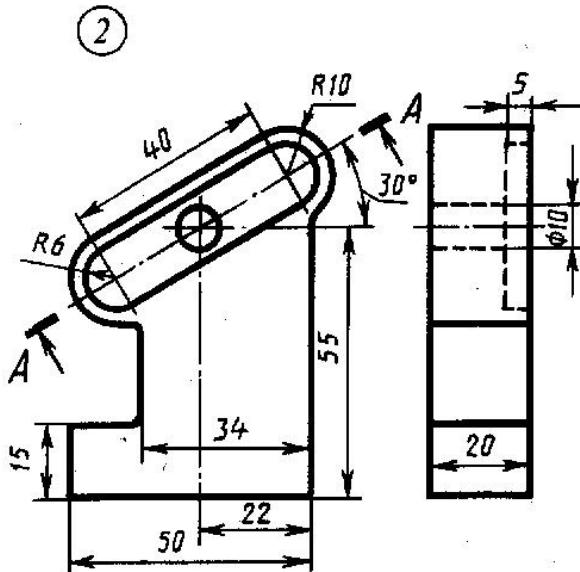
Задание:

1. Соединить половину фронтального разреза с половиной вида спереди.
2. Заменить вид слева разрезом А-А.
3. Заменить вид спереди разрезом А-А.
4. Заменить вид спереди разрезом А-А.

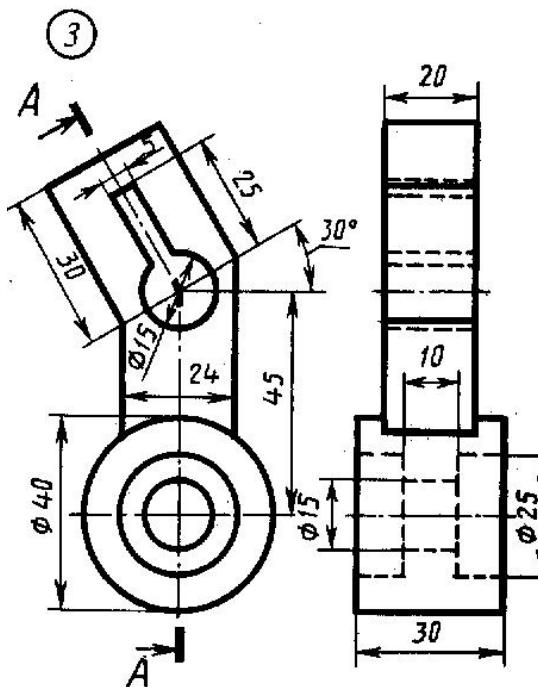
Вариант 30



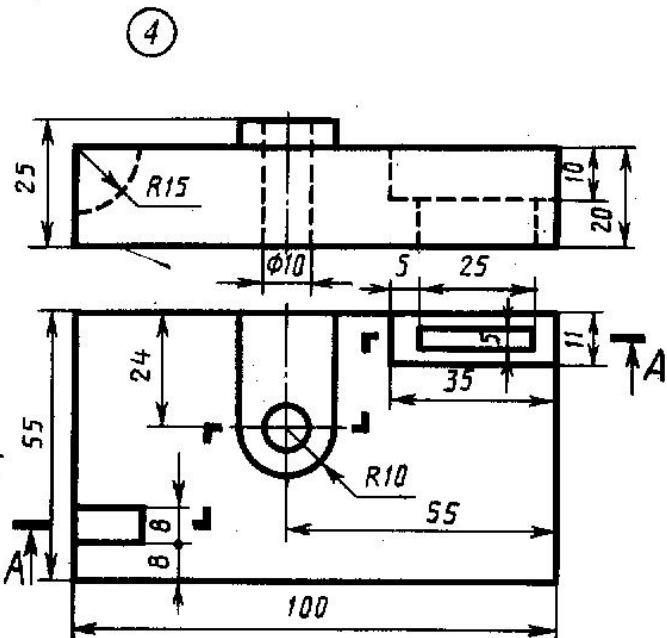
Стойка



Пластина



Герьга



Плита

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 19

Освоение видов сечений (выносных и наложенных)

Цель: Получение теоретических сведений по выполнению сечения, закрепить их при выполнении практической работы.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить теоретические сведения.
2. Выполнить чертеж по наглядному изображению, взяв направление взгляда по направлению указанной стрелки.
3. Проанализировать выполнение работы.
4. Обвести контур детали.
5. Нанести размеры.
6. Выполнить сечения, указанные на чертеже.
7. Оформить рамку основной надписи.

Методические рекомендации:

Сечением называется изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. На сечении показывается только то, что расположено непосредственно в секущей плоскости (рис. 14).

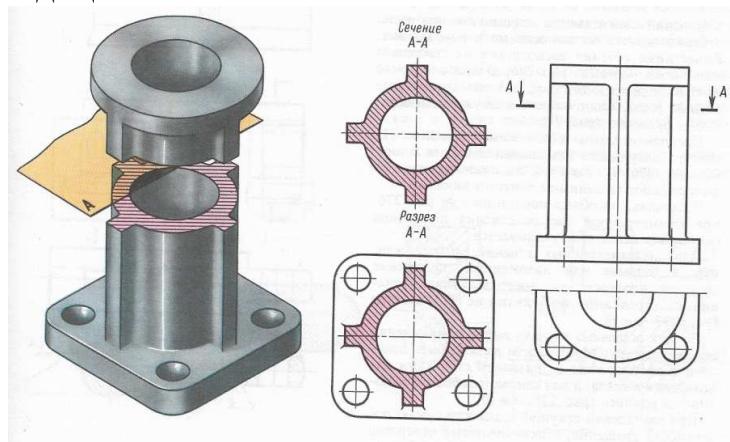


Рисунок 14

В отличии от разреза на сечении показывается только то, что расположено непосредственно в секущей плоскости, все, что лежит за ней, не изображается (рис.14).

Сечения в зависимости от расположения их на чертеже делятся на вынесенные и наложенные. Вынесенные сечения располагают на свободном поле чертежа (рис. 15а) или в разрыве изображения предмета (рис.15в). Наложенные сечения располагают на соответствующем изображении предмета (рис. 15 б).

Предпочтительнее вынесенные сечения. Их контур вычертывают сплошными толстыми линиями (рис.

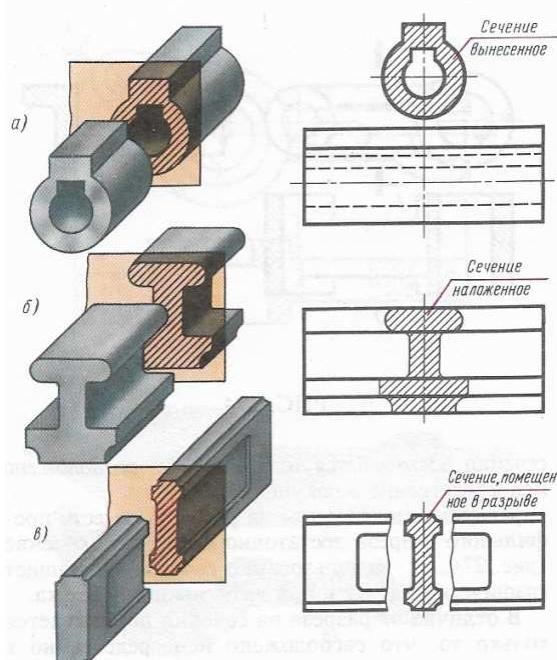


Рисунок 15

15а). Контуры наложенных сечений вычертывают сплошными тонкими линиями.

Для несимметричных сечений, расположенных в разрыве или наложенных, положение секущей плоскости, указывается линией сечения со стрелками, но буквами не обозначается.

Во всех остальных случаях выполнения сечений положение секущей плоскости должно быть показано линией сечения с указанием стрелками направление взгляда, а над самим сечением выполняется надпись (рис.16).

Выносные элементы. Выносным элементом называют дополнительное отдельное изображение в увеличенном виде какой-либо части изделия, требующей графического и других пояснений относительно формы, размеров и прочих данных.

При применении выносного элемента соответствующее место изображения отмечают замкнутой сплошной тонкой линией (окружностью или овалом) с обозначением буквой русского алфавита на полке линии-выноски (рис. 16).

Над выносным элементом указывается та же буква и масштаб, в котором выполнен выносной элемент (масштабы могут быть различные), (рис.17).

Выносной элемент следует располагать как можно ближе к соответствующему месту изображения предмета. Выносной элемент может содержать подробности, не указанные на соответствующем изображении, и может отличаться от него по содержанию.

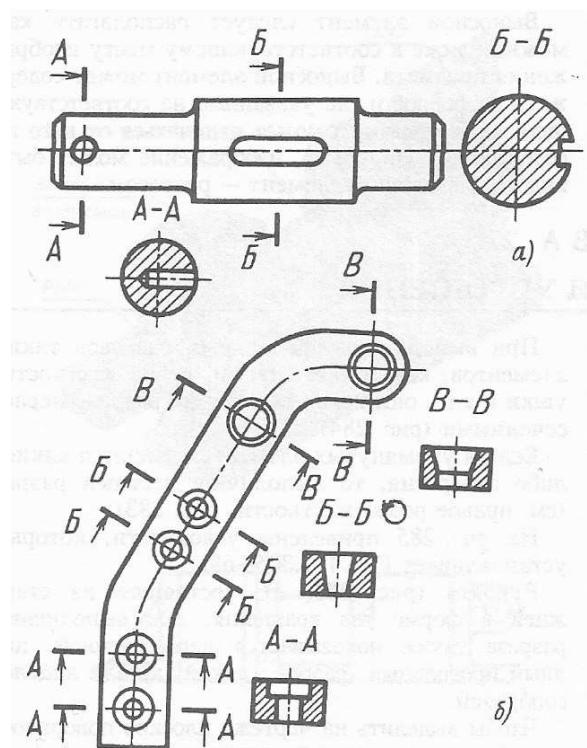


Рисунок 16

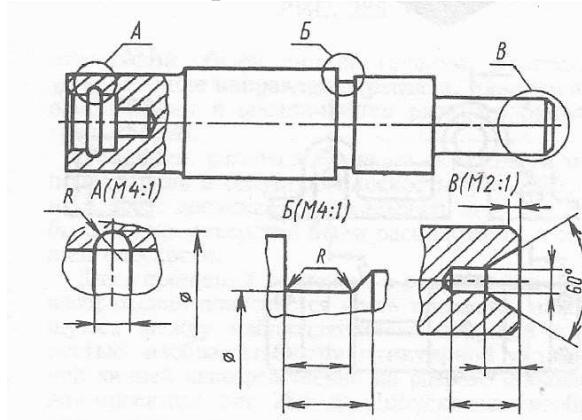
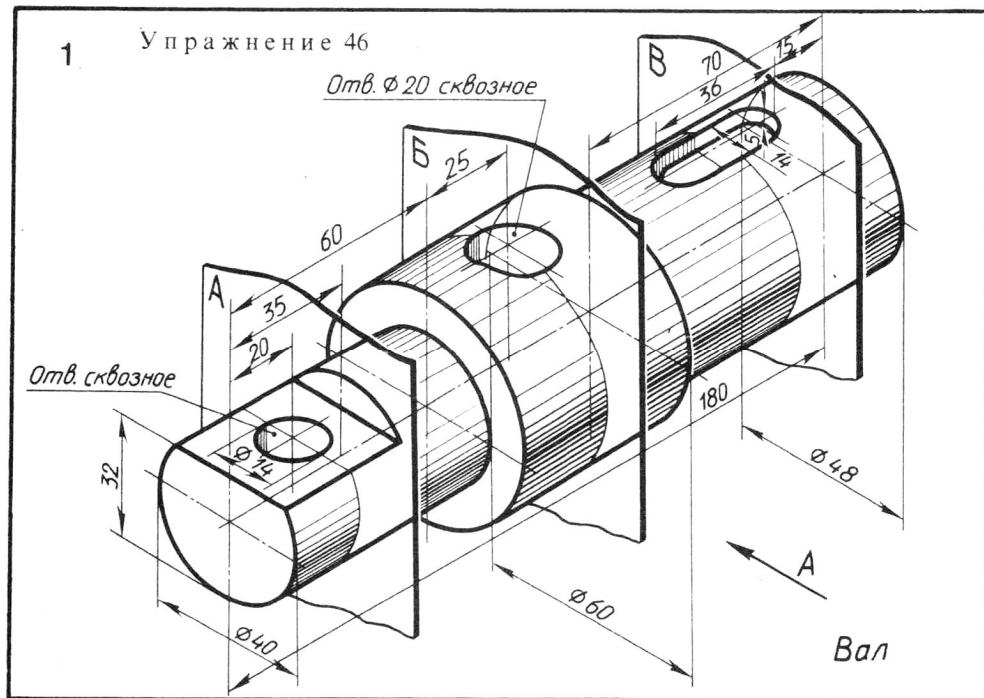


Рисунок 17

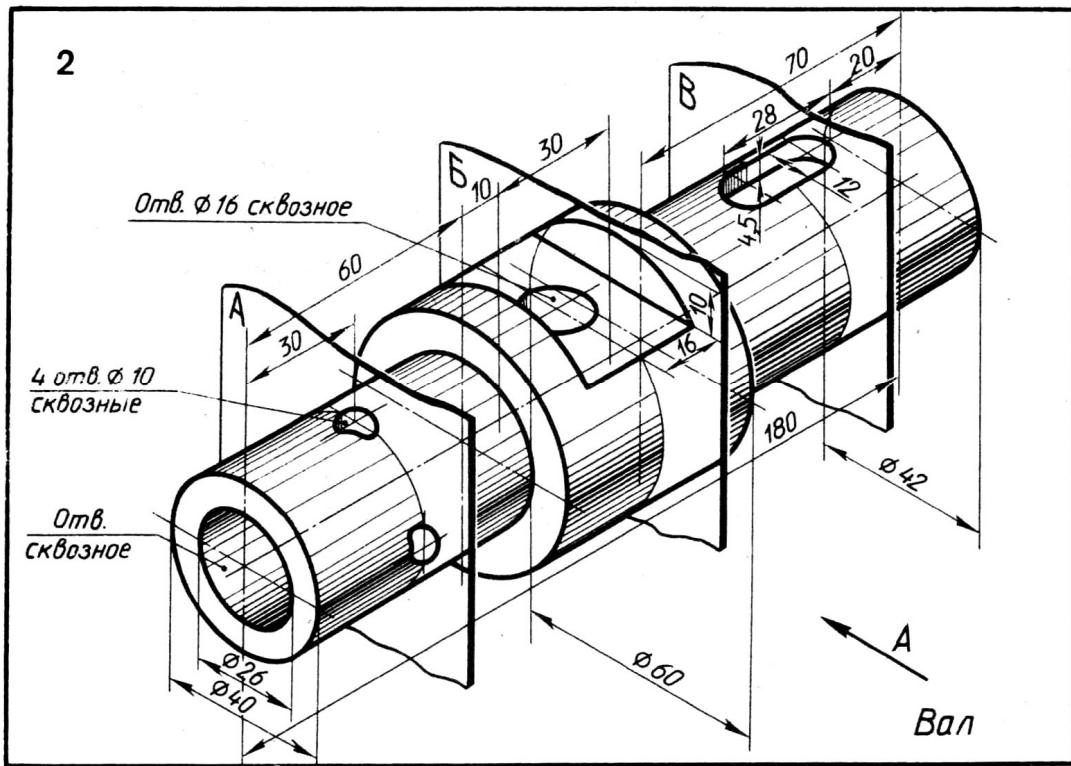
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Задание: Выполнение детали в системе КОМПАС. Выполнить необходимые сечения

Вариант 1, 17

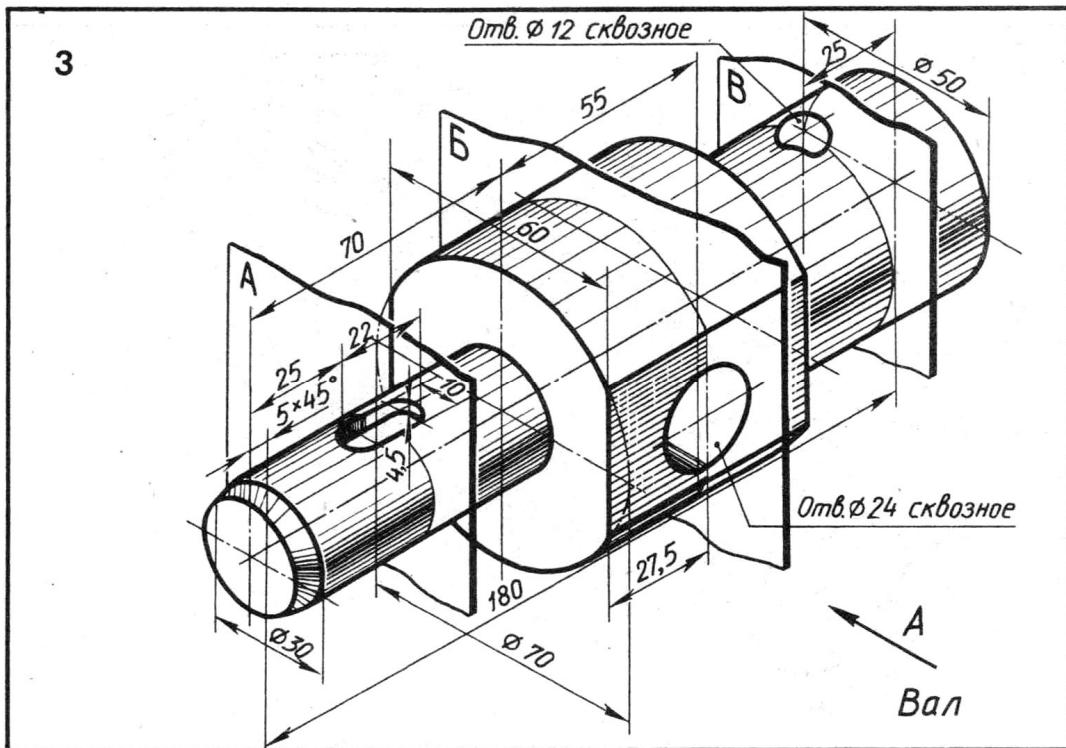


Вариант 2, 18

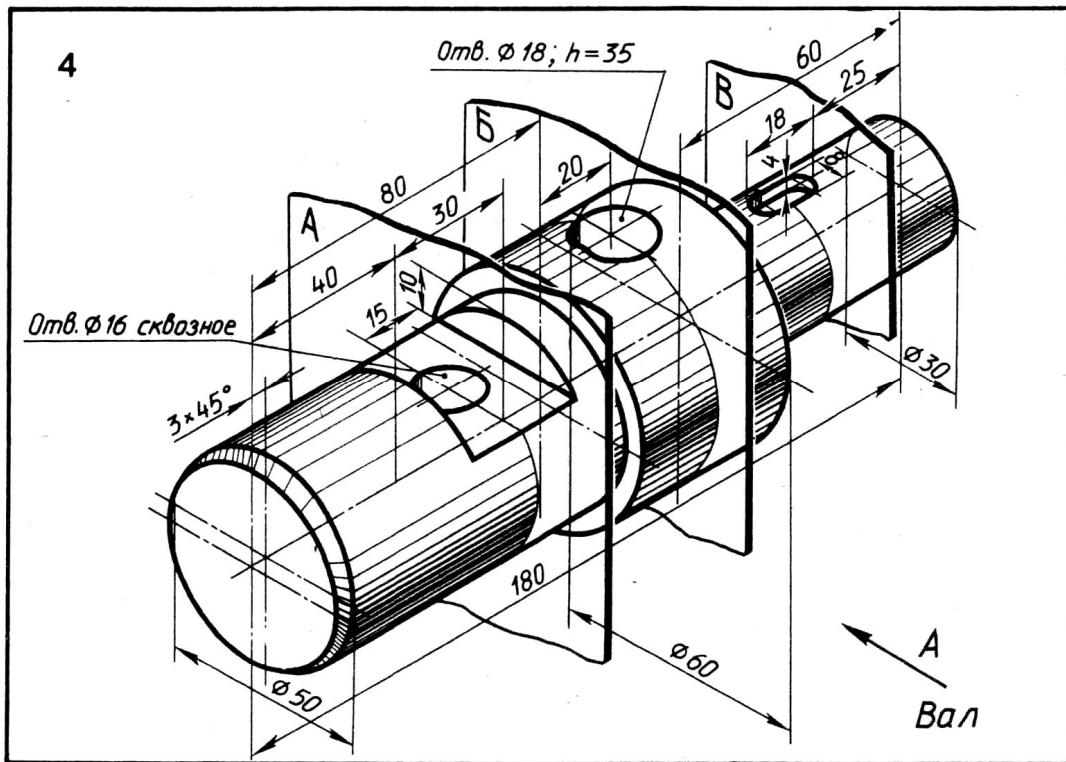


Задание: Выполнение детали в системе КОМПАС. Выполнение необходимого сечения.

Вариант 3, 19

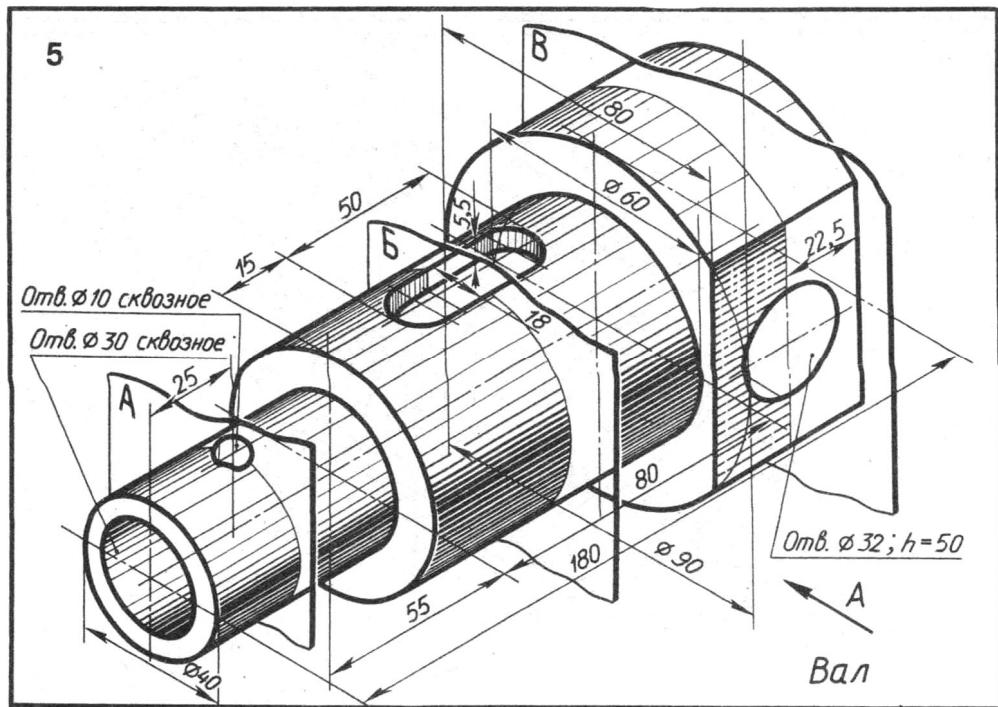


Вариант 4, 20

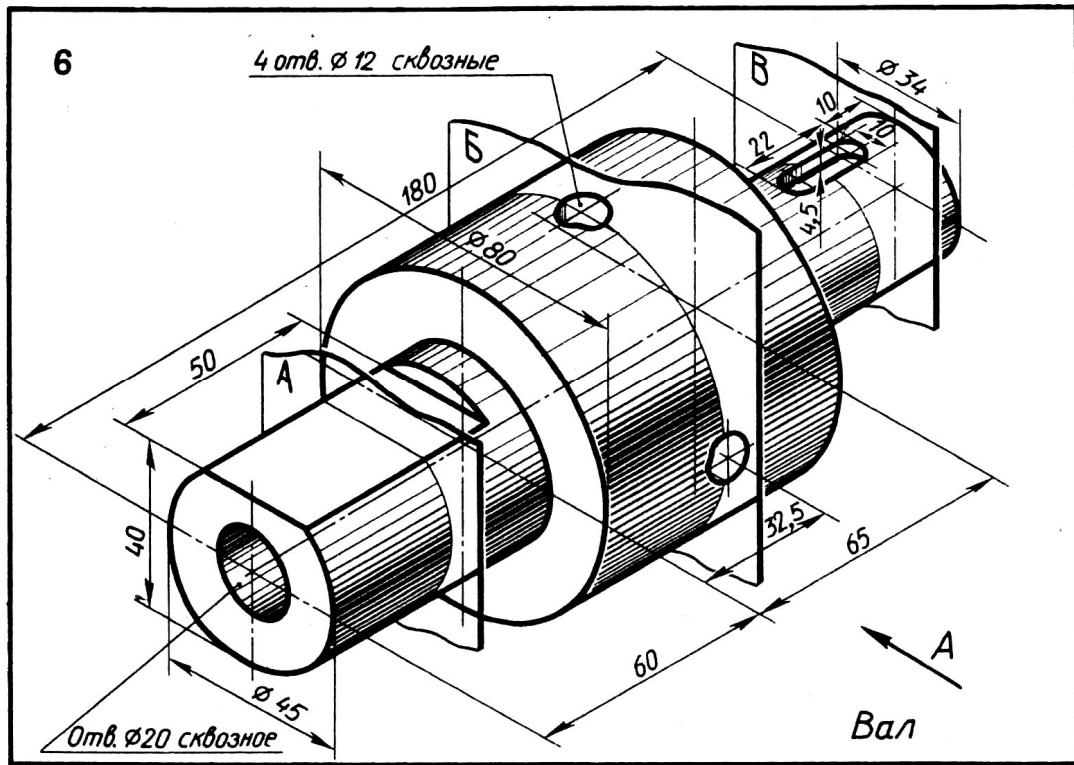


Задание: Выполнение детали в системе КОМПАС. Выполнение необходимого сечения.

Вариант 5,21

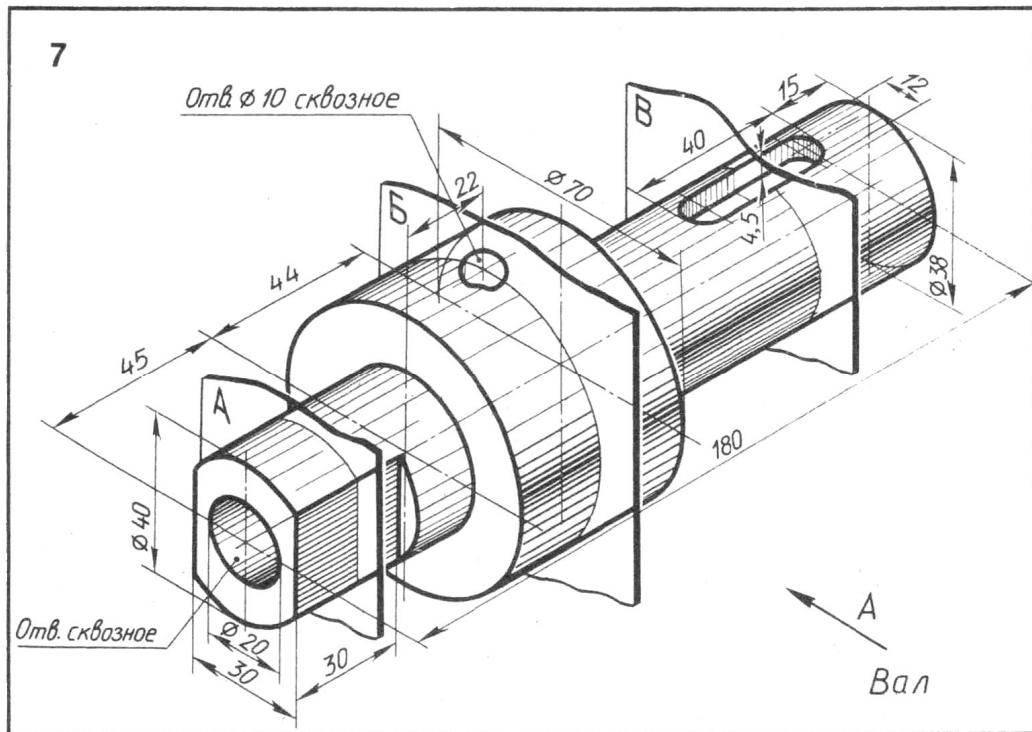


Вариант 6,22

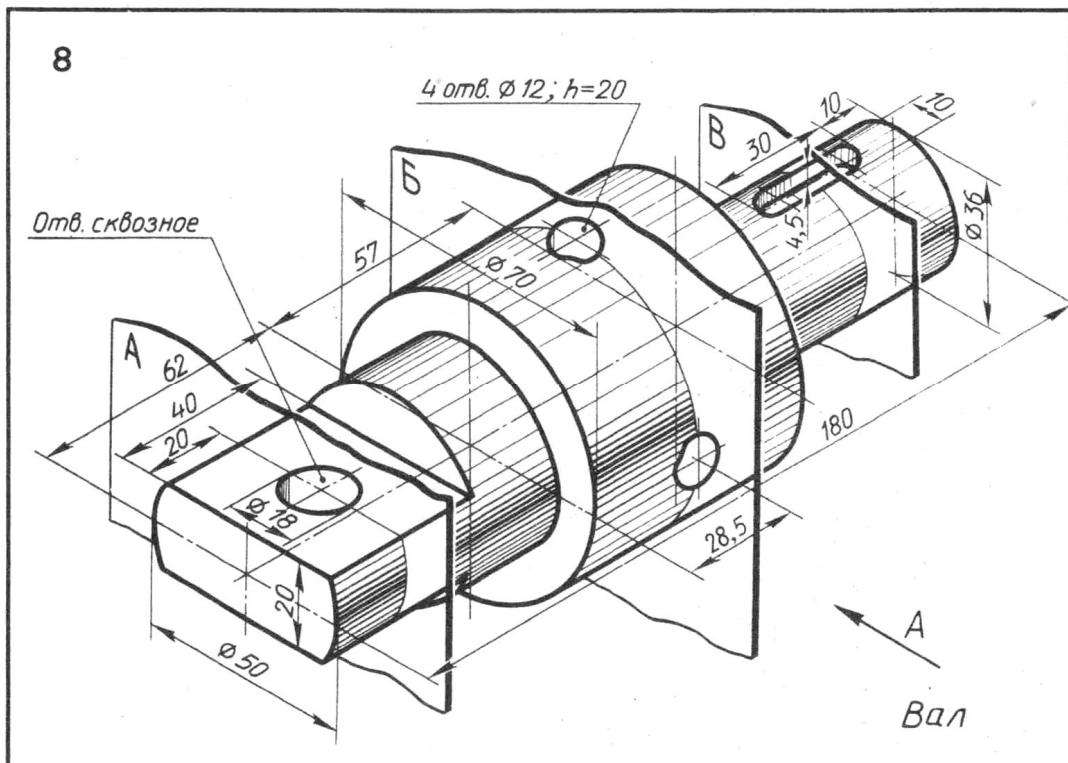


Задание: Выполнение детали в системе КОМПАС. Выполнение необходимого сечения.

Вариант 7,23

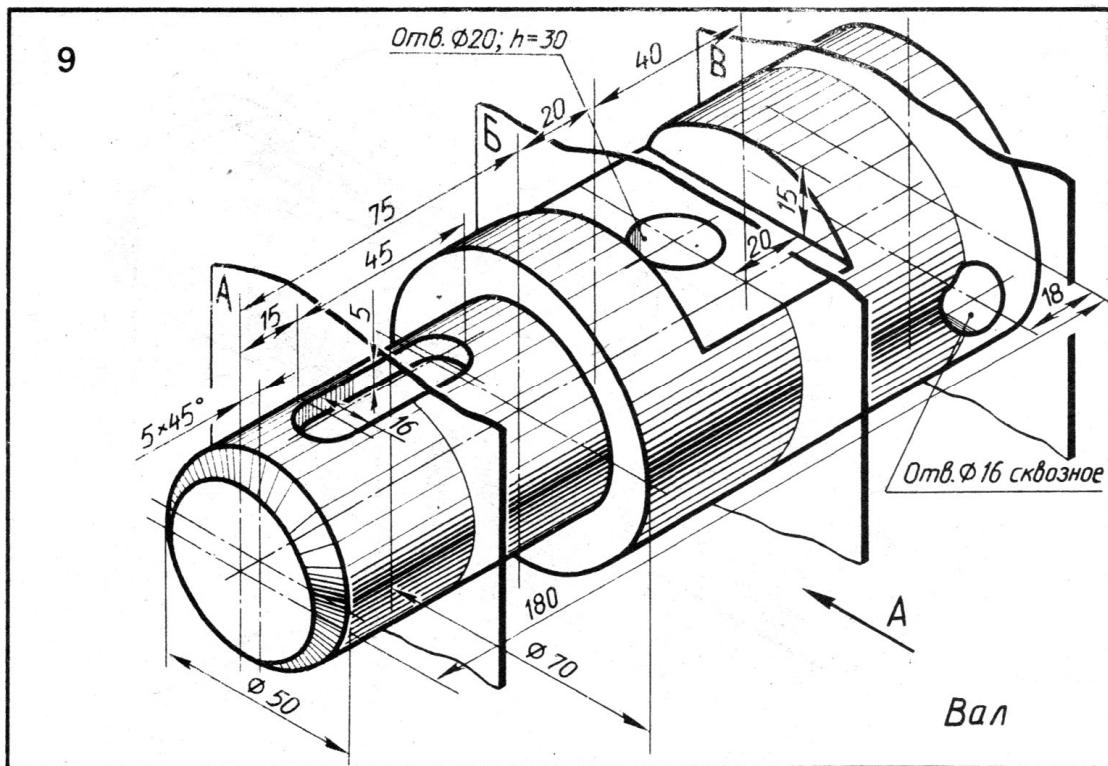


Вариант 8, 24

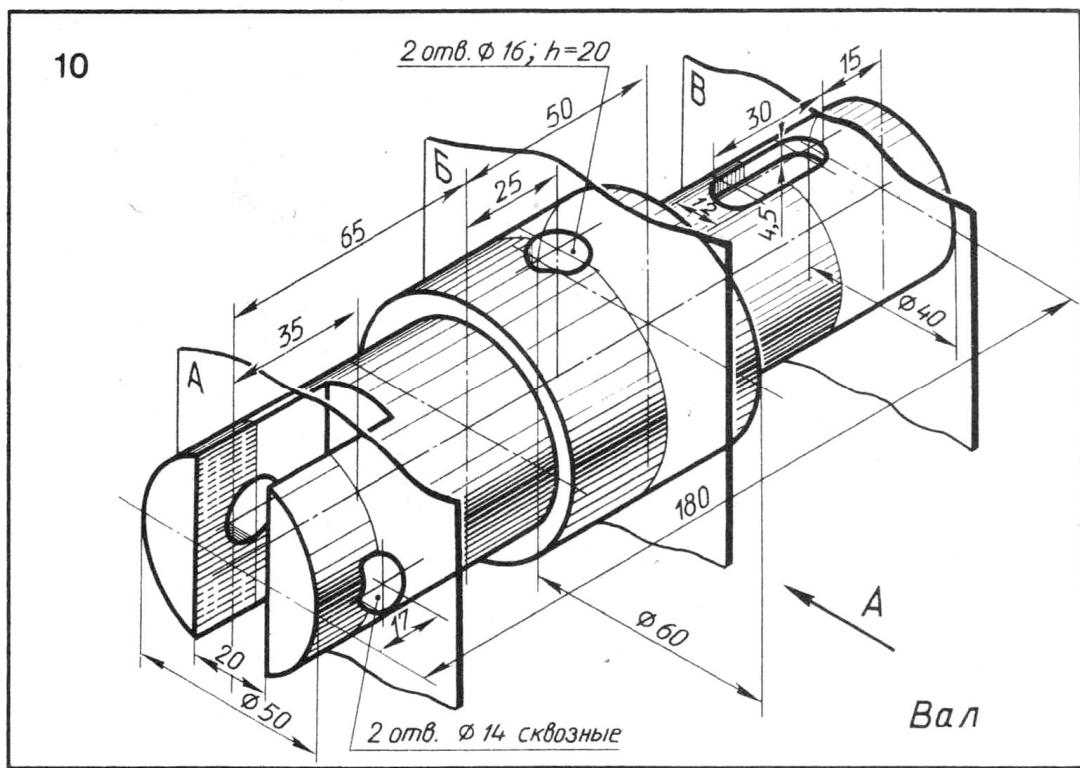


Задание: Выполнение детали в системе КОМПАС. Выполнение необходимого сечения.

Вариант 9, 25

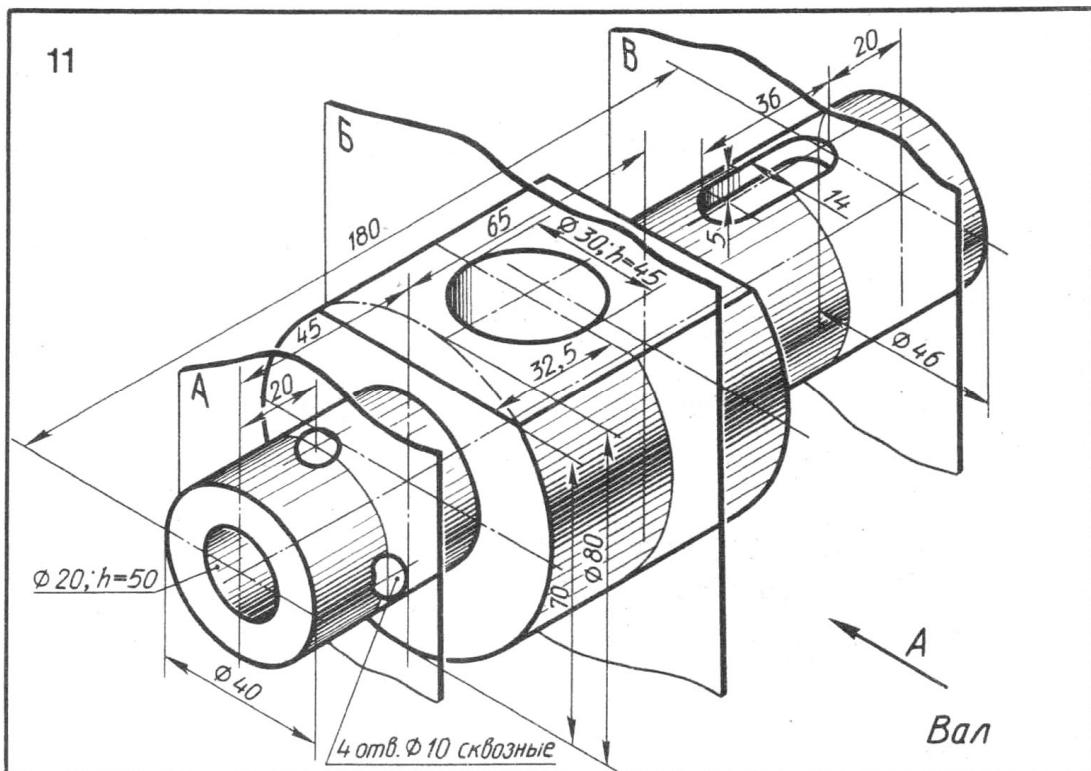


Вариант 10, 26

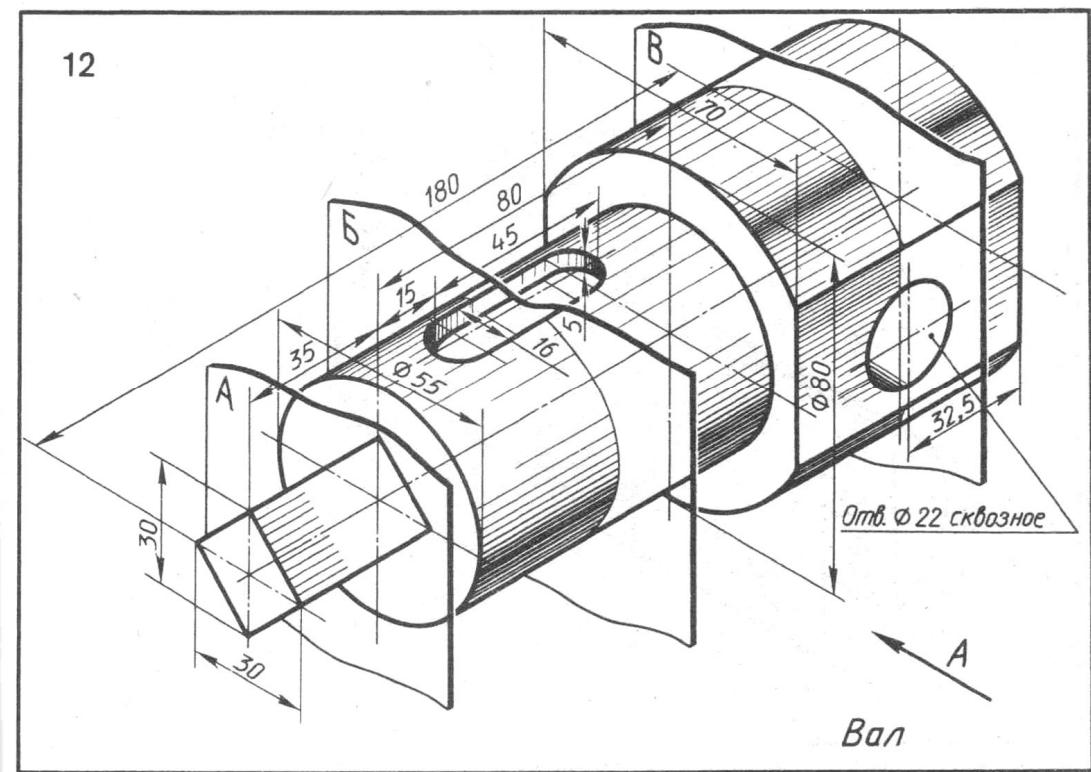


Задание: Выполнение детали в системе КОМПАС. Выполнение необходимого сечения.

Вариант 11, 27

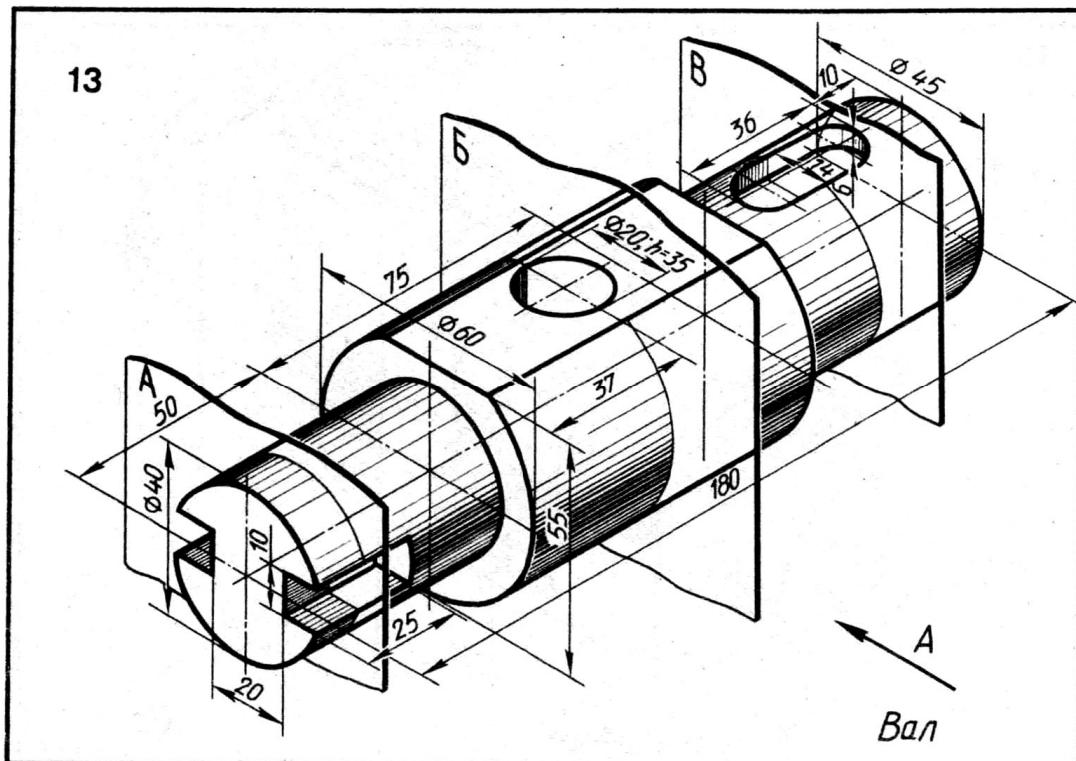


Вариант 12, 28

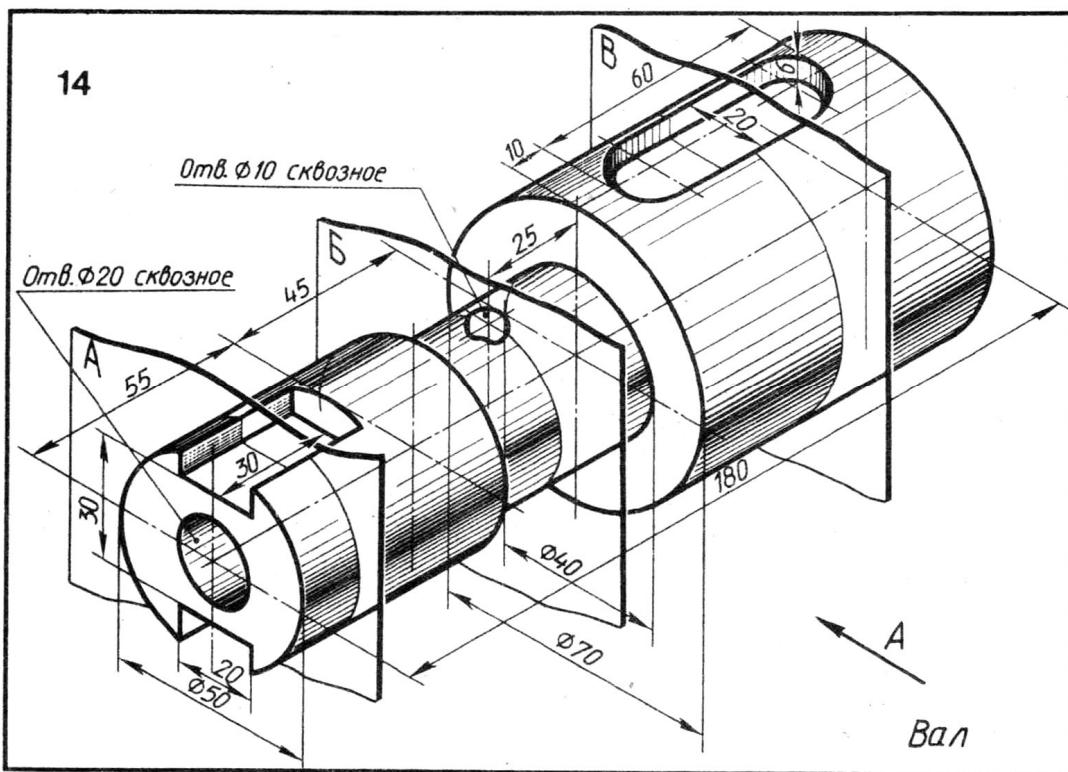


Задание: Выполнение детали в системе КОМПАС. Выполнение необходимого сечения.

Вариант 13, 29

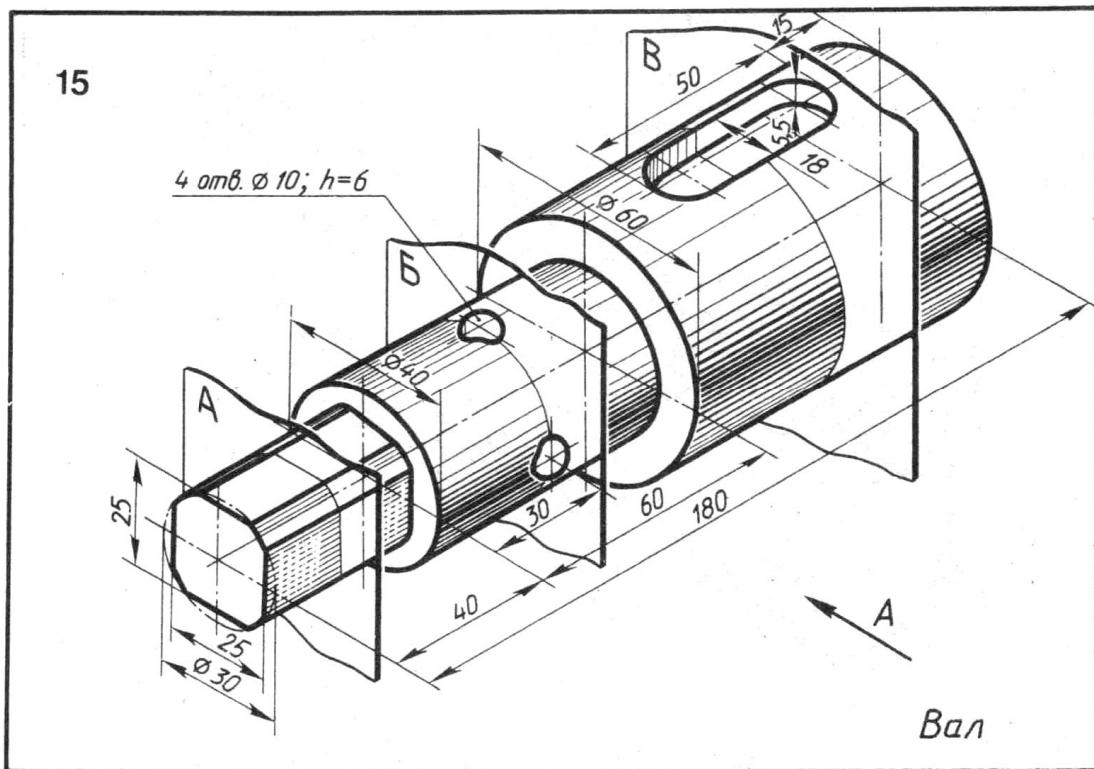


Вариант 14, 30

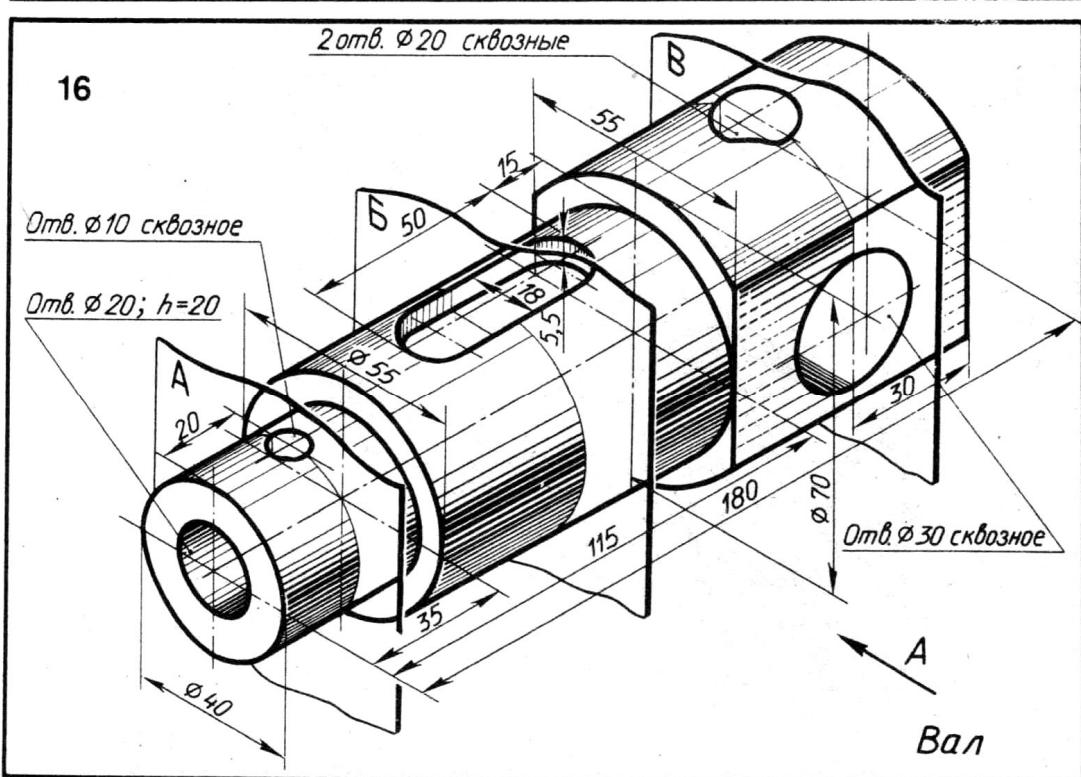


Задание: Выполнение детали в системе КОМПАС. Выполнение необходимого сечения.

Вариант 15, 31

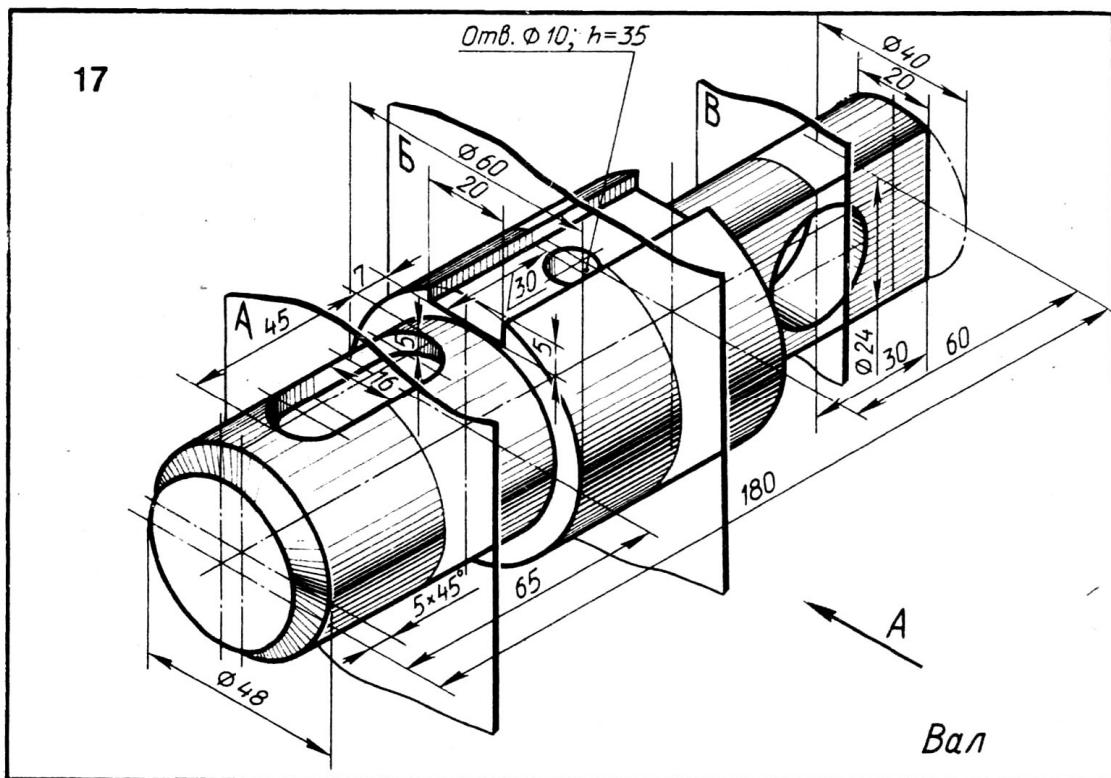


Вариант 16, 32

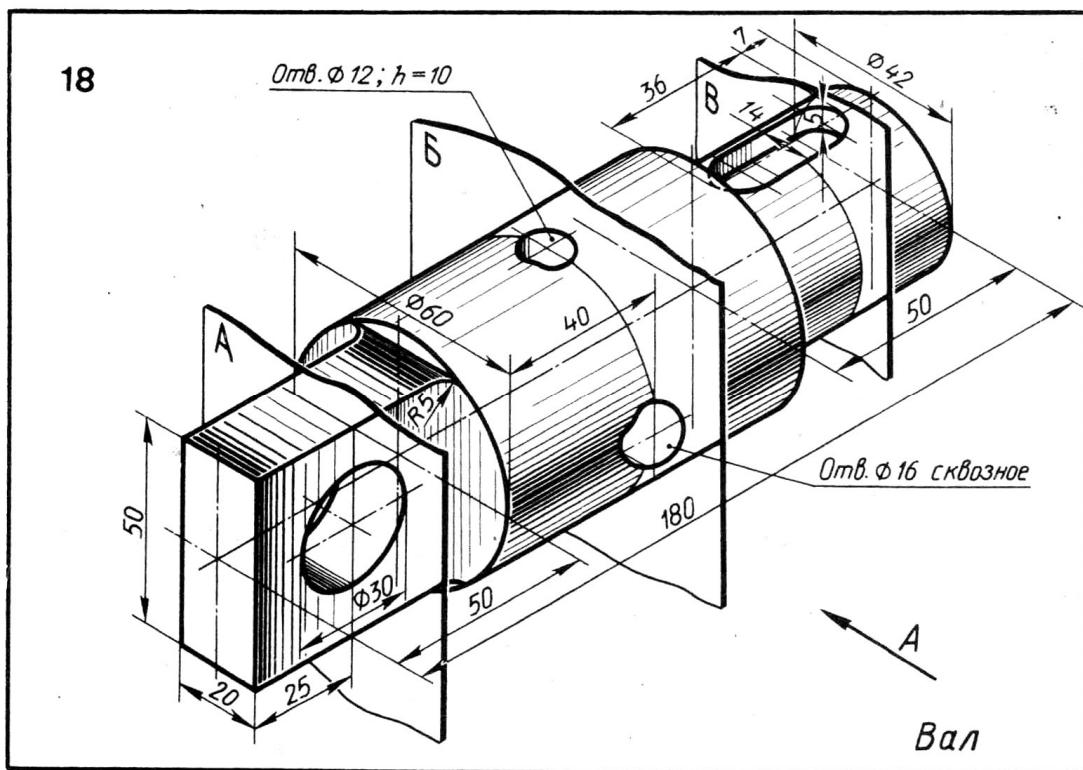


Задание: Выполнение детали в системе КОМПАС. Выполнение необходимого сечения.

Вариант 17, 33



Вариант 18, 34

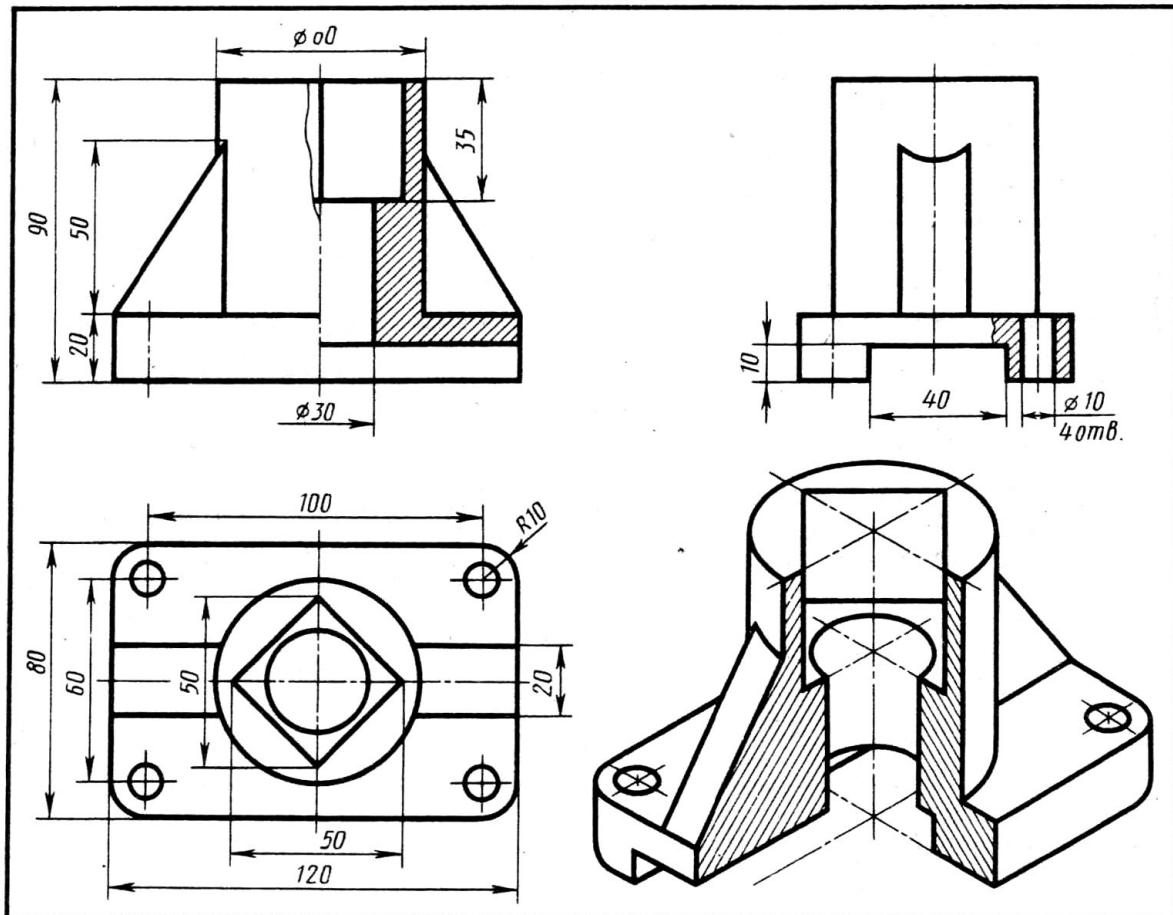


ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 20

Построение третьего вида модели по двум заданным.

Выполнение необходимых простых разрезов и аксонометрической проекции с вырезом четверти (по вариантам)

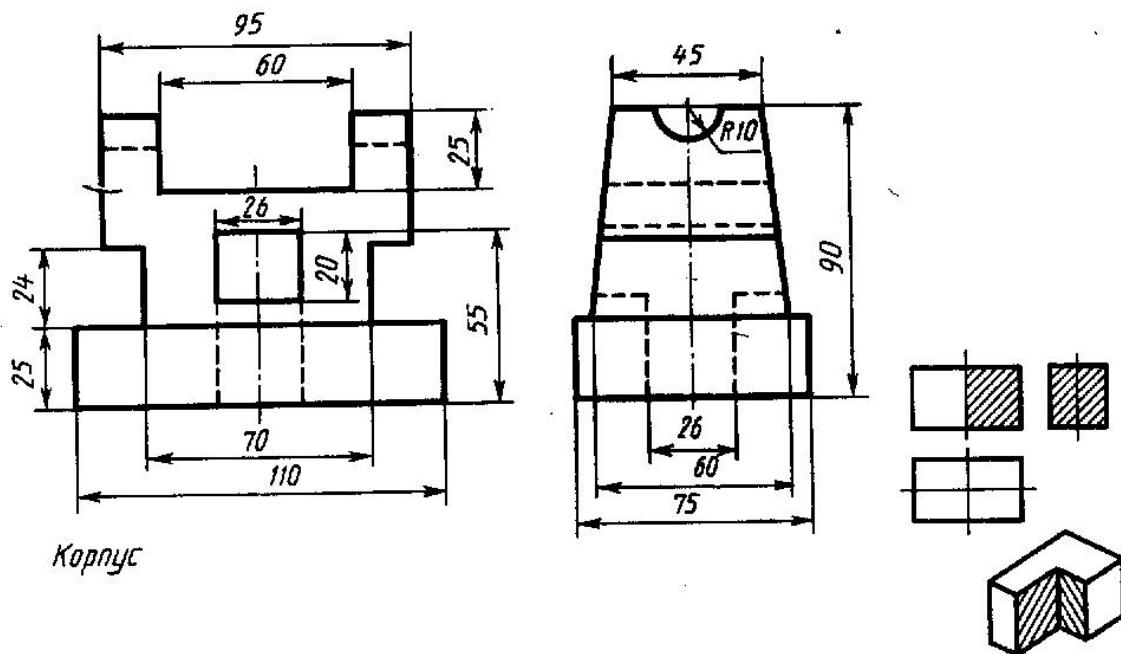
Образец выполнения практической работы № 20



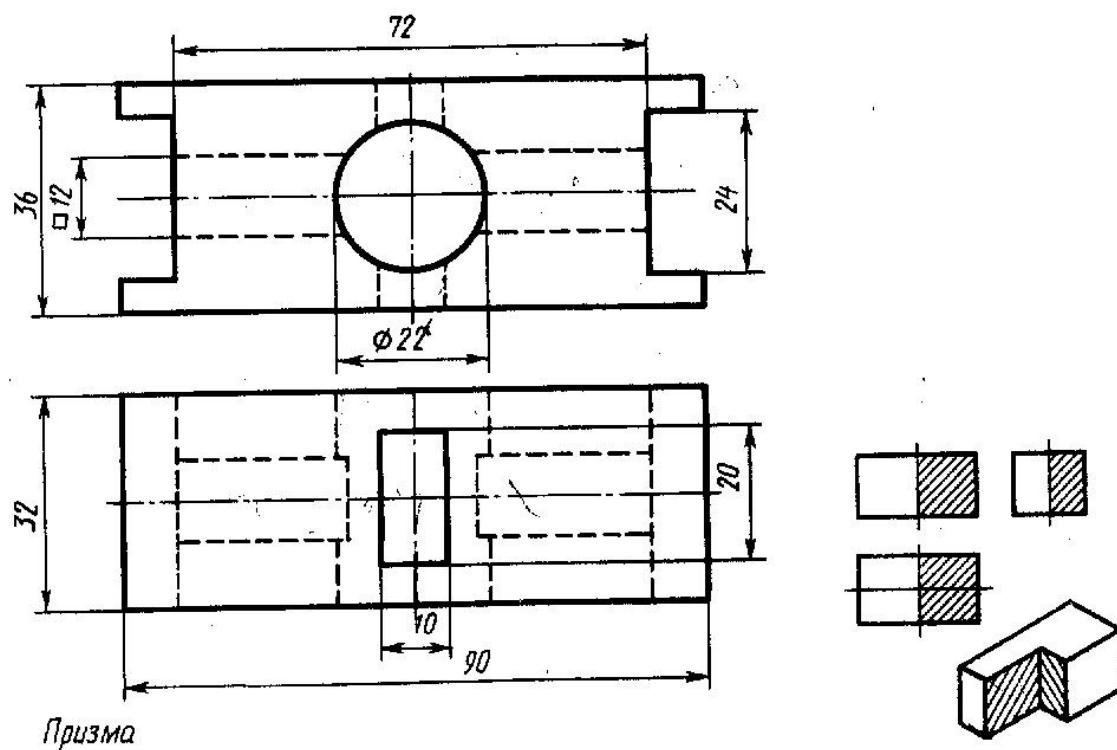
ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

Вариант 1

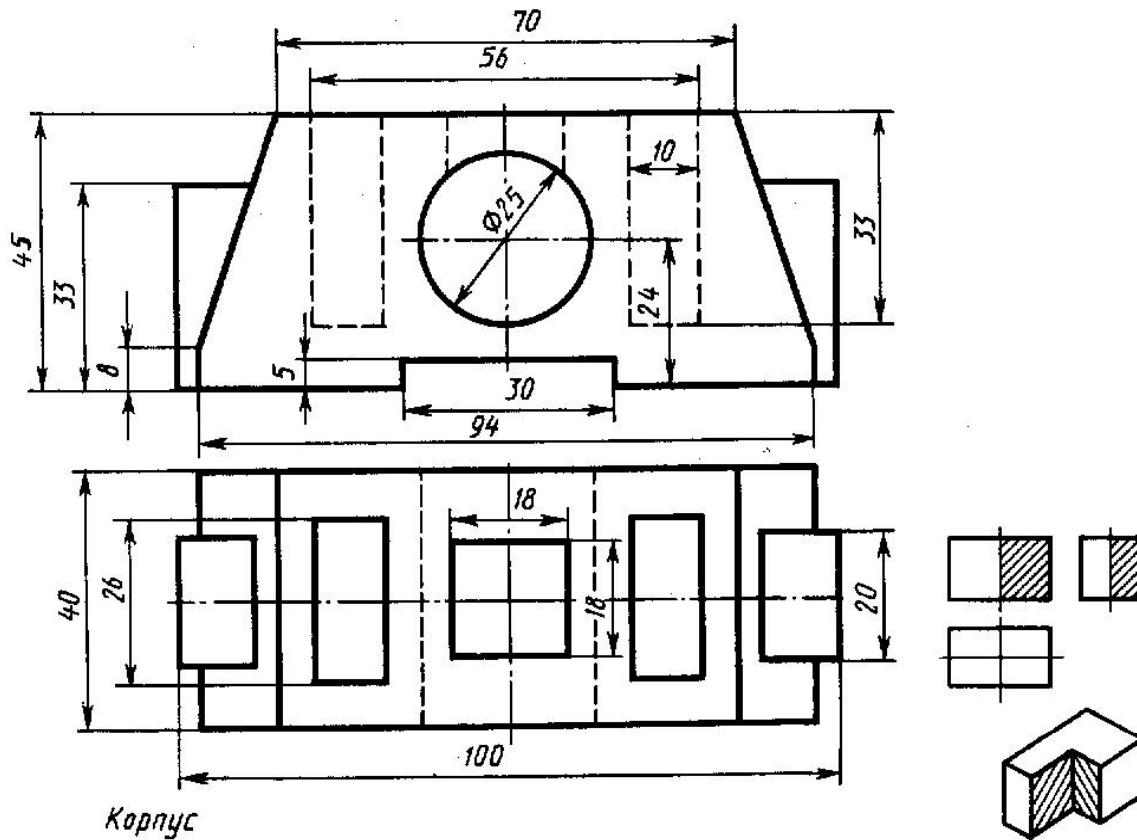


Вариант 2

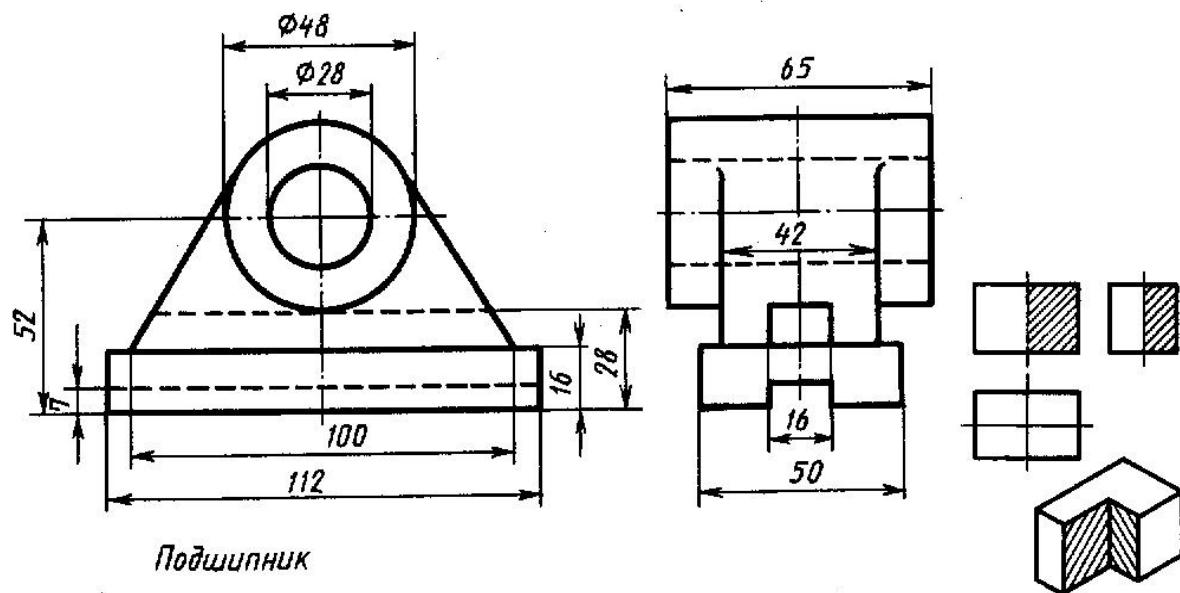


Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

Вариант 3

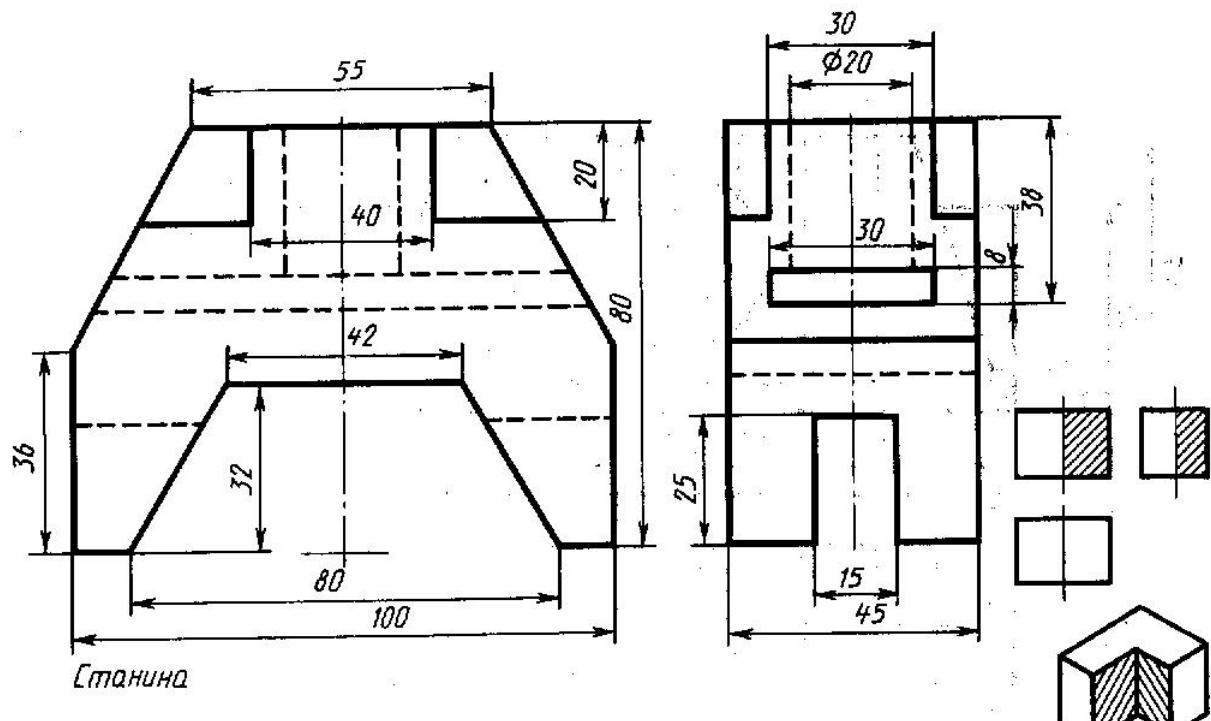


Вариант 4

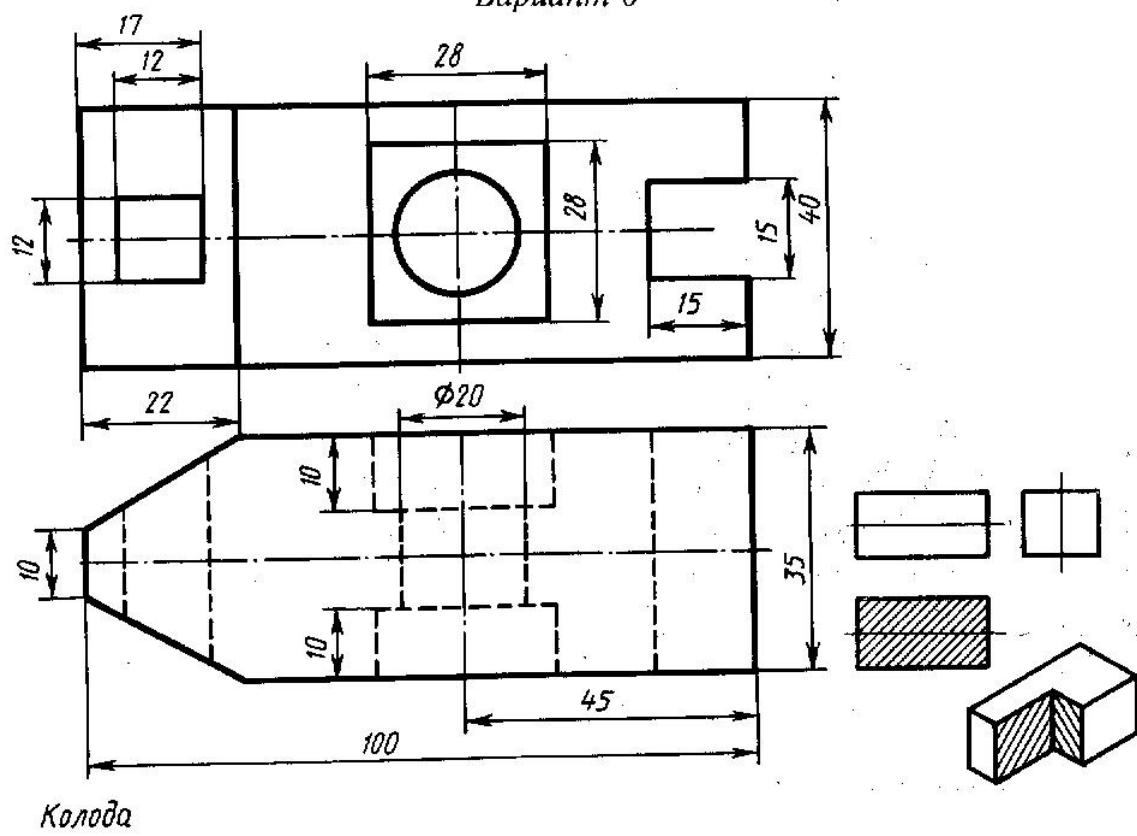


Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

Вариант 5

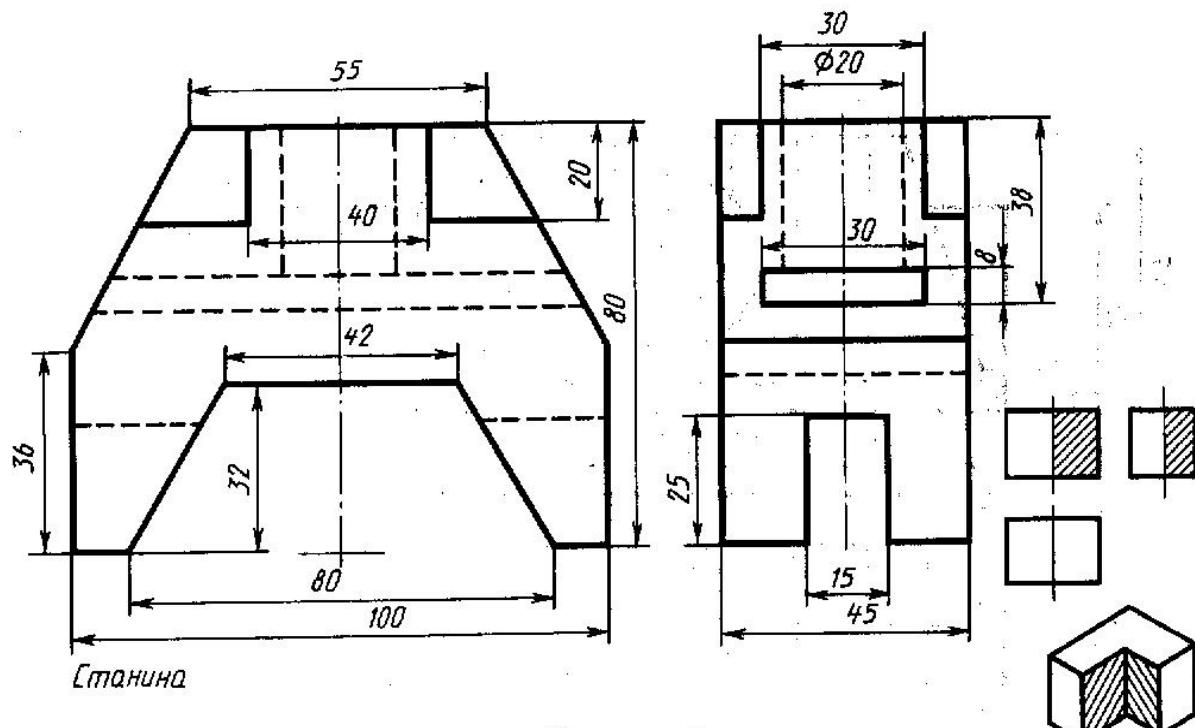


Вариант 6

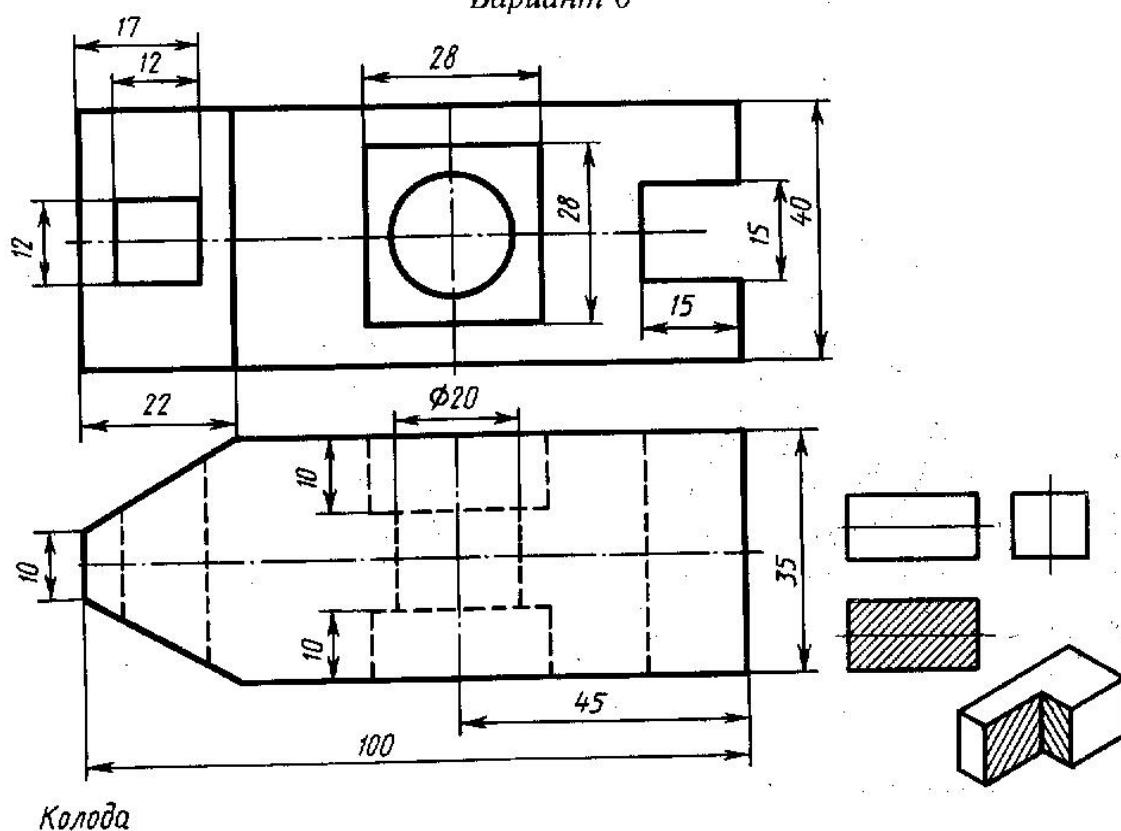


Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

Вариант 5

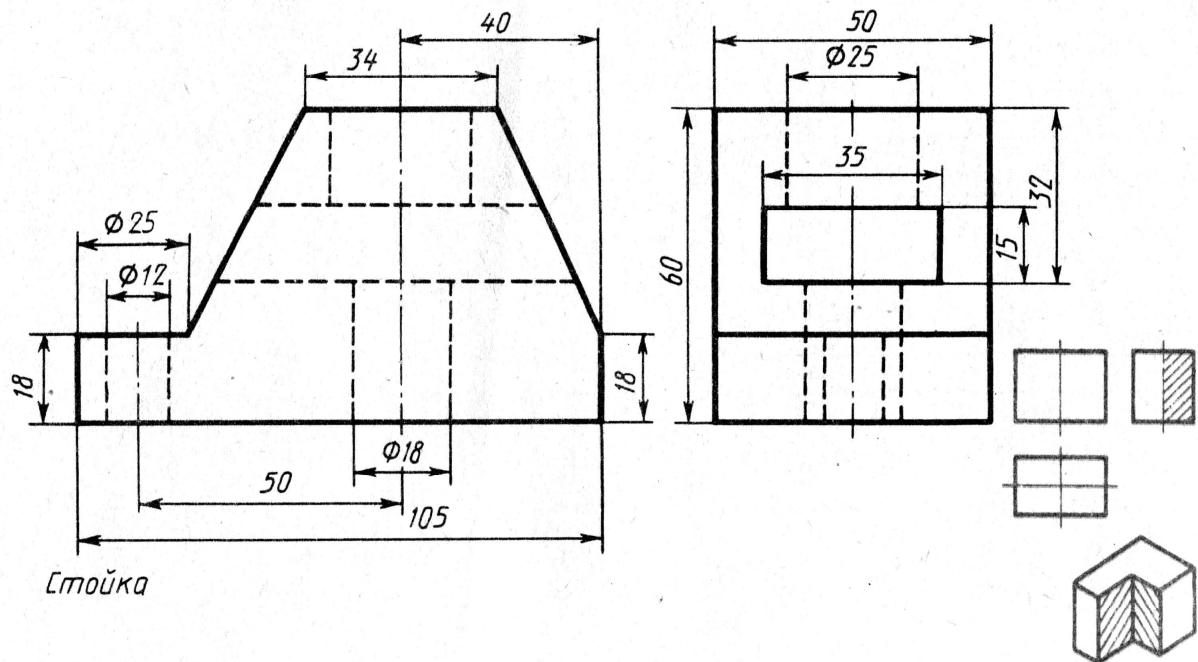


Вариант 6

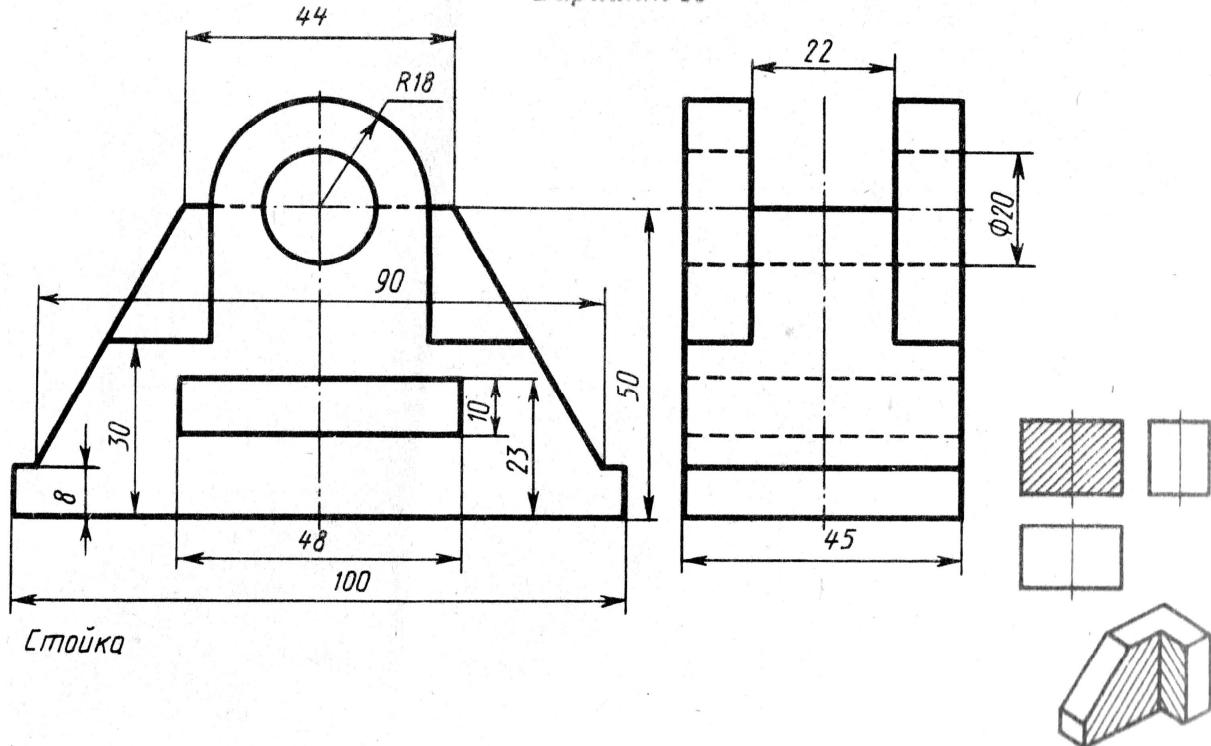


Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

Вариант 9

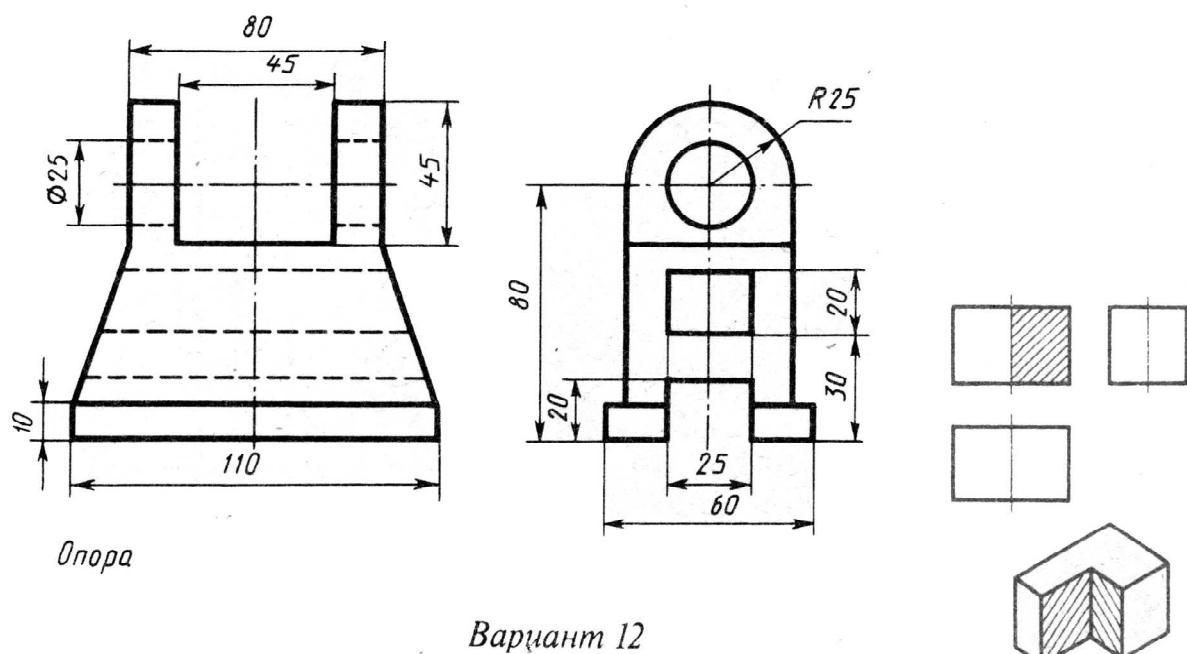


Вариант 10

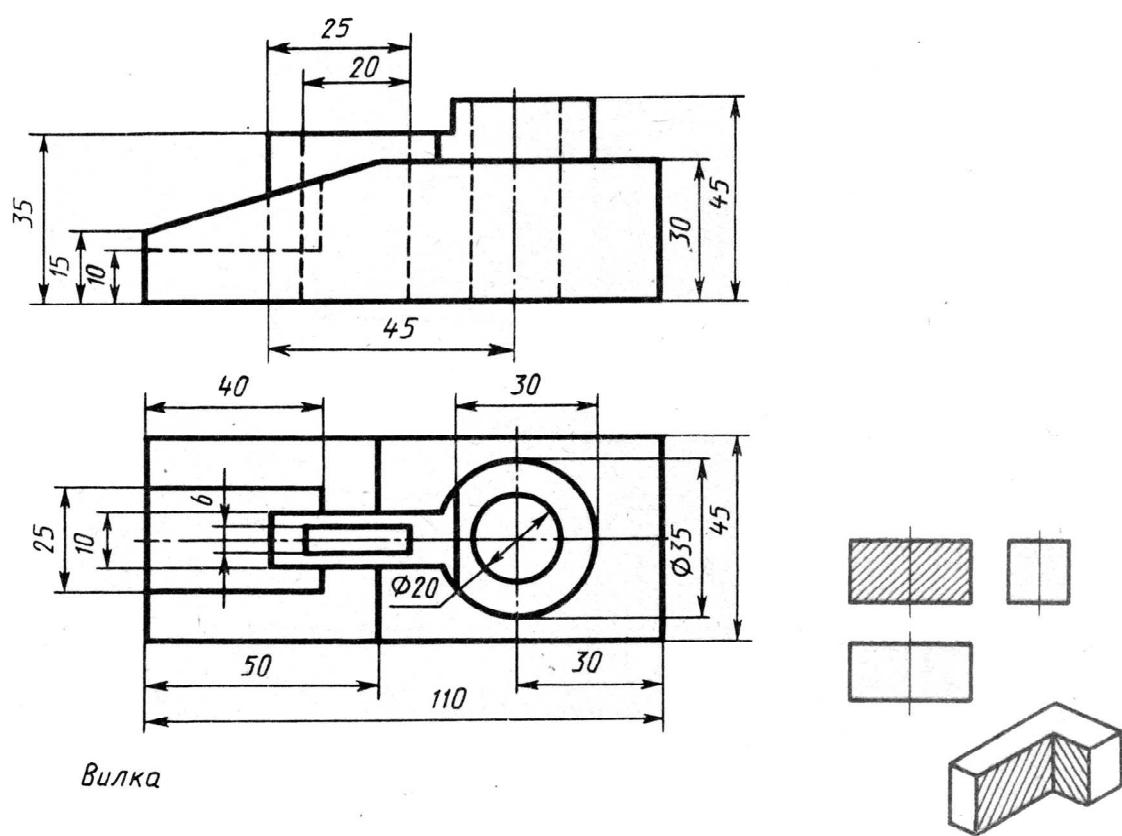


Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

Вариант 11

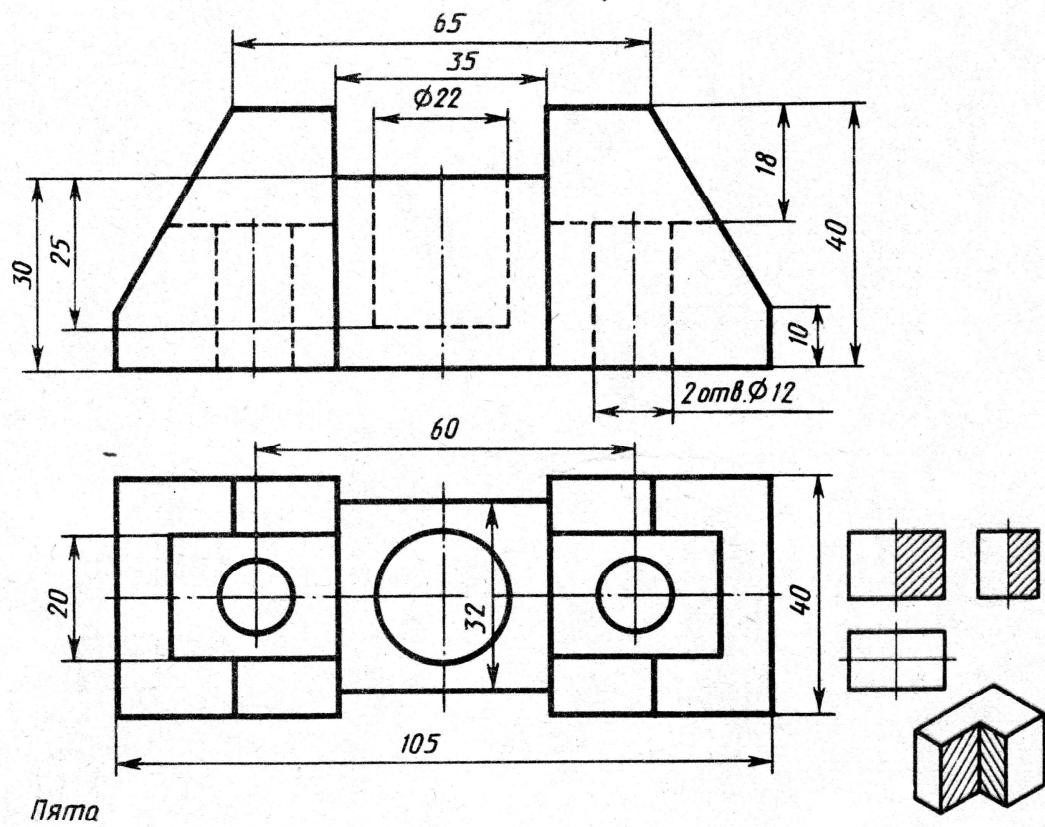
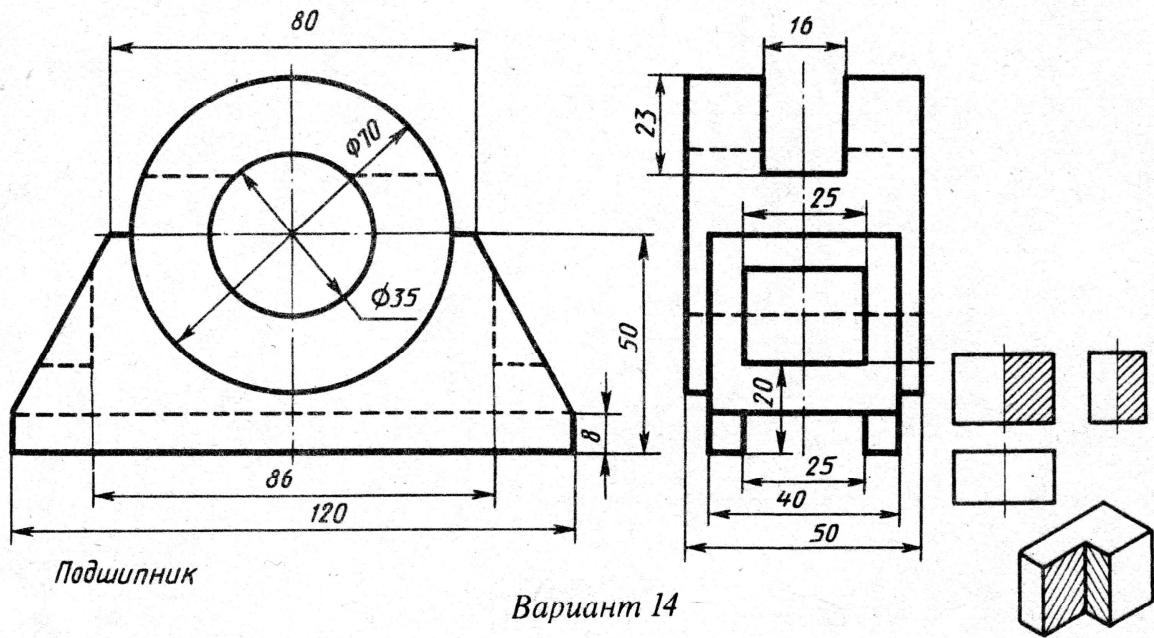


Вариант 12



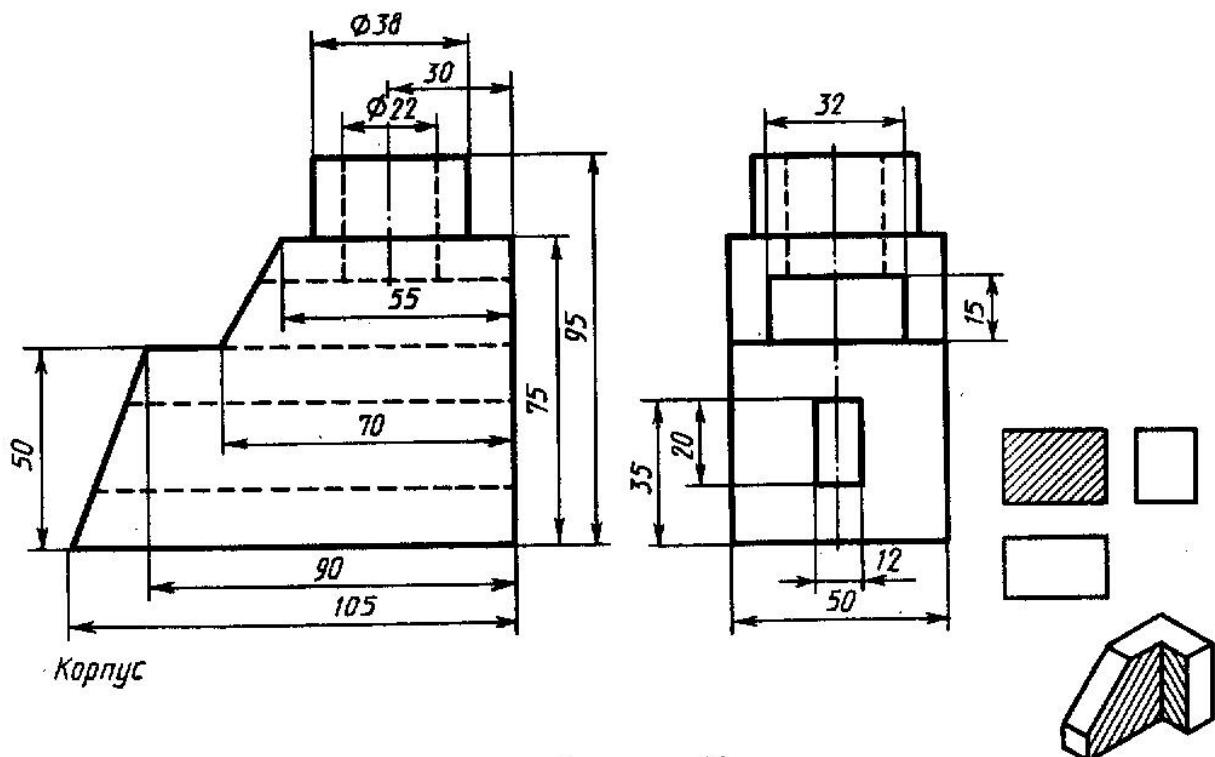
Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

Вариант 13

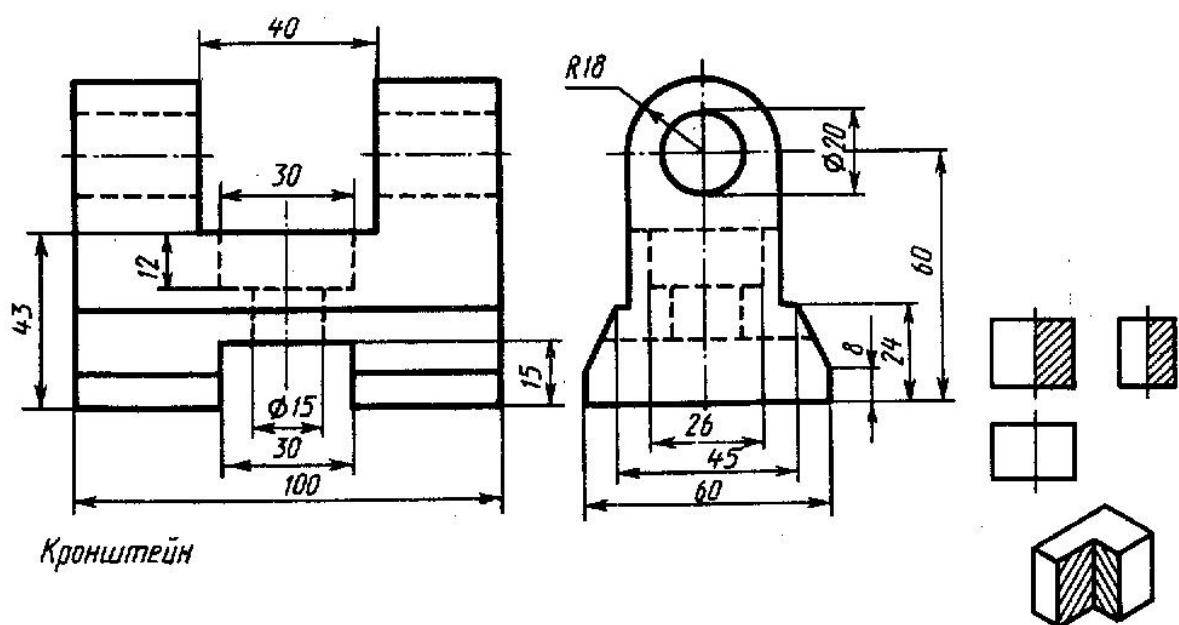


Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

Вариант 15

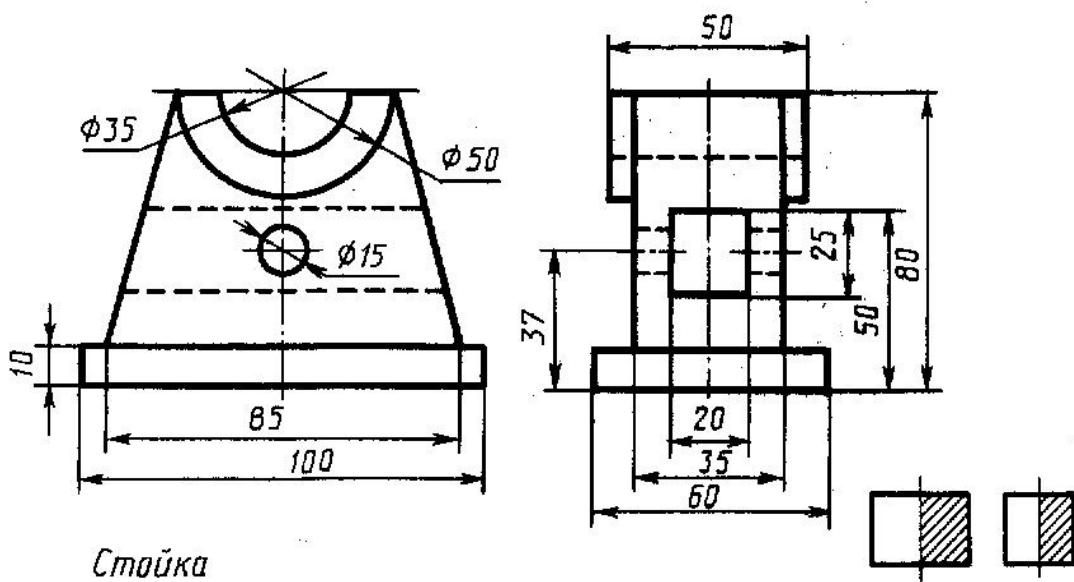


Вариант 16

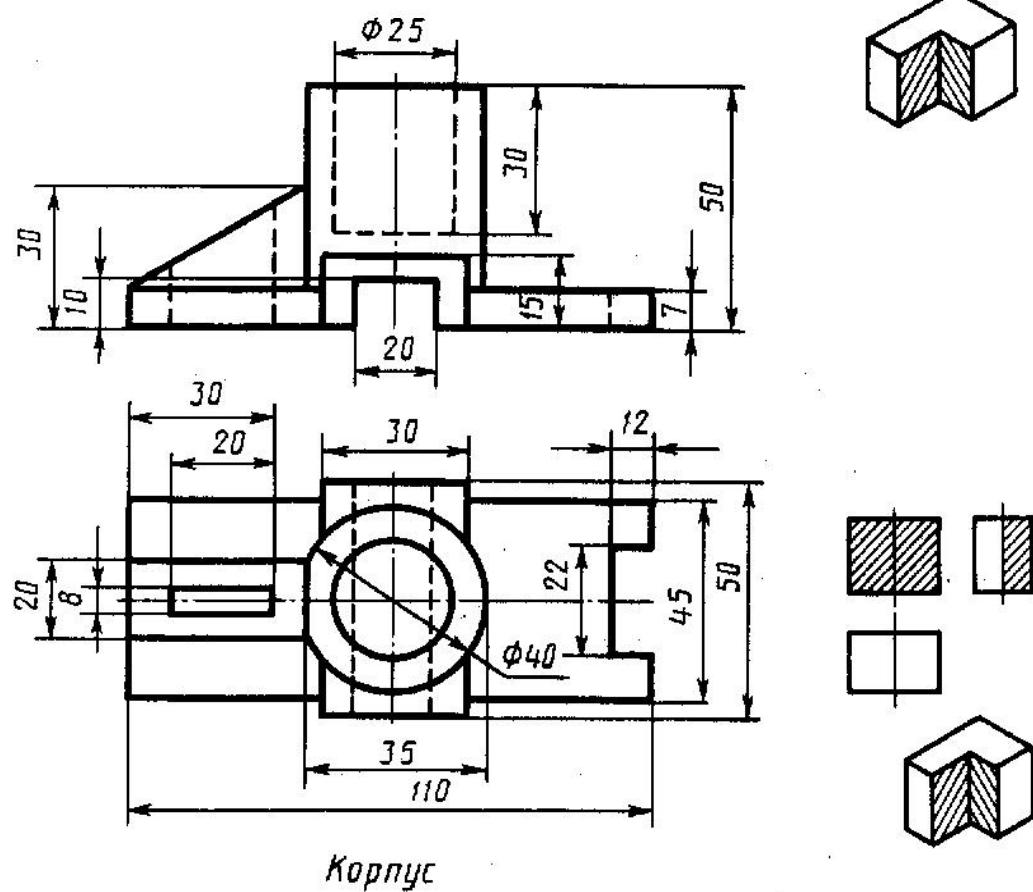


Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

Вариант 17

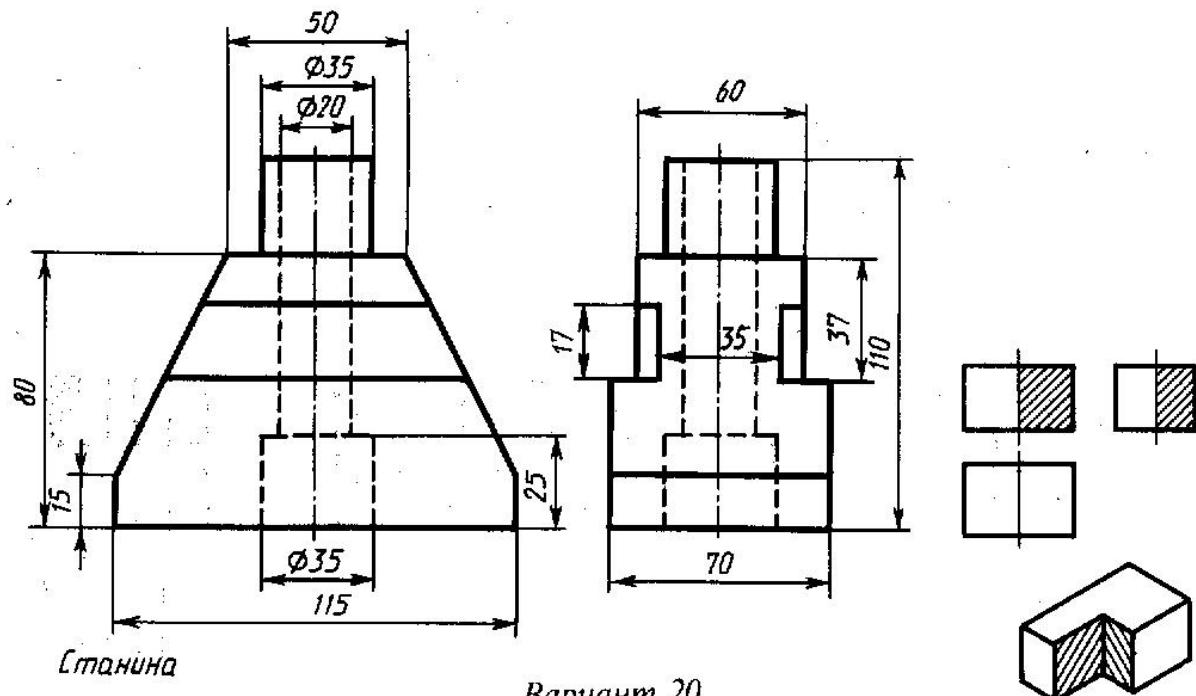


Вариант 18

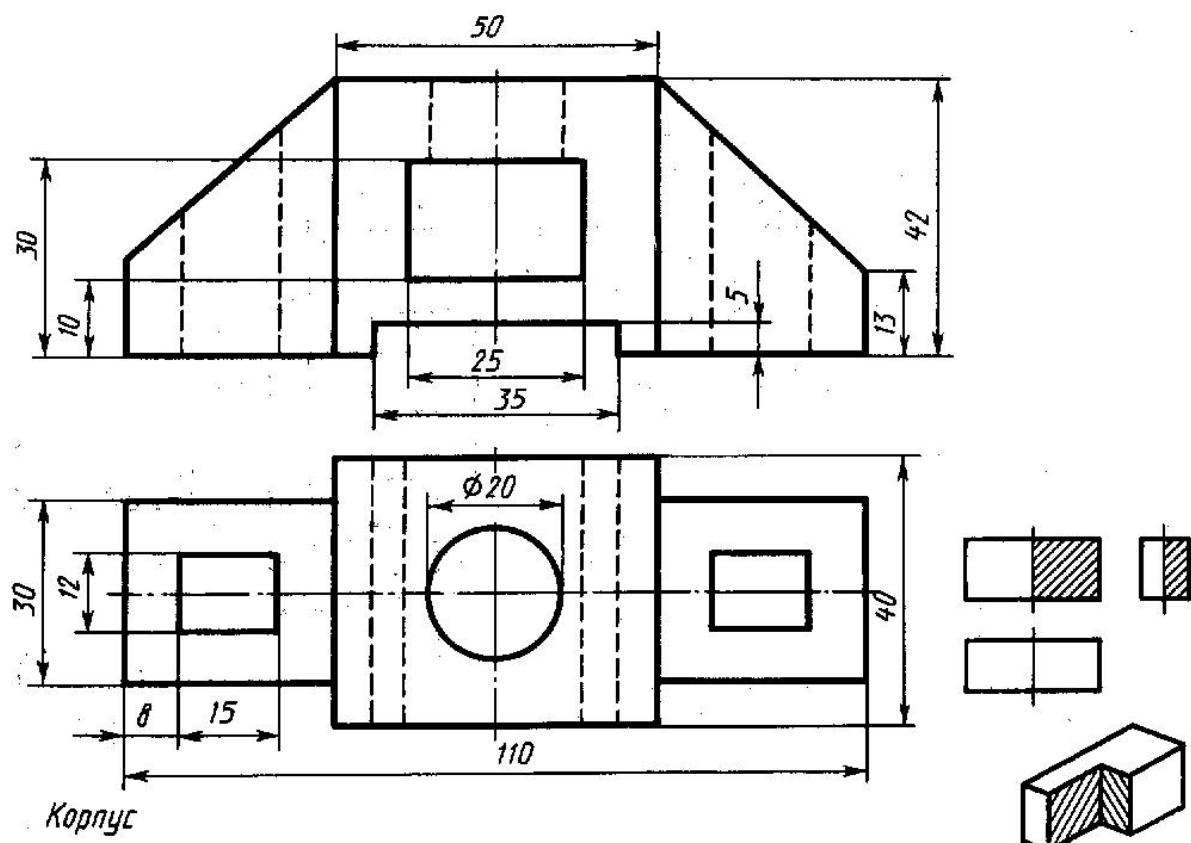


Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

Вариант 19

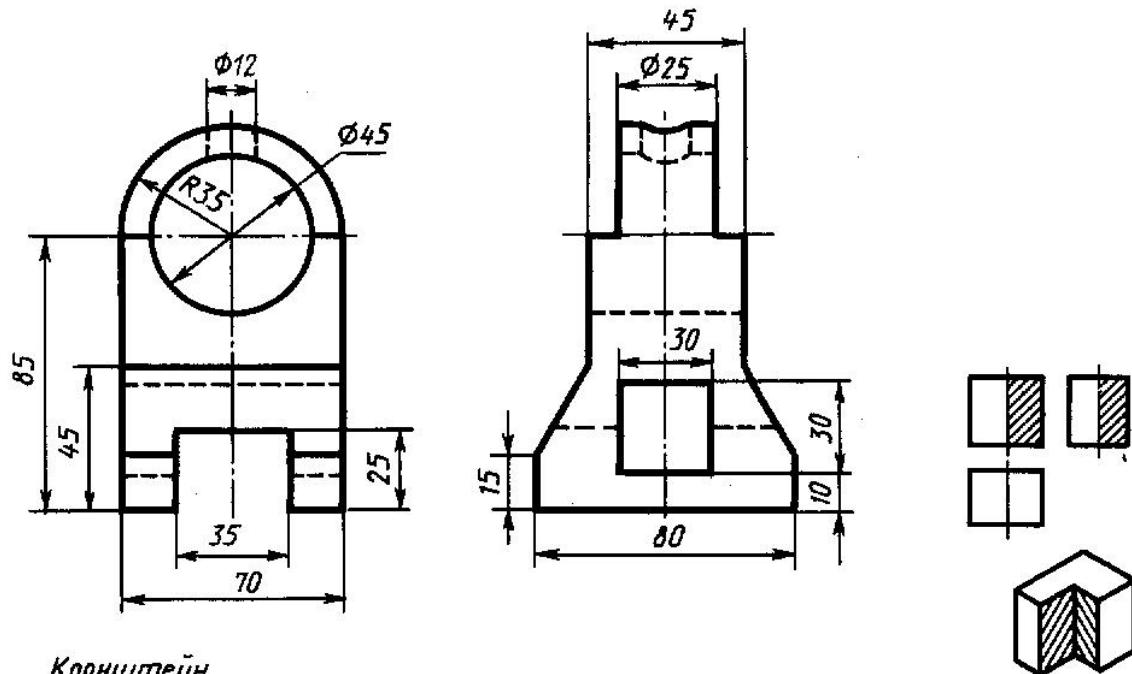


Вариант 20



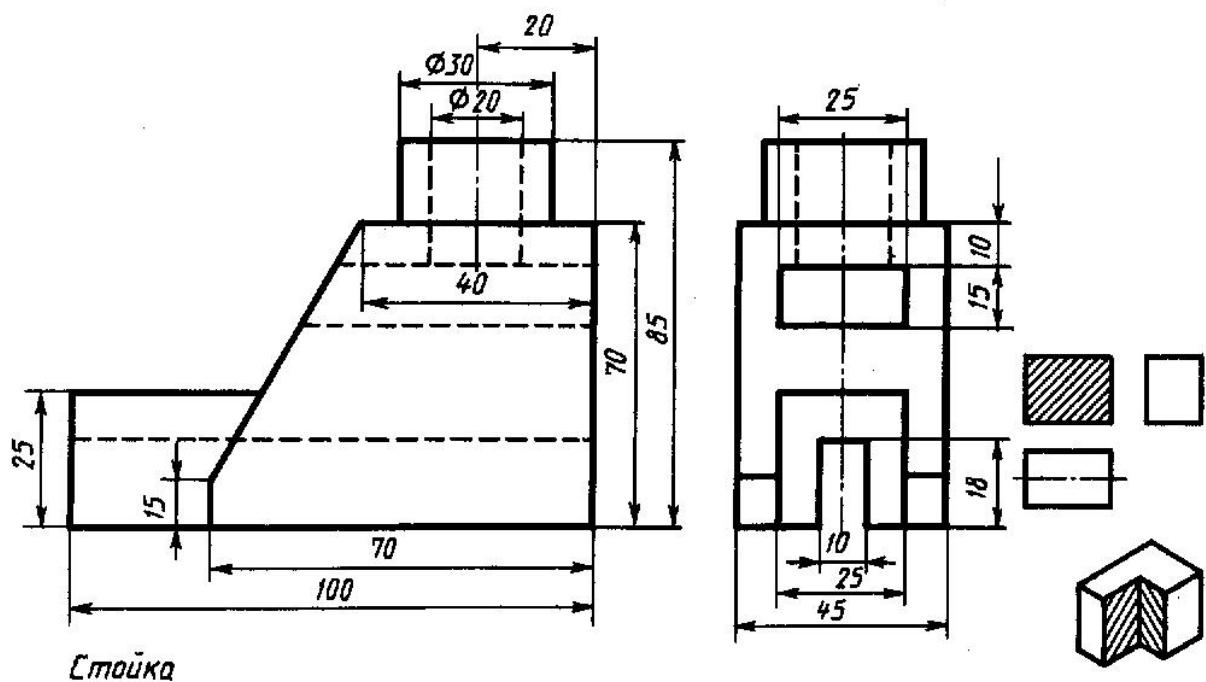
Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

Вариант 21



Кронштейн

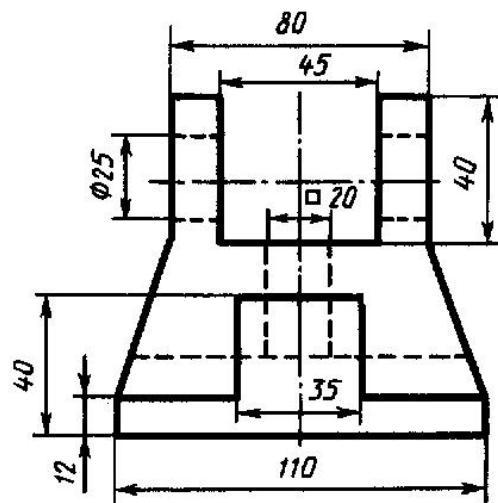
Вариант 22



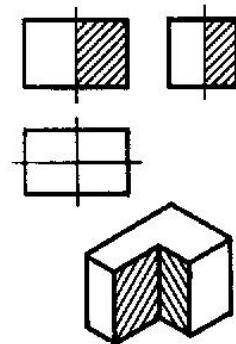
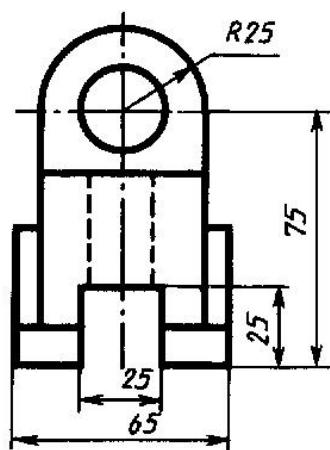
Стойка

Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

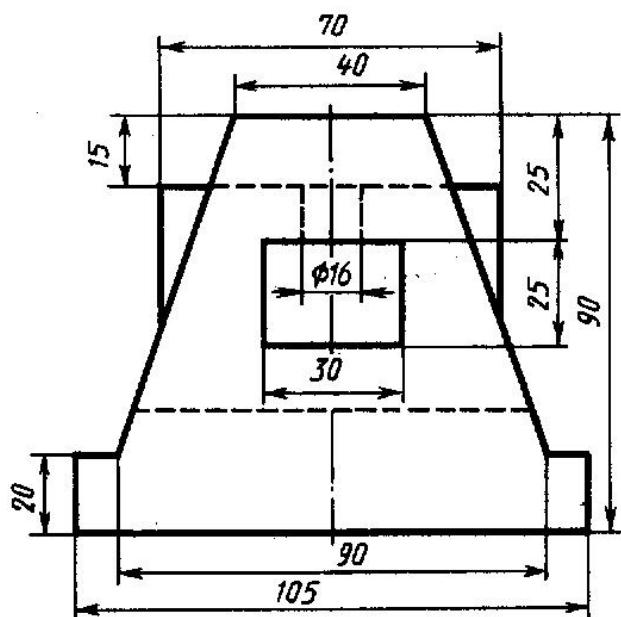
Вариант 23



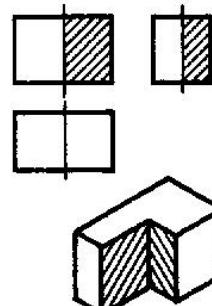
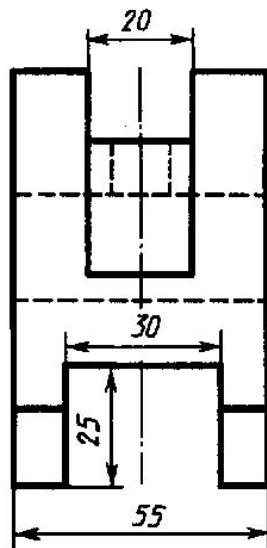
Кронштейн



Вариант 24

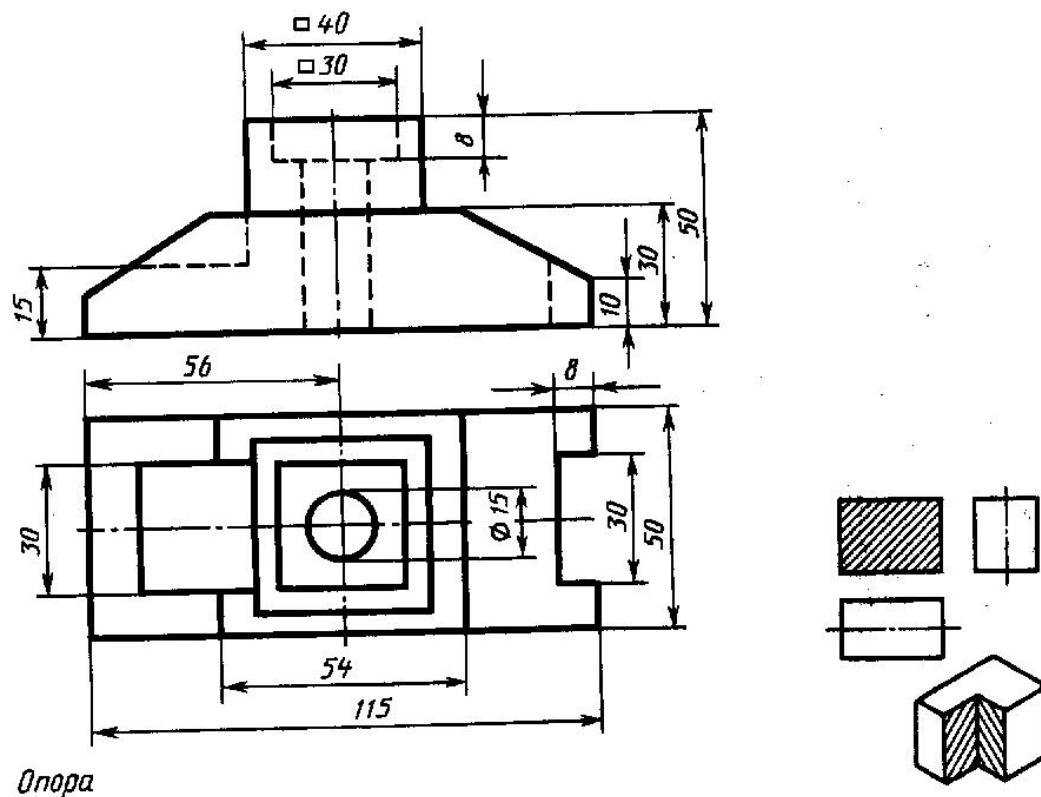
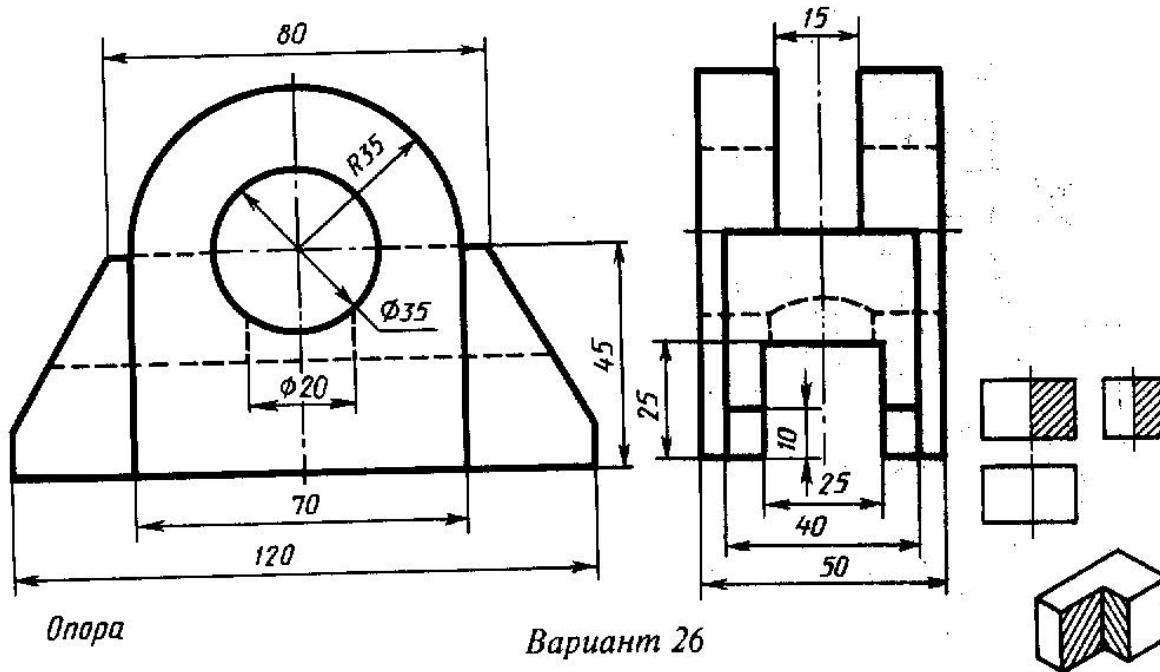


Станина



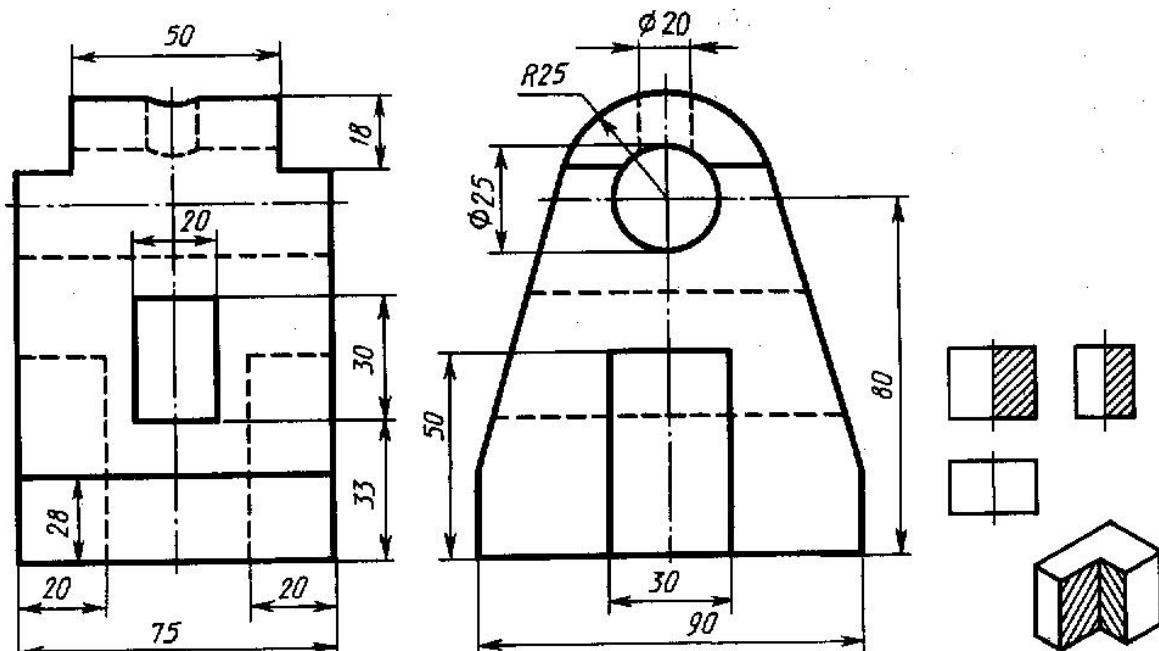
Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

Вариант 25



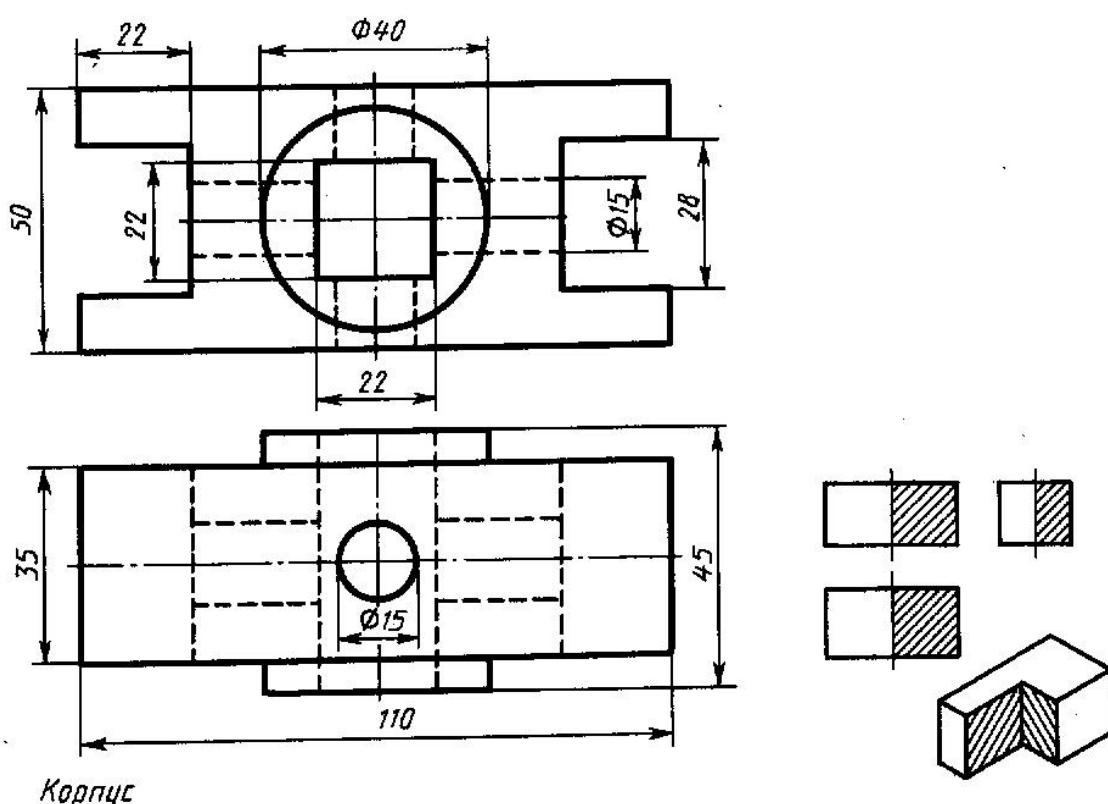
Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

Вариант 27



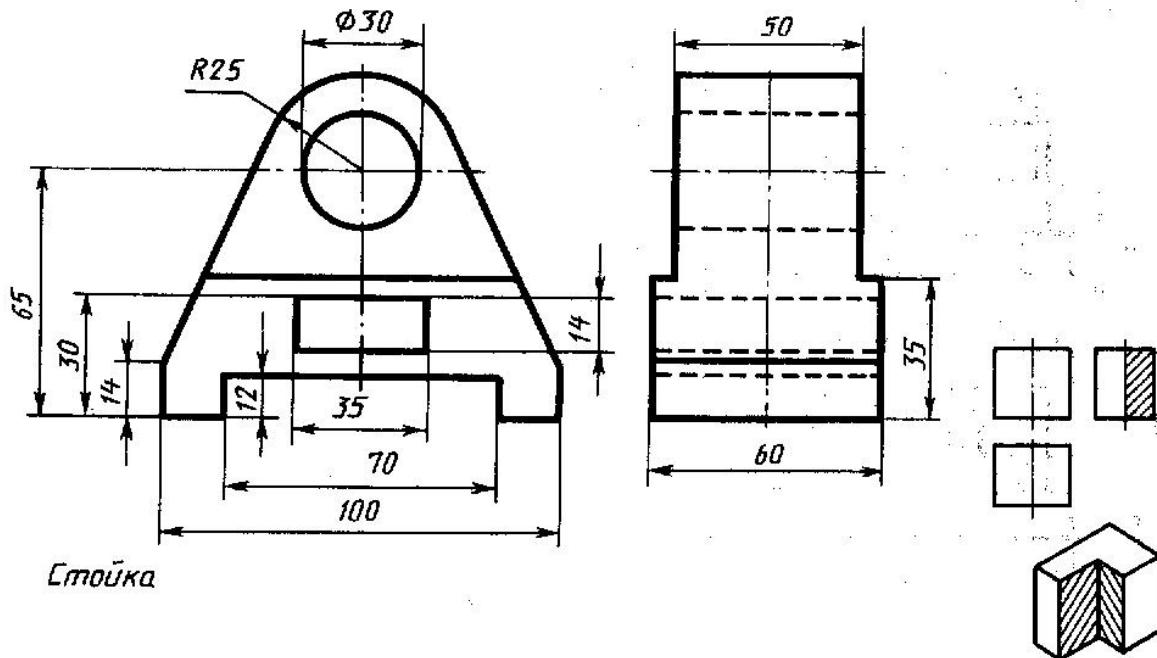
Стойка

Вариант 28

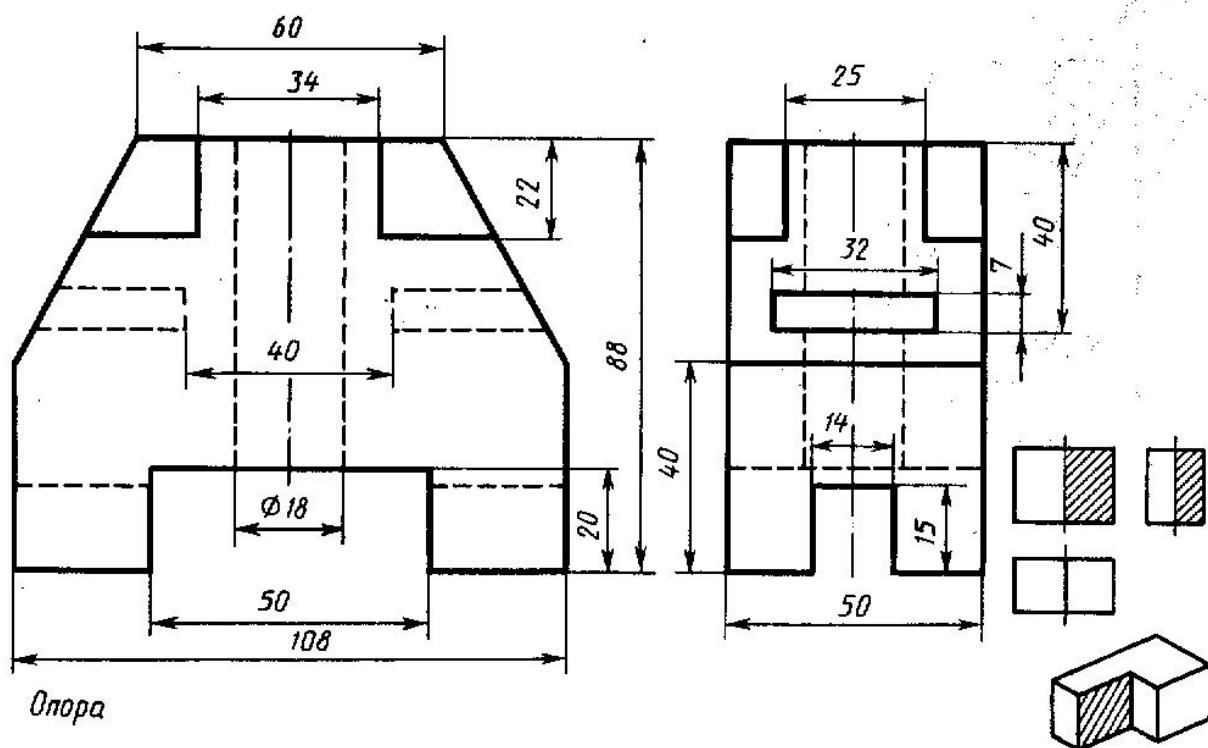


Задание: По двум проекциям построить третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, изометрическую проекцию учебной модели с вырезом передней четверти.

Вариант 29



Вариант 30



ТЕМА 4.3. ВИНТОВЫЕ ПОВЕРХНОСТИ И ИЗДЕЛИЯ С РЕЗЬБОЙ

В технике широко применяются изделия с винтовыми поверхностями. Такие изделия можно разделить на три группы.

1. Крепежные изделия, применяемые для соединения деталей машин и механизмов, - болты, гайки, винты, шпильки, а также детали с резьбой для соединения двух деталей (рис.18).

2. Детали с винтовыми поверхностями, применяемые для преобразования вращательного движения в поступательное, например, ходовые и грузовые подъемные винты (рис.19а), а также детали для передачи вращения, например червяк с червячным колесом (рис.19б).

3. Изделия специального назначения. К таким изделиям относятся некоторые металорежущие инструменты, например, фрезы, шарошки, сверла, метчики (рис. 20а), а также винты-шнеки, служащие для разрыхления формовочных материалов в литейных цехах машиностроительных заводов (рис.20в).

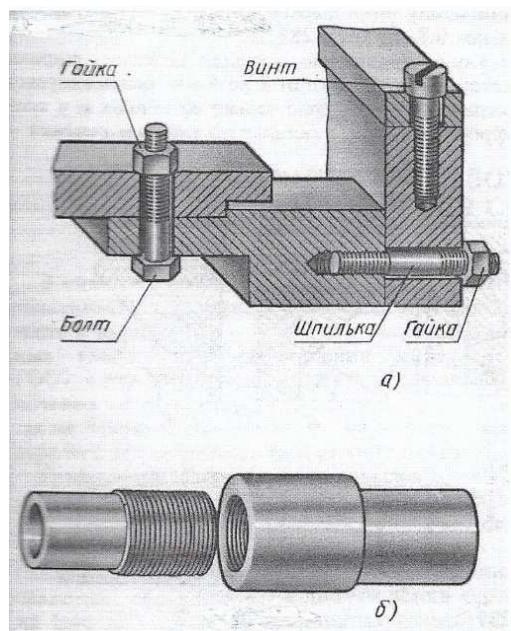


Рисунок 18

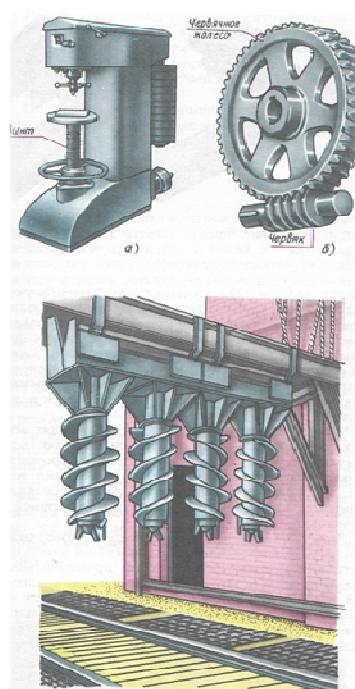


Рисунок 19

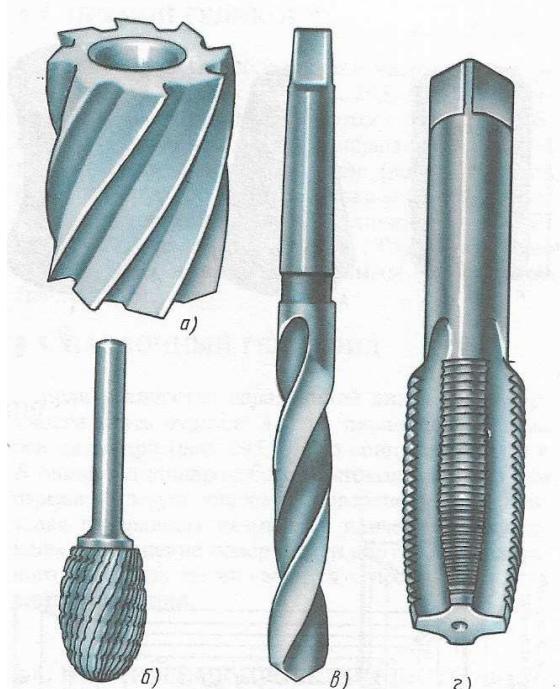


Рисунок 20

ВИДЫ РЕЗЬБ И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЕ

Основные сведения о резьбах

В технике широко применяют детали, имеющие различные резьбы, каждая из которых наиболее полно отвечает назначению и условиям работы резьбового соединения. Резьбы, применяемые для неподвижных соединений, называют крепежными. Резьбы, применяемые в подвижных соединениях для передач заданного перемещения одной детали относительно другой, называют кинематическими (ходовыми).

Условное изображение резьбы на чертежах

Вычерчивание проекции винтовой поверхности является весьма трудоемким процессом. Поэтому на чертежах резьба изображается условно.

По ГОСТ 2.311-68 все типы стандартных резьб изображаются на чертежах одинаково – упрощенно, не зависимо от их действительного вида.

Резьбу на стержне (наружную) изображают сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями – по внутреннему (рис.21а).

На изображении, полученном проецированием на плоскость, параллельную оси стержня с резьбой сплошные тонкие линии должны пересекать границу аски. На изображении, полученном проецированием на плоскость, перпендикулярную оси резьбы проводится окружность сплошной основной линией, а по внутреннему диаметру резьбы тонкой сплошной линией – дуга, приближенно равная $\frac{3}{4}$ кружности и разомкнутая в любом месте; на таком виде фаска не изображается (рис.21а).

Невидимую резьбу показывают штриховыми линиями одной толщины по наружному и внутреннему диаметру (рис. 21в,е).

Метрическая резьба

Метрическая резьба наиболее часто применяется в крепежных деталях (в инты, болты, шпильки, гайки).

Основные размеры метрической резьбы устанавливает ГОСТ 24705-81

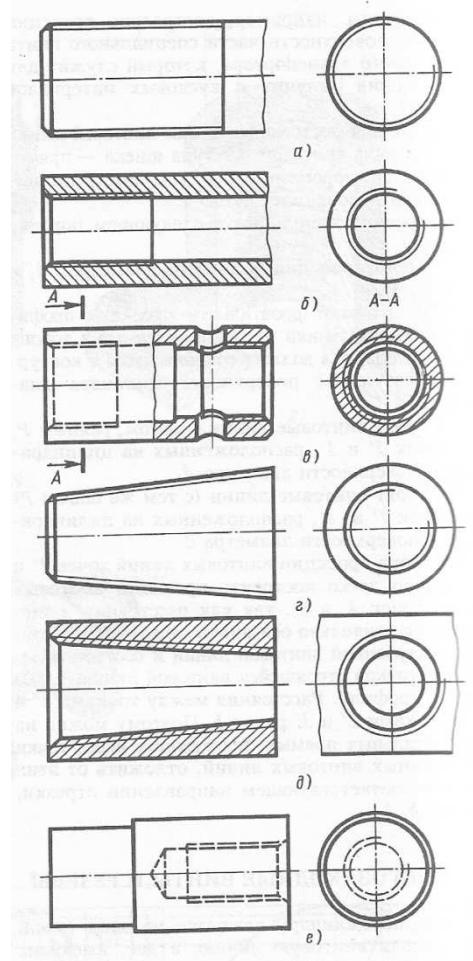


Рисунок 21.

(рис.22).

В зависимости от назначения детали метрическую резьбу нарезают с крупным и мелким шагом.

Метрическая резьба с крупным шагом обозначается буквой М и размером наружного диаметра, например М16, М24, М42.

Метрическая резьба с мелким шагом обозначается буквой М, размером наружного диаметра и шагом резьбы, например: например М16x0,5; М42x2; М64x3.

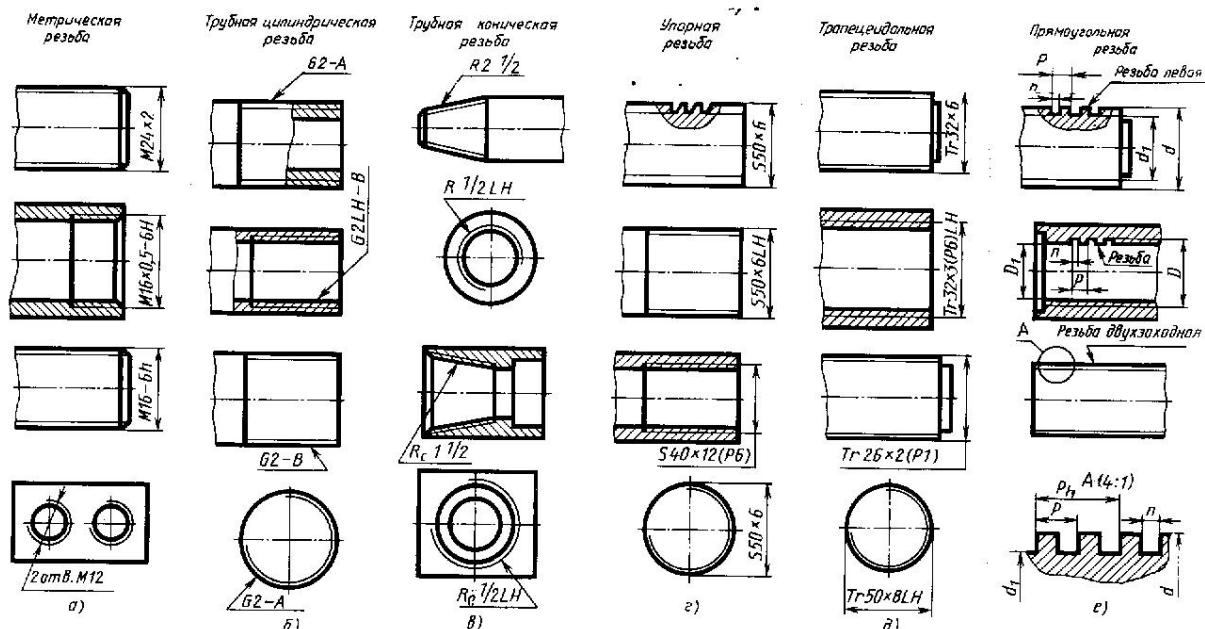


Рисунок 22.

ТРЕБОВАНИЯ К ЧЕРТЕЖАМ ДЕТАЛЕЙ

Предельные отклонения размеров

Указанные на чертеже размеры абсолютно точно получить невозможно. Это объясняется различными причинами: изнашиванием частей механизмов металлообрабатывающих станков, износом режущих частей инструментов, деформацией самой детали при обработке, погрешностью измерительных инструментов, изменением температуры воздуха и т.п.

Величина того или иного элемента детали определяется номинальным размером, который указан на чертеже и получен в результате расчета, проведенного при конструировании детали.

Два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер, называются предельными размерами (рис.23). Один из них называется меньшим предельным размером. Предельным отклонением размера называется алгебраическая разность между предельным и номинальным размерами. Различают верхнее и нижнее предельные отклонения. Верхним предельным

отклонением называется алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным предельным отклонением называется алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами.

Предельное отклонение может быть положительным (обозначается «+», если предельный размер больше номинального и отрицательным (обозначается знаком «-»), если предельный размер меньше номинального. Нижнее и верхнее предельные отклонения могут быть равны друг другу или отличаться друг от друга по абсолютной величине. Одно из этих предельных отклонений может быть равным нулю.

Разность между наибольшим и наименьшим предельным размерами называется допуском.

Полем допуска называется поле, ограниченное верхним и нижним предельными отклонениями. На чертежах наносят минимальные размеры и их предельные отклонения, которые определяют требуемую точность изделия при его изготовлении (рис.24).

Нанесение на чертежах предельных отклонений выполняется в соответствии с правилами, установленными ГОСТ 2.307-68. Предельные отклонения и их знаки («+» и «-») указывают после номинального размера. Верхнее предельное отклонение помещают над нижним.

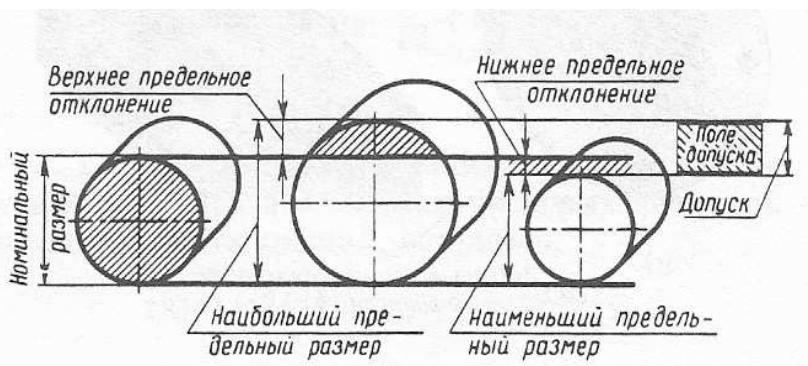


Рисунок 23.

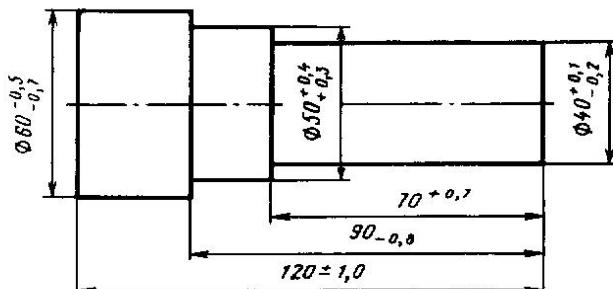


Рисунок 24.

Допуски формы и расположение поверхности

Точность изготовления детали определяется не только соблюдением ее размеров, но и соблюдением формы и расположения отдельных поверхностей этой детали. Форма какой-либо поверхности, а также взаимное расположение поверхностей у изготовленной детали практически всегда имеют отклонения от того, что было предусмотрено на чертеже при разработке конструкции детали. Допуски формы и расположения поверхностей обозначаются на чертежах знаками, которые устанавливает ГОСТ 2.308 – 79.

Знаки разделяются на три группы:

1. Допуски формы поверхностей (таб. 1)
2. Допуски расположения поверхностей (таб. 1)
3. Допуски формы и расположения (суммарные).

Таблица 1.

Условные обозначения допусков форм и расположения поверхностей
(выдержка из ГОСТ 2.308-79)

Вид допуска	Знак
Допуск прямолинейности	—
Допуск плоскостности	□
Допуск круглости	○
Допуск цилиндричности	○
Допуск профиля продольного сечения	==
Допуск параллельности	//
Допуск перпендикулярности	⊥
Допуск соосности	○○
Допуск пересечения осей	×
Допуск симметричности	==
Допуск биения	→

Данные о допусках формы и расположения поверхностей указывают на чертежах в прямоугольной рамке, разделенной на две или три части (рис. 25), в которых помещают: в первой – знак допуска (по таб. 1); во второй – числовое значение допуска (величину допуска) в миллиметрах; в третьих – буквенное обозначение базы – поверхности, с которой связан допуск расположения. Эта поверхность (база) на чертеже обозначается буквой, представленной в рамке (рис. 25, в).

Рамки вычерчиваются сплошными тонкими линиями. Высота цифр, букв и знаков, вписываемых в рамки, должны равняться высоте цифр размерных чисел чертежа.

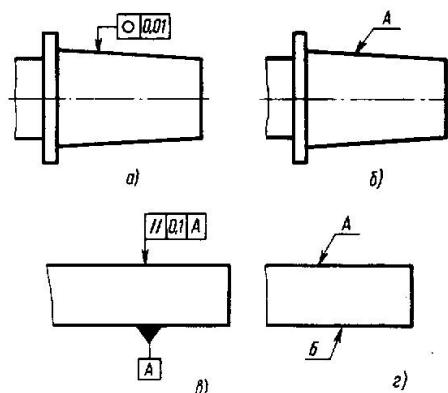


Рисунок 25.

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ПОКРЫТИЙ

Нанесение на чертежах деталей обозначение шероховатости поверхностей

Рассматривая поверхность детали, можно заметить, что она не во всех местах одинаковая и имеет неровности в виде мелких выступов и впадин. Совокупность этих неровностей, образующих рельеф поверхности на определенной базовой длине l , называется шероховатостью.

Детали могут иметь различную шероховатость поверхностей, которая зависит от материала и технологического процесса изготовления деталей. На одних поверхностях деталей шероховатость видна даже невооруженным глазом, на другом – видна только с помощью приборов.

Шероховатость поверхности является одной из основных характеристик качества поверхности деталей и оказывает влияние на эксплуатационные показатели машин, станков, приборов.

Термины и определения основных понятий по шероховатости поверхности устанавливает ГОСТ 25142-82.

Параметры и характеристики шероховатости поверхности устанавливает ГОСТ 2789-73.

Сечение поверхности плоскостью дает представление о профиле ее рельефа: числе, форме и величине выступов и впадин неровностей (рис. 26).

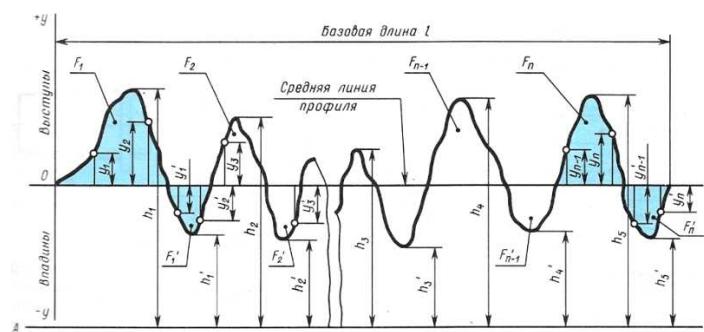
ГОСТ 2.309 – 73 устанавливает обозначения шероховатости поверхностей и правила нанесения их на чертежах изделий всех отраслей промышленности.

В обозначении шероховатости поверхности применяют один из знаков, изображенных на рис.27.

Если вид обработки поверхности конструктором не устанавливается (представляется на усмотрение технолога), то применяется знак, изображенный на рис.27, а.

При обозначении шероховатости поверхности, которая должна быть образована в результате удаления слоя материала – точением, фрезерованием, сверлением, протягиванием, развертыванием, шлифованием и т.п., применяется знак, изображенный на рис.27, б.

Шероховатость поверхности, образуемая без удаления слоя материала – литьем, ковкой, объемной штамповкой, прокатом, волочением и т.п.,



обозначается знаком, изображенным на рис.27,в. Этим же знаком обозначаются поверхности, не обрабатываемые по данному чертежу.

Для указания вида обработки и других пояснительных надписей применяют эти знаки с полкой (рис.28). На учебных чертежах рекомендуется применять знак без полки.

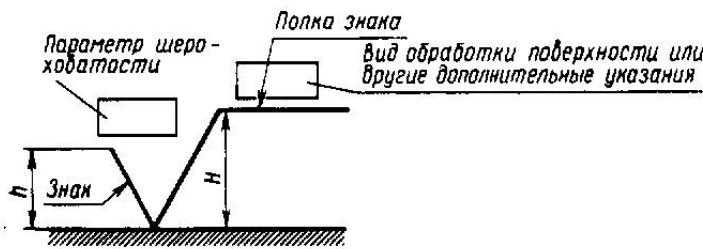


Рисунок 28

Высота знака h приблизительно равна высоте цифр размерных чисел, применяемых на чертеже. Высота H берется равной $(1,5-3)h$.

Толщина линий знаков равна приблизительно 0,5 толщины сплошной основной линии чертежа.

Условный знак наносится на линиях контура, на выносных линиях или на полках линий-выносок (рис.29). Своей вершиной угол должен касаться линии, на которой он наносится, и располагаться так, чтобы его биссектриса была перпендикулярна этой линии.

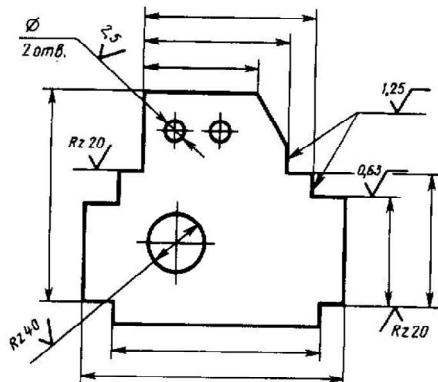


Рисунок 29

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 21

Выполнение изображения и обозначения резьбы.

Вычерчивание крепежных деталей с резьбой (болт и гайка)

СТАНДАРТНЫЕ РЕЗЬБОВЫЕ КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ И ИХ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Для соединения деталей применяются крепежные детали: болты, винты, шпильки, гайки.

Все крепежные резьбовые изделия выполняются с метрической резьбой и изготавливаются по соответствующим стандартам, (рис.30) устанавливающим требования к материалу, покрытию и прочим условиям изготовления этих деталей. Резьбовые крепежные детали, как правило, имеют метрическую резьбу с крупным шагом, реже с мелким

Каждая крепежная деталь имеет условное обозначение, в котором отражаются: класс точности, форма, основные размеры, материал и покрытие.

Условное обозначение любой стандартной крепежной детали должно

отражать:

- 1) форму и основные размеры детали и ее элементов, определяемые соответствующим размерным стандартом;
- 2) класс прочности или группу детали, характеризующие механические свойства материала детали;
- 3) условные обозначения покрытия, предохраняющего деталь от коррозии.

БОЛТЫ

Болт состоит из двух частей: головки и стержня с резьбой (рис.30, а).

В большинстве конструкций болтов на его головке имеется фаска, сглаживающая острые края головки и облегчающая положение гаечного ключа при свинчивании.

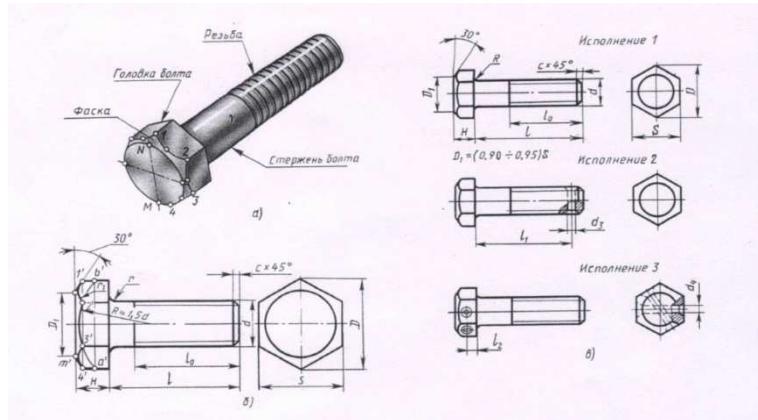


Рисунок 30.

Болты с шестигранной головкой выпускаются в четырех исполнениях. На рисунке 30 даны три вида исполнения:

исполнение 1 - без отверстий в головке и стержне;

исполнение 2 - с отверстием для шплинта на нарезанной части стержня болта;

исполнение 3 - с двумя отверстиями в головке болта (в них заводится проволока для соединения группы нескольких однородных болтов).

Болты исполнения 2 и 3 употребляются для соединения деталей машин, испытывающих вибрации, толчки и удары, ведущие к самоотвинчиванию гаек и болтов. Шплинт или проволока будут этому препятствовать. В машиностроении наиболее распространено применение болтов с шестигранной головкой нормальной точности (рис. 30, б).

Каждому диаметру болта d соответствуют определенные размеры его головки. При одном и том же диаметре резьбы d болт может изготавливаться различной длины l , которая стандартизована. Длина резьбы болта l_0 также стандартизована и устанавливается в зависимости от его диаметра d и длины l (ГОСТ 7798-70).

Формы и размеры болтов с метрической резьбой должны соответствовать ГОСТ 12414-94.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ БОЛТА:

Болт2 М16x1,5. 6gx75.68.09 ГОСТ 7798-70, где 2 – исполнение; М16 – тип и размер резьбы; 1,5 – величина мелкого шага резьбы; 6g – поле допуска; 75 – длина болта; 68 условная запись класса прочности, указывающего, что болт выполнен из стали с определенными механическими свойствами; 09 – цинковое покрытие;

ГОСТ 7798-70 – стандарт, указывающий, что болт имеет шестигранную головку и выполнен с нормальной точностью.

ГАЙКИ

Гайки навинчиваются на резьбовой конец болта, при этом соединяемые детали зажимаются между гайкой и головкой болта.

По форме гайки могут быть шестигранными, квадратными, круглыми.

Наиболее часто используются шестигранные гайки по ГОСТ 5915-70 в двух исполнениях: с двумя и одной наружными фасками (рис.31).

Для завертывания гаек без ключа применяются гайки-барашки (рис.32), которые выбираются по ГОСТ 3032-76.

Шестигранная гайка в исполнении 1 по ГОСТ 5915-70 (рис.31) с полем допуска 6Н, класса прочности 6, без покрытия обозначается:

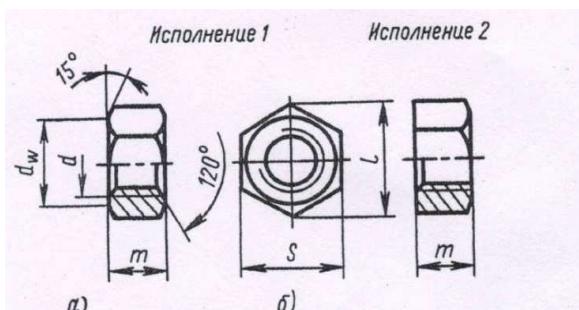


Рисунок 31

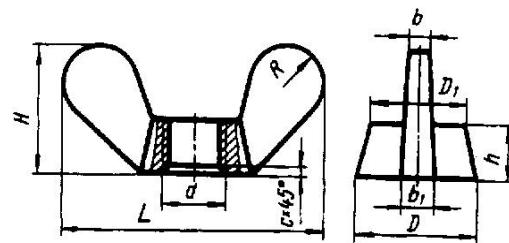


Рисунок 32

Гайка М24-6Н.6 ГОСТ 5915-70.

Гайка-барашок, изготовленная по ГОСТ 3032-76, обозначается:

Гайка М24-6Н.6 ГОСТ 3032-76.

ВИНТЫ

Винтом называется резьбовой стержень, на одном конце которого имеется головка.

Винты изготавливаются с головками разных форм (рис.33, а): с цилиндрическими ГОСТ 1491-80, с полукруглой головкой ГОСТ 17473-80, с потайной головкой ГОСТ 17475-80 и др.

Винты бывают двух видов: крепежные и установочные. Некоторые типы установочных винтов не имеют головок (рис.33, б)

Установочные винты применяются для регулирования зазоров и фиксации деталей при сборке.

В условное обозначение винта входят все элементы обозначения крепежной детали (рассмотренные ниже):

Винт А М8-6гх50.48 ГОСТ Р 50404-92, где А – класс точности, М8 – диаметр резьбы, 6г – поле допуска, 50 – длина, 48 – класс прочности.

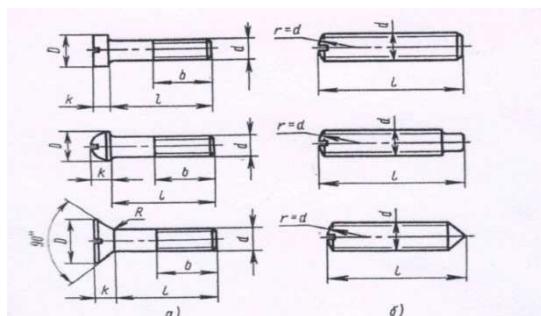


Рисунок 33.

ШУРУПЫ

Шурупы ввертываются в дерево и некоторые полимерные материалы (пластмассы).

Шурупы выпускаются с потайной головкой (ГОСТ 1145-80) (рис.34,а), с полукруглой головкой (ГОСТ 1144-80) (рис.34,б) и с полупотайной головкой.

Шурупы с потайной головкой имеют головку конической формы, которая располагается в специальном углублении (зерновке), выполняемой в закрепляемой детали, благодаря чему головка не выступает над поверхностью этой детали.

Пример обозначения шурупа из низкоуглеродистой стали без покрытия: Шуруп 1-3х20 ГОСТ 1144-80

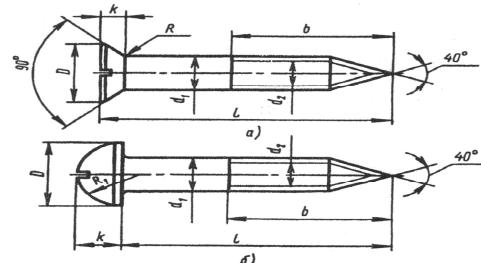


Рисунок 34.

ШПИЛЬКИ

Шпилька применяется в тех случаях, когда у деталей нет места для размещения головки болта, или если одна из деталей имеет значительно большую толщину, тогда применять слишком длинный болт неэкономично.

Шпилька представляет собой цилиндрический стержень, имеющий с обоих концов резьбу (рис. 35,а). Одним нарезным концом шпилька ввинчивается в резьбовое отверстие, выполненное в одной из деталей. На второй конец с резьбой навинчивается шайба и гайка, соединяя детали.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ШПИЛЬКИ ИСПОЛНЕНИЯ:

Шпилька М24-6гх80.36 ГОСТ 22032-76 означает: М24 – номинальный диаметр метрической резьбы с крупным шагом; 6г – поле допуска, 80 – длина шпильки; 36 класс прочности.

Формы и размеры концов болтов, винтов и шпилек могут быть различны, их устанавливает ГОСТ 12414-94.

ШАЙБЫ

Шайбы применяются в следующих случаях:

- если отверстия под болты или шпильки не круглые (овальные, прямоугольные), когда мала опорная поверхность гаек;
- если необходимо предохранить опорную поверхность детали от задиров при затяжке гайки ключом;
- если детали изготовлены из мягкого материала алюминия, латуни, бронзы, дерева и др.); в этом случае нужна большая опорная поверхность

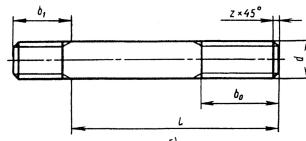
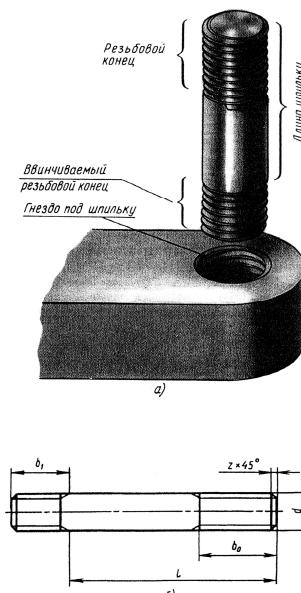


Рисунок 35.

под гайкой для предупреждения смятия детали.

Размеры шайб для болтов и гаек подбирают по ГОСТ 11371 – 78.

Шайбы имеют два исполнения (рис. 36)

Шайбы имеют два исполнения

(рис. 36); исполнение 1 классов точности А и С – без фаски ; исполнение 2 класса точности А - с фасками.

Условное обозначение шайбы исполнения 1 класса точности А для крепежных деталей с диаметром резьбы 12 мм, с толщиной 6 мкм хромированным:

Шайба 12Л. 65Г.029 ГОСТ 6402-70.

Для предупреждения самоотвинчивания болтов, винтов и гаек от вибрации и толчков применяют пружинные шайбы (рис.37, а)

Пружинная шайба имеет разрез и при завертывании гайки шайба упирается в торец гайки (рис.37, б).

Шайба пружинная исполнения 1, выполненная по ГОСТ 6402-70, диаметром 12 мм легкая из стали марки 65Г с кадмированным покрытием толщиной 9 мкм, хромированным, обозначается: Шайба 12Л.65.029 ГОСТ 6402-70.

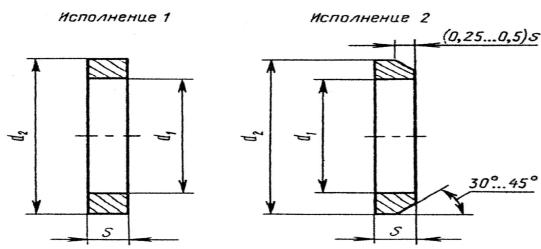


Рисунок 36.

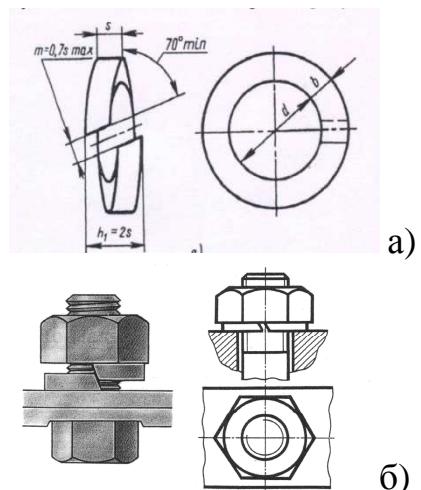


Рисунок 37.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что называется болтом?

2. Для чего применяются шайбы?

3. Для чего применяются стандартные изделия?

4. Какая резьба применяется для крепежных изделий?

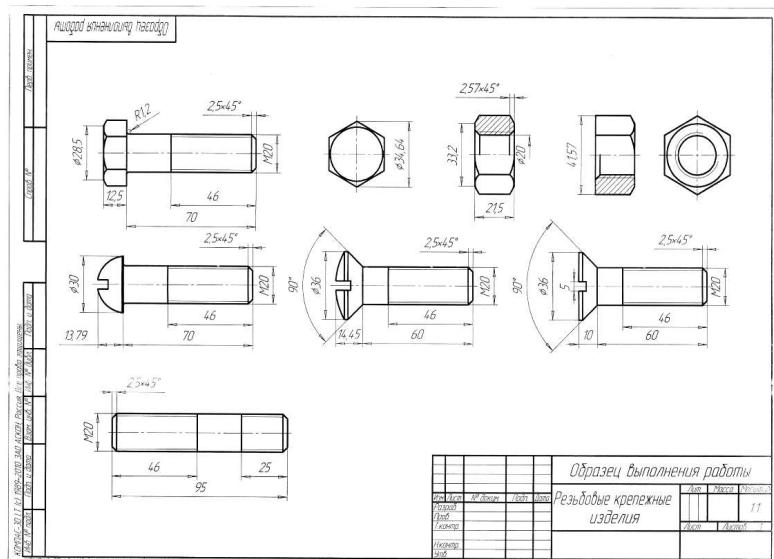


Рисунок 38. Образец выполнения работы

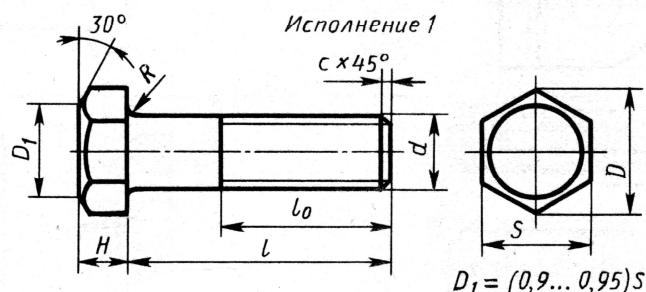
Варианты выполнения практической работы

Тема: Условные обозначения и изображения стандартных, крепежных, резьбовых деталей.

Задание: Выполнить чертежи 6 стандартных изделий (болт, гайка, шпилька, 3 разных видов винтов), используя данные приведенные в таблицах. Работа выполняется по двум вариантам: 1- взять $\varnothing 20$, 2- $\varnothing 16$. Работу лучше выполнять на компьютере в графической программе КОМПАС.

Приложение 1. Болты с шестигранный головкой (нормальной точности)

ГОСТ 7798-70



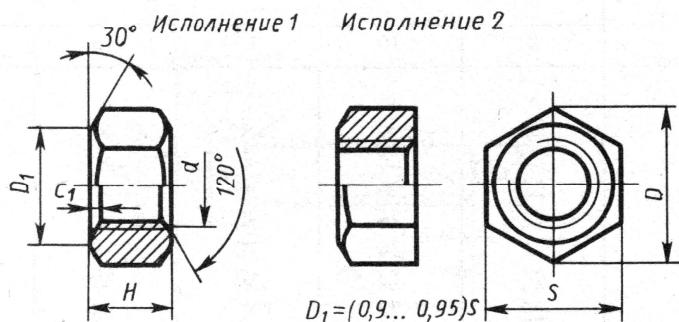
Номинальный диаметр резьбы d	10	12	16	20	24	30	36	42	48
Размер «под ключ» s	17	19	24	30	36	46	56	65	75
Высота головки H	7	8	10	13	15	19	23	26	30
Диаметр описанной окружности D	18,7	20,9	26,5	33,3	39,6	50,9	60,8	72,1	83,4
Радиус под головкой R	1	1,6		2,2		2,7	3,2	3,3	4,3
Фаска c	1,6	2		2,5		3		3	

Продолжение прилож. 1

Длина l	Длина резьбы l_0 при номинальном диаметре резьбы d (знаком \times отмечены болты с резьбой на всей длине стержня)									
	8	10	12	16	20	24	30	36	42	48
30	22	\times	\times	\times	\times	—	—	—	—	—
35	22	26	30	\times	\times	\times	—	—	—	—
40	22	26	30	\times	\times	\times	\times	—	—	—
45	22	26	30	38	\times	\times	\times	—	—	—
50	22	26	30	38	\times	\times	\times	\times	—	—
55	22	26	30	38	46	\times	\times	\times	\times	—
60	22	26	30	38	46	\times	\times	\times	\times	—
65	22	26	30	38	46	54	\times	\times	\times	\times
70	22	26	30	38	46	54	\times	\times	\times	\times
75	22	26	30	38	46	54	66	\times	\times	\times
80	22	26	30	38	46	54	66	\times	\times	\times
90	22	26	30	38	46	54	66	78	\times	\times
100	22	26	30	38	46	54	66	78	\times	\times
110	—	26	30	38	46	54	66	78	90	\times
120	—	26	30	38	46	54	66	78	90	102

Приложение 2. Гайки шестигранные (нормальной точности)

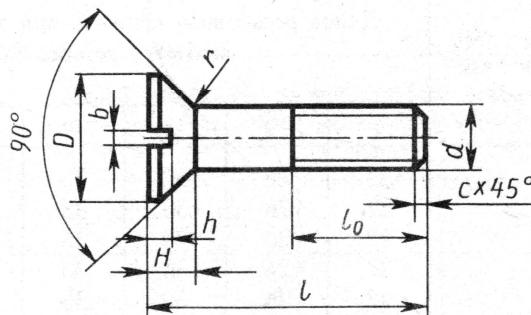
ГОСТ 5915-70*



Номинальный диаметр резьбы d	16	20	24	30	36	42	48
Размер «под ключ» s	24	30	36	46	55	65	76
Диаметр описанной окружности D	26,5	33,3	39,6	50,9	60,8	72,1	83,4
Высота H	13	16	19	24	29	34	38
Фаска c	2		2,5			3	4

Приложение 3. Винты с потайной головкой

ГОСТ 17475-80

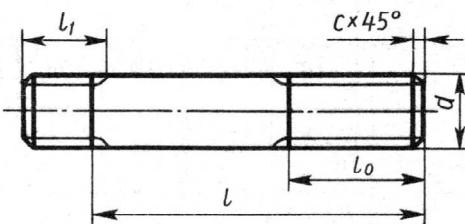


Размеры в мм

Номинальный диаметр резьбы d	6	8	10	12	16	20
Диаметр головки D	12	16	20	22	28	36
Высота головки H	3	4	5	5,5	7	9
Радиус под головкой r		1,1		1,6		2,2
Ширина шлица b	1,6	2	2,5	3	4	
Глубина шлица h	1,5	2,0		2,5	3,5	4,0
Фаска c	0,1		1,6		2,0	2,5

Длина винта <i>l</i>	Длина резьбы l_0 при нормальном диаметре резьбы d (знаком \times отмечены винты с резьбой на всей длине стержня)				
	8	10	12	16	20
30	×	×	×	×	—
35	22	×	×	×	—
40	22	26	×	×	×
45	22	26	30	×	×
50	22	26	30	×	×
55	22	24	30	38	×
60	22	24	30	38	×
65	22	24	30	38	46
70	22	24	30	38	46
75	—	—	30	38	46

**Приложение 4. Шпильки для деталей с резьбовыми отверстиями
(нормальной точности)**



Размеры в мм

Длина шпильки <i>l</i> (без резьбового ввинчиваемого конца <i>l</i> ₁)	Длина резьбового конца <i>l</i> ₀ при нормальном диаметре резьбы <i>d</i>					
	8	10	12	16	20	24
60	22	26	30	38	46	46
65	22	26	30	38	46	50
70	22	26	30	38	46	54
75	22	26	30	38	46	54
80	22	26	30	38	46	54
90	22	26	30	38	46	54
100	22	26	30	38	46	54
110	22	26	30	38	46	54
120	22	26	30	38	46	54
130	22	26	30	38	46	54
140	22	26	30	38	46	54
150	22	26	30	38	46	54
Фаска <i>c</i>	1,6			2	2,5	

Длина ввинчиваемого резьбового конца *l*₁

ГОСТ 22032-76 $l_1 = 1d$

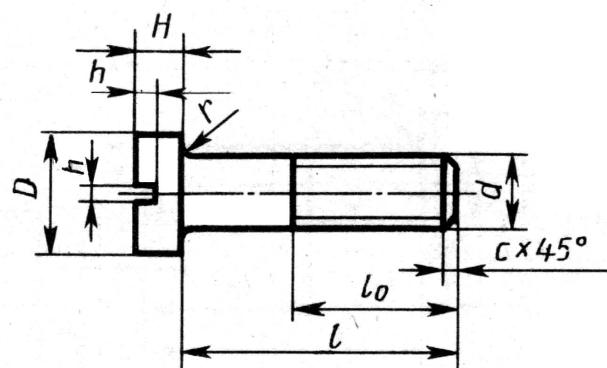
ГОСТ 22034-76 $l_1 = 1,25d$

ГОСТ 22036-76 $l_1 = 1,6d$

ГОСТ 22038-76 $l_1 = 2d$

ГОСТ 22040-76 $l_1 = 2,5d$

ГОСТ 1491-80*

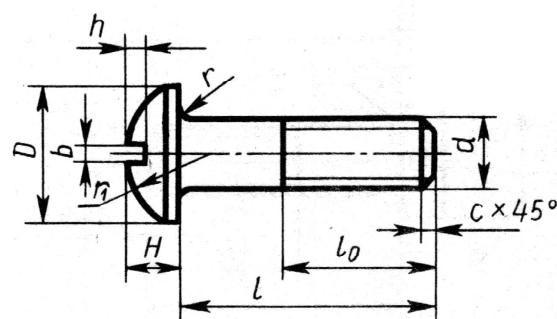


Размеры в мм

Нормальный диаметр резьбы d	8	10	12	16	20
Диаметр головки D	12,5	15,0	18,0	24,0	30,0
Высота головки H	5,0	6,0	7,0	9,0	11,0
Ширина шлица b	2	2,5	3,0	4,0	
Глубина шлица h	2,5	3	3,5	4,0	4,5
Радиус под головкой r		1,1		1,6	2,2
Фаска c		1,6		2,0	2,5

Длина винта l	Длина резьбы l_0 при нормальном диаметре резьбы d (знаком \times отмечены винты с резьбой на всей длине стержня)				
	8	10	12	16	20
30	22	\times	\times	\times	—
35	22	26	30	\times	—
40	22	26	30	\times	\times
45	22	26	30	38	\times
50	22	26	30	38	\times
55	22	26	30	38	46
60	22	26	30	38	46
65	22	26	30	38	46
70	22	26	30	38	46
75	—	—	30	38	46

ГОСТ 17473-80*



Размеры в мм

Номинальный диаметр резьбы d	8	10	12	16	20
Диаметр головки D	12,5	15,0	18,0	24,0	30,0
Высота головки H	5,0	6,0	7,0	9,0	11,0
Ширина шлица b	2	2,5	3,0	4,0	
Глубина шлица h	2,5	3	3,5	4,0	4,5
Радиус головки r	11,5	14	19	26	28
Радиус под головкой r_1		1,1		1,6	2,2
Фаска c		1,6		2,0	2,5

Длина винта l	Длина резьбы l_0 при нормальном диаметре резьбы d (знаком \times отмечены винты с резьбой на всей длине стержня)				
	8	10	12	16	20
30	22	×	×	×	—
35	22	26	30	×	—
40	22	26	30	×	×
45	22	26	30	38	×
50	22	26	30	38	×
55	22	26	30	38	46
60	22	26	30	38	46
65	22	26	30	38	46
70	22	26	30	38	46
75	—	—	30	38	46

ТЕМА 4.4 ЭСКИЗЫ ДЕТАЛЕЙ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 22

Задание: Образец детали выдается преподавателем.

Эскизом называется конструкторский документ, выполненный от руки, без применения чертежных инструментов, без точного соблюдения масштаба, но с обязательным соблюдением пропорций элементов деталей. Эскизом является временным чертежом и предназначен, в основном, для разового использования.

Эскиз должен быть оформлен аккуратно с соблюдением проекционных связей и всех правил и условностей, установленных стандартами ЕСКД.

Эскиз может служить документом для изготовления детали или для выполнения рабочего чертежа. Эскиз детали должен содержать все сведения о ее форме, размерах, выбранный оформляемые в виде графического или текстового материала (технические требования и т.п.).

Выполнение эскизов (эскизирование) производится на листах любой бумаги стандартного формата. В учебных условиях рекомендуется применять писчую бумагу в клетку.

Процесс эскизирования можно условно разбить на отдельные этапы, которые тесно связаны друг с другом (рис.39).

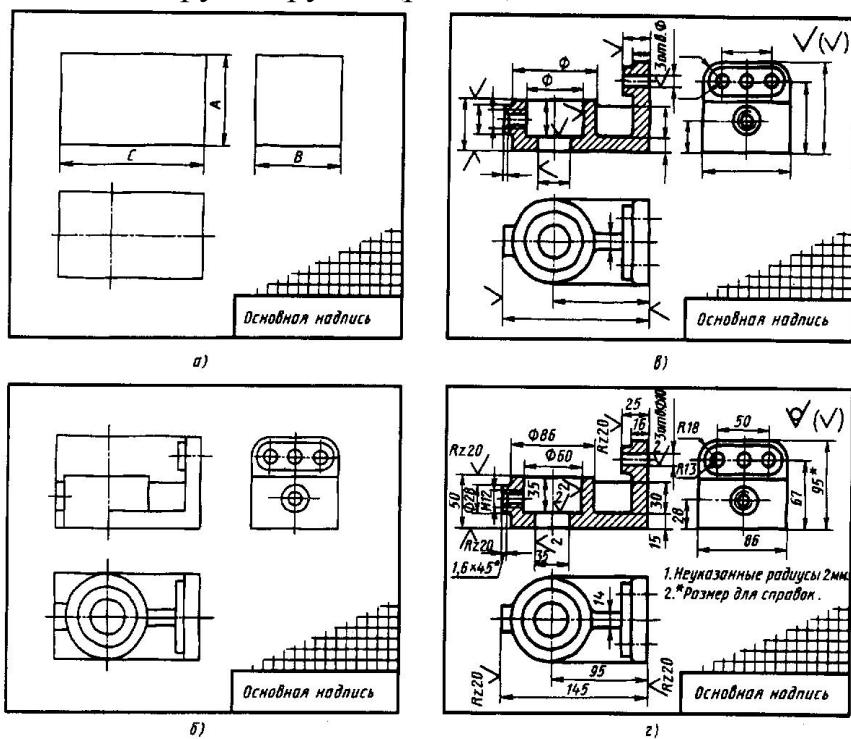


Рисунок 39. Последовательность выполнения эскиза.

1. Ознакомление с деталью

При ознакомлении определяется форма детали (рис. 39 а,б) и ее основных элементов (рис. 39 в), на которые мысленно можно расчленить де-

таль. Выясняется назначение детали и составляется общее представление о материале, обработке и шероховатости отдельных поверхностей, о технологии изготовления детали, о технологии изготовления детали, о ее покрытиях и т.п.

2. Выбор главного вида и других необходимых изображений

Главный вид следует выбирать так, чтобы он давал наиболее полное представление о форме и размерах детали, а также облегчал пользование эскизом при ее изготовлении.

Необходимые изображения следует выбирать и выполнять в соответствии с правилами и рекомендациями ГОСТ 2.305-68.

3. Выбор формата листа

Формат выбирается по ГОСТ 2.301-68 в зависимости от того, какую величину должны иметь изображения, выбранные при выполнении этапа 2. Величина и масштаб изображений должны позволять четко отобразить все элементы и нанести необходимые размеры и условные обозначения.

4. Подготовка листа

Вначале следует ограничить выбранный лист внешней рамкой и внутри нее провести рамку чертежа заданного формата. Расстояние между этими рамками составляет 5 мм, а слева оставляется поле шириной 20 мм для подшивки листа. Затем наноситься контур рамки основной надписи.

5. Компоновка изображений на листе

Выбрав глазомерный масштаб изображений, устанавливают на глаз соотношение габаритных размеров детали. После этого на эскизе наносят тонкими линиями прямоугольники с габаритными размерами детали. Прямоугольники располагают так, чтобы расстояния между ними и краями рамки были достаточными для нанесения размерных линий и условных знаков, а также для размещения технических требований.

6. Нанесение изображений элементов детали

Внутри полученных прямоугольников наносят тонкими линиями изображения элементов детали. При этом необходимо соблюдать пропорции их размеров и обеспечивать проекционную связь всех изображений, проводя соответствующие осевые и центровые линии.

7. Оформление видов, разрезов и сечений

Далее на видах (рис. 39в) уточняют подробности, не уточненные при выполнении этапа 6 и удаляют вспомогательные линии построения. В соответствии с ГОСТ 2.305-68 оформляют разрезы и сечения, затем наносят графическое обозначение материала по ГОСТ 2.306-68 и производят обводку изображений соответствующими линиями по ГОСТ 2.303-68.

8. Нанесение размерных линий и условных знаков

Размерные линии и условные знаки, определяющие характер поверхности (диаметр, радиус и т.п.), наносят по ГОСТ 2.307-68 (рис. 39в). Одновременно намечают шероховатость отдельных поверхностей детали и наносят условные знаки, определяющие шероховатость.

9. Нанесение размерных чисел

С помощью измерительных инструментов определяют размеры элементов и наносят размерные числа на эскизе. Если у детали имеется резьба, то необходимо определить ее параметры и указать на эскизе соответствующее обозначение резьбы.

10. Окончательное оформление эскиза

При окончательном оформлении заполняется основная надпись. В случае необходимости приводятся сведения о предельных отклонениях размеров, формы и расположения поверхностей; составляются технические требования и выполняются пояснительные надписи (рис. 39г). Затем производится окончательная проверка выполненного эскиза и вносятся необходимые уточнения и исправления.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕТАЛЕЙ

Задание: По эскизам предыдущей работы выполнить рабочие чертежи.

Рабочий чертеж детали – конструкторский документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

Рабочие чертежи деталей разрабатываются по чертежам общего вида изделия проектной документации. Если в проектной документации чертеж общего вида изделия отсутствует, то чертежи деталей разрабатываются по сборочным чертежам изделия.

В учебных условиях такая разработка проводится по учебным сборочным чертежам или эскизам деталей с натуры.

Чертеж должен содержать минимальное, но достаточное для представления формы детали число изображений (видов, разрезов, и сечений), выполненных с применением условностей и упрощений по стандартам ЕСКД.

На чертеже должна быть обозначена шероховатость поверхностей детали и нанесены геометрически полно и технологически правильно все необходимые размеры. Технические требования должны отражать: предельные отклонения размеров, геометрических форм и расположений поверхностей, сведения о материале.

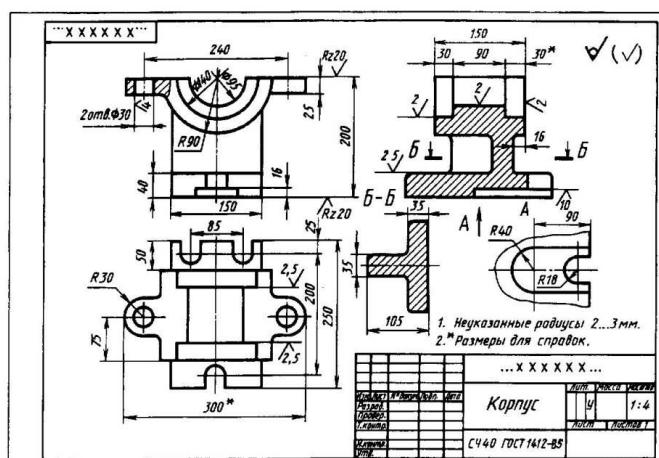


Рисунок 40.

В отличие от эскиза рабочий чертеж детали выполняют чертежными инструментами и в определенном масштабе. Такой чертеж, оформленный

подлинными подписями лиц, участвующих в работе над чертежом, называется подлинником. С подлинника снимают копии-дубликаты (рис.40).

Процесс выполнения чертежа детали состоит из некоторых этапов, которые имеют место при эскизировании.

1. Ознакомление с формой и размерами детали.
2. Выбор главного вида и числа изображений.
3. Выбор формата листа и масштаба чертежа детали.
4. Компоновка изображений на листе.
5. Нанесение условных знаков.
6. Нанесение размеров.

7. Оформление технических условий и заполнение граф основной надписи.

На рабочем чертеже в основной надписи указывается масса готового изделия в килограммах без указания единицы измерения (рис.41).

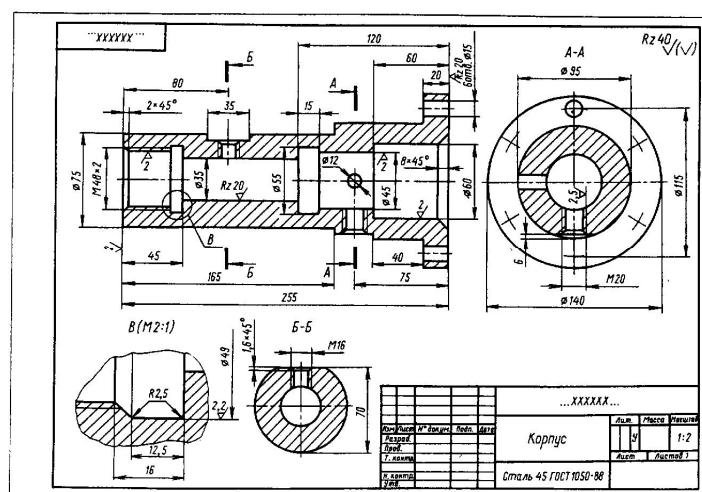


Рисунок 41.

ТЕМА 4.5. РАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Соединение болтом, винтом, шпилькой

Все существующие соединения деталей можно разделить на разъемные и неразъемные. К неразъемным соединениям относятся: клепанные, сварные, полученные пайкой, склеиванием, сшиванием, а также соединения полученные путем запрессовки деталей с натягом. На чертежах используются условные изображения швов сварных соединений по ГОСТ 2.312-72 и соединений получаемых клепкой, пайкой, склеиванием, сшиванием и т.д., по ГОСТ 2.313-82.

Разъемные соединения позволяют многократно выполнять его разборку и последующую сборку, при этом целостность деталей, входящих в соединение, не нарушается.

К резьбовым соединениям относятся соединения осуществляемые, с помощью стандартных крепежных деталей (болтов, шпилек и винтов), а также находят широкое применение резьбовые соединения, в которых резьба выполняется непосредственно на деталях входящих в соединение. Это соединение получается навинчиванием одной детали на другую.

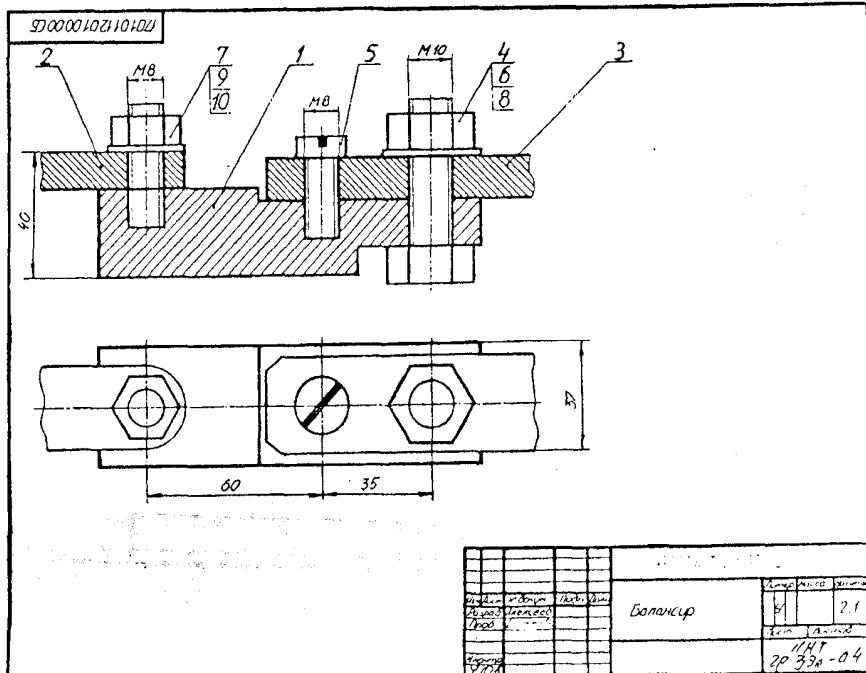


Рисунок 43. Образец выполнения работы. Выполняется на формате А3

К работе заполняется спецификация на формате А4

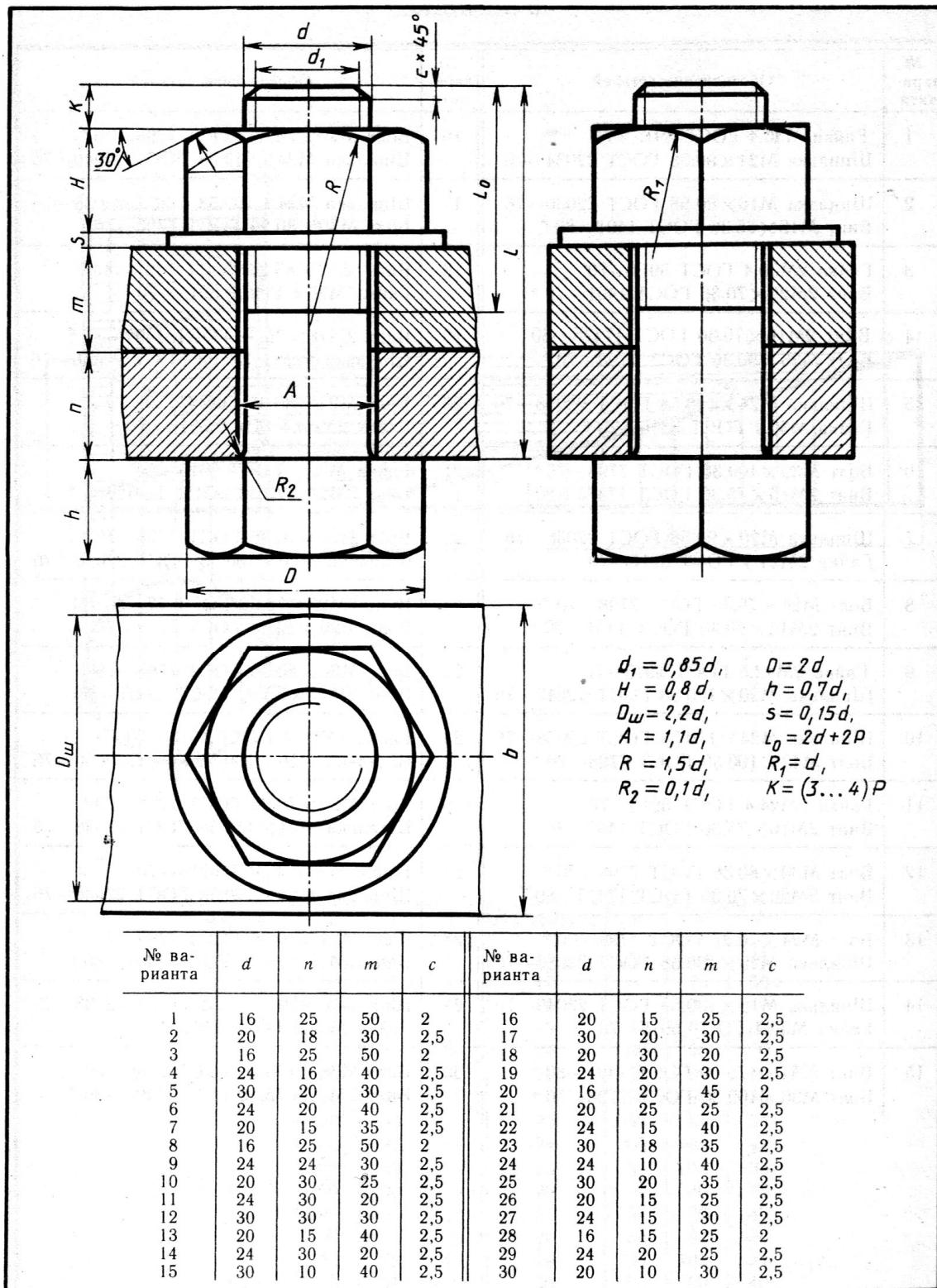
номер	зона	1703	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ.	ПРИМЕЧАНИЕ
<u>Документация</u>						
43			17010112010000 СБ	Сборочный чертеж		
<u>Детали</u>						
43	1		17010112010001	Корпус	1	
43	2		17010112010002	Пластина	1	
43	3		17010112010003	Плита	1	
<u>Стандартные изделия</u>						
4			Болт ГОСТ 7798-70		1	
			M10x35			
5			Винт ГОСТ 1485-84		1	
			M8x16			
			Гайка ГОСТ 5915-70			
6			M8		1	
7			M10		1	
			Шайба ГОСТ 11371-78			
8			8.01		1	
9			10.01		1	
10			Шайлька M8x16		1	
			ГОСТ 22032-78			

Рисунок 42. Образец спецификации

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 23

Выполнение условного расчета болтового соединения

Задание: Выполнить болтовое соединение размер болта взять **M20**, длину **70**, гайку и шайбу взять, согласно размера M20, пользоваться данными предыдущей работы. Задание выполнить в рабочей тетради формата А4, соединяемые детали взять учитывая размер длины болта.



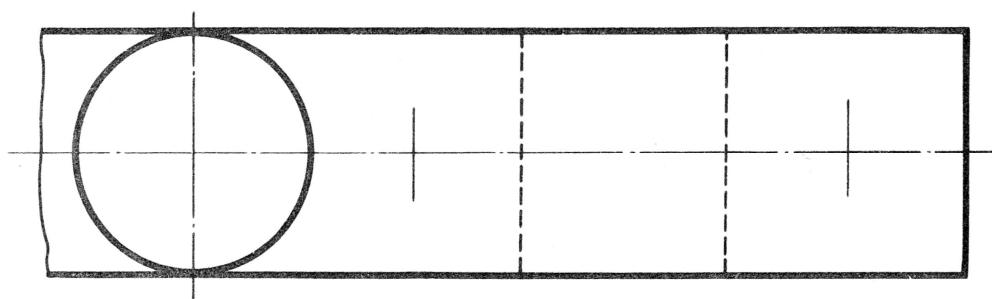
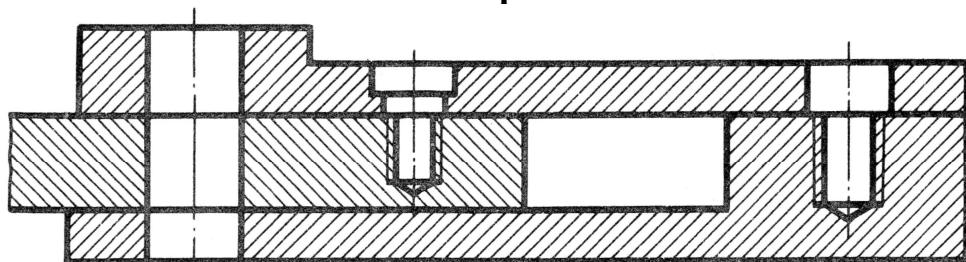
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 24

Вычерчивание болтового соединения по условным соотношениям. Варианты выполнения работы

Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом М12 (ГОСТ 7798-70), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой М10 (ГОСТ 2236-76)

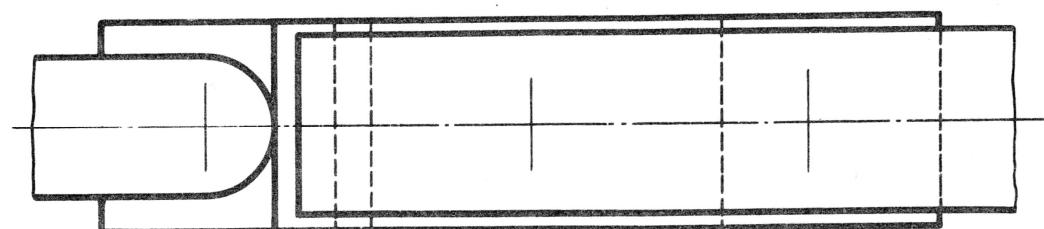
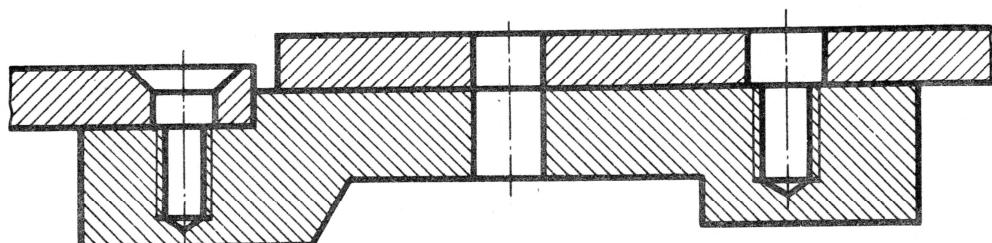
Вариант 1



Задание

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей винтом М8 (ГОСТ 17475-80), болтом М12 (ГОСТ 7798-70) и шпилькой М10 (ГОСТ 2236-76)

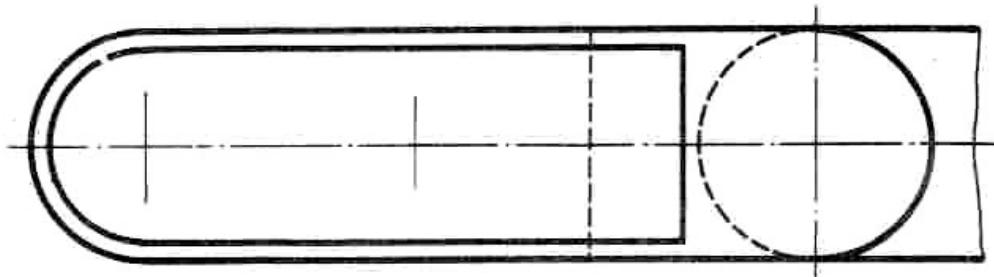
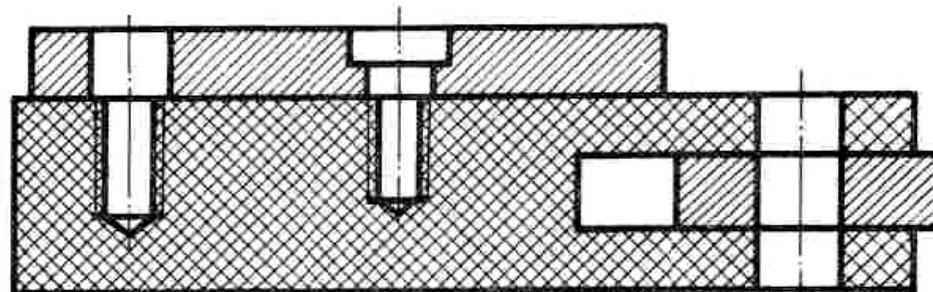
Вариант 2



Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей шпилькой М10 (ГОСТ 22038-76), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и болтом М12 (ГОСТ 7798-70)

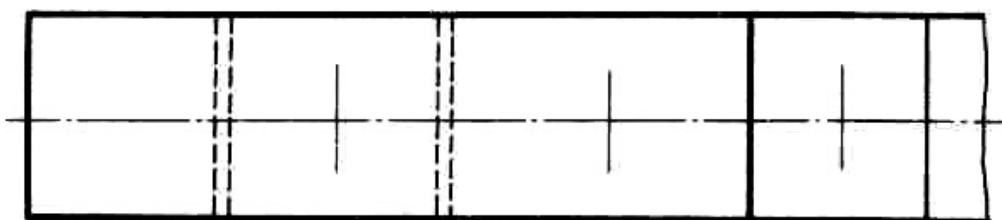
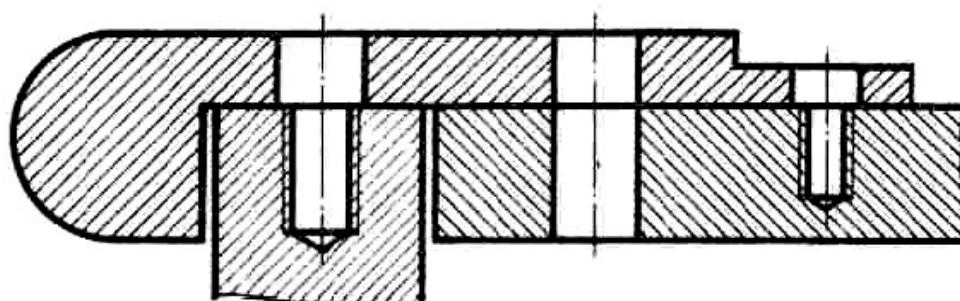
Вариант 3



Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей шпилькой М10 (ГОСТ 22038-76), болтом М12 (ГОСТ 7798-70) и винтом М8 (ГОСТ 1491-80)

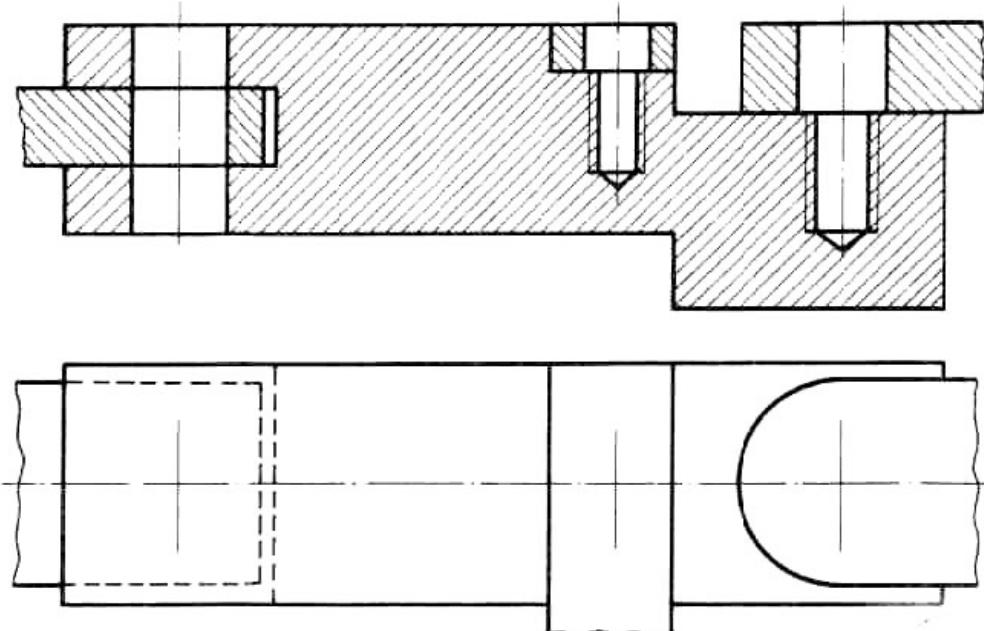
Вариант 4



Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей шпилькой М12 (ГОСТ 22038-76), винтом 2М10 (ГОСТ 1491-80) и болтом М10.

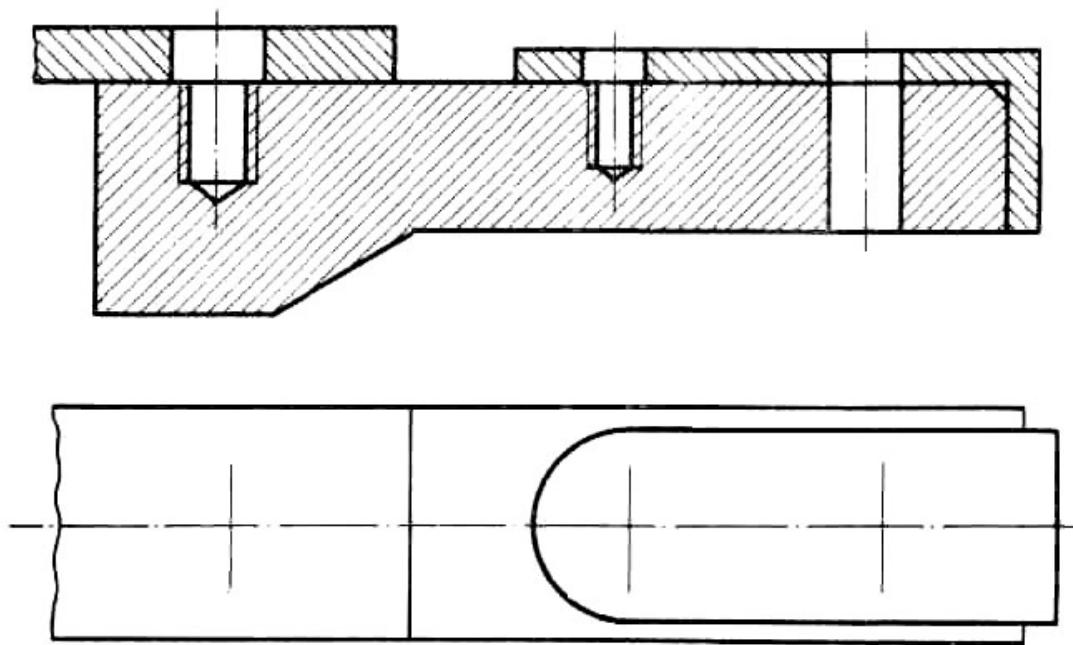
Вариант 5



Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом М10 (ГОСТ 7798-70), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой М12 (ГОСТ 22036-76).

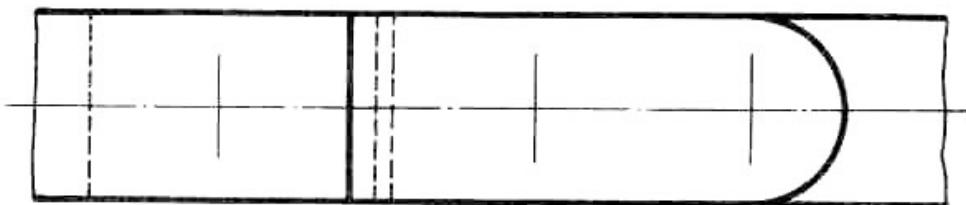
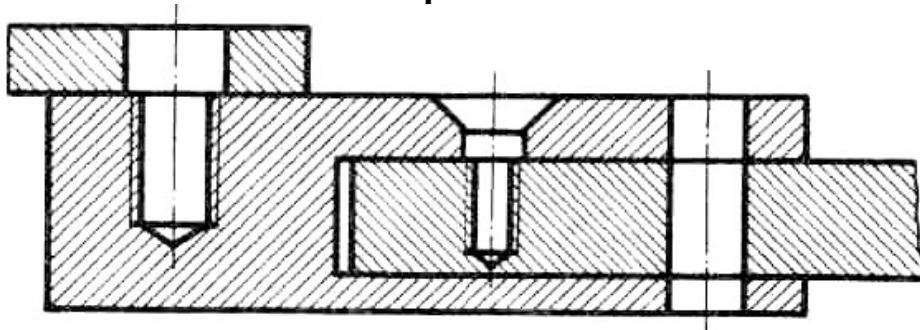
Вариант 6



Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей шпилькой М10 (ГОСТ 22038-76), винтом М8 (ГОСТ 17475-80) и болтом М12 (ГОСТ 7798-70).

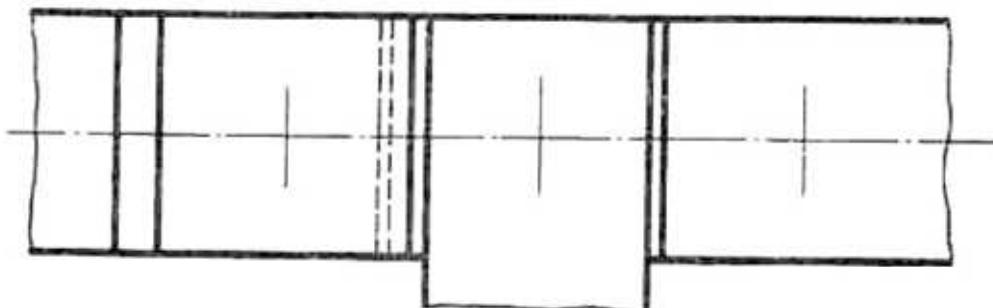
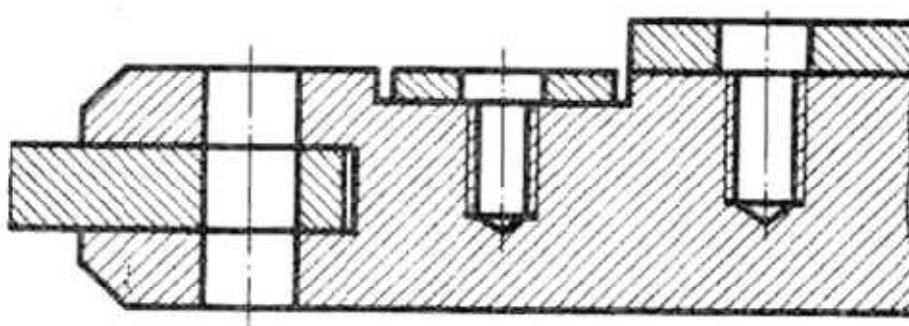
Вариант 7



Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом М12 (ГОСТ 7798-70), винтом М8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой М10 (ГОСТ 22036-76).

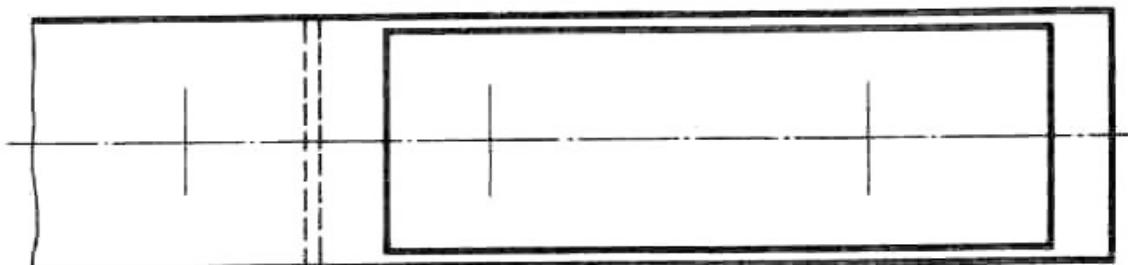
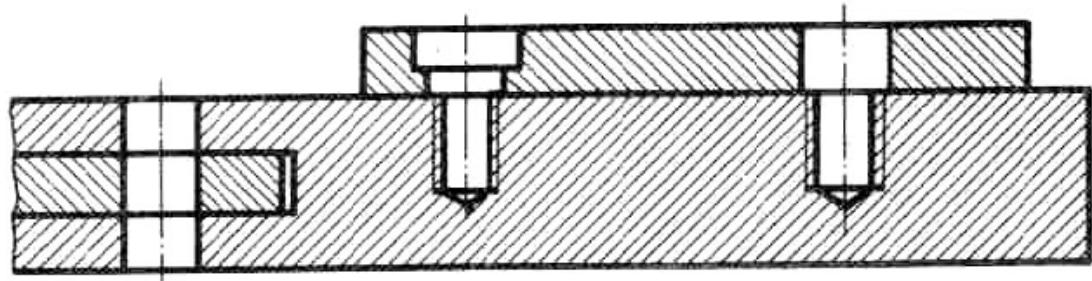
Вариант 8



Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M12 (ГОСТ 7798-70), винтом M8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой M10 (ГОСТ 22034-76).

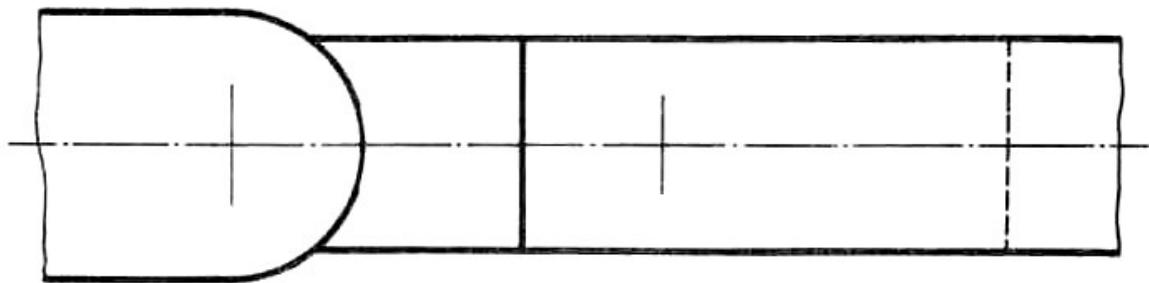
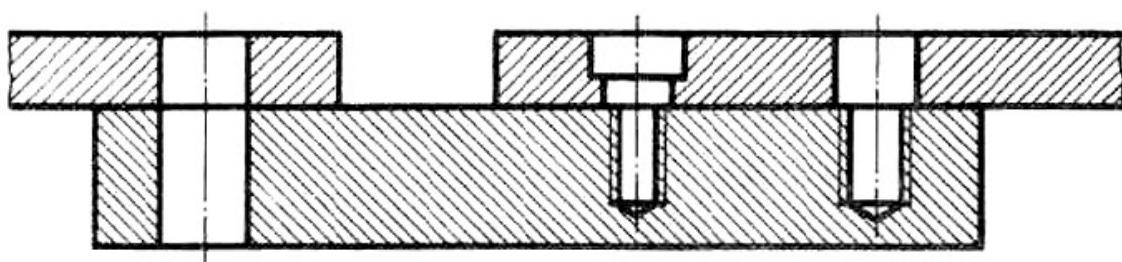
Вариант 9



Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M12 (ГОСТ 7798-70), винтом M10 (ГОСТ 22036-76).

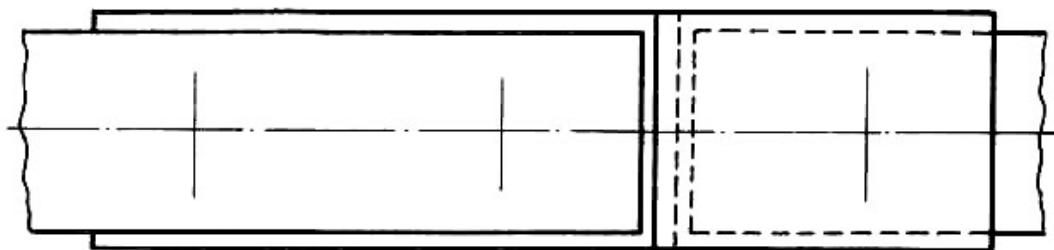
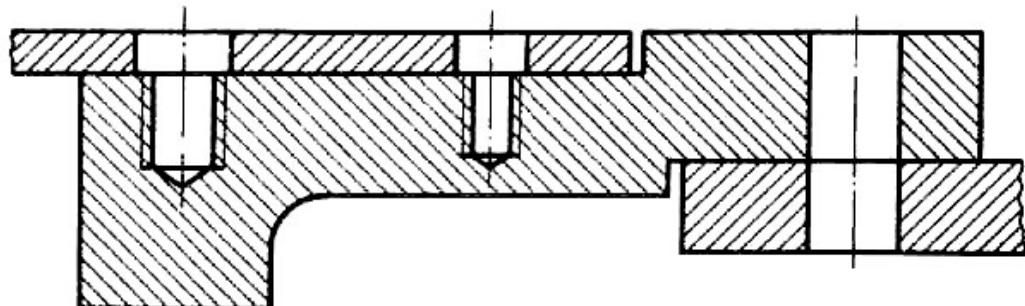
Вариант 10



Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей винтом M12 (ГОСТ 17475-80), шпилькой M8 (ГОСТ 22036-76) и болтом M10 (ГОСТ 7798-70).

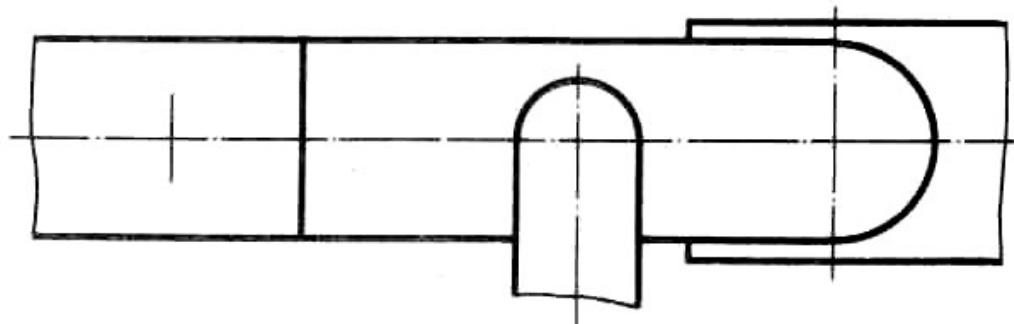
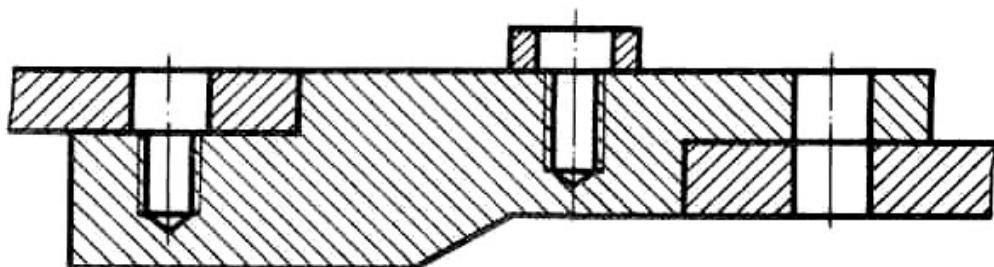
Вариант 11



Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей шпилькой M12 (ГОСТ 22036-76), винтом M8 (ГОСТ 1491-80), и болтом M10 (ГОСТ 7798-70).

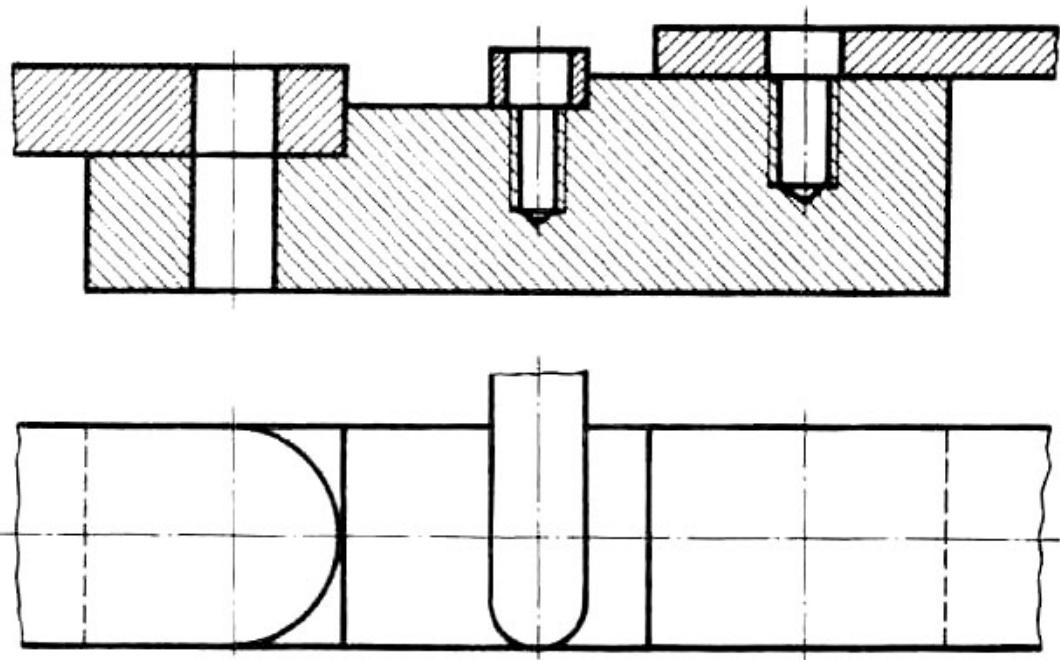
Вариант 12



Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M12 (ГОСТ 7798-70), винтом M8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой M10 (ГОСТ 22036-76).

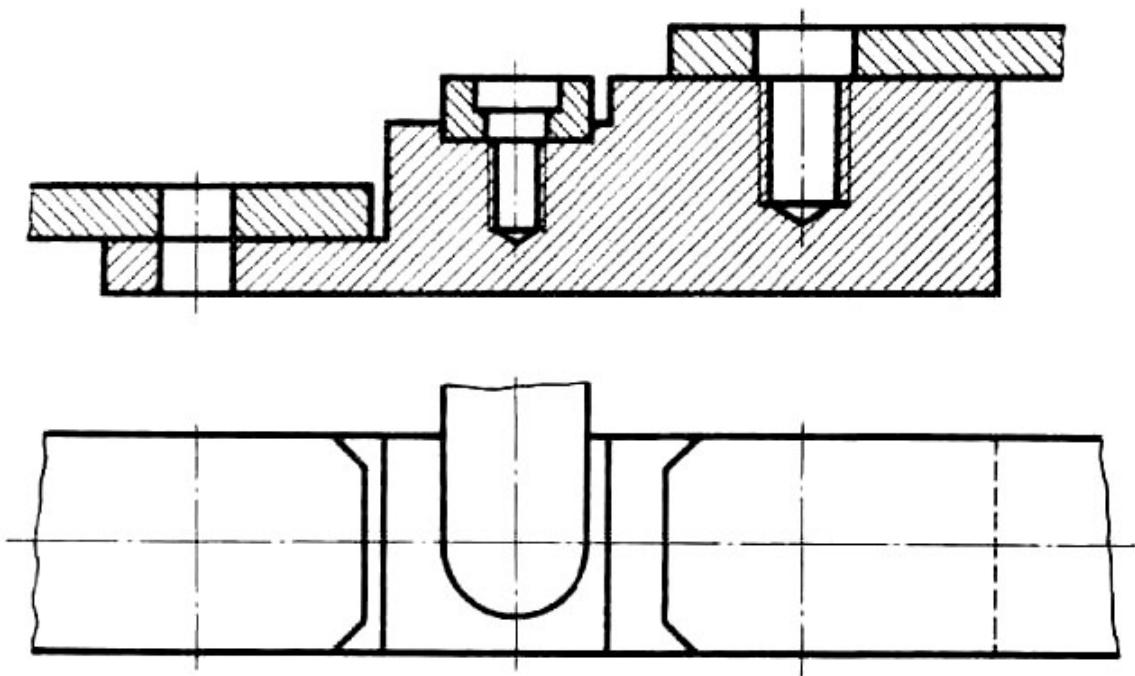
Вариант 13



Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M12 (ГОСТ 7798-70), винтом M8 (ГОСТ 1491-80) и шпилькой M10 (ГОСТ 22036-76).

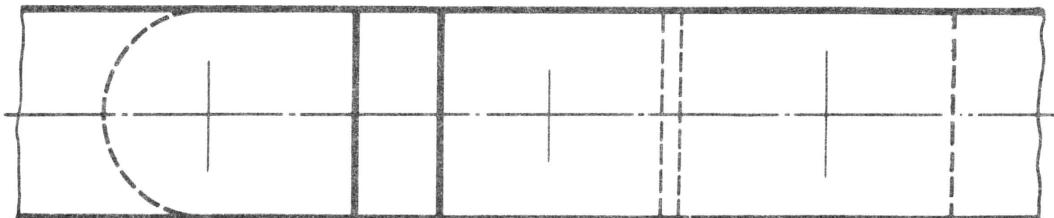
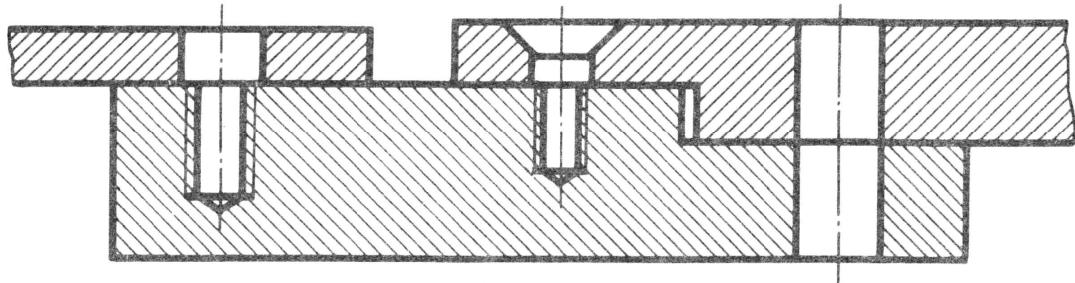
Вариант 14



Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей шпилькой M10 (ГОСТ 22036-76), винтом M8 (ГОСТ 17475-80) и болтом M12 (ГОСТ 7798-70)

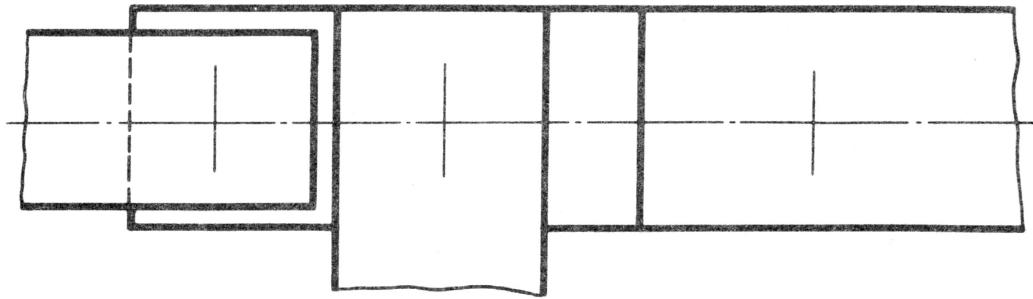
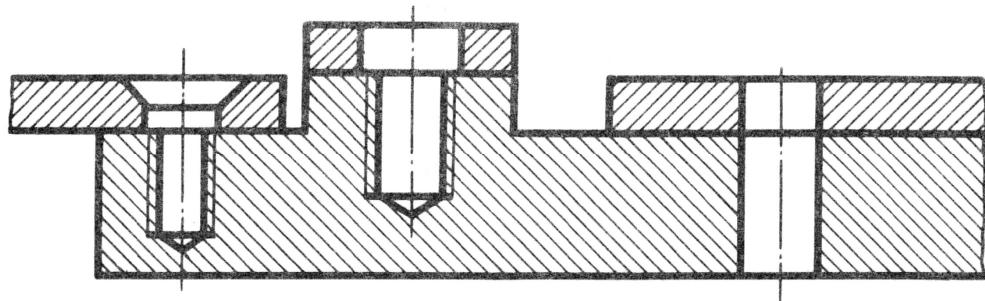
Вариант 15



Задание:

Перечертить изображение деталей в масштабе 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей винтом M8 (ГОСТ 17475-80), шпилькой M10 (ГОСТ 22036-72) и болтом M10 (ГОСТ 7798-70)

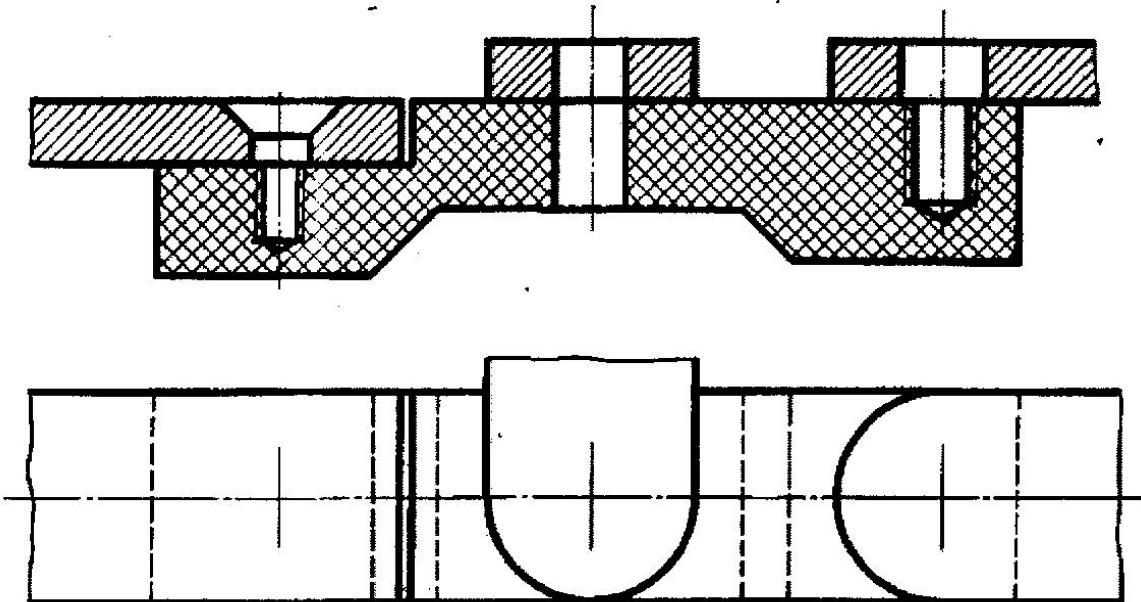
Вариант 16



Задание:

Перечертить изображения деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей винтом M8 (ГОСТ 17475-80), болтом M12 (ГОСТ 7798-70) и шпилькой M10 (ГОСТ 22038-76).

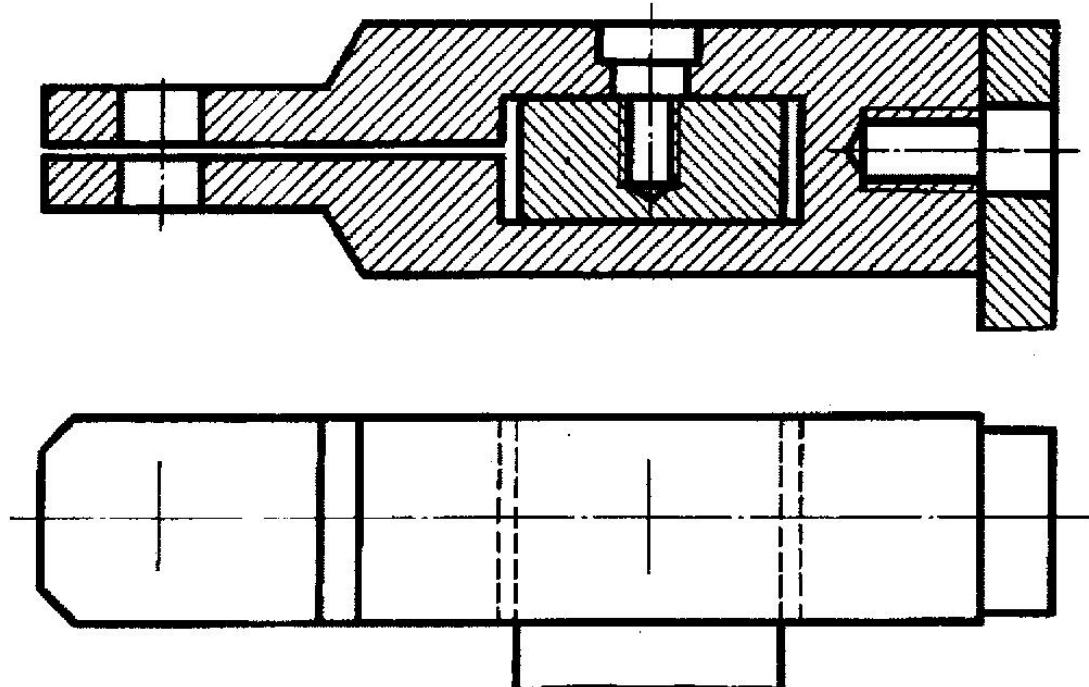
Вариант 17



Задание:

Перечертить изображения деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M10 (ГОСТ 7798-70), винтом M8 (ГОСТ 1491-80), и шпилькой M10 (ГОСТ 22034-76).

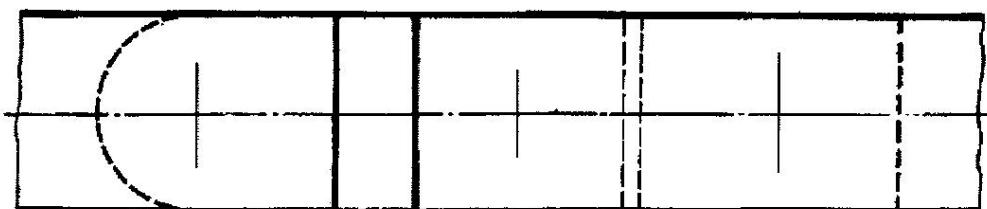
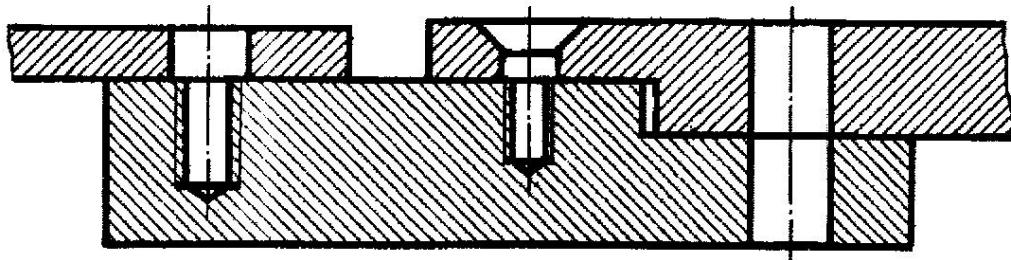
Вариант 18



Задание:

Перечертить изображения деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей шпилькой М10 (ГОСТ 22034-76), винтом М8 (ГОСТ 149170 -80), болтом М12 (ГОСТ 7798-70).

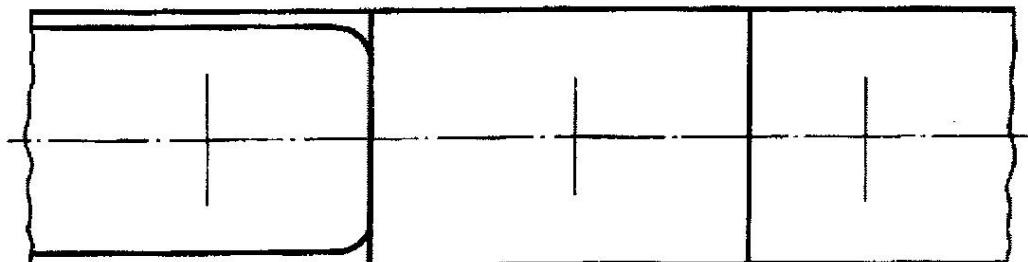
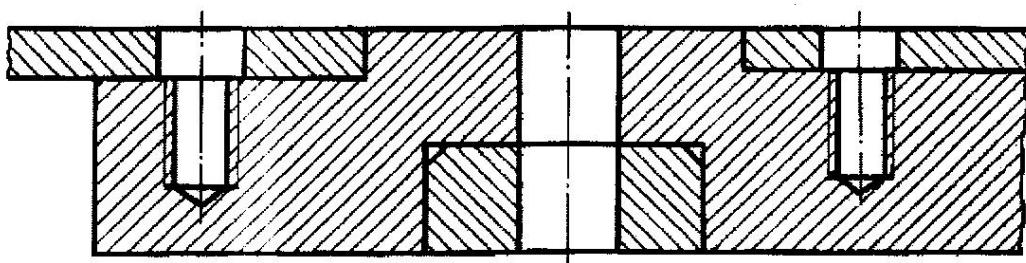
Вариант 19



Задание:

Перечертить изображения деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом М12 (ГОСТ 7798-70), шпилькой М10 (ГОСТ 22034-76), винтом М8 (ГОСТ 149170 -80)

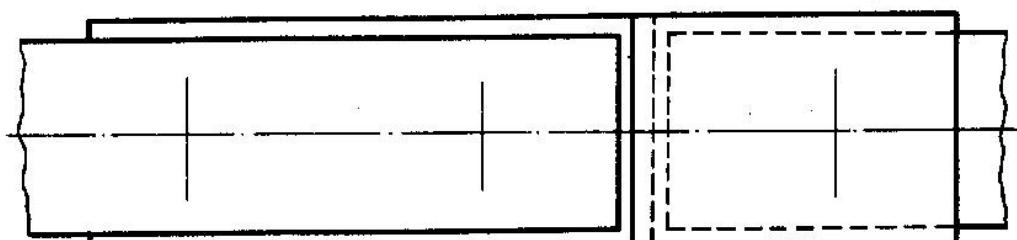
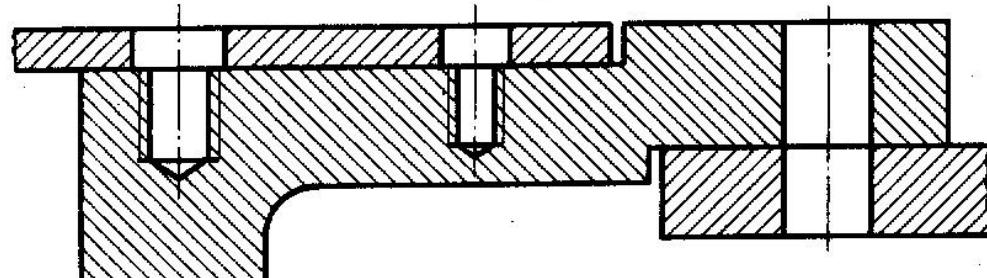
Вариант 20



Задание:

Перечертить изображения деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M12 (ГОСТ 7798-70), шпилькой M10 (ГОСТ 22034-76), винтом M8 (ГОСТ 149170 -80).

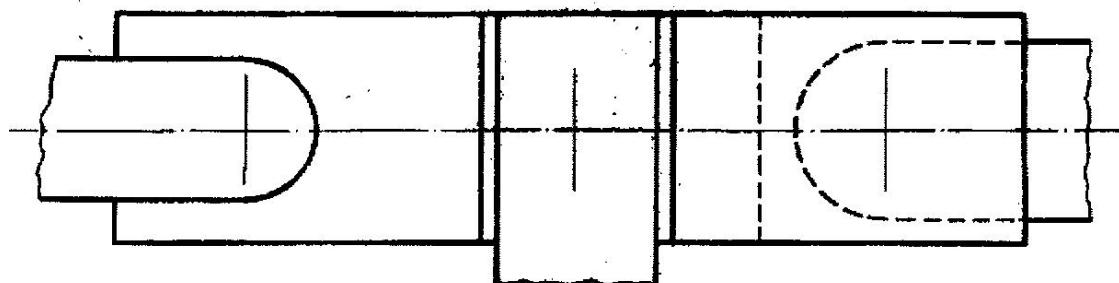
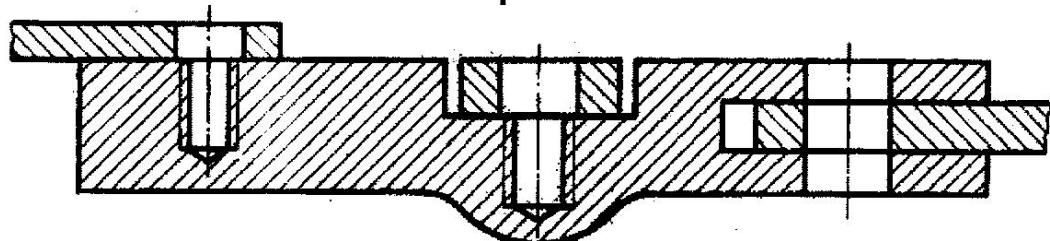
Вариант 21



Задание:

Перечертить изображения деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M12 (ГОСТ 7798-70), шпилькой M10 (ГОСТ 22034-76), винтом M8 (ГОСТ 22032 -80).

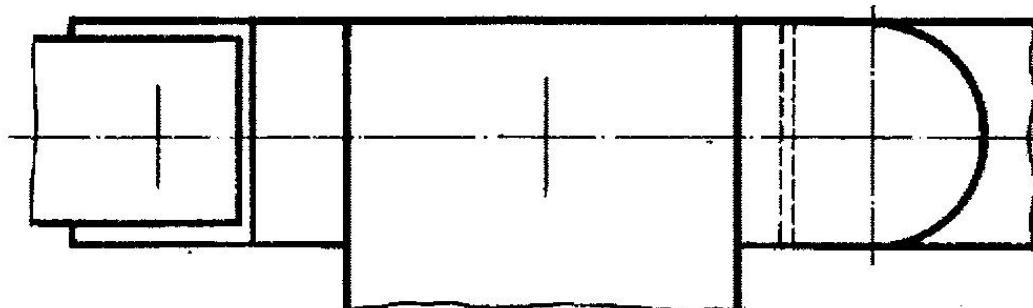
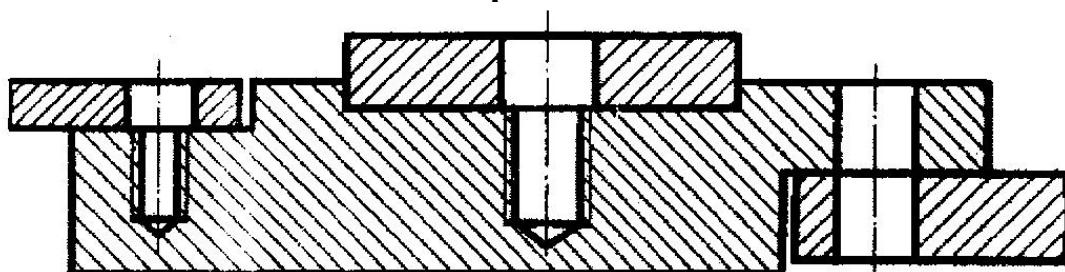
Вариант 22



Задание:

Перечертить изображения деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M12 (ГОСТ 7798-70), шпилькой M10 (ГОСТ 22034-76), винтом M8 (ГОСТ 1491 -80).

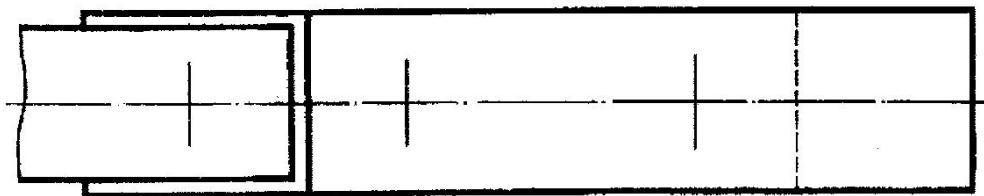
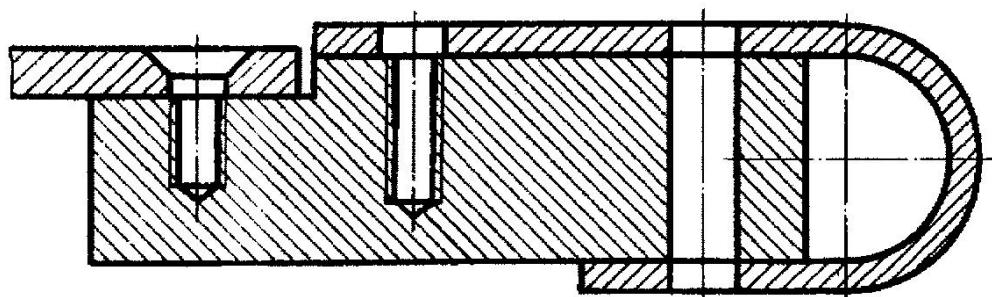
Вариант 23



Задание:

Перечертить изображения деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M12 (ГОСТ 7798-70), шпилькой M10 (ГОСТ 22070-76), винтом M8 (ГОСТ 17475 -80).

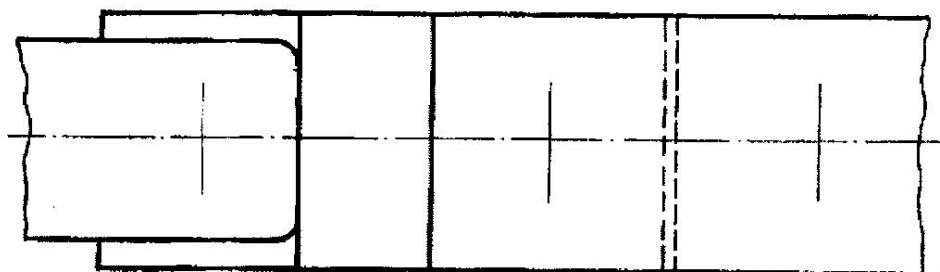
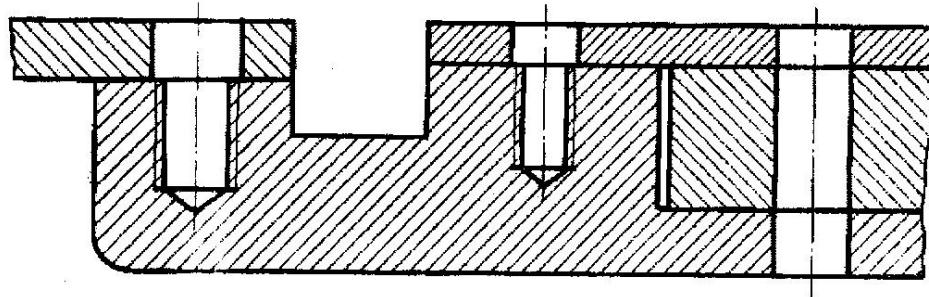
Вариант 24



Задание:

Перечертить изображения деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M12 (ГОСТ 7798-70), шпилькой M10 (ГОСТ 22034-76), винтом M8 (ГОСТ 1491 -80).

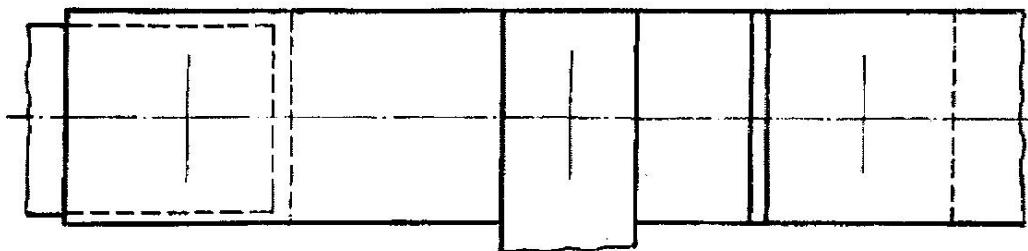
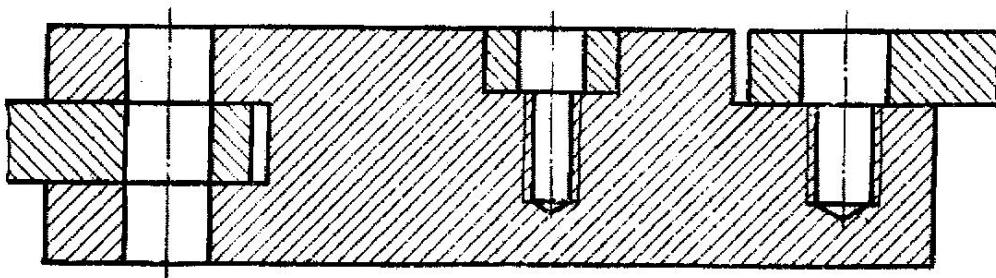
Вариант 25



Задание:

Перечертить изображения деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M12 (ГОСТ 7798-70), шпилькой M10 (ГОСТ 22034-76), винтом M8 (ГОСТ 1491 -80).

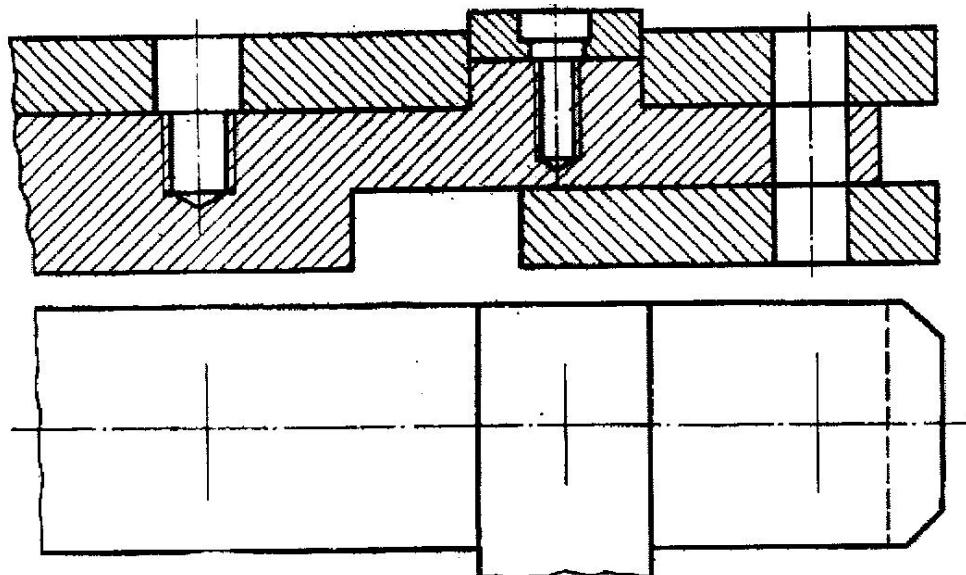
Вариант 26



Задание:

Перечертить изображения деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M12 (ГОСТ 7798-70), шпилькой M10 (ГОСТ 22032-76), винтом M8 (ГОСТ 1491 -80).

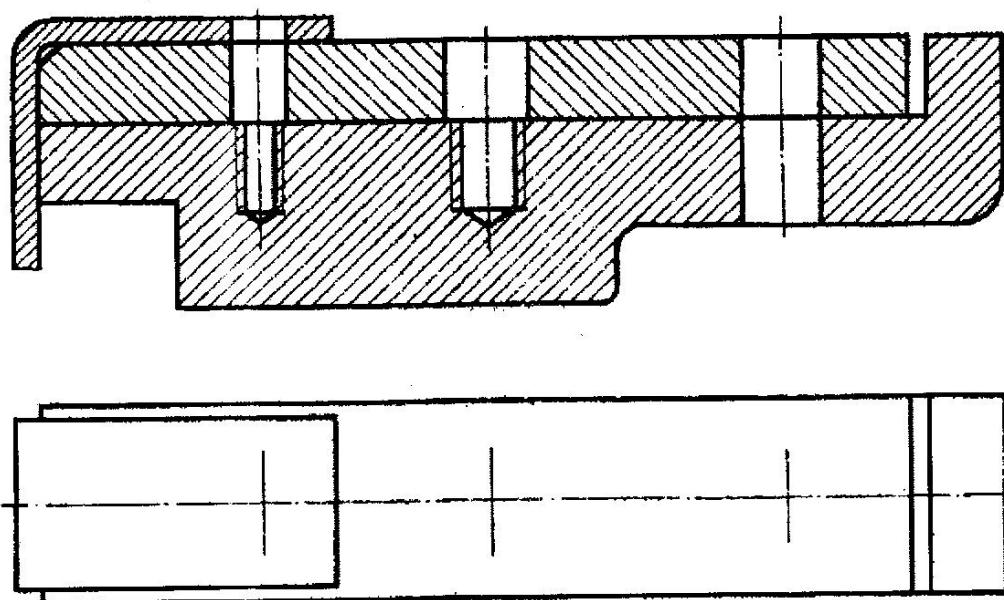
Вариант 27



Задание:

Перечертить изображения деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M12 (ГОСТ 7798-70), шпилькой M10 (ГОСТ 22034-76), винтом M8 (ГОСТ 1491 -80).

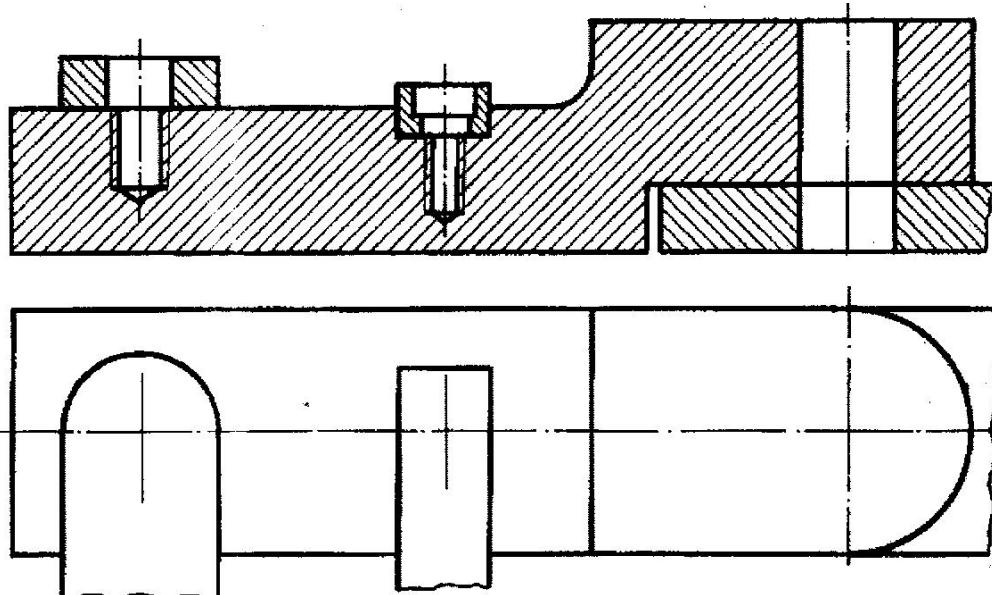
Вариант 28



Задание:

Перечертить изображения деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M12 (ГОСТ 7798-70), шпилькой M10 (ГОСТ 22034-76), винтом M8 (ГОСТ 1491 -80).

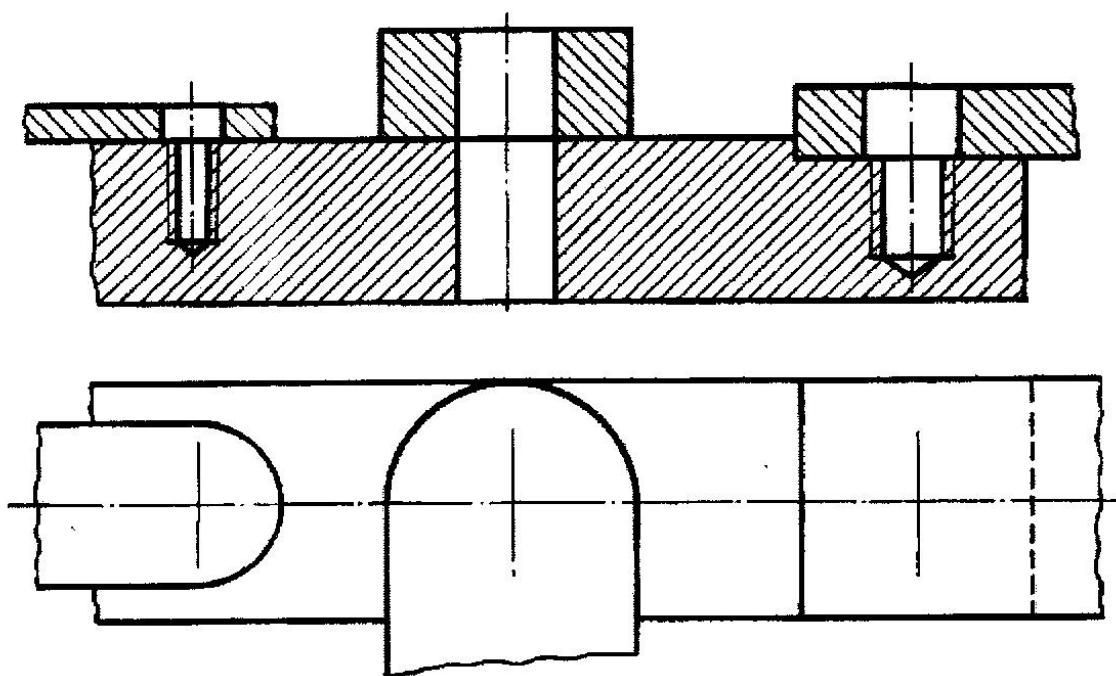
Вариант 29



Задание:

Перечертить изображения деталей в масштабе 1:1 или 2:1. Изобразить упрощенно по ГОСТ 2.315-68 соединение деталей болтом M12 (ГОСТ 7798-70), шпилькой M10 (ГОСТ 22034-76), винтом M8 (ГОСТ 1491 -80).

Вариант 30



ТЕМА 4.6. РАЗЪЕМНЫЕ И НЕРАЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 25

К сборочным чертежам неразъемных соединений относятся чертежи сборочных единиц, изготавляемых сваркой.

В современной технике широко применяются соединения деталей, выполненные с помощью сварки.

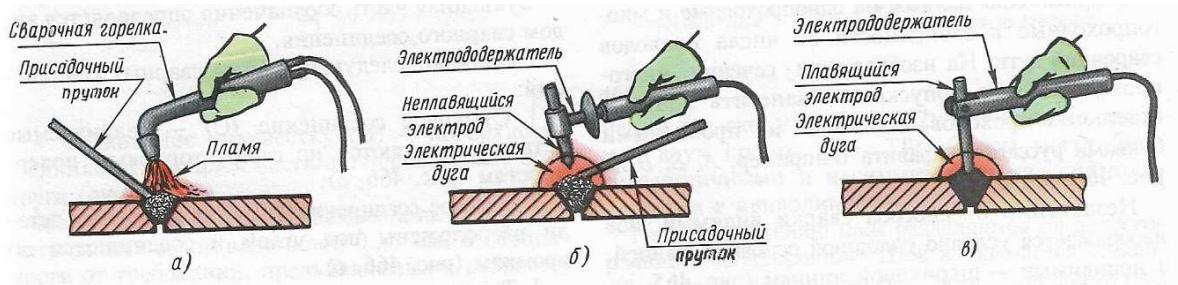


Рисунок 44.

В зависимости от процессов, происходящих при сварке, различают сварку плавлением и сварку давлением.

Сварка плавлением характерна тем, что поверхности кромок свариваемых деталей плавятся и после остывания образуют прочный сварной шов. К такой сварке относятся газовая и дуговая сварки.

При газовой сварке горючий газ, сгорая в атмосфере кислорода, образует пламя, используемое для плавления. В зону плавления вводится присадочный пруток, в результате плавления которого образуется сварной шов (рис. 44а). Газовая сварка применяется для сварки как металлов, так и пластмасс (полимеров).

При автоматической дуговой сварке источником тепла является электрическая дуга, которая образуется между кромками свариваемых деталей и электродом (рис. 44 б).

Дуговая сварка может выполняться и плавящимся электродом (рис. 44в); сварной шов образуется в результате плавления самого электрода. Дуговая сварка применяется только для сварки металлов и их сплавов.

Сварка давлением осуществляется при совместной пластической деформации предварительно нагретых поверхностей свариваемых деталей. Эта деформация происходит за счет воздействия внешней силы. Сварка давлением осуществляется одним из видов контактной электросварки: точечной (рис.44, б) и др.

В современной технике применяются и многие другие способы сварки (электрошлаковая, в инертном газе, ультразвуковая, лазерная, индукционная и др.).

По способу осуществления механизации технологического процесса различают ручную механизированную и автоматическую сварку. Соответствующие стандарты устанавливают условные обозначения способов сварки.

ГОСТ 2.312-72 устанавливает условные изображения на чертежах сварных соединений. Границы шва изображают сплошными основными линиями, а конструктивные элементы кромок в границах шва сплошными тонкими линиями. Штриховка свариваемых деталей выполняются в разные стороны (рис. 45).

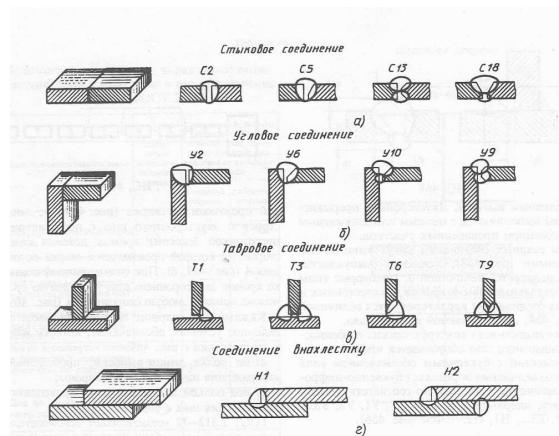


Рисунок 55 . Стандартные сварные швы.

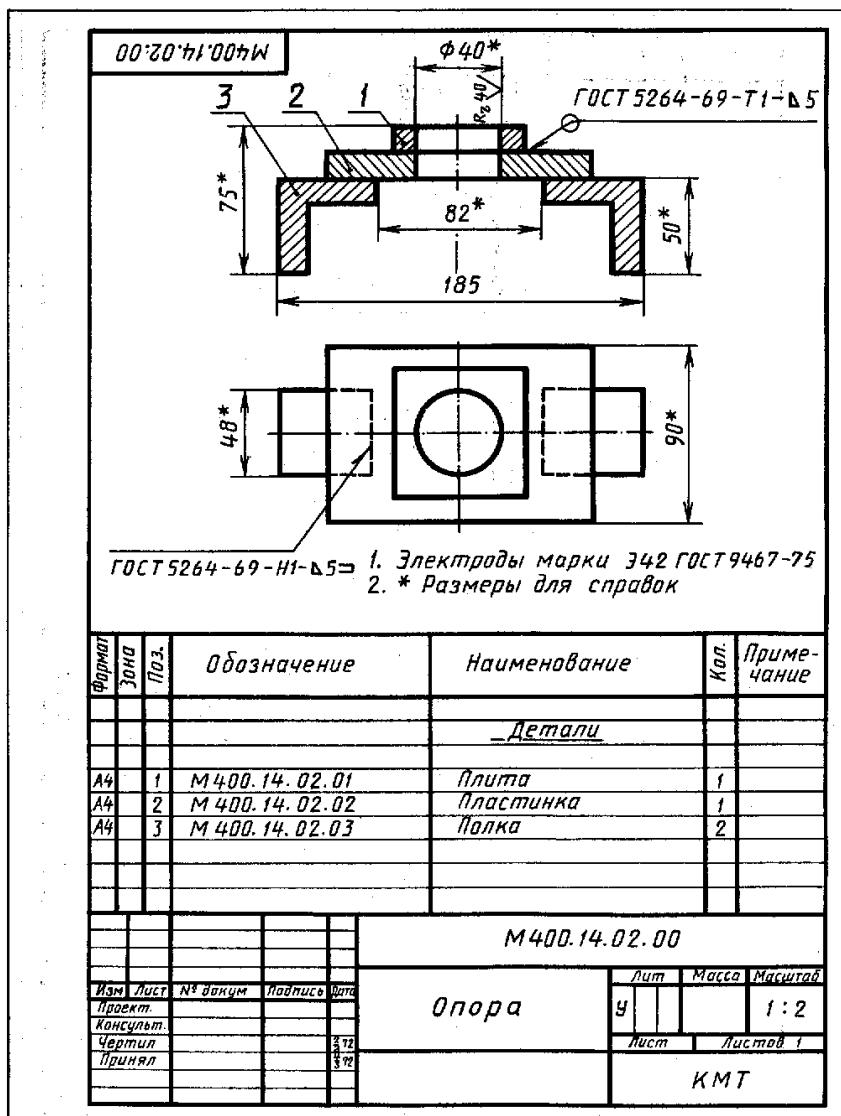
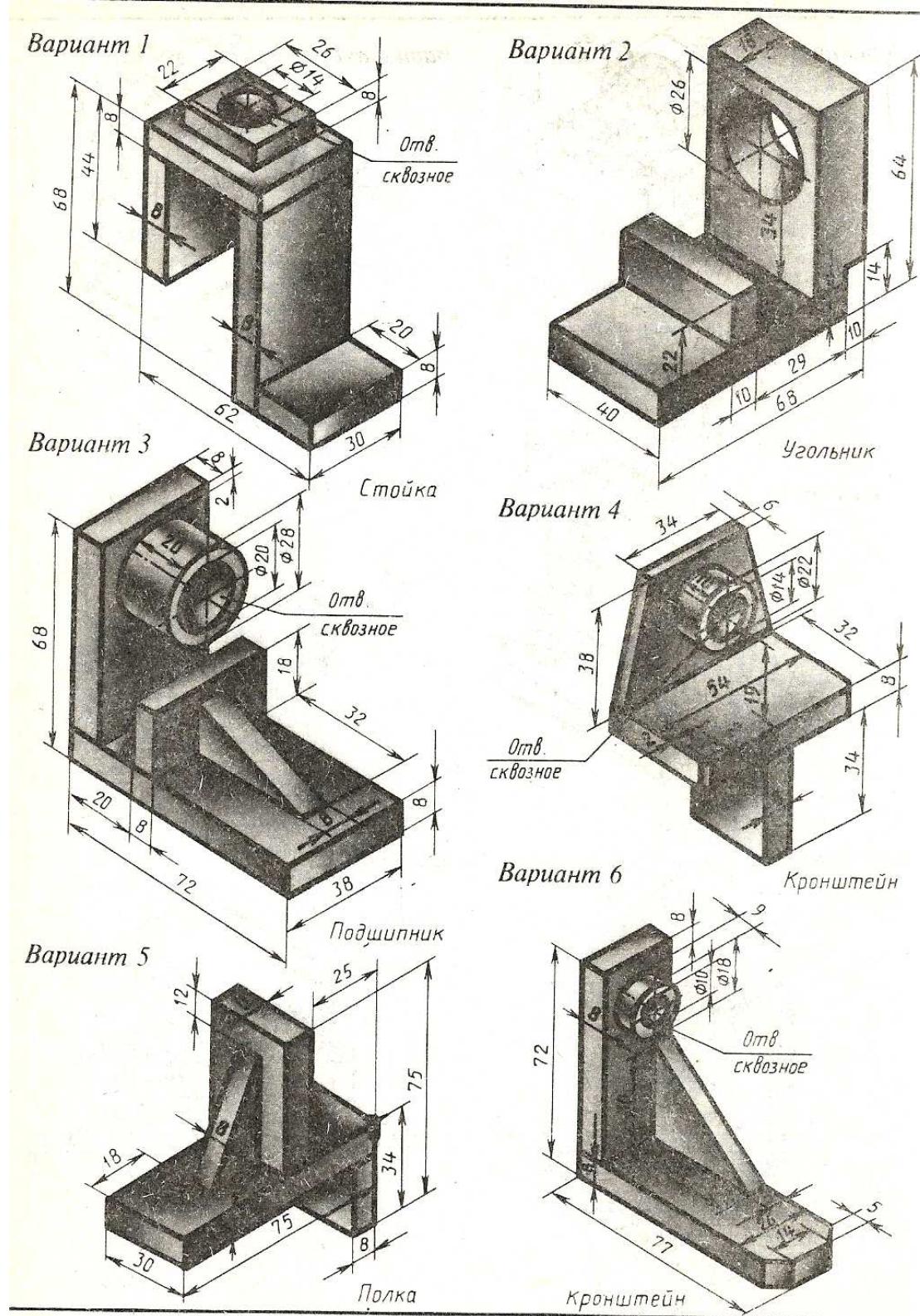


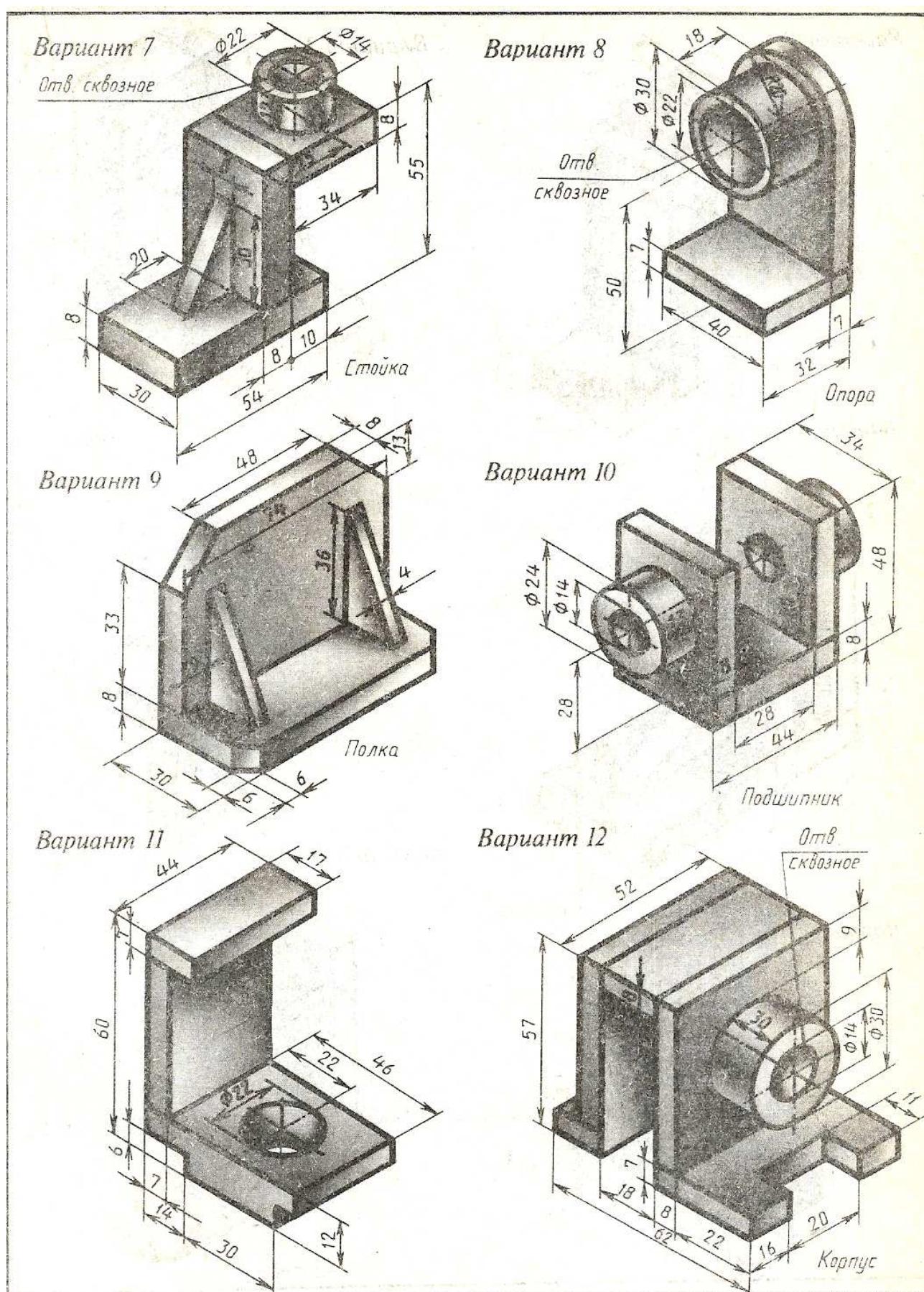
Рисунок 46. Образец выполнения сварного соединения

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 26

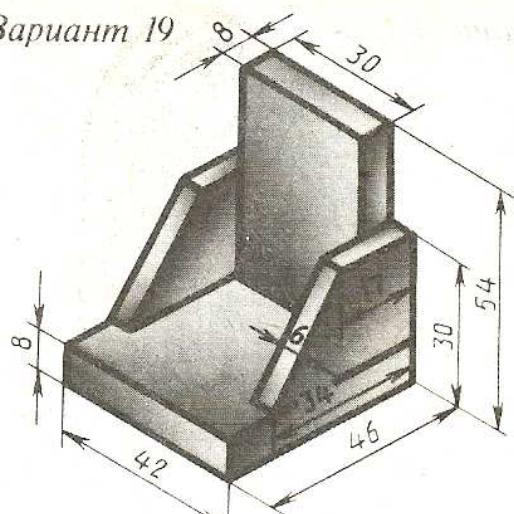
Построение сварного соединения. Составление спецификации. Варианты выполнения практической работы Выполнение чертежа сварного соединения

Задание: По наглядному изображению детали выполнить сборочный чертеж сварного изделия.

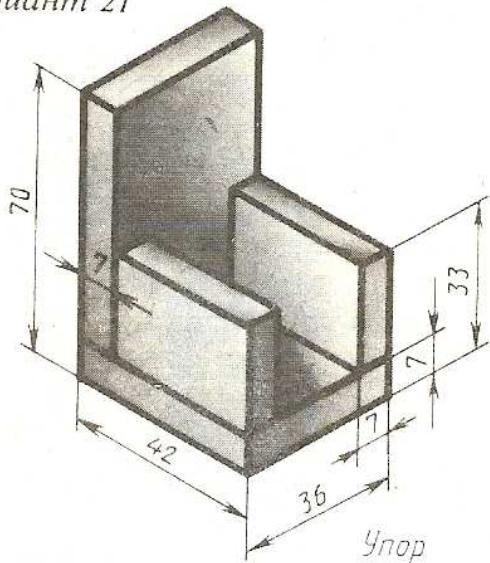




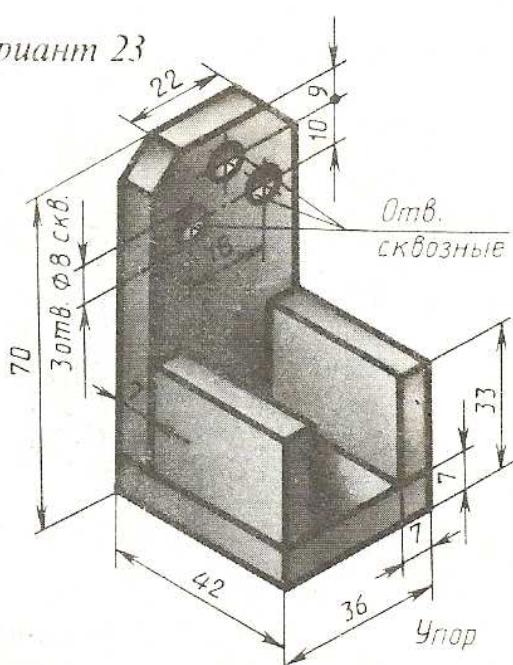
Вариант 19



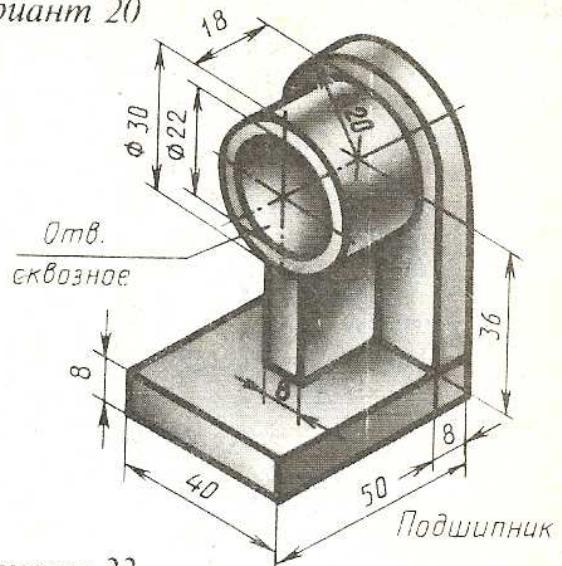
Вариант 21



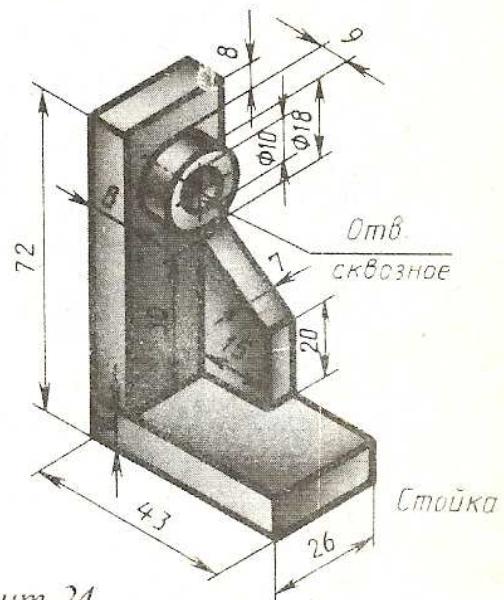
Вариант 23



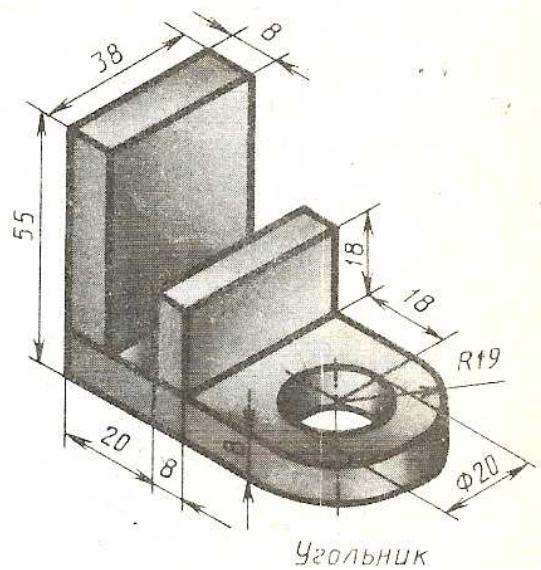
Вариант 20

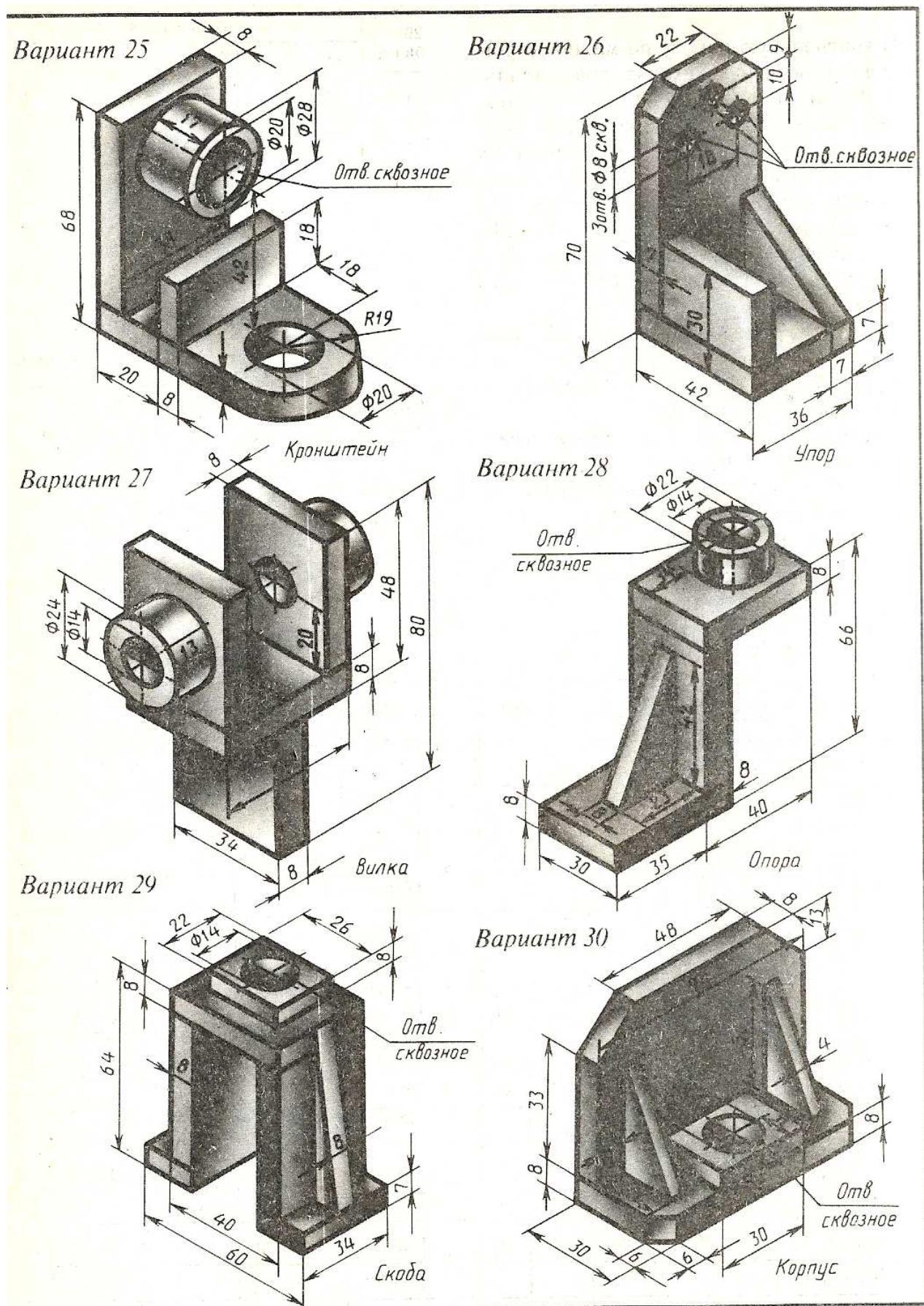


Вариант 22



Вариант 24





ТЕМА 4.7.ЧЕРТЕЖИ ОБЩЕГО ВИДА И СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ

Чертеж общего вида изделия – документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных частей и поясняющий принцип работы изделия.

Чертеж общего вида выполняется так, чтобы по нему можно было дополнительных разъяснений разработать рабочую конструкторскую документацию: рабочие чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификацию.

Чертеж общего вида должен содержать изображение изделий с их видами, разрезами, сечениями, а также текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного устройства изделий, взаимодействия его основных составных частей и принципа действия изделия, а также данные о составе изделия. Допускается помещать техническую характеристику изделия и пояснительные надписи, помогающие разобраться в устройстве изделия.

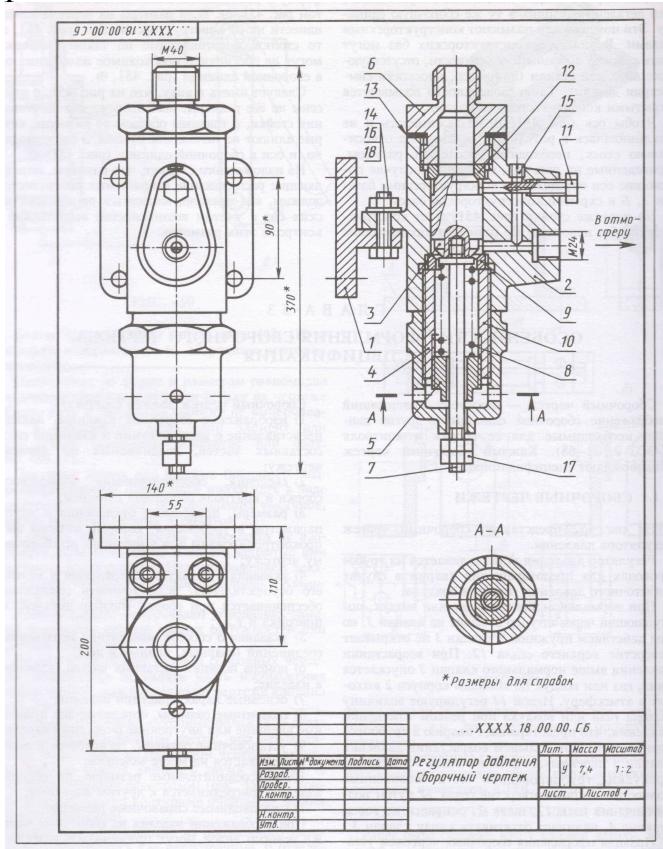


Рисунок 47. Сборочный чертеж

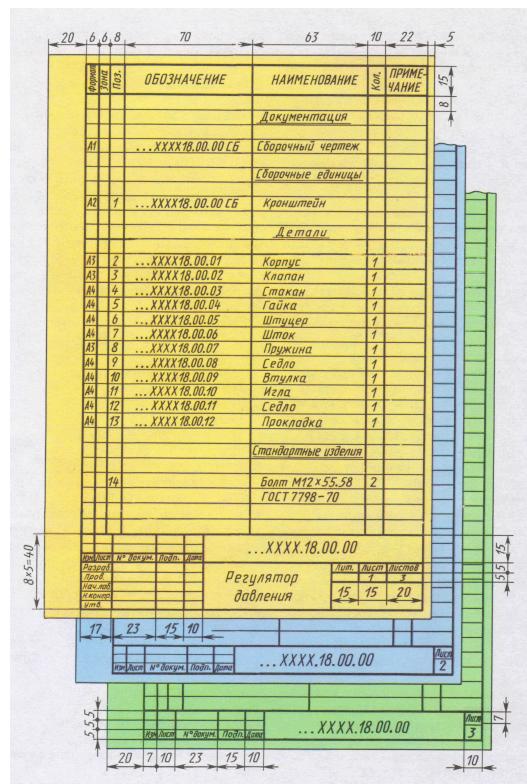


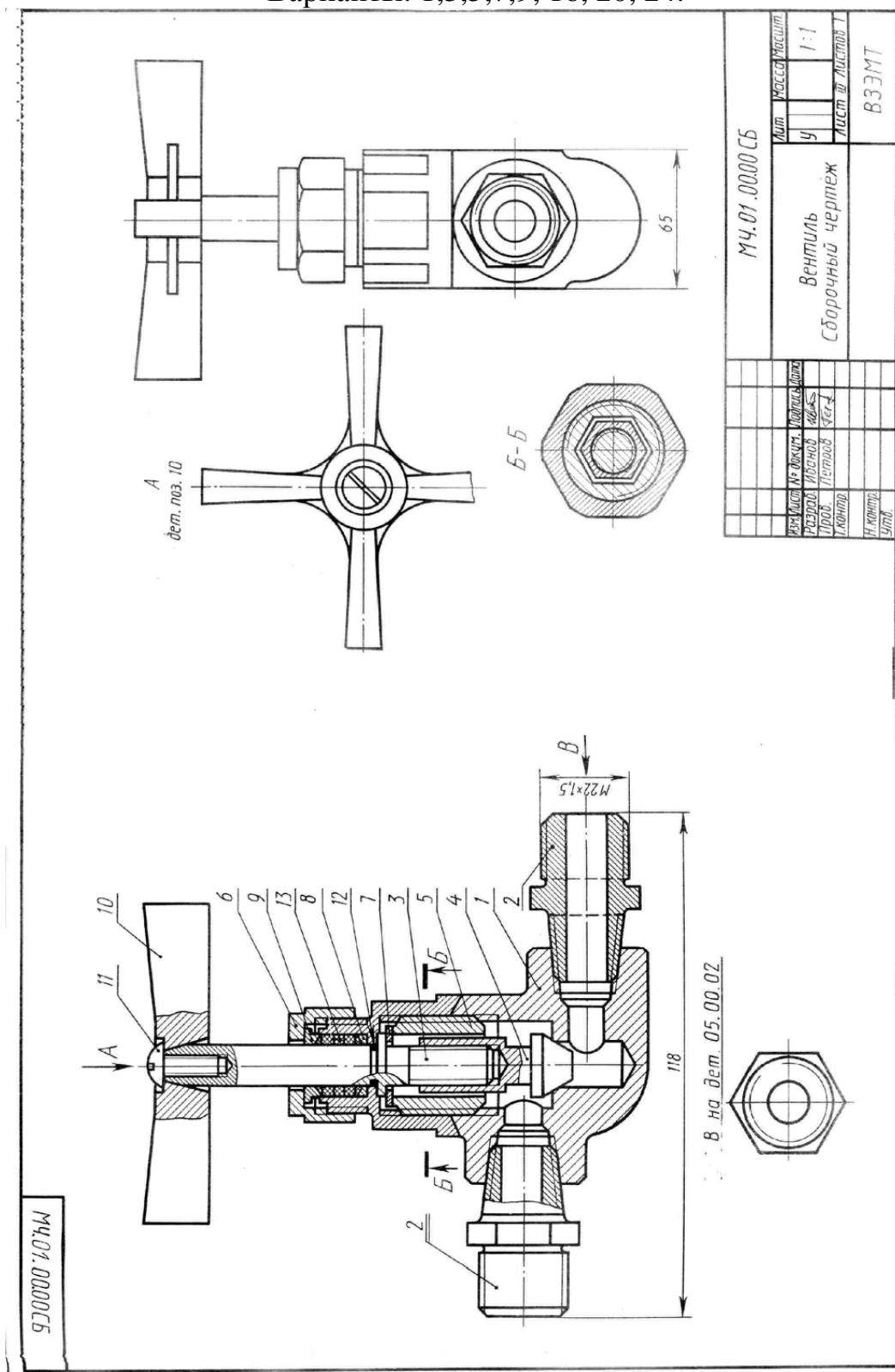
Рисунок 48. Образец заполнения спецификации

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №27
ВАРИАНТЫ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

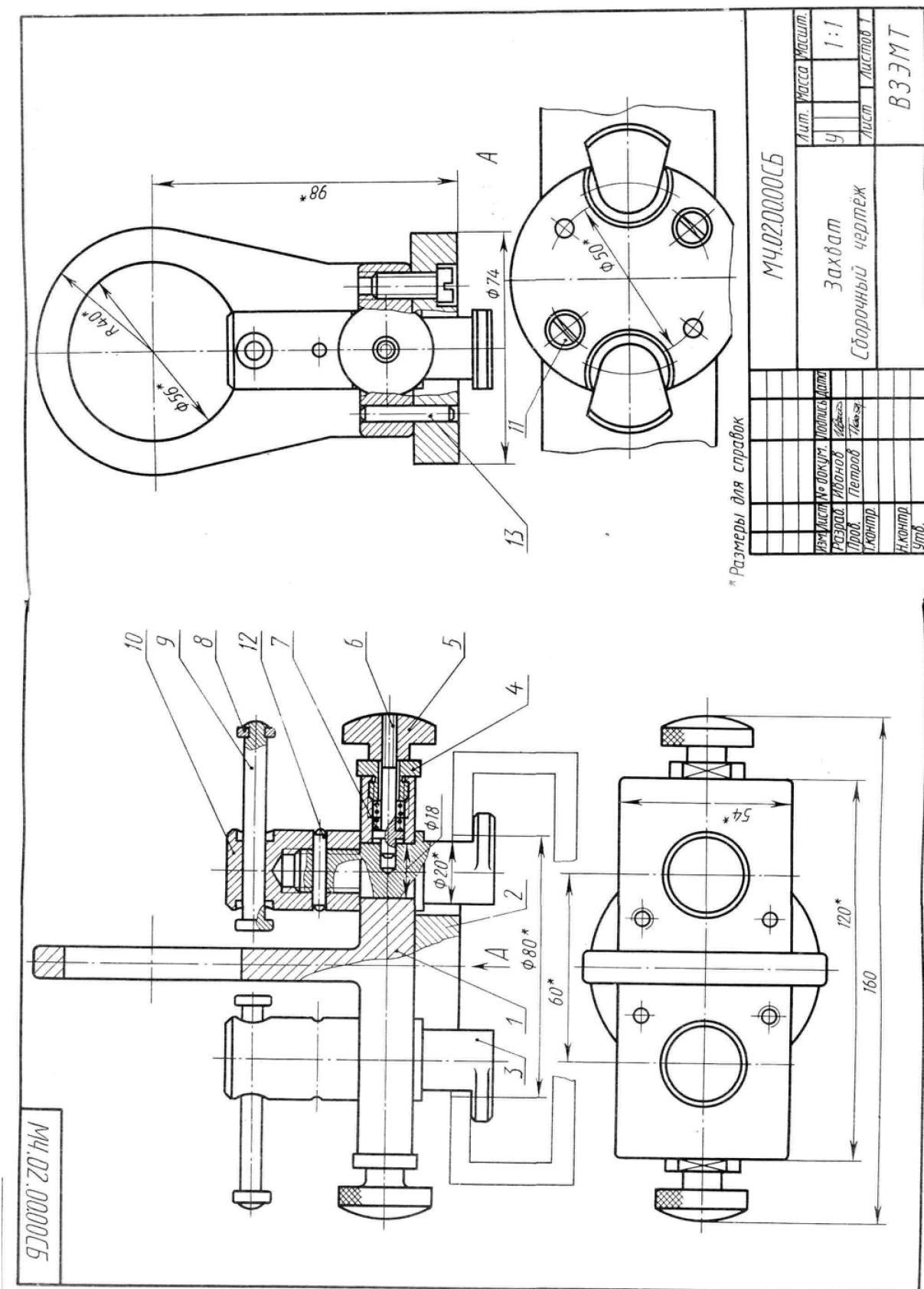
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 28

Разработка рабочих чертежей (6 деталей).

Варианты: 1,3,5,7,9, 16, 20, 24.



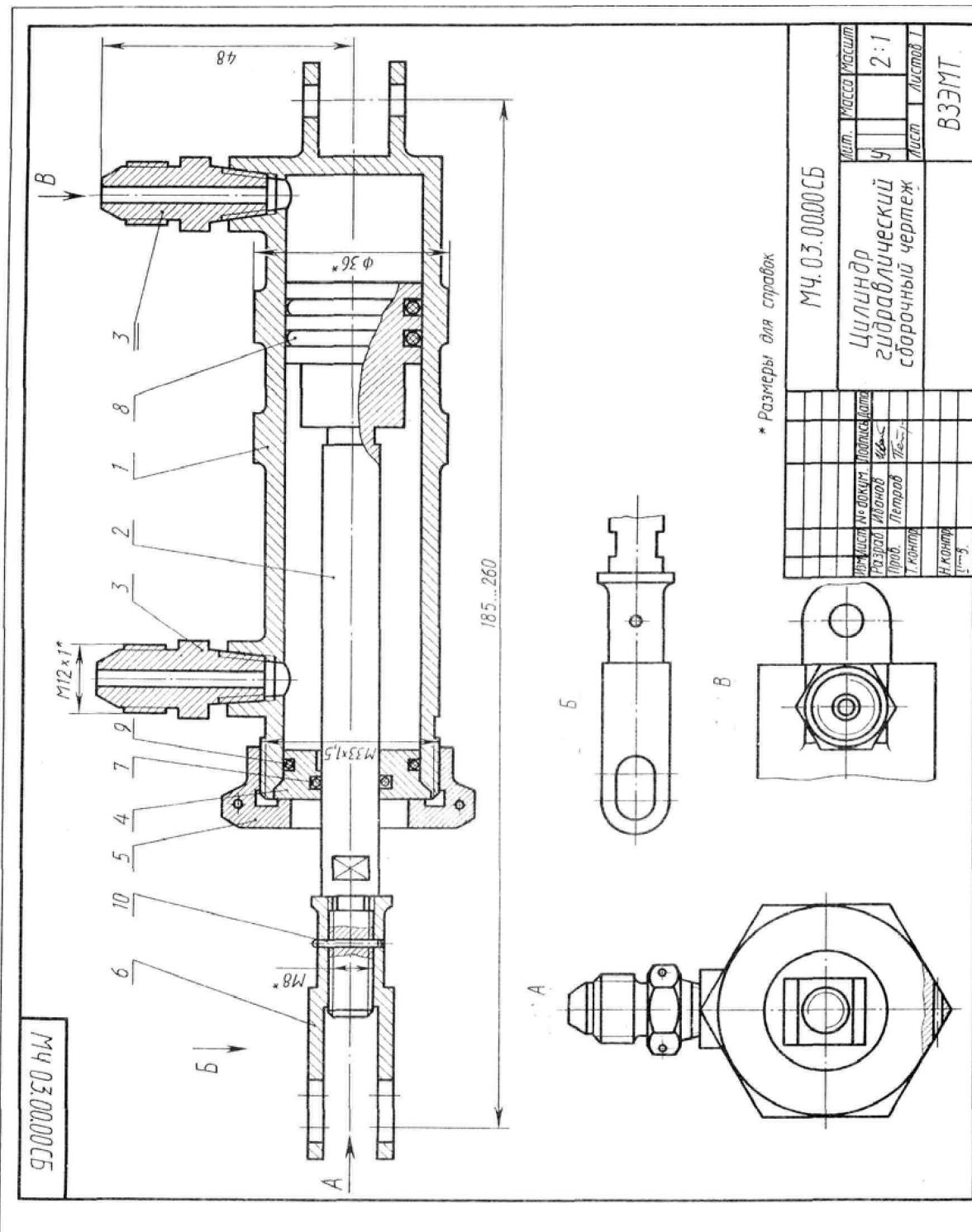
Варианты: 2,4,6,8,10, 17, 21, 25.



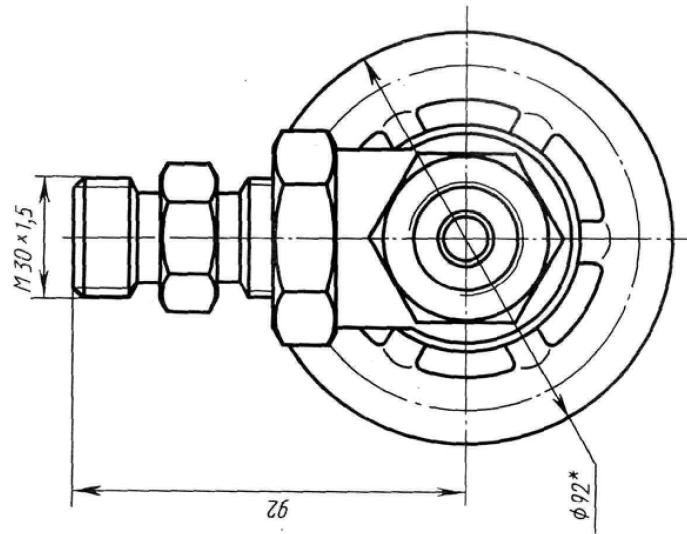
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<u>документация</u>						
A1			MЧ.02.00.00.СБ	Сборочный чертеж		
<u>детали</u>						
1			MЧ.02.00.01	Корпус	1	
2			MЧ.02.00.02	Фланец	1	
3			MЧ.02.00.03	Захват	2	
4			MЧ.02.00.04	Втулка	2	
5			MЧ.02.00.05	Ручка	2	
6			MЧ.02.00.06	Фиксатор	2	
7			MЧ.02.00.07	Пружина	2	
8			MЧ.02.00.08	Шайба	2	
9			MЧ.02.00.09	Рукоятка	2	
10			MЧ.02.00.10	Гайка круглая	2	
<u>стандартные изделия</u>						
11				Винт М8 ГОСТ 1491-72	2	
				Штифты ГОСТ 3128-70		
12				4Г × 25	2	
13				5Г × 30	2	

Изм. лист	№ докум.	Подпись дата	МЧ.02.00.00		
Разраб.	Иванов	Иван	Лит.	Лист	Листов
Проб.	Петров	Петр.		III	1
Н.контр.			Захват		
Утв.			ВЗЭМТ		

Варианты: 11,13,15,18, 22, 26.



Варианты: 12,14,16,19, 23,27.



* Размеры для справок

МЧ.04.000006	У	Масштаб 1:1
Кран Угловой	Сборочный чертеж	Лист 1 из 1
Разработчик Иванов Илья		
График, Петров Николай		
Контроль Утв.		

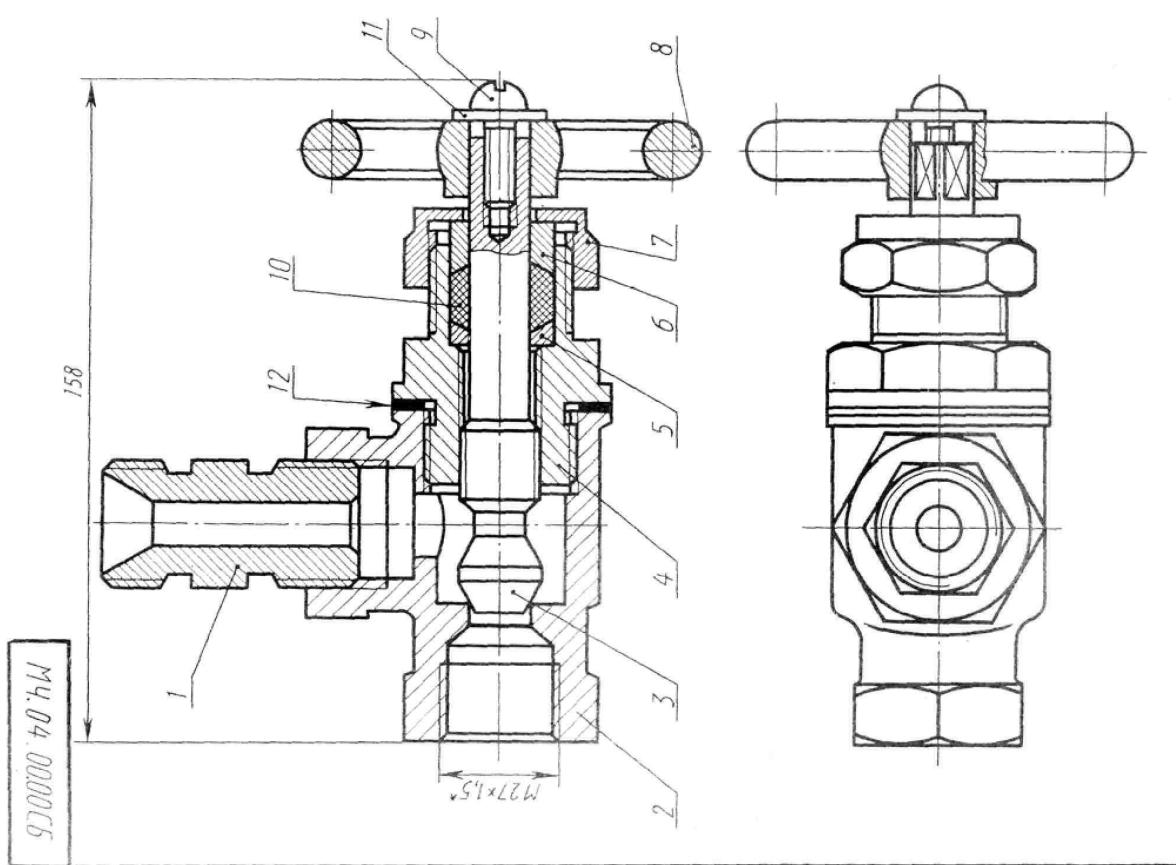


Рисунок 20. Варианты сборочных чертежей

ТЕМА 4.8. ЧТЕНИЕ И ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 29

Чтение сборочного чертежа изделия.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 30

Выполнение рабочего чертежа детали по сборочным чертежам, предыдущей работы (по вариантам)

Цель: Познакомить с информацией по чтению и деталированию сборочных чертежей. Выполнить графическую работу по деталированию 4-6 деталей со сборочного чертежа.

Материально-техническое оснащение: плакаты, образцы работ, формат А3, А4; 16 сборочных чертежей, чертежные принадлежности.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить теоретические сведения.
2. Подготовить формат к работе.
3. Выполнить поочередно деталирование 4-6 деталей.
4. Сделать вывод по работе.
5. Ответить на вопросы.

Методические рекомендации: Каждая деталь выполняется на отдельном формате.

- 1) Выполнить первую деталь (корпус) с необходимым количеством видов.
- 2) Выполнить вторую деталь.
- 3) Выполнить третью деталь.
- 4) Выполнить четвертую деталь.
- 5) Выполнить пятую деталь.
- 6) Выполнить шестую деталь.
- 7) Расставить размеры, шероховатость.

Краткие теоретические сведения: Прочитать чертеж общего вида или сборочный чертеж – значит представить устройство и принцип работы изображенного на нем устройства.

При чтении чертежей учащиеся по основной надписи, спецификации и чертежу определяют:

- 1) наименование изделия и его составных частей;
- 2) какие виды разрезы и сечения даны на чертеже;
- 3) название, устройство и принцип действия изображенного изделия;
- 4) взаимное расположение деталей;
- 5) размеры деталей в зависимости от масштаба;
- 6) по номерам позиций, имеющимся в спецификации и на чертеже, отыскивают на чертеже изображение каждой детали, выявляя в общих чертак их формы.

При чтении чертежа надо учитывать проекционную связь изображений, а также и то, что на всех изображениях в разрезах одна и та же деталь штрихуется в одном направлении и с равными интервалами между линиями штриховки, смежные детали – в различных направлениях.

Чтения чертежа значительно облегчается, если имеется возможность изучить принцип действия изделия по какому-либо документа (например, по пояснительной записке, паспорту или описанию устройства).

Необходимо помнить, что по чертежу общего вида и сборочному чертежу не изготавливают детали, поэтому при выполнении чертежа нем допускаются упрощенные изображения деталей. Не показывают фаски, скругления, проточки, углубления, выступы, рифления и т.п.

Выполнение рабочих чертежей деталей по чертежам общих видов или сборочных чертежам называется деталированием.

В производственных условиях при деталировании чертежей общих видов на рабочем чертеже детали нужно иметь не только изображение детали, но и все данные для ее изготовления и контроля, т.е. обозначение шероховатости поверхностей, марку материала, допуски и пр. В процессе обучения эта работа выполняется с упрощениями, допускается выполнять деталирование не только с чертежей общего вида, но и со сборочных чертежей, специально разработанных для этой цели.

Порядок чтения сборочной единицы.

1. Прочитать описание устройства изделия.
2. Ознакомиться с содержанием спецификации.
3. Представить форму изделия и его составных частей.
4. Приступить к выполнению рабочих чертежей деталей.

Расположение изображений деталей на рабочих чертежах не должно быть обязательно таким же, как на учебном чертеже общего вида. Все виды, разрезы, сечения и другие изображения выполняются по ГОСТ 2.305 – 68. Для каждой детали (рис. 51) выбирается масштаб изображений с учетом ее формы и размеров. Чем сложнее форма, тем больше разных контурных и размерных линий будет на чертеже, поэтому подобное изображение деталей следует вычерчивать в более крупном масштабе.

Небольшие проточки, углубления, выступы и т.п. изображают в виде выносных элементов в большем масштабе.

Все рабочие чертежи обязательно выполняются на листах бумаги стандартных форматов.

После вычерчивания изображений наносят обозначения шероховатости поверхностей, проводят размерные и выносные линии. Проставляют размерные числа. В основной надписи чертежа записывают обозначения материала детали.

Аналогично выполняются чертежи остальных деталей сборочной единицы.

Правила выполнения изображений на сборочных чертежах (рис. 49) имеет много общего с правилами изображения деталей.

На сборочном чертеже все составные части изделия нумеруются в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации (рис.50). Для каждой составной части нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации. Номера позиций на сборочном чертеже наносят на полках линий-выносок. Образец заполнения спецификации и ее размеры указаны на рис. 50.

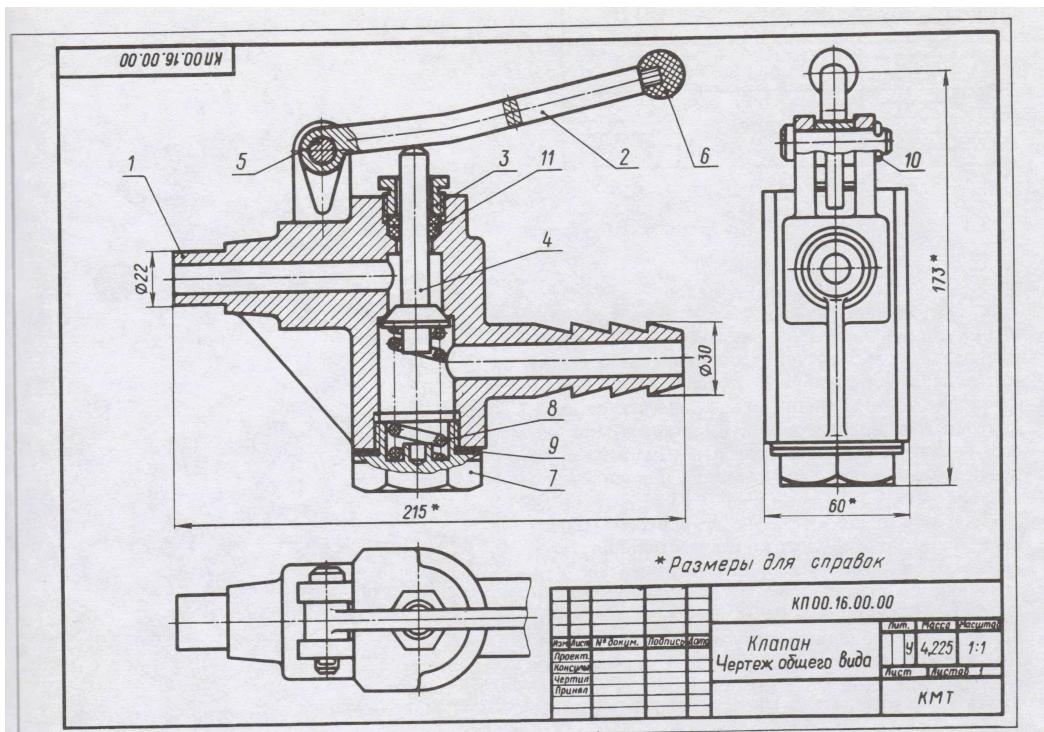


Рисунок 49. Чертеж общего вида

Наименование	Наименование	Код	Проис- чание	
			Документация	Чертеж
<u>Сборочный чертеж</u>				
1	КП 00.16.00.00	КП 00.16.00.00	КП 00.16.00.00	КП 00.16.00.00
2	КП 00.16.00.01	КП 00.16.00.01	КП 00.16.00.01	КП 00.16.00.01
3	КП 00.16.00.02	КП 00.16.00.02	КП 00.16.00.02	КП 00.16.00.02
4	КП 00.16.00.03	КП 00.16.00.03	КП 00.16.00.03	КП 00.16.00.03
5	КП 00.16.00.04	КП 00.16.00.04	КП 00.16.00.04	КП 00.16.00.04
6	КП 00.16.00.05	КП 00.16.00.05	КП 00.16.00.05	КП 00.16.00.05
7	КП 00.16.00.06	КП 00.16.00.06	КП 00.16.00.06	КП 00.16.00.06
8	КП 00.16.00.07	КП 00.16.00.07	КП 00.16.00.07	КП 00.16.00.07
9	КП 00.16.00.08	КП 00.16.00.08	КП 00.16.00.08	КП 00.16.00.08
10	КП 00.16.00.09	КП 00.16.00.09	КП 00.16.00.09	КП 00.16.00.09
<u>Составляющие изделия</u>				
11	Шланг 5 х 20	1	Шланг 5 х 20	1
	ГОСТ 397-79		ГОСТ 397-79	
<u>Материал</u>				
12	Кольцо	2	Кольцо	2
	ГОСТ 6508-71		ГОСТ 6508-71	
<u>Клапан</u>				
13	Код	Код	Код	Код
14	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование
15	Проект	Проект	Проект	Проект
16	Конструктор	Конструктор	Конструктор	Конструктор
17	Участник	Участник	Участник	Участник
18	Проверка	Проверка	Проверка	Проверка
19	Печать	Печать	Печать	Печать

Рисунок 50. Спецификация

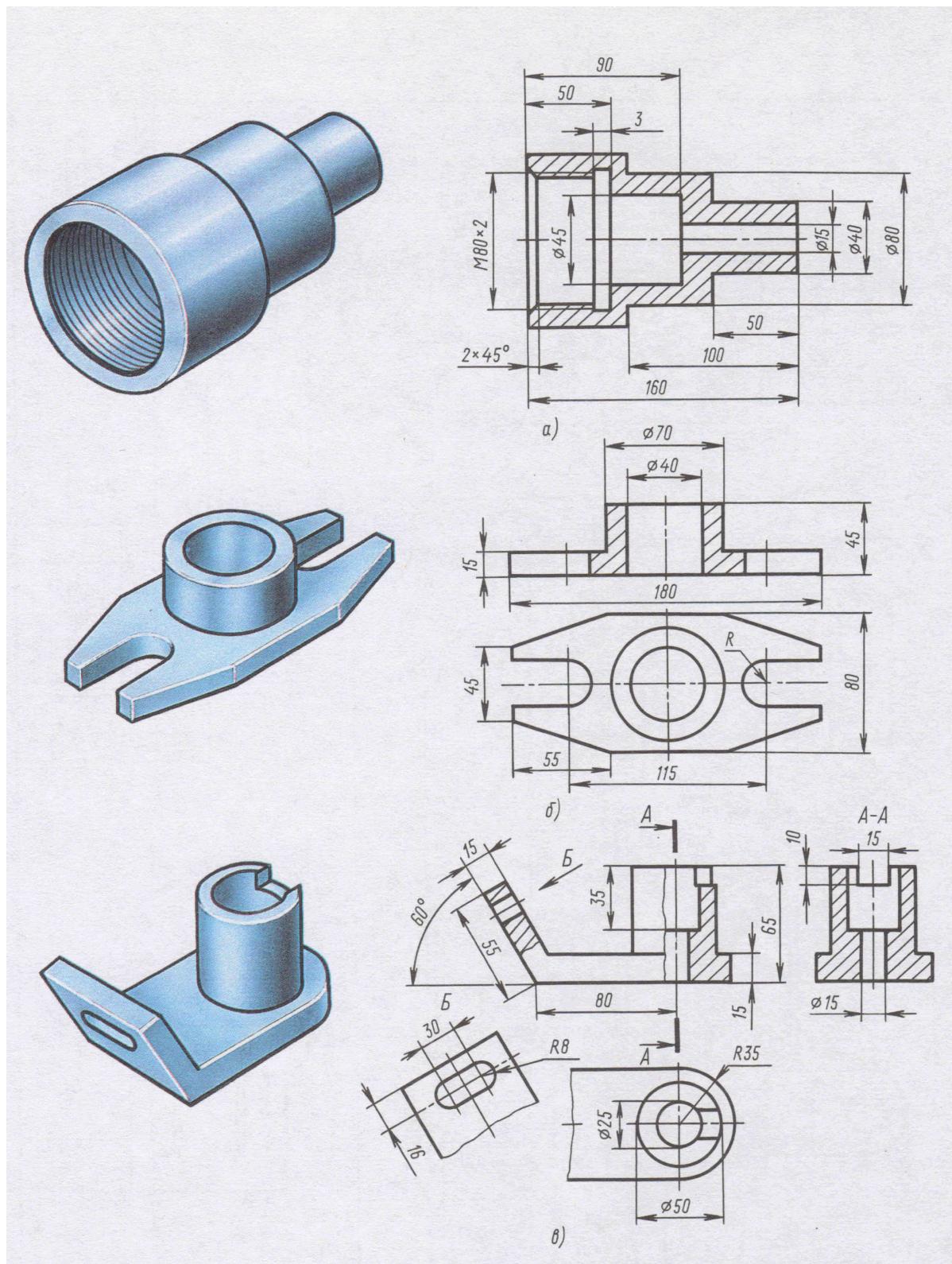


Рисунок 51. Образец детализации.

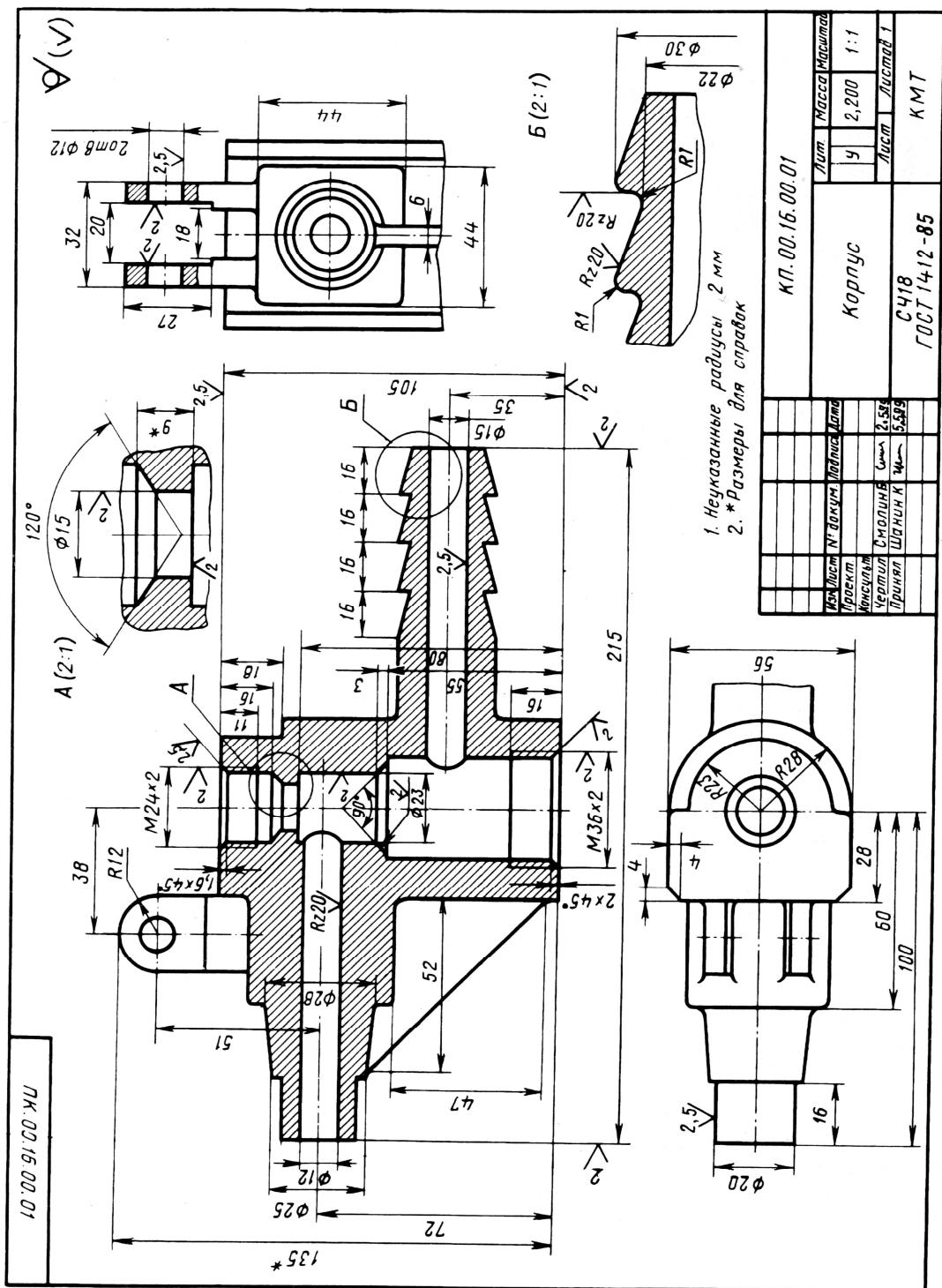


Рисунок 52. Образец выполнения деталирования.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каковы правила нанесения позиций на сборочных чертежах?
2. Как штрихуются граничные детали на сборочных чертежах?
3. Какие размеры наносят на сборочном чертеже?
4. Что называется детализированием?

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Печатные и (или) электронные учебные издания (включая учебники и учебные пособия)

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для СПО / А. А. Чекмарев. — 12-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 389 с. — (Профессиональное образование) [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]

2. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение : учебник для СПО / В. С. Левицкий. — 9-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 395 с. — (Серия : Профессиональное образование).

3. Селезнев, В. А. Компьютерная графика : учебник и практикум для СПО / В. А. Селезнев, С. А. Дмитриченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с. — (Профессиональное образование) [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]

Методические издания по всем входящим в реализуемые основные образовательные программы учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) в соответствии с учебным планом

1. Дойникова Н. С. ОП.01 Инженерная графика Методические рекомендации к выполнению практических заданий для обучающихся образовательных организаций среднего профессионального образования очной формы обучения базовой подготовки – ННТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ», 2019 [Электронный ресурс; Режим доступа : [Полнотекстовая коллекция учебно-методических изданий ЮГУ](#)]

Периодические издания по всем входящим в реализуемые основные образовательные программы учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) в соответствии с учебным планом

1. Теоретический и научно-методический журнал «Среднее профессиональное образование» + Приложение

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	5
ТЕМА 4.1. Основные положения. Правила разработки и оформления	
конструкторской документации.....	5
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 17.....	5
ТЕМА 4.2. Изображения – виды, разрезы, сечение.....	7
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 18.....	15
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 19.....	46
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 20.....	57
ТЕМА 4.3. Винтовые поверхности и изделия с резьбой.....	73
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 21.....	79
ТЕМА 4.4. Эскизы деталей и рабочие чертежи.....	89
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 22.....	89
ТЕМА 4.5. Разъемные соединения деталей.....	92
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 23.....	94
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 24.....	95
ТЕМА 4.6. Неразъемные соединения деталей.....	110
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 25.....	110
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 26.....	112
ТЕМА 4.7. Чертежи общего вида и сборочные чертежи.....	116
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 27.....	117
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 28.....	117
ТЕМА 4.8. Чтение и деталирование чертежей.....	125
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 29.....	125
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 30.....	125
ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	130

ОП.01 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ

специальность 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)

**Методические указания к практическим работам
по разделу
«Машиностроительное черчение»
для обучающихся образовательных учреждений
среднего профессионального образования
всех форм обучения (очная, заочная)**

Часть 1

Методические указания к практическим работам
разработал преподаватель: Дойникова Нина Семеновна

Подписано к печати 10.12.2019 г.

Формат 60x84/16

Тираж

Объем 8,2 п.л.

Заказ

1 экз.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Югорский государственный университет»
НИЖНЕВАРТОВСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Югорский государственный университет»
628615 Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ,
г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.**