

Главное управление образования
Гродненского областного исполнительного комитета
УО «Скидельский государственный колледж»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
УПР
_____ Г.М. Кузьмицкая
_____ 2024

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Методические рекомендации по изучению учебного предмета и выполнению домашней контрольной работы для учащихся заочной формы получения образования специальности 5-04-0812-02 «Техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники (педагогическая деятельность)»

Рассмотрено на заседании цикловой
комиссии преподавателей среднего
специального образования
Протокол № _____ от _____. _____. 202
Председатель комиссии
_____ Литвин Е.Ф.

Материал подготовила:

Литвин Е.Ф. – преподаватель УО «Скидельский государственный колледж»

Методические рекомендации по изучению учебного предмета и выполнению домашней контрольной работы для учащихся заочной формы получения образования разработаны на основе учебной программы по учебному предмету «Инженерная графика», утверждённой 30.08.2024 директором учреждения образования «Скидельский государственный колледж».

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие методические рекомендации по изучению учебного предмета "Инженерная графика" и выполнению домашней контрольной работы (далее – методические рекомендации) предусматривают изучение способов проецирования и выработку знаний по правилам оформления чертежей.

Цель учебного предмета «Инженерная графика»: формирование у учащихся теоретических знаний о значении Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), общих правилах оформления, выполнения и чтения чертежей и схем, теоретических основах начертательной геометрии, проекционного и машиностроительного черчения, методах построения проекционных изображений на плоскости, способах изображения объемных и плоских фигур, выполнения технических рисунков, правилах выполнения машиностроительных чертежей, видах и правилах выполнения строительных чертежей и схем и практических умений по выполнению построения проекций различных пространственных форм на плоскости, чтению и выполнению чертежей, эскизов, схем, оформлению графической и текстовой технической документации в соответствии с действующими стандартами.

Учебный предмет «Инженерная графика» является базовым для всех общетехнических и специальных дисциплин, изучаемых в дальнейшем в колледже и основой в процессе курсового проектирования.

Программный учебный материал настоящего учебного предмета предусматривает межпредметные связи с такими учебными предметами учебного плана учреждения образования по специальности, как «Нормирование точности и технические измерения», «Техническая механика», «Устройство колесных тракторов».

В ходе изучения программного учебного материала необходимо руководствоваться действующими нормативными правовыми актами, техническими нормативными правовыми актами, соблюдать единство терминологии и обозначений.

Для закрепления теоретического материала и формирования у учащихся необходимых умений настоящей учебной программой предусмотрено проведение практических работ.

При изучении учебного предмета «Инженерная графика» учебным планом предусмотрено выполнение домашней контрольной работы.

В результате изучения учебного предмета учащиеся должны **знать** :

- значение Единой системы конструкторской документации (ЕСКД);
- общие правила оформления, выполнения и чтения чертежей и схем;
- теоретические основы начертательной геометрии, проекционного и машиностроительного черчения;
- методы построения проекционных изображений на плоскости;
- способы изображения объемных и плоских фигур, выполнения технических рисунков;

правила выполнения машиностроительных чертежей;

уметь:

выполнять построение проекций различных пространственных форм на плоскости;

читать и выполнять чертежи, эскизы, схемы;

оформлять графическую и текстовую техническую документацию в соответствии с действующими стандартами.

В целях контроля усвоения программного учебного материала предусмотрено проведение обязательной контрольной работы.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Боголюбов, С.К. Инженерная графика: учебник для средних специальных учебных заведений / С.К.Боголюбов. - М.: Альянс, 2016. - 390 с.
2. Коклюшко, А.Ф. Машиностроительное черчение / А.Ф.Коклюшко, С.А.Матюх. - Мн.: ИВЦ Минфина, 2012. - 412 с.
3. Миронов, Б.Г. Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере / Б.Г.Миронов. - М.: Высш. шк., 2014. - 294 с.
4. Андреев-Твердов, А.И. Сборник задач по начертательной геометрии: учеб. пособие / А.И.Андреев-Твердов, К.В.Васильева. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2015. - 67 с.

Дополнительная

1. Андреев-Твердов, А.И. Точка, прямая, плоскость: учебно-методическое пособие / А.И.Андреев-Твердов, К.В.Васильева. - М.: ФГОУ ВПО МГУЛ, 2013. - 24 с.
2. Андреев-Твердов, А.И. Резьбовые соединения: учебно-методическое пособие / А.И.Андреев-Твердов, Т.В.Кузнецова. - М.: ФГОУ ВПО МГУЛ, 2013. - 47 с.

Технические нормативные правовые акты

1. ГОСТ 21.501-2011. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений.
2. ГОСТ 2.101-2016. Единая система конструкторской документации. Виды изделий.
3. ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.
4. ГОСТ 2.104-2006. Единая система конструкторской документации. Основные надписи.
5. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
6. ГОСТ 2.106-96. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
7. ГОСТ 2.109-73. Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам.
8. ГОСТ 2.301-68. Единая система конструкторской документации. Форматы.
9. ГОСТ 2.302-68. Единая система конструкторской документации. Масштабы.
10. ГОСТ 2.303-68. Единая система конструкторской документации. Линии.

11. ГОСТ 2.304-81. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные.
12. ГОСТ 2.305-2008. Изображения - виды, разрезы, сечения.
13. ГОСТ 2.307-2011. Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений.
14. ГОСТ 2.311-68. Единая система конструкторской документации. Изображение резьбы.
15. ГОСТ 2.313-82. Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.
16. ГОСТ 2.317-2011. Единая система конструкторской документации. Аксонометрические проекции.
17. ГОСТ 2.318-81. Единая система конструкторской документации. Правила упрощенного нанесения размеров отверстий.
18. ГОСТ 2.401-68. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей пружин.
19. ГОСТ 2.402-68. Единая система конструкторской документации. Условные изображения зубчатых колес, реек, червяков и звездочек цепных передач.
20. ГОСТ 2.403-75. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес.
21. ГОСТ 2.404-75. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения рабочих чертежей зубчатых реек.
22. ГОСТ 2.405-75. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей конических зубчатых колес.
23. ГОСТ 2.408-68. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей звездочек приводных, роликовых и втулочных цепей.
24. ГОСТ 2.701-2008. Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
25. ГОСТ 2.702-2011. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем.
26. ГОСТ 2.703-2011. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения кинематических схем.
27. ГОСТ 2.704-2011. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения гидравлических схем и пневматических систем.
28. ГОСТ 21.501-2011. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

К разделу I

1. Как называется единый комплекс, в который объединены все стандарты, содержащие правила выполнения машиностроительных чертежей?
2. Каковы роль и задачи учебного предмета «Инженерная графика»?
3. Какие принадлежности и инструменты необходимы при выполнении чертежей?
4. Как обозначаются и образуются основные форматы?
5. Назовите размеры форматов А4 и А3.
6. Назовите основные типы линий и в каких случаях они применяются?
7. Как располагают основную надпись на листах форматов А4 и А3?
8. Назовите типы шрифтов, установленных Г ОСТ 2.304-81.
9. Назовите стандартные масштабы.
10. Что называется масштабом и какой стандарт устанавливает масштабы чертежей?
11. Какие размеры называют габаритными?
12. На каком расстоянии от линии контура чертежа проставляется размерная линия?
13. В каких случаях размеры ставят со знаком 0, а в каких - со знаком R?
14. Что называется уклоном, как он обозначается на чертежах?
15. Что называется конусностью, как она обозначается на чертежах?
16. Как наносится размерное число на заштрихованном поле?
17. Как проставляют размеры углов?
18. Что называется сопряжением? В какой последовательности выполняют сопряжение, если известны его радиус и сопрягаемые линии?
19. В чем отличие лекальных кривых от циркульных?
20. Как определяют точки касания при сопряжении двух окружностей с помощью дуги окружности?
21. С помощью каких инструментов обводят эллипс и овалы?

К разделу 2

22. Назовите виды проецирования.
23. В чем различие между центральным и параллельным проецированием?
24. В каких случаях применяют ортогональные проекции и в каких - аксонометрические?
25. Что называют проекцией точки?
26. Что называется системой координатных плоскостей?
27. Как называются и обозначаются плоскости проекций?
28. Как обозначаются оси проекций?
29. Что называется прямой общего положения?
30. Что называют горизонтально-проецирующей прямой?
31. Как расположен отрезок прямой в пространстве относительно плоскостей проекции, если на горизонтальную плоскость он проецируется в виде точки?

32. Какими элементами задается плоскость?
33. Назовите главные линии плоскости. Как расположены проекции этих линий?
34. Что является признаком параллельности двух плоскостей?
35. Назовите способы определения действительной величины отрезка прямой общего положения, заданного двумя проекциями.
36. В чем заключается способ вращения?
37. В каких случаях применяют аксонометрические проекции?
38. Назовите два вида аксонометрических проекций, наиболее часто применяемых в машиностроительном черчении.
39. Как располагаются оси проекций и каковы показатели искажений по осям в изометрической и диметрической проекциях?
40. Назовите четыре поверхности вращения.
41. Как образуются поверхности шара и конуса?
42. Что называют многогранником, его ребром и гранью?
43. В каком случае при сечении многоугольника плоскостью в сечении получается многоугольник, подобный фигуре основания многогранника?
44. Какими способами определяется натуральная величина сечения?
45. В каких случаях при определении точек линии пересечения поверхностей применяют вспомогательные секущие плоскости и в каких - вспомогательные концентрические сферы?
46. Каково различие и в чем сходство между аксонометрической проекцией модели и техническим рисунком?

К разделу 3

47. Назовите три вида изображений, установленных ГОСТ 2.305-68?
48. Каким методом получают изображения на чертежах?
49. Назовите основные виды. Как располагают основные виды на чертежах?
50. Что называется сечением?
51. Что называется разрезом?
52. Назовите виды сечений.
53. Как образуется простой разрез?
54. Как образуются сложные разрезы?
55. Назовите виды разрезов в зависимости от расположения секущей плоскости.
56. Какие правила нужно знать при выполнении разрезов симметричных фигур?
57. Что называется местным разрезом?
58. В каких случаях нужно обозначать разрезы?
59. Какие детали и при каком расположении секущей плоскости показывают на чертеже нерассеченными, хотя они попали в секущую плоскость?
60. В каких случаях применяют выносные элементы и как их обозначают?
61. Какие профили резьб вы знаете?

62. Чем отличается условное изображение резьбы в отверстии от условного изображения резьбы на стержне?
63. Какие существуют виды стандартных резьб?
64. Как обозначаются на чертежах метрическая, трубная и трапецеидальная резьбы?
65. Расшифруйте обозначение «Болт М12х60.58ГОСТ7798-70».
66. Каково практическое назначение эскиза?
67. Каково назначение рабочего чертежа и какие данные он должен содержать?
68. Как расшифровать обозначение «СЧ 20 ГОСТ 1412-85»?
69. Какие виды разъемных соединений вы знаете?
70. Назовите неразъемные соединения.
71. Какие существуют виды сварки (в зависимости от технологии сварки) и какими индексами они обозначаются?
72. Как обозначают швы сварных соединений?
73. Как изображают на чертежах пружины? В каком месте чертежа пружины помещают необходимые данные о ней?
74. Перечислите виды зубчатых передач и определите их практическое назначение.
75. Какие существуют условности при изображении зубчатых колес?
76. Каковы основные элементы цилиндрического зубчатого колеса?
77. Что называется сборочным чертежом и каково его назначение?
78. Какова последовательность выполнения сборочного чертежа?
79. Какие упрощения применяют на сборочных чертежах?
80. Какие существуют правила для нанесения номеров позиций на сборочных чертежах.

ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Домашняя контрольная работа выполняется на пяти листах чертежной бумаги формата А3 (297х420). Задания выполняются карандашом по индивидуальным вариантам. Последняя цифра шифра учащегося соответствует варианту задания.

Перечень листов:

- лист 1 «Шрифты. Линии. Контуры» (формат А3);
- лист 2 «Проекции геометрических тел» (формат А3);
- лист 3 «Комплексный чертеж. Аксонометрия» (формат А3);
- лист 4 «Резьбовые соединения», «Сборочный чертеж и спецификация сборочной единицы» (формат А3, А4);
- лист 5 «Выполнение рабочих чертежей деталей» (формат А4 или А3).

Лист 1

Содержание листа 1

Образец выполненного листа показан на рисунке 3. На листе выполняют:

- прописные буквы, цифры и строчные буквы стандартного шрифта размера 10;
- упражнения по написанию текста шрифтом размера 5;
- линии чертежа;
- контур детали.

Цель задания: изучить размеры стандартных форматов, размеры рамки и основной надписи, научиться правильно писать стандартным шрифтом, изучить ГОСТ 2.304-81; изучить типы линий, ГОСТ 2.303-68 и правила выполнения сопряжений; научиться работать с чертежным инструментом и проводить линии карандашом, выполнять простые геометрические построения.

Методические указания по выполнению листа 1

Надписи на чертежах должны соответствовать стандарту на шрифт. Чтобы научиться правильно писать стандартным шрифтом, необходимо изучить ГОСТ 2.304-81. Согласно данному ГОСТу устанавливают два типа шрифтов - тип А и тип Б (с наклоном 75° и без наклона). Установлены следующие размеры шрифта: 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40. (Размер 1,8 допускается только для типа Б). Размер шрифта определяется высотой прописных букв в миллиметрах.

Для освоения написания шрифта рекомендуется использовать вспомогательную сетку. Для облегчения написания букв и цифр можно нанести вспомогательную сетку сплошными тонкими линиями; для прописных букв И, Й, Л, П, Т, Ц, Г, Ш, Щ, Х достаточно провести две горизонтальные линии на расстоянии, равном высоте букв h (размер шрифта), для букв Н, Ч, Е, Л, М, У, Ж, Я, Б, В дополнительно проводят еще горизонтальную линию посередине, на этой линии располагают средние

элементы букв. При построении сетки для строчных букв нужно учесть, что высота их составляет $7/10 h$, помнить, что прописные и строчные буквы имеют различную ширину.

Необходимо разметить линиями с наклоном 75° ширину каждой буквы и цифры и расстояние между ними. Начертание букв смотрите в стандарте или учебнике.

Шрифтом размера 5 необходимо выполнить упражнения по написанию текста. Содержание текста выбирается по таблице 1 в зависимости от варианта, который соответствует последней цифре шифра.

Линии чертежа должны иметь начертание в соответствии с их назначением.

Толщину сплошной основной линии (0,5-1,4 мм) выбирают в зависимости от величины и сложности изображения.

На учебных чертежах рекомендуют толщину (S) сплошной толстой основной линии принимать равной 0,8-1 мм. для штриховой - 0,5 мм, для сплошной тонкой - 0,3 мм, штрихпунктирной тонкой - 0,3 мм.

Линии одного и того же вида на чертеже должны иметь одинаковую толщину и примерно равные длины штрихов.

Над рамкой основной надписи вычерчивают контур детали. Варианты заданий приведены на рисунке 2.

При вычерчивании контуров технических деталей и в других технических построениях часто приходится выполнять сопряжения (плавные переходы от одной линии к другой); следует вспомнить правила построения сопряжений. Построение плавных переходов нужно выполнять в такой последовательности: сначала определить центр сопряжения, затем найти точки касания и произвести обводку контура. Вспомогательные линии, с помощью которых определяли центры и точки сопряжений, на чертеже оставьте.

Лист 2

Содержание листа 2 «Проекции геометрических тел»

На листе формата А3 выполняются комплексные чертежи в трех проекциях: призмы, пирамиды, цилиндра, конуса с нанесением на поверхностях данных тел точек. Образец выполнения листа 2 показан на рис.5. Варианты задания для выполнения листа 2 приведены в таблице 3 и на рисунках.

Таблица 3

<i>Вариант</i>	<i>Рисун ок</i>
1, 6, 11, 16	1
2, 7, 12, 17	2
3, 8, 13, 18	3
4, 9, 14, 19	4
5, 10, 15, 20	5

Построение проекций правильной прямой шестигранной призмы начинается с выполнения её горизонтальной проекции – правильного шестиугольника. Из вершин этого шестиугольника проводят вертикальные линии связи и строят фронтальную и профильную проекцию нижнего основания. От нижнего основания вверх откладывают высоту призмы и строят фронтальную и профильную проекцию верхнего основания. Затем вычерчивают проекции ребер и проекций точек А и В.

Построение проекций трехгранной пирамиды (рис. 5) начинается с построения горизонтальной проекции основания. Фронтальная и профильная проекции основания изображаются отрезками прямой. Откладывают от основания высоту пирамиды и получают фронтальную и профильную проекции вершины. Соединив вершину пирамиды с вершинами основания, получают проекции ребер. Находят проекции точек А и В.

Построение проекций прямого кругового цилиндра и конуса начинают с горизонтальной проекции оснований – окружности. Фронтальная и профильная проекции окружности – отрезок прямой линии, равный диаметру окружности основания. Откладывают высоту цилиндра, конуса и строят их фронтальную и профильную проекции. Находят проекции точек А и В.

Лист 3

Содержание листа 3

Образец выполнения листа приведен в приложении на рис. 6. На листе по двум заданным проекциям строят третью и аксонометрию. Выполнить аксонометрическую проекцию детали с вырезом 1/4 части, третью проекцию с применением разрезов

Цель задания: развить умение анализировать геометрическую форму предмета (модели), усвоить выполнение комплексного чертежа и аксонометрической проекции.

Методические указания по выполнению листа 3

Варианты заданий приведены в приложении.

Изучив отдельные геометрические тела, можно приступить к рассмотрению моделей, являющихся их совокупностью.

Задание направлено на выработку умений, связанных с построением недостающей проекции по двум заданным и ее аксонометрии. Варианты заданий приведены в приложении.

Лист 4

Содержание листа 4

На листе формата А3 выполнить резьбовые соединения: болтовое, шпилечное, винтовое, а также изображение резьбы в отверстиях. На листе формата А4 выполнить спецификацию сборочного чертежа: соединения резьбовые. Образцы листов - на рисунке в приложении.

Цель задания: изучить правила и приемы изображения, обозначения резьбовых соединений и развить навыки, необходимые при выполнении и оформлении сборочных чертежей.

Методические указания по выполнению листа 4

Резьбовые соединения среди всех соединений занимают примерно 60%. В большинстве случаев ни один механизм не может быть собран без применения таких резьбовых изделий, как винты, болты, шпильки, гайки. Они скрепляют отдельные детали в механизм, поэтому их называют крепежными.

Варианты заданий приведены в таблице в приложении. Подсчитав в соответствии со своим вариантом габаритные размеры всех изображений (см. рис.1), следует продумать компоновку листа.

Порядок вычерчивания болтового соединения.

В комплект болтового соединения входят болт, гайка и шайба. Варианты заданий, диаметр резьбы болта и высота скрепленных деталей приведены в таблице и образце задания в приложении. Остальные размеры болта, гайки и шайбы определяют приближенно по условным соотношениям в зависимости от наружного диаметра резьбы d .

Длину болта подсчитывают по формуле

$$L_{\text{б}} = a + b + S + H + K.$$

где a и b - заданная толщина скрепленных деталей, мм:

S_m - высота шайбы, мм;

H - высота гайки, мм:

K - конец болта, выходящий за гайку, мм, $K = 0,3d$.

Полученную длину болта проверяют по таблице болтов по ГОСТ 7798-70 из справочника по машиностроительному черчению и берут ближайшее значение. Диаметр отверстия в скрепляемых болтом деталях $d_0 \sim 1,1 d$.

Порядок вычерчивания шпильчатого соединения. В комплект шпильчатого соединения входят шпилька, гайка и шайба. Варианты заданий, диаметр резьбы шпильки, толщина скрепляемой детали и длина посадочного конца приведены в таблице в приложении. Остальные размеры шпильки, гайки и шайбы берутся по приближенным размерам. Вначале рекомендуется вычерчивать в тонких линиях гнездо с резьбой под шпильку. Далее изобразить шпильку ввернутой в гнездо и закончить изображением шайбы и гайки.

Величина b_1 зависит материала детали, в которую вворачивается шпилька, и определяет стандарт шпильки:

$b_1 = d$ – для стали, бронзы, латуни – ГОСТ 22032–76;

$b_1 = 1,25d$ – для ковкого и серого чугуна – ГОСТ 22034–76;

$b_1 = 2d$ – для лёгких металлов – ГОСТ 22038–76,

где d – наружный диаметр резьбы.

Резьбовой конец шпильки b называется просто резьбовым концом (гаечным) и предназначен для навинчивания на него гайки при соединении скрепляемых деталей. Под длиной шпильки l понимается длина стержня без длины b_1 ввинчиваемого резьбового конца.

Порядок выполнения винтового соединения. Варианты заданий, типы винтов, диаметр резьбы и толщина деталей планки приведены в таблице в приложении. Размеры головок винтов и других элементов приведены в задании. В начале рекомендуется вычерчивать две скрепляемые детали без винта в тонких линиях, а затем дать изображение всего винтового соединения. Рассчитать и нанести размеры глухого отверстия с заданной резьбой. Проставить размеры, указанные на рисунке, вместо букв нанести длины крепежных изделий. Выполнить обводку изображений, убрав при этом лишние линии.

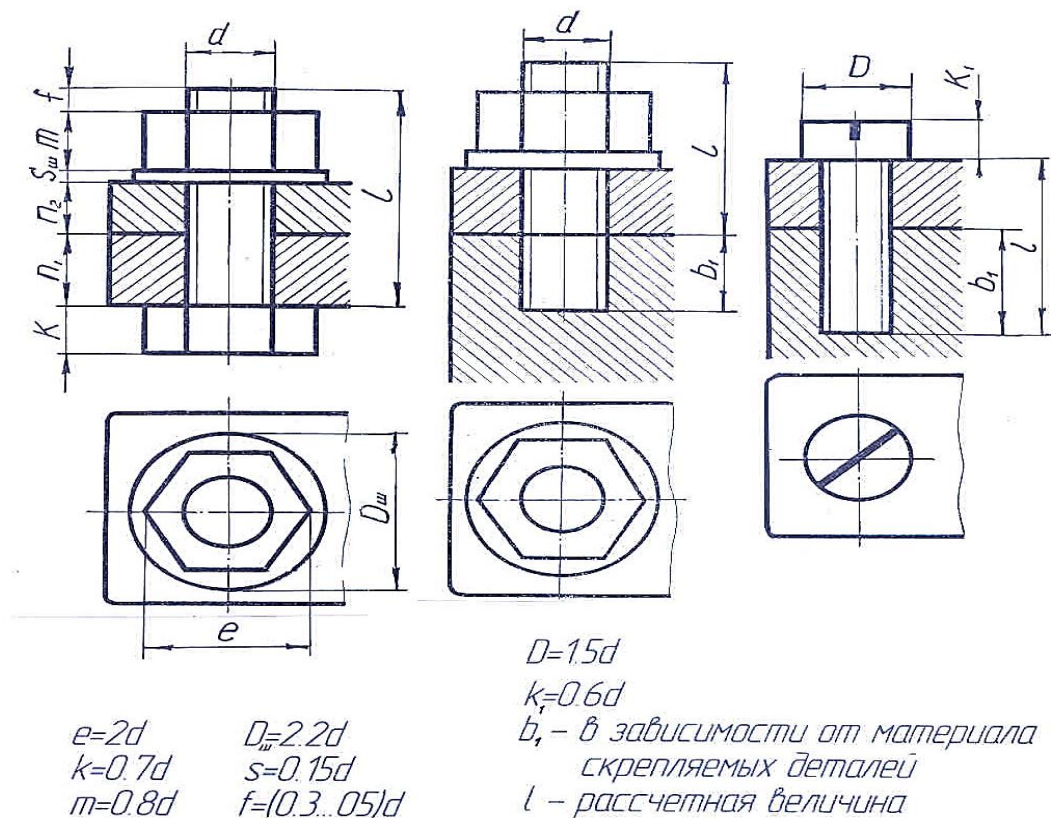


Рисунок 1 - Образцы расчета резьбовых соединений

Болтовые, винтовые, шпильчные соединения изображены на чертеже в задании как сборочная единица, поэтому получается: соединения резьбовые (сборочный чертеж).

На сборочном чертеже сопрягаемые поверхности изображают одной линией, характер соединений выявляют разрезом. При разрезе каждая деталь имеет свое направление штриховки и расстояние между штрихами.

При резьбовых соединениях линии внутреннего и внешнего диаметров соединяемых деталей взаимно переходят друг в друга. Сплошные детали: оси, валы, болты, шпильки, винты, штифты, шпильки и т.п. - при разрезе не штрихуют, если секущая плоскость проходит вдоль оси этих деталей.

Каждой детали данных резьбовых соединений по структуре изделия присваивают позиционный номер, а их количество указывают в спецификации (формат А4).

Числовые значения позиций пишут шрифтом на один - два номера крупнее, чем шрифт числовых значений чертежа. Полки располагают в строчку или в колонку. Линии выноски вычерчивают от видимого изображения детали. Для крепежных комплексов разрешается вычерчивать одну выноску с несколькими полками и позициями.

На сборочном чертеже ставят размеры: габаритные, присоединительные, монтажные и другие.

Закончив выполнение сборочного чертежа, учитывая габаритные размеры и масштаб изображения, затем следует выполнить спецификацию (рис. 25. 26). Основную надпись спецификации выполняют по ГОСТ 2.104-68. В графе «Наименование» над каждым разделом и под ним пропускается строчка. Наименование раздела подчеркивается тонкой линией. Стандартные изделия записывают в порядке алфавита.

Основой обозначений чертежей, указываемых в графе «Обозначение» спецификации к сборочным чертежам, является единый классификатор, в котором каждое изделие, деталь, сборочная единица закодированы определенным номером.

ЛИТЕРАТУРА: I. 174-176; 180-183.

Лист 5

Содержание листа 5

На листе чертежной бумаги формата А3 выполнить рабочий чертеж детали и прочесть чертеж, письменно ответив на поставленные вопросы к чертежу. Ответы записать на бумаге формата А4.

Цель задания: выработать навыки в чтении рабочих чертежей, чертежей общего вида или сборочных, усвоить практику выполнения рабочих чертежей деталей.

Методические рекомендации по выполнению листа 5

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

Если чертеж общего вида техническим заданием не предусмотрен (например, при проектировании некоторых приспособлений - простых сварных, армированных и других несложных изделий), то сборочный чертеж служит не только для процесса сборки изделия, но и для разработки по нему рабочих чертежей деталей.

Форматы листов, на которых предполагается выполнить рабочие чертежи, выбирают самостоятельно. При выполнении рабочих чертежей детали должны быть обязательно указаны параметры шероховатости поверхностей, технические требования.

Детализация - выполнение чертежей деталей с чертежа общего вида или сборочного чертежа, начинают с чтения чертежа. С помощью описаний следует определить, из каких деталей (и в каком количестве) состоит

сборочная единица, способы соединения деталей между собой и их взаимодействие.

Нужно научиться отвечать на вопросы к любому чертежу по следующей схеме:

1. Как называется изделие, представленное на чертеже?
2. Какой номер имеет чертеж?
3. В каком масштабе выполнен чертеж?
4. Из какого материала (из каких материалов) должно быть изготовлено изделие?
5. Есть ли подписи лиц, ответственных за чертеж?
6. Указаны ли в основной надписи проводки, связанные с изменениями на чертеже?
7. На скольких листках и каких форматах вычерчено изделие?
8. Какая организация выпустила чертеж?
9. Какие изображения имеются на чертеже (виды, разрезы, сечения)?
10. Опишите форму изделия.
11. Чему равны габаритные размеры изделия?
12. Разбейте мысленно изделие на простые геометрические формы и назовите габаритные размеры каждой части.
13. Какие обозначения шероховатости поверхностей указаны на чертеже? Определите параметры шероховатости каждой поверхности готового изделия.
14. Какие технические требования указаны на чертеже и что они обозначают?

ПРИЛОЖЕНИЯ

Варианты заданий к листу 1

Таблица 1 - Содержание текста к листу 1-1

№ варианта	Содержание текста, выполняемого стандартным шрифтом размера 5
0,10	Чертежом называют изображение предмета на плоскости, по которому можно судить о его форме, устройстве, назначении и размерах.
1,11	Чертеж дает необходимые сведения об особенностях изготовления предмета, материале, из которого он сделан.
2,12	Чертеж является одним из основных конструкторских документов. Служит средством выражения мысли конструктора.
3,13	При выполнении чертежей следует руководствоваться правилами, установленными Государственными стандартами (ГОСТ).
4,14	Все стандарты, содержащие правила выполнения машиностроительных чертежей, объединены в единый комплекс под общим названием «Единая система конструкторской документации» (ЕСКД).
5,15	Чертежи выполняют на листах стандартного формата. Форматы листов определяются размерами внешней рамки чертежа, которую обводят тонкой линией.
6,16	Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением сторон основных форматов на величину, кратную размерам формата А4.
7,17	Конструкторскими документами называют графические (чертежи, схемы) и текстовые (спецификации) документы, содержащие необходимые для разработки, изготовления, и эксплуатации изделия.
8,18	Рабочий чертеж детали является документом, содержащим изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.
9,19	Сборочный чертеж является документом, содержащим изображение изделия и другие данные, требующиеся для его сборки (изготовления) и контроля.

Варианты заданий к листу 1

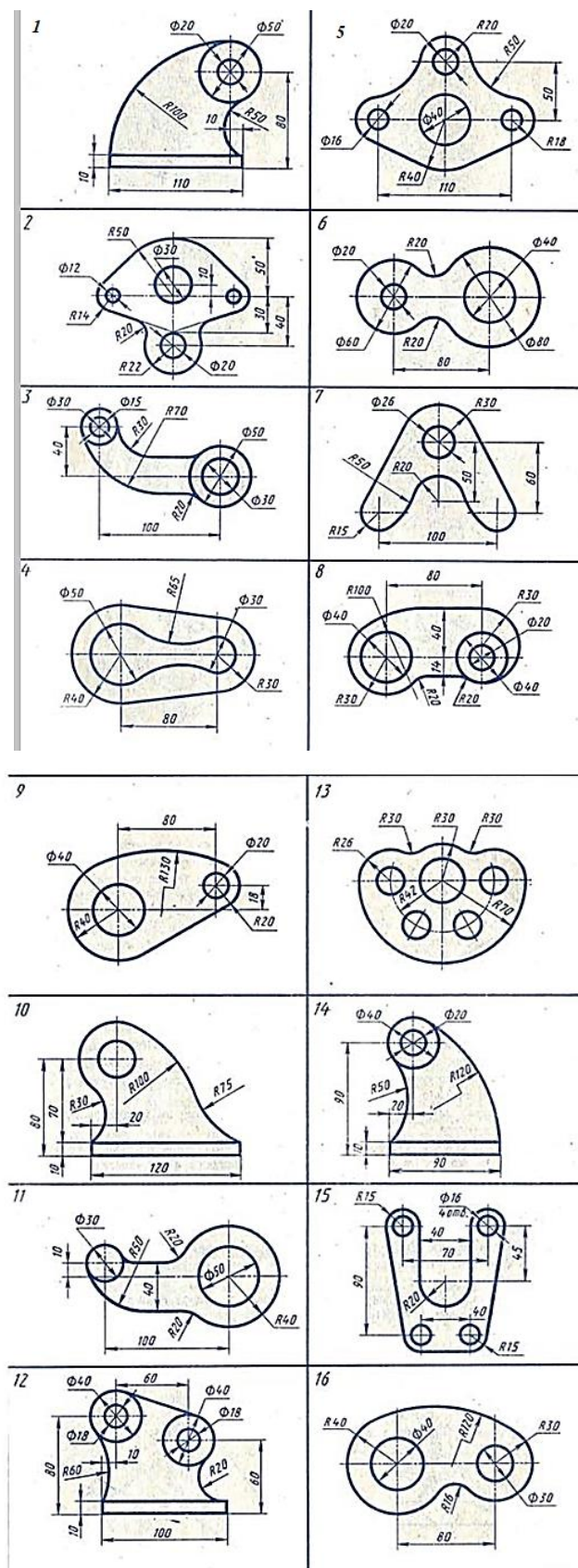


Рис 2.

Пример выполнения листа 1

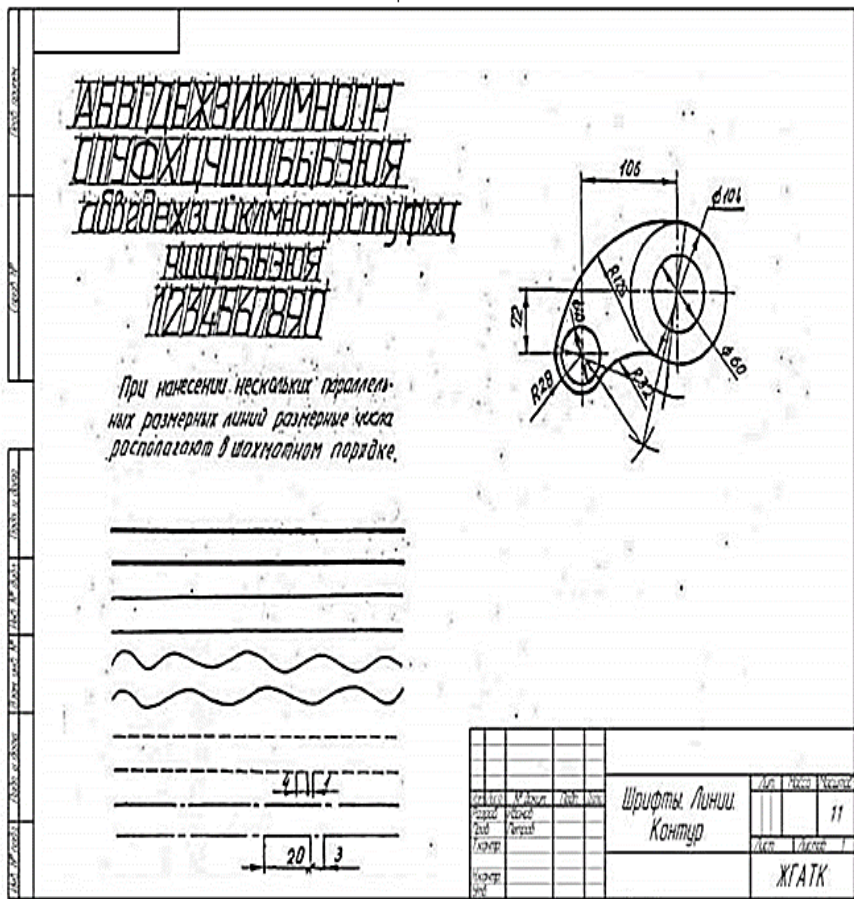


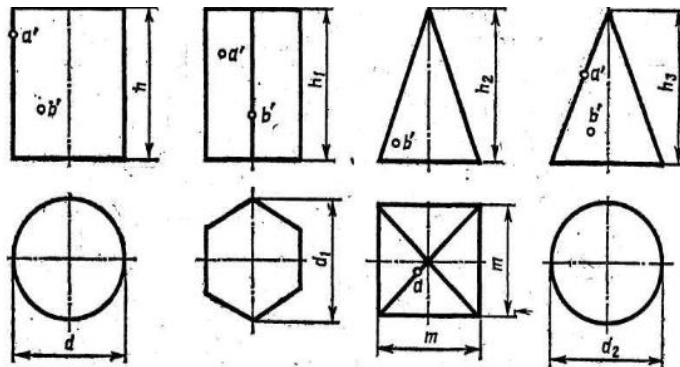
Рис.3

Задание листа 2

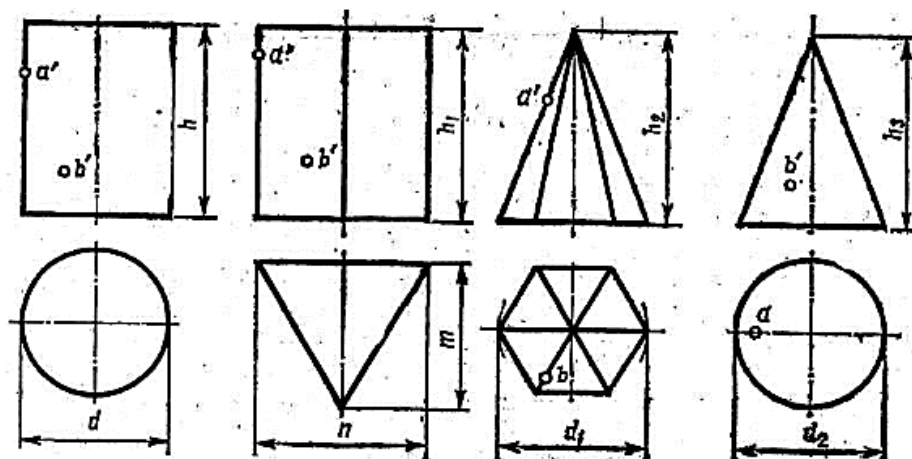
Вариант 1, 6, 11, 16.

Рисунок 4

Построить в трех проекциях геометрические тела. Найти проекции точек, расположенных на их поверхностях. Параметры для построения брать из таблицы в соответствии со своим вариантом.



<i>№ вар</i>	1	6	11	16
<i>d</i>	40	44	44	50
<i>d1</i>	50	46	40	44
<i>d2</i>	40	40	50	50
<i>m</i>	40	35	45	30
<i>h</i>	40	50	55	60
<i>h1</i>	50	60	60	60
<i>h2</i>	60	50	55	50
<i>h3</i>	60	60	55	50



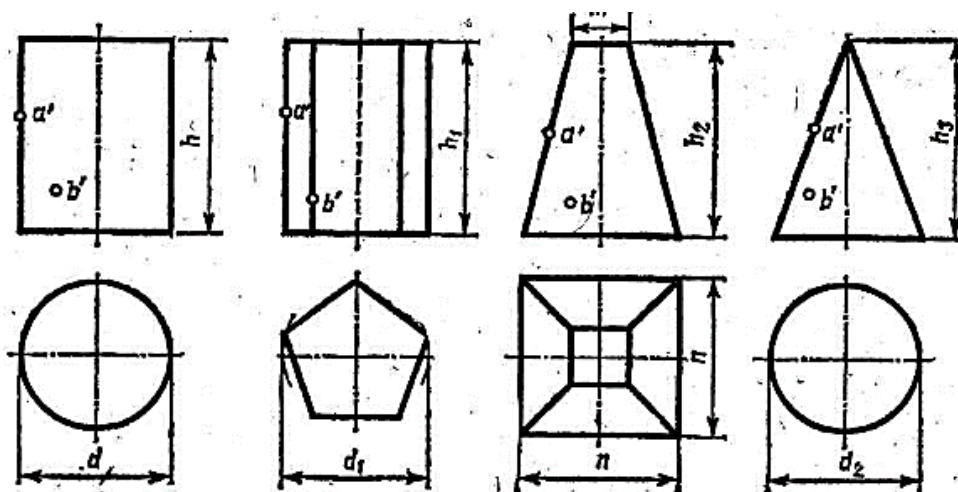
Вариант 2, 7, 12, 17.

Построить в трех проекциях геометрические тела. Найти проекции точек, расположенных на их поверхностях.

<i>№ вар</i>	2	7	12	17
<i>d</i>	40	48	44	50
<i>d1</i>	50	46	46	44
<i>d2</i>	40	44	42	40
<i>m</i>	40	35	45	30
<i>n</i>	45	40	50	40
<i>h</i>	40	50	60	55
<i>h1</i>	50	60	60	60
<i>h2</i>	60	60	60	55
<i>h3</i>	60	50	50	50

Варианты 3, 8, 13, 18.

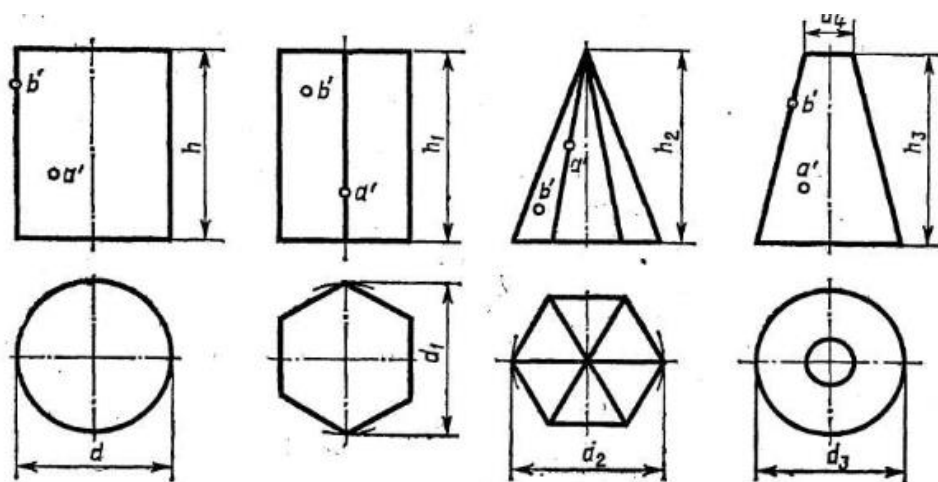
Построить в трех проекциях геометрические тела. Найти проекции точек, расположенных на их поверхностях.



№ вар	3	8	13	18
d	40	42	50	44
d_1	50	40	48	48
d_2	40	50	40	40
n	20	20	25	20
h	40	50	60	40
h_1	50	60	50	60
h_2	60	60	50	55
h_3	60	50	55	50

Варианты: 4, 9, 14, 19.

Построить в трех проекциях геометрические тела. Найти проекции точек, расположенных на их поверхностях.

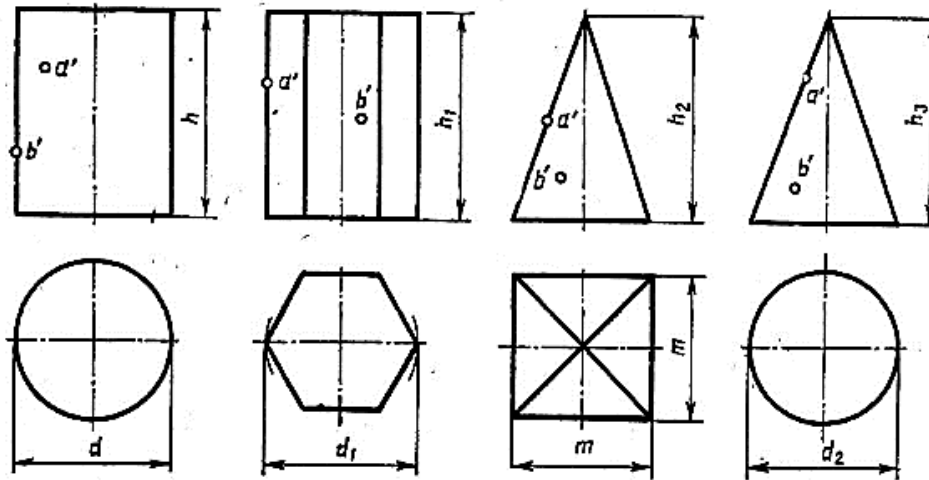


№ вар	4	9	14	19
d	40	48	44	42
d_1	50	44	42	48
d_2	40	42	48	50
d_3	40	50	46	40

<i>h</i>	40	50	60	50
<i>h1</i>	50	60	50	55
<i>h2</i>	60	50	50	55
<i>h3</i>	60	60	55	50

Варианты 5, 10, 15, 20.

Построить в трех проекциях геометрические тела. Найти проекции точек, расположенных на их поверхностях.



<i>№ вар</i>	5	10	15	20
<i>d</i>	40	46	42	44
<i>d1</i>	50	46	50	40
<i>d2</i>	40	46	40	42
<i>m</i>	25	20	25	20
<i>h</i>	60	50	50	60
<i>h1</i>	50	60	50	50
<i>h2</i>	60	60	50	60
<i>h3</i>	60	60	50	60

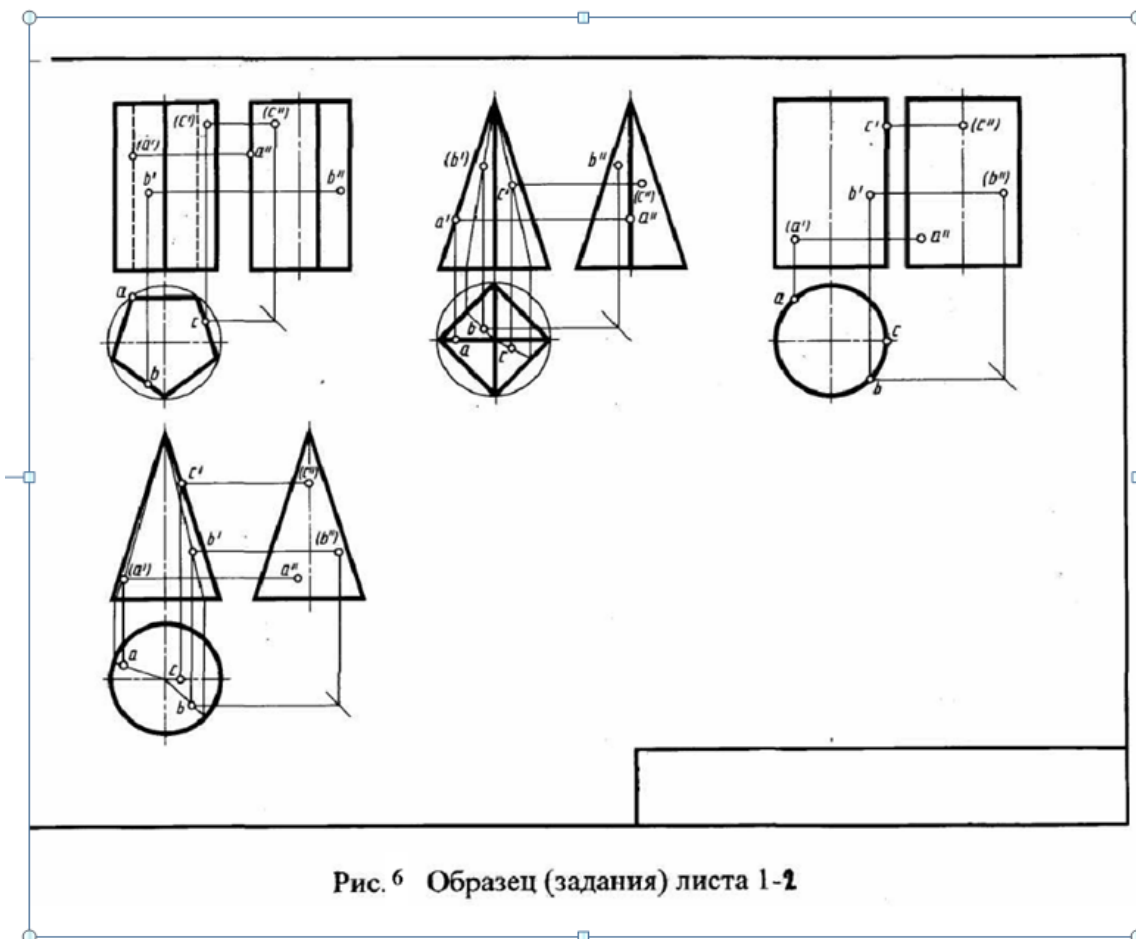


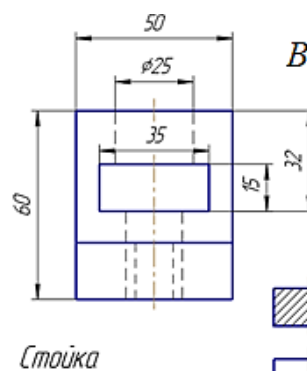
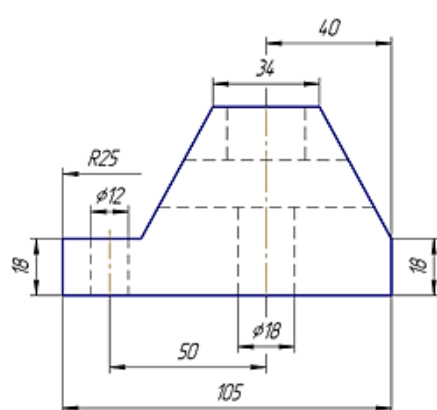
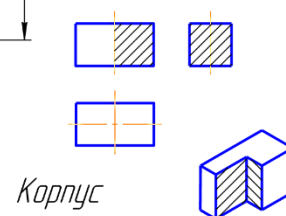
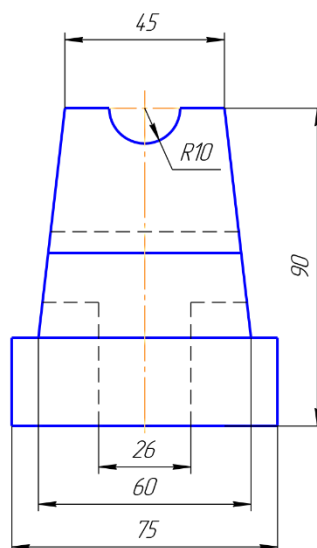
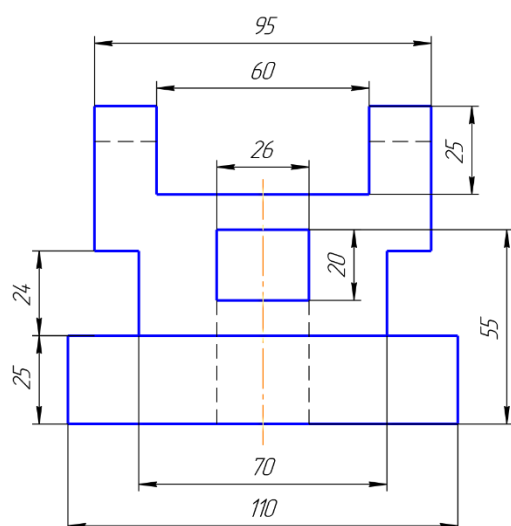
Рис. 6 Образец (задания) листа 1-2

Лист 3

Пример выполнения листа 3

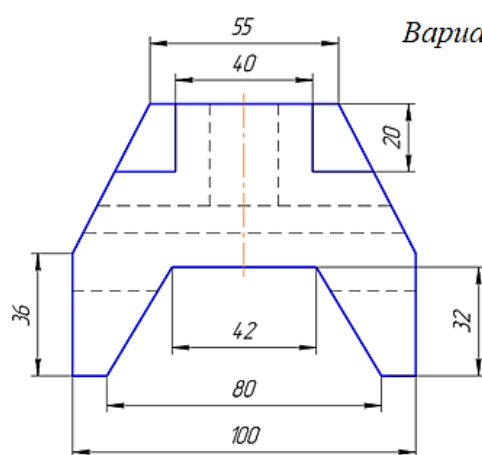
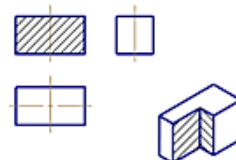
По двум данным проекциям на формате А3 в масштабе (1:1) построить: а) третью проекцию с применением разрезов, указанных в схеме, нанести размеры; б) выполнить изометрическую проекцию модели с вырезом передней четверти.

Вариант 1

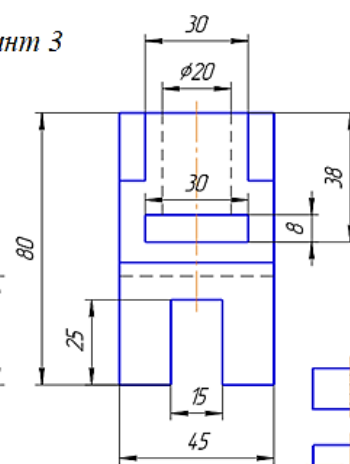


Стойка

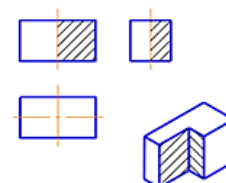
Вариант 2

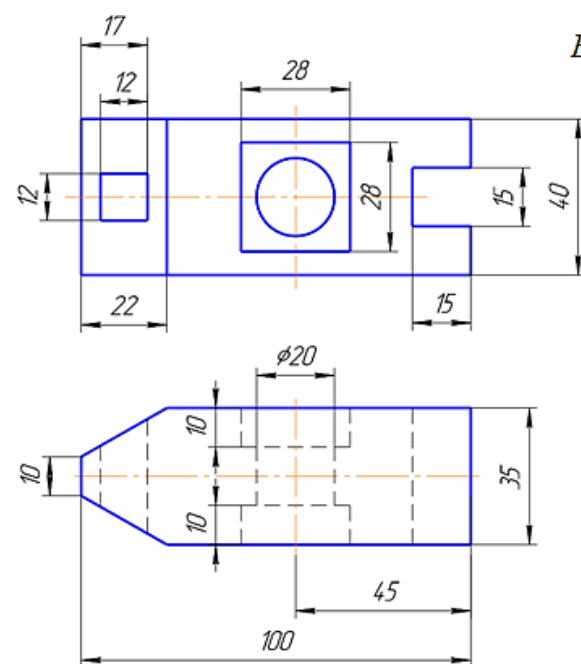


Вариант 3

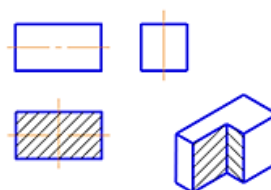


Станина

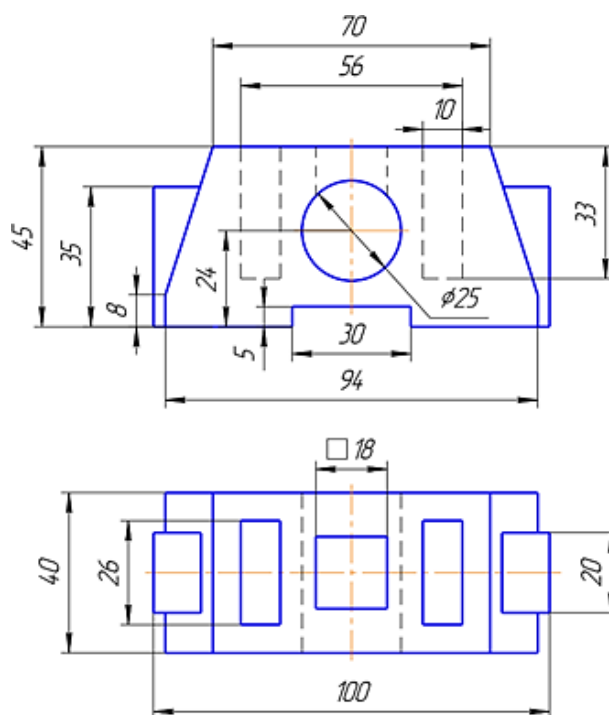




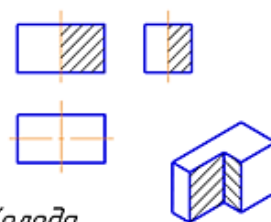
Вариант 4



Колода

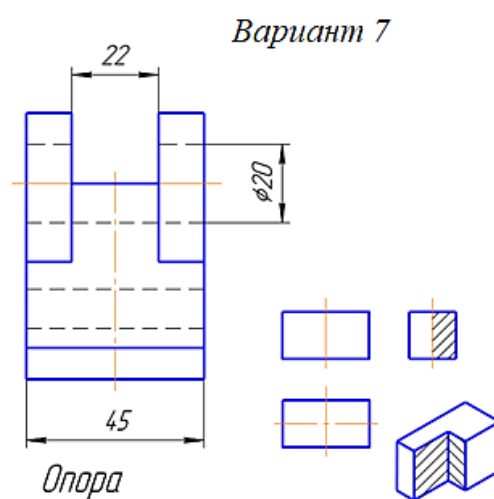
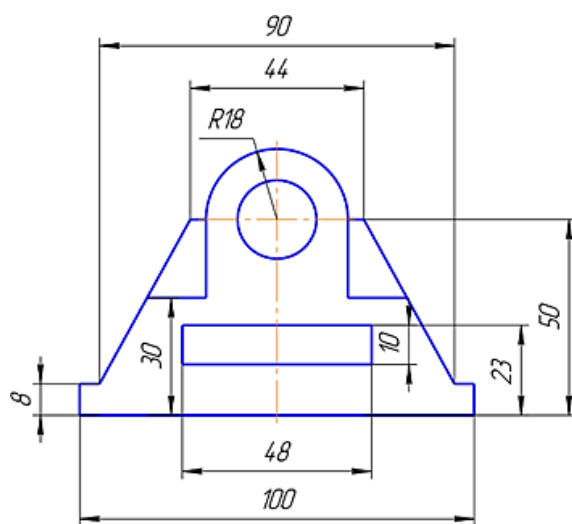
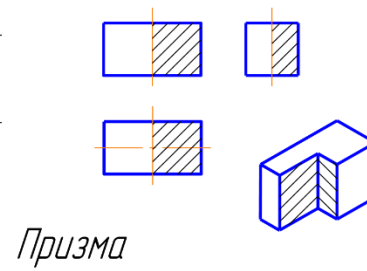
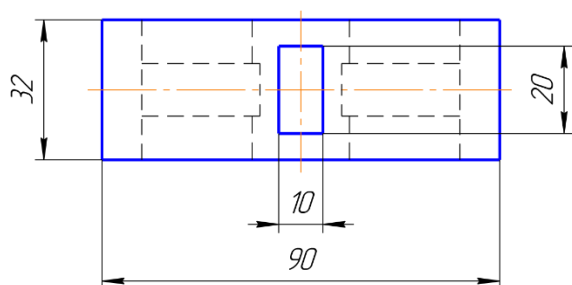
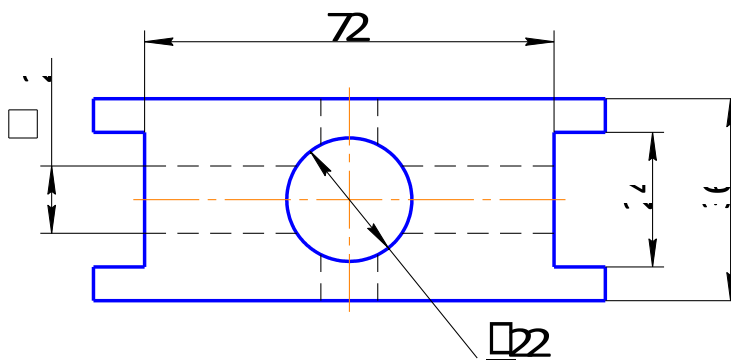


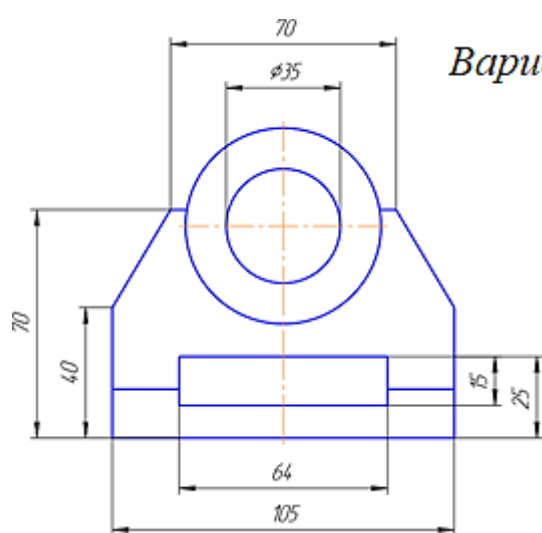
Вариант 5



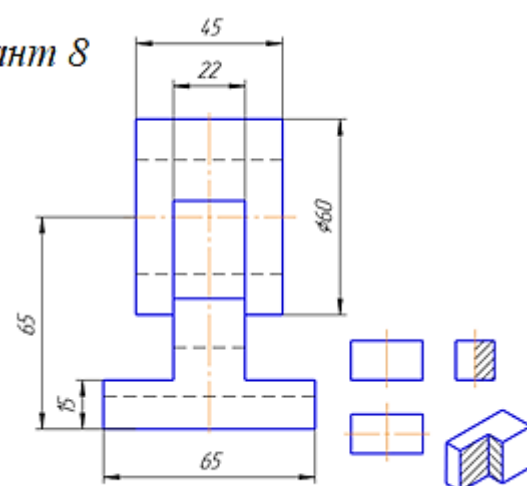
Колода

Вариант 6

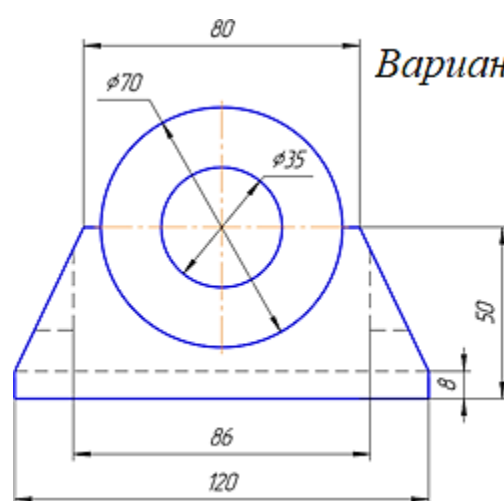




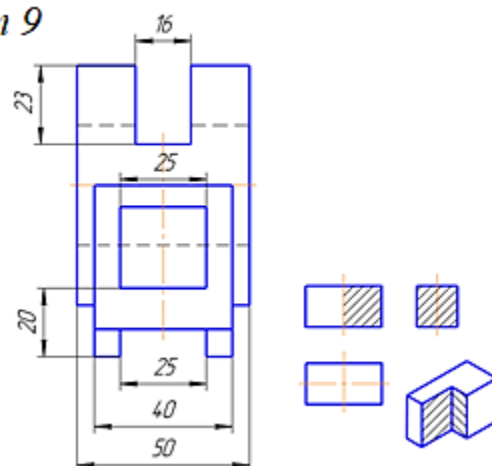
Вариант 8



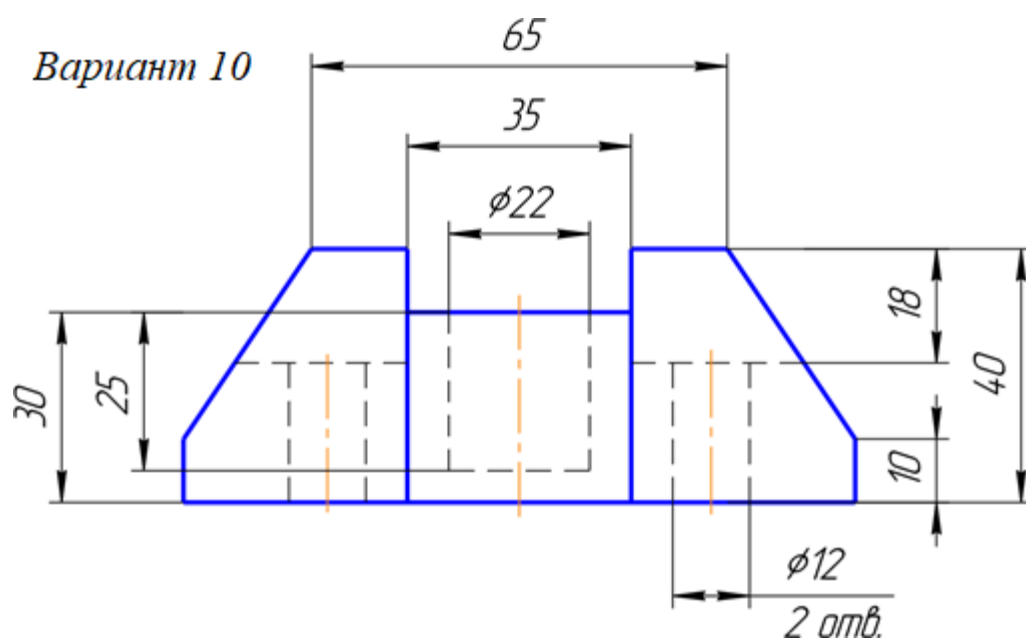
Подшипник

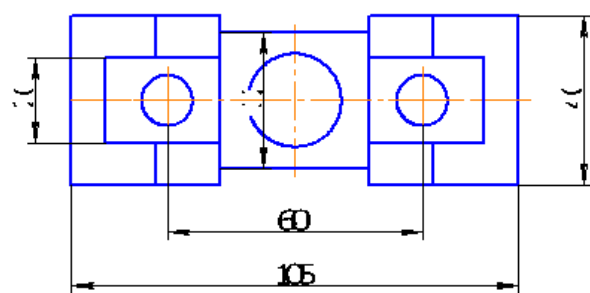


Вариант 9

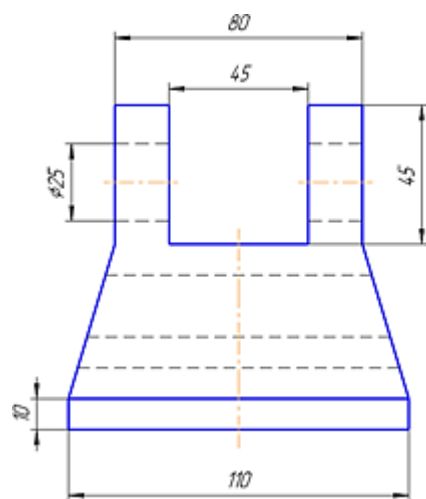
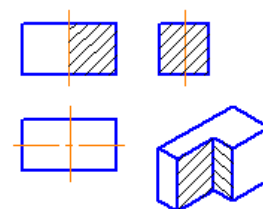


Вариант 10

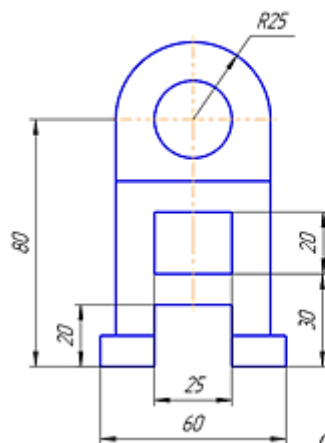




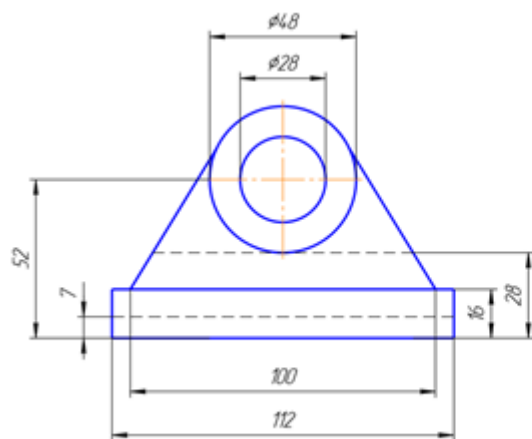
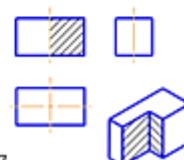
Пята



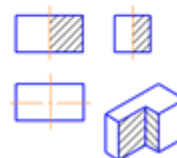
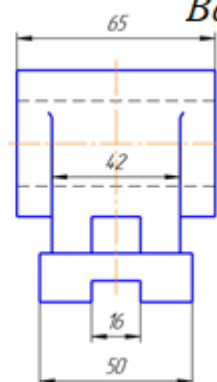
Вариант 11

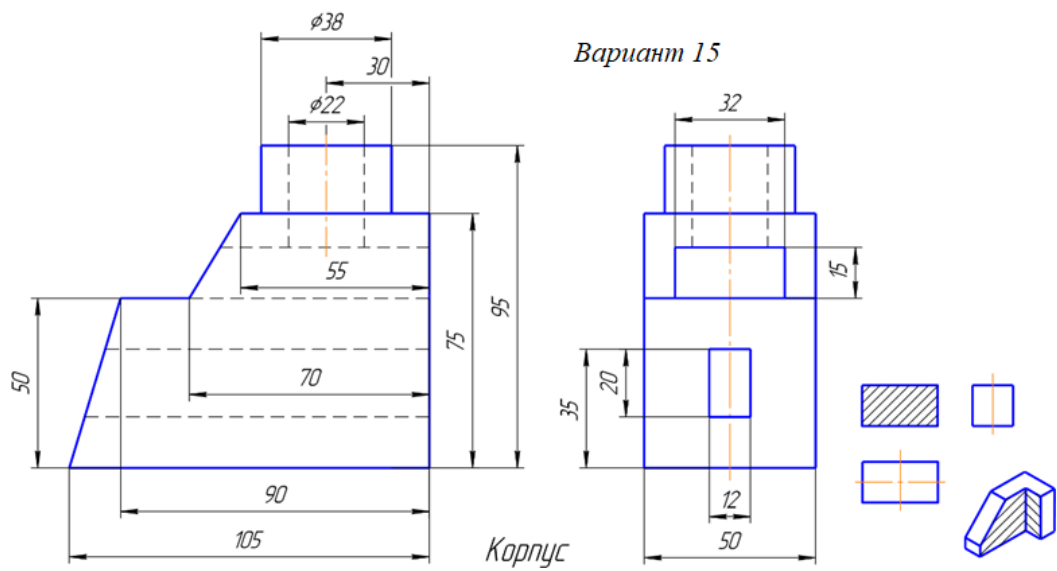
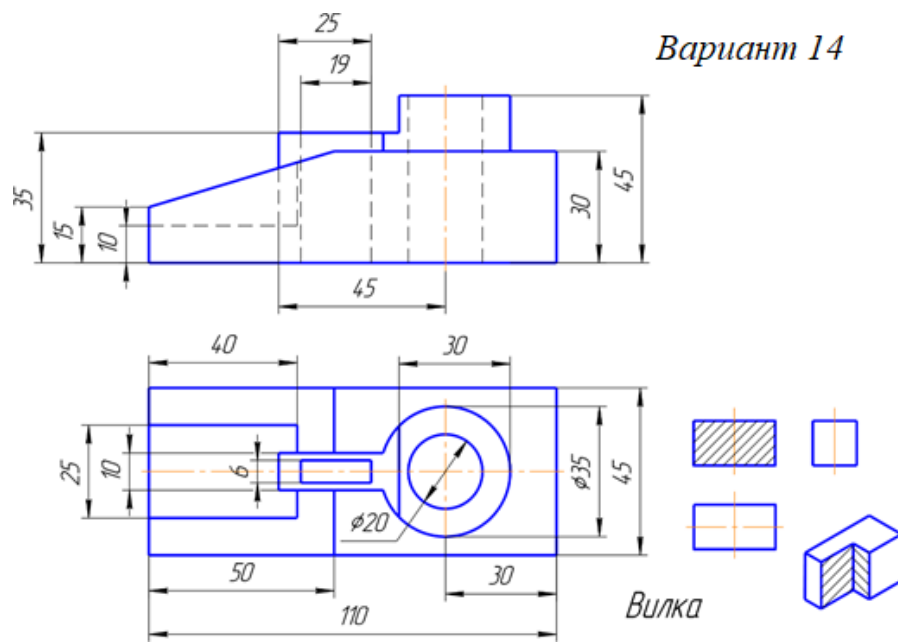
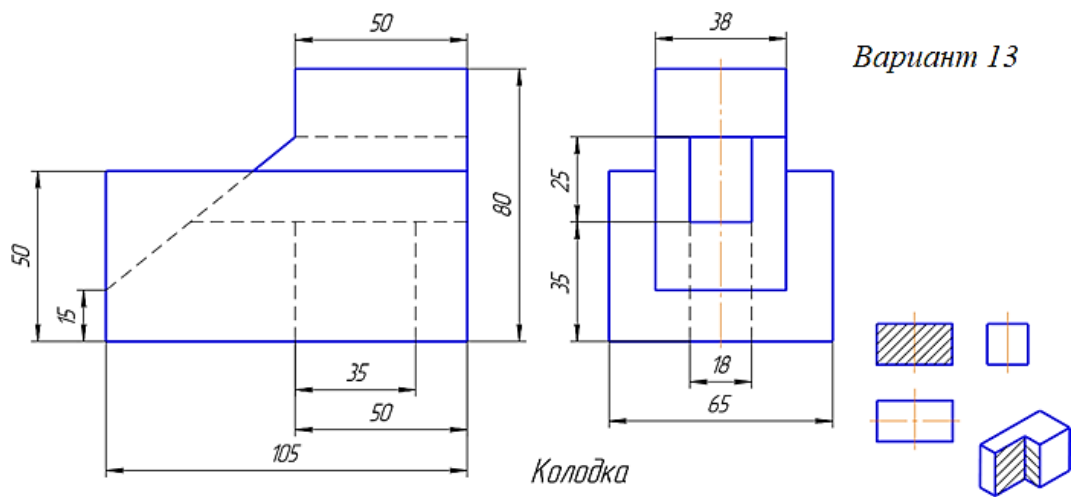


Опора

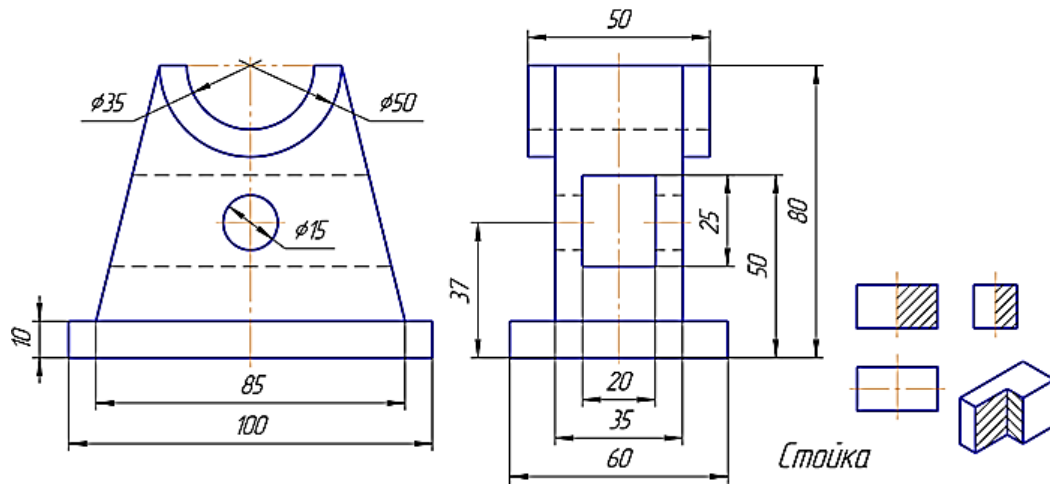


Вариант 12

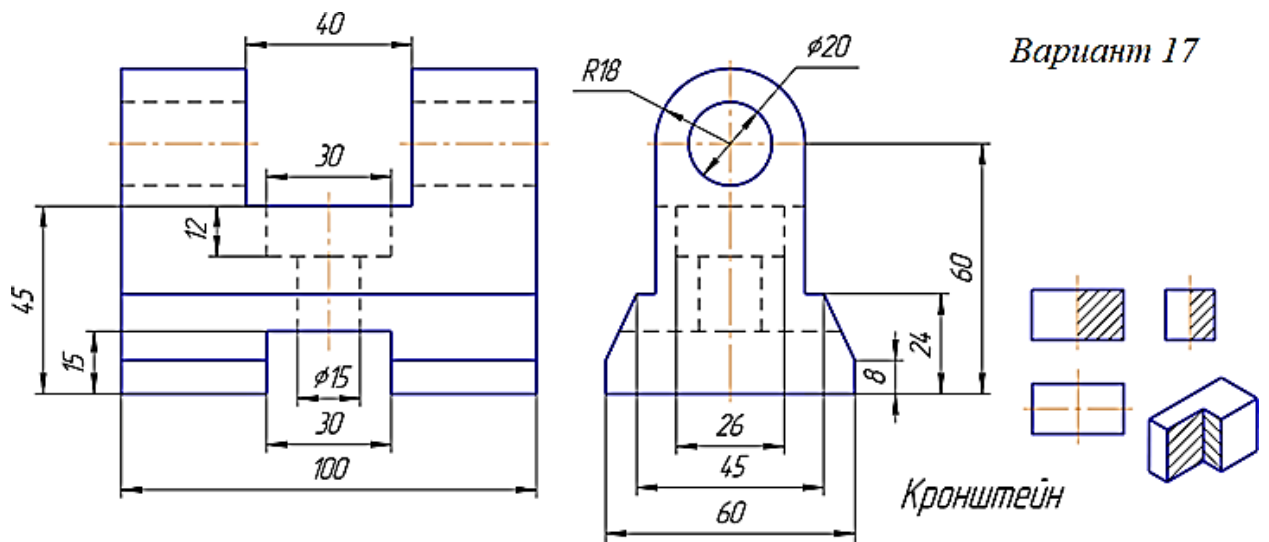


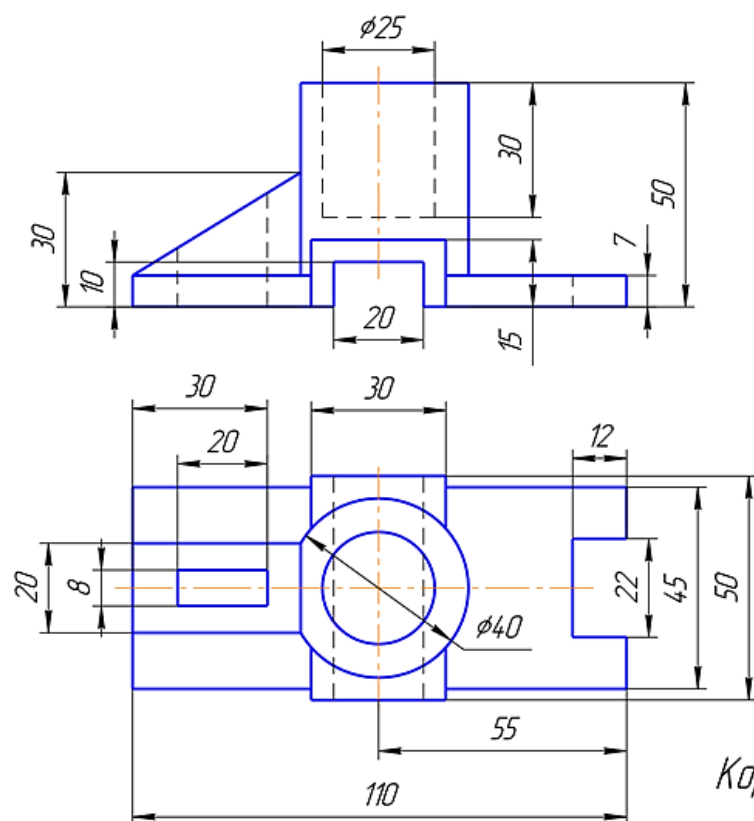


Вариант 16



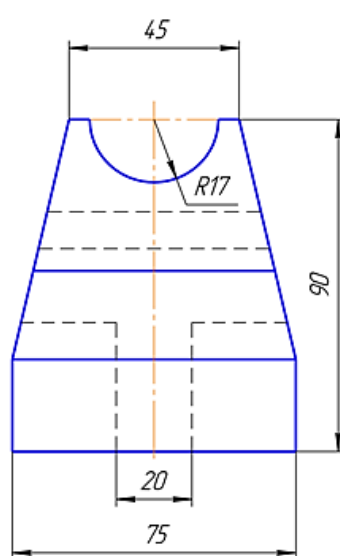
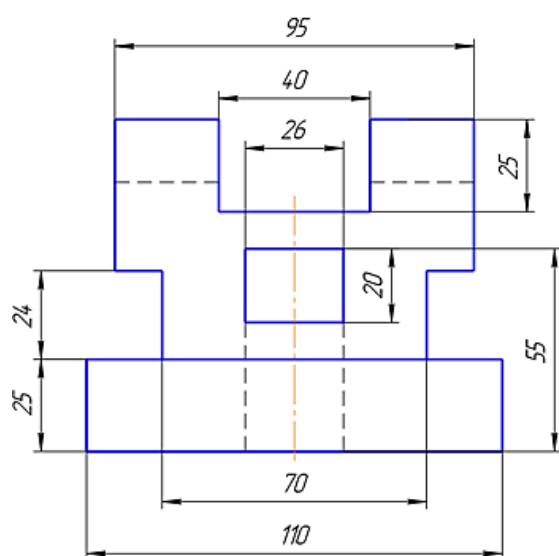
Вариант 17





Вариант 18

Корпус



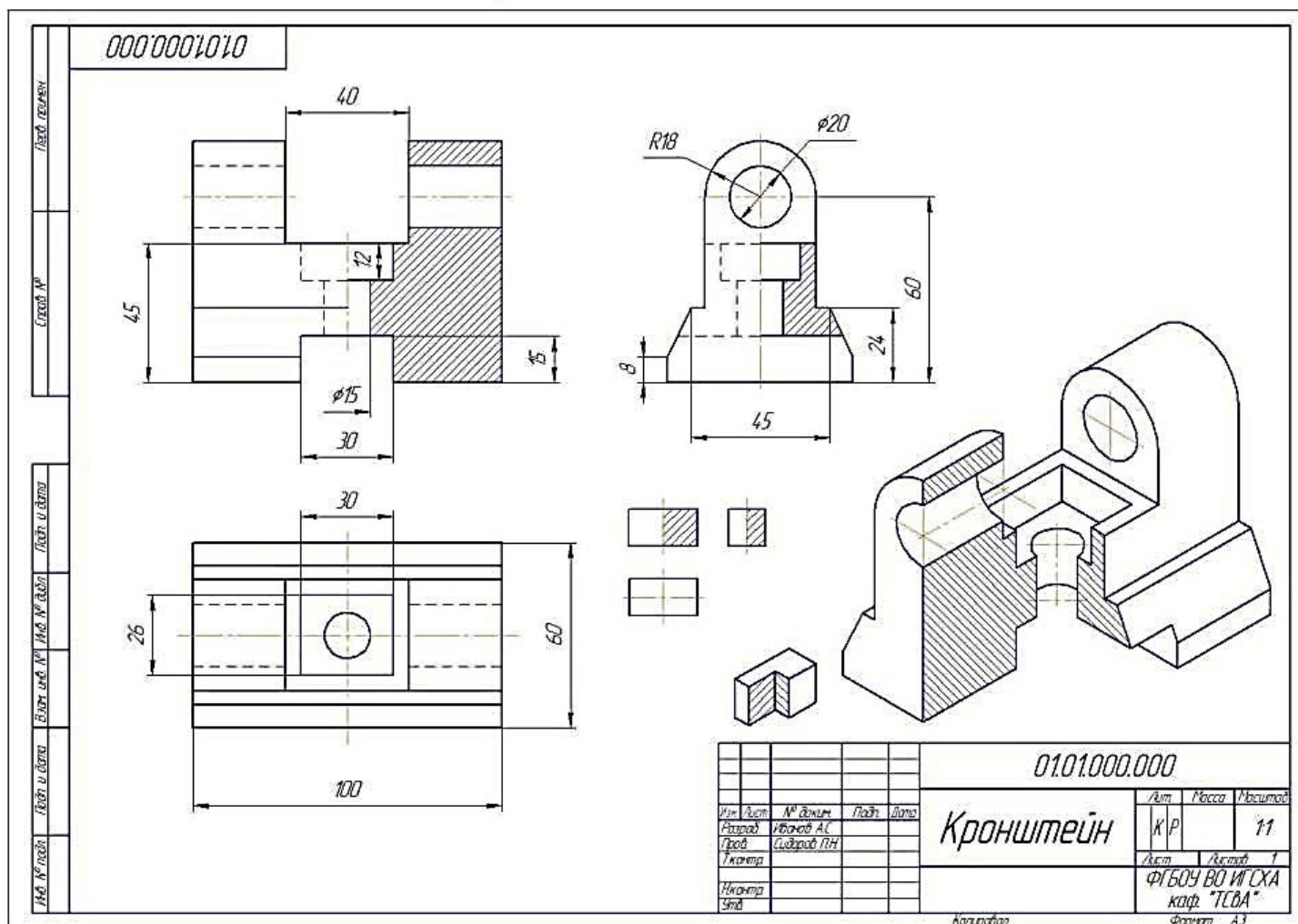
Вариант 19

Корпус

Вариант 20

Technical drawing of a mechanical part (Variant 20). The part is a stepped cylindrical component with a base diameter of 110 mm and a total height of 60 mm. It features a central hole with a diameter of 18 mm. The top surface is a truncated cone with a top diameter of 34 mm and a height of 32 mm. The side profile shows a base flange with a thickness of 18 mm, a central section with a diameter of 12 mm and a height of 15 mm, and a top flange with a thickness of 12 mm. The drawing includes a front view, a top view, and a side view, along with a 3D isometric view.

Образец выполнения задания

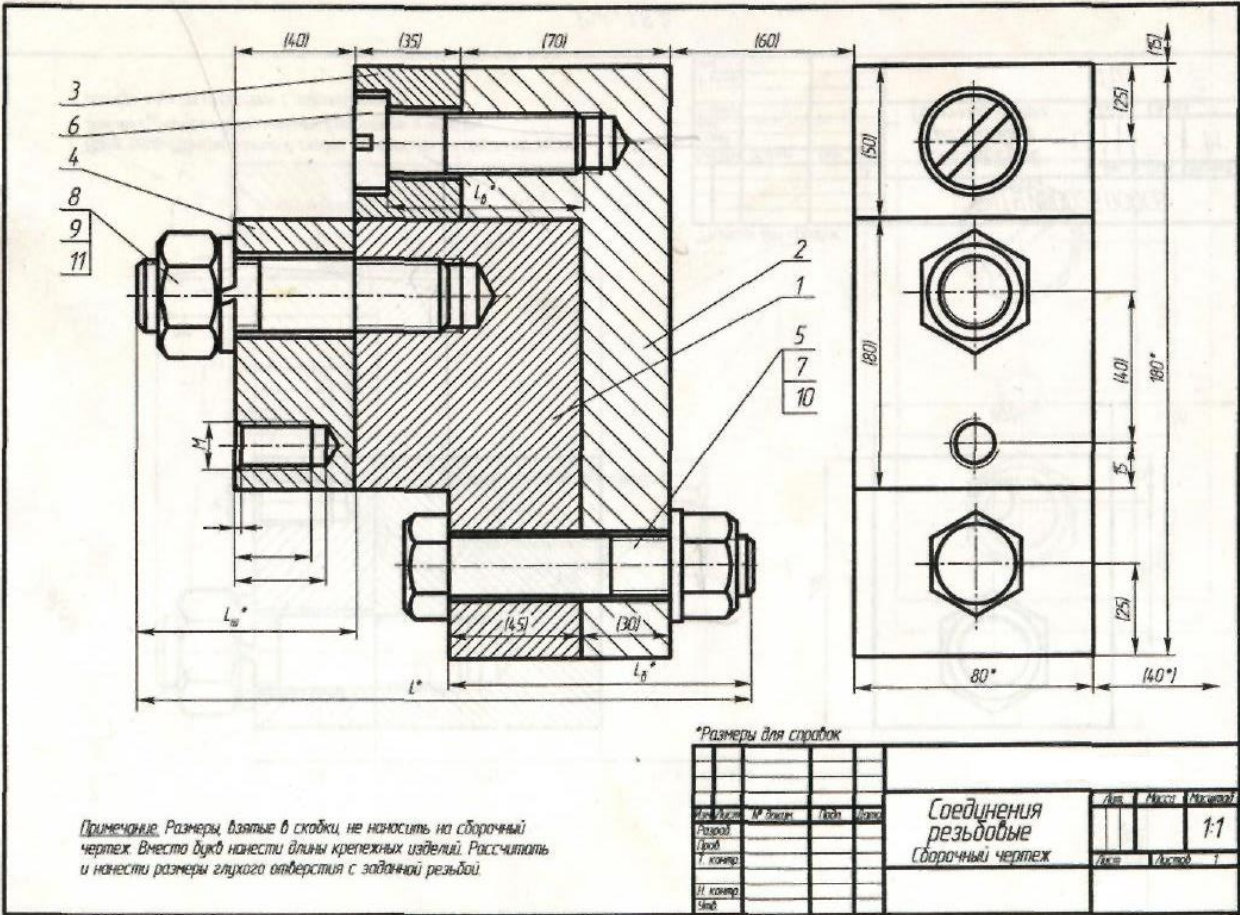


Варианты заданий к листу 4

№ варианта	Размеры отверстия, д, мм	Винт		Шпилька d, мм	Болт d, мм	Материал детали		
		D, мм	ГОСТ			1	2	4
1	10	12	1491-80	24	20	Серый чугун	Легкий сплав	Ковкий чугун
2	12	16	17474-80	16	24	Ковкий чугун	Легкий сплав	бронза
3	12	16	17474-80	20	24	Легкий сплав	Легкий сплав	Ковкий чугун
4	16	12	17474-80	24	20	сталь	Серый чугун	Ковкий чугун
5	10	10	1491-80	16	24	бронза	ковкий чугун	сталь
6	12	12	17474-80	20	16	латунь	Легкий сплав	Серый чугун

7	14	16	17474-80	20	24	Серый чугун	латунь	сталь
8	16	12	17474-80	24	20	Ковкий чугун	бронза	сталь
9	10	12	17474-80	16	24	Легкий сплав	Серый чугун	Ковкий чугун
10	14	10	1491-80	24	16	сталь	Легкий сплав	бронза
11	10	12	17474-80	20	24	Легкий сплав	сталь	Легкий сплав
12	12	16	17474-80	16	20	Легкий сплав	Серый чугун	сталь
13	12	16	17474-80	20	24	Серый чугун	латунь	Ковкий чугун
14	16	12	1491-80	24	20	ковкий чугун	сталь	бронза
15	14	12	17474-80	16	24	сталь	Легкий сплав	латунь
16	10	16	17474-80	24	16	бронза	Серый чугун	сталь
17	12	16	17474-80	20	24	Легкий сплав	Ковкий чугун	Серый чугун
18	12	12	1491-80	16	24	Серый чугун	Легкий сплав	сталь
19	16	10	17474-80	20	24	сталь	ковкий чугун	латунь
20	14	12	17474-80	24	16	Ковкий чугун	бронза	сталь

Пример выполнения листа 4 (сборочный чертеж)

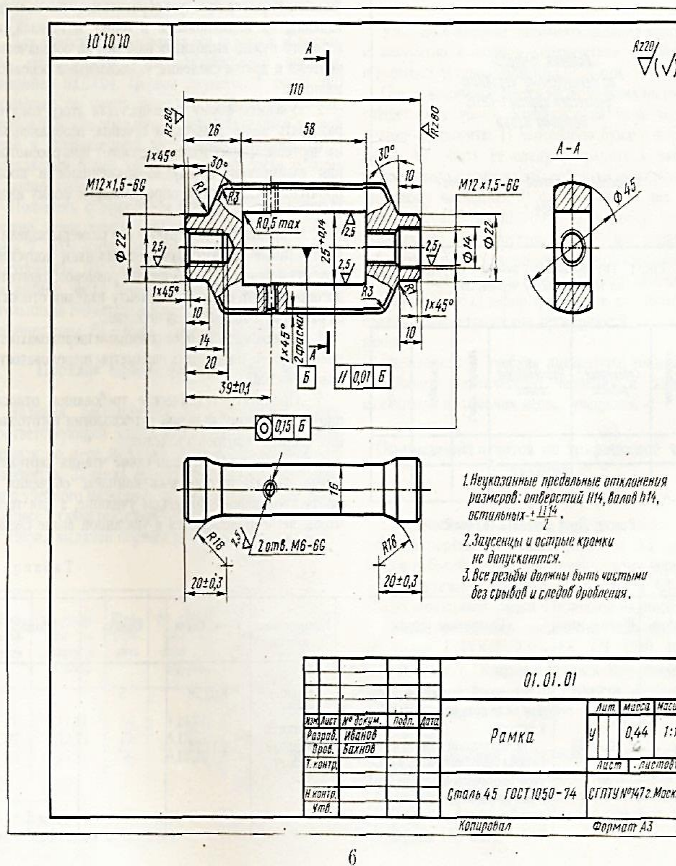


Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол	Прим
				<u>Документация</u>		
A3				<u>Сборочный чертеж</u>		
				<u>Детали</u>		
		1		Корпус	1	
		2		Крышка	1	
		3		Накладка	1	
		4		Пластина	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		5		Болт М20 х 100 (S30)		
				ГОСТ 7798-70	1	
		6		Винт М20 х 65		
				ГОСТ 1491-80	1	
				Гайка ГОСТ 5915-70		
		7		2М20 (S30)	1	
		8		М24 (S36)	1	
		9		Шайба 24.65Г		
				ГОСТ 6402-70	1	
		10		Шайба 20		
				ГОСТ 11371-78	1	
		11		Шпилька М24 х 70		
				ГОСТ 22038-76	1	
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Соединения резьбовые		
Разраб.						
Проб.						
Н. контр.						
Утв.						
				Лит.	Лист	Листов
						1

Пример выполнения листа 4 (Спецификация)

Варианты заданий к листу 5

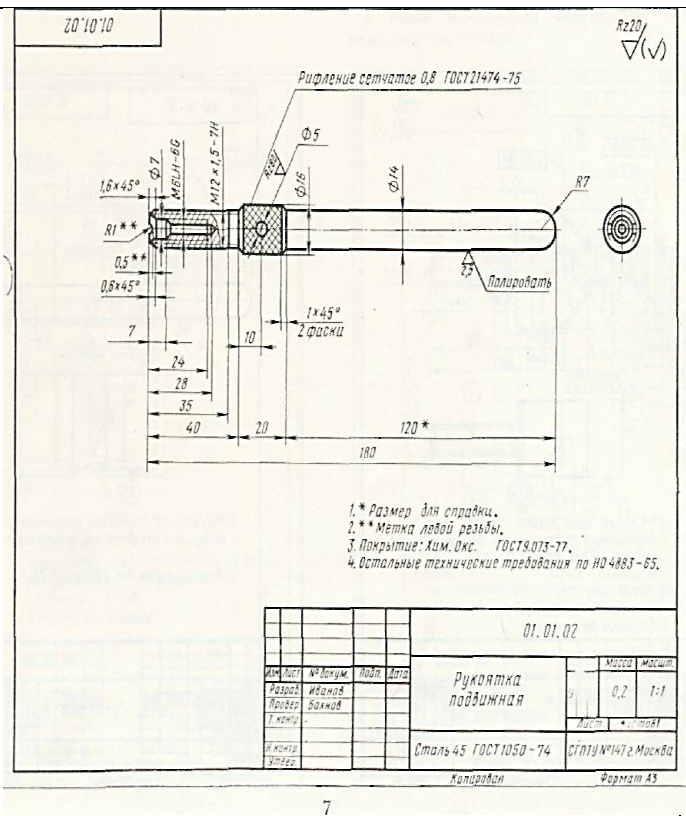
Вопросы к чертежу:



Вопросы к чертежу:

1. Как называется изделие, представленное на чертеже?
2. В каком масштабе выполнен чертеж?
3. Из какого материала должна быть выполнена деталь?
4. Какие изображения имеются на чертеже (виды, разрезы, сечения)?
5. Опишите форму изделия.
6. Чему равны габаритные размеры изделия?
7. Какие резьбы изображены на чертеже изделия? Перечислите их и расшифруйте записи резьб.
8. Как понимать размеры $13+0,1$; $20+0,3$; 25^{+1}_{-0} ?
9. Что обозначают размеры $1 \times 45^\circ$?
10. Какие параметры шероховатости должны иметь поверхности готового изделия?
11. Что обозначает запись в правом верхнем углу чертежа?
12. Какие технические требования указаны на чертеже и что они обозначают?

Вариант 2, 12



Вопросы к чертежу:

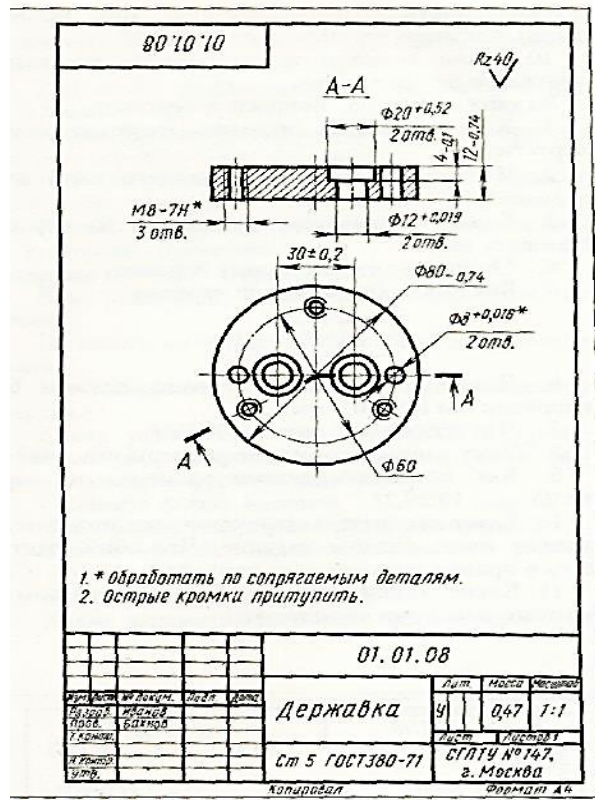
1. Как называется изделие, изображенное на чертеже?
2. В каком масштабе выполнен чертеж?
3. Из какого материала должно быть изготовлено изделие?
4. Какие условности дали возможность выявить форму изделия одним изображением? Как называется изображение?
5. Опишите форму изделия.
6. Чему равны габаритные размеры изделия?
7. Разделите мысленно изделие на простые геометрические формы, назовите эти формы и их габаритные размеры.
8. Какие резьбы имеются у изделия? Назовите их.
9. Что обозначает штриховка, выполненная крест-накрест? $\wedge$
10. Как понимать размеры $1,6 \times 45^\circ$; $0,6 \times 45^\circ$; $1 \times 45^\circ$? Как понимать размер 120^* ?
11. Какие параметры шероховатости поверхности

чертеже и что они обозначают?

Вариант 8, 18

Вопросы к чертежу:

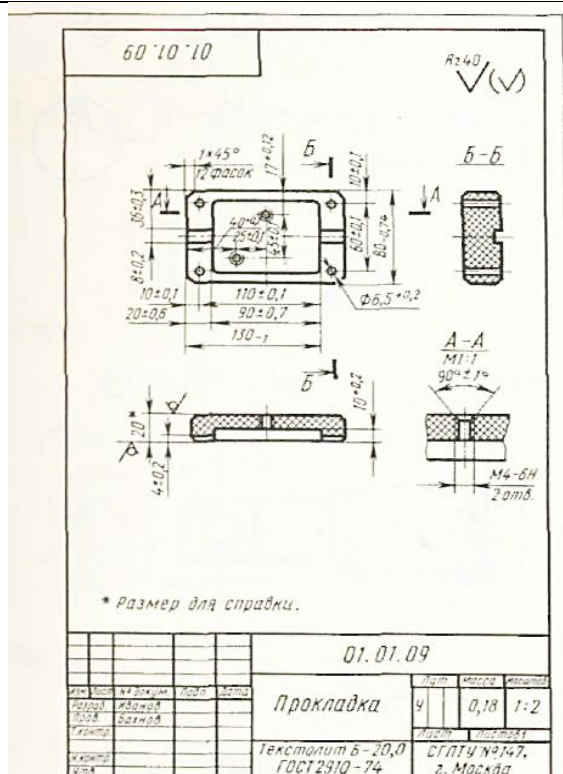
1. Как называется изделие, изображенное на чертеже?
2. В каком масштабе выполнен чертеж?
3. Из какого материала должно быть изготовлено изделие?
4. Назовите изображения, выполненные на чертеже.
5. Какая форма заготовки наиболее целесообразна для изготовления державки?
6. Чему равны габаритные размеры изделия?
7. Почему не указано на чертеже положение осей трех резьбовых отверстий М8-7Н?
8. Как читать размеры $30 \pm 0,02$; $0,20^{+0,01}_{-0,02}$; $\Phi 80_{-0,04}^{+0,02}$?
9. Какие параметры шероховатости поверхности должна иметь готовая деталь? Как вы это определили?
10. Какие технические требования указаны на чертеже и что они обозначают?



Вариант 9, 19

Вопросы к чертежу.

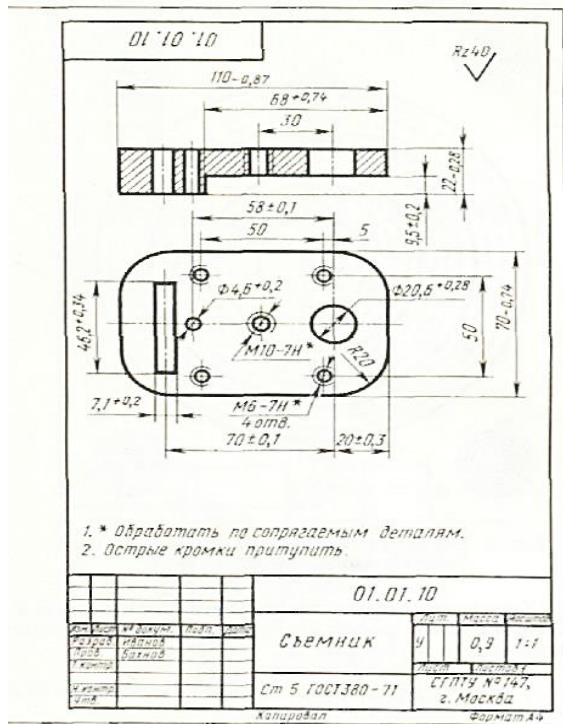
1. Как называется изделие, изображенное на чертеже?
2. В каких масштабах выполнены изображения на чертеже?
3. Из какого материала должно быть изготовлено изделие?
4. Сколько изображений имеется на чертеже, как они называются и какой цели они служат?
5. Опишите форму готового изделия.
6. Чему равны габаритные размеры изделия?
7. Как прочесть запись $1 \times 45^\circ$?
8. Какой элемент изделия обозначает размер М4-6Н?
9. Как читать размеры $90^{+0,7}_{-0,5}$; $40^{+0,1}_{-0,05}$; $80_{-0,04}^{+0,02}$?
10. Как называют размер 20^* ?
11. Какие параметры шероховатости поверхности должно иметь готовое изделие?
12. Какие технические требования указаны на чертеже и что они обозначают?



Вариант 10, 20

Вопросы к чертежу:

1. Как называется изделие, изображенное на чертеже? \
2. В каком масштабе выполнен чертеж?
3. Из какого материала должно быть изготовлено изделие?
4. Какие изображения выполнены на чертеже? Назовите их.
5. Какой формы вы представляете заготовку съёмника? J
6. Чему равны габаритные размеры изделия?
7. Как прочитать записи размеров на чертеже $58 \pm 0,1$; 68^{+0}_{-74} ; 22_{-028} ?
8. Что обозначает запись в правом верхнем углу чертежа?
9. Какие технические требования указаны на чертеже и что они обозначают?



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Домашняя контрольная работа проводится с целью текущего контроля за самостоятельной деятельностью учащихся заочной формы обучения и её координации в межсессионный период. Контрольная работа выполняется самостоятельно после изучения материала учебного предмета. Номера заданий определяются по списку учащихся в учебном журнале группы.

Домашняя контрольная работа выполняется на листах чертежной бумаги формата А4 либо А3 с основной надписью по ГОСТ 2.104-2006 (основной надписью представлена на рисунке 25).

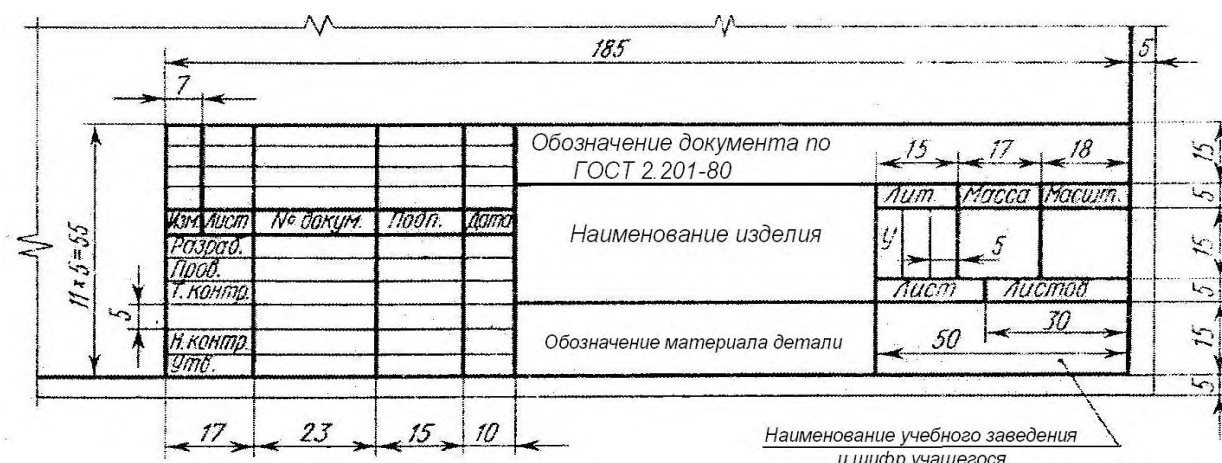


Рисунок 21. Образец основной надписи листе по ГОСТ 2.104-2006

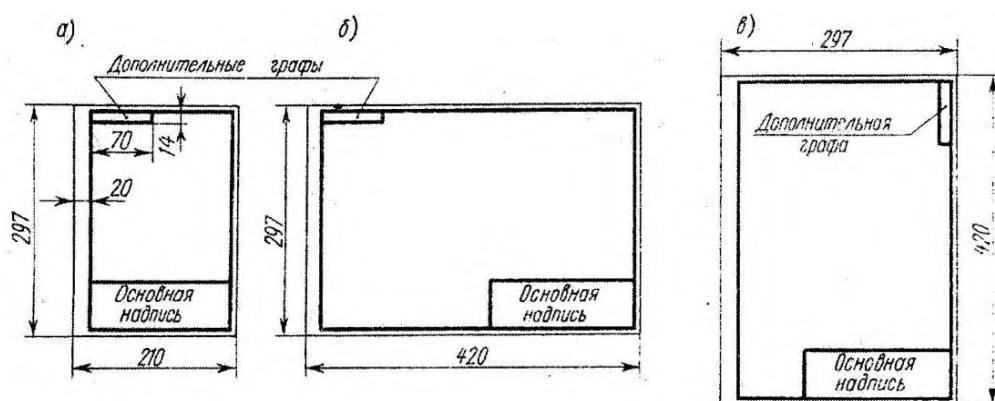


Рисунок 22. Образец расположения основной надписи на листе по ГОСТ 2.104-2006: а) – для формата А4; б) и в) – для форматов А3.

В верхнем левом углу чертежа заполняется дополнительная графа размерами 70×14 мм, с указанием в ней обозначения чертежа в перевернутом виде.

Обозначение документа, указываемое в графе 2 основной надписи, состоит из:
обозначения дисциплины (инженерная графика - ИГ)
номера варианта задания по списку учебного журнала (XX)
номера листа

Например: ИГ 10.01

	номер чертежа
--	---------------

номера варианта задания по списку учебного журнала

Домашняя контрольная работа выполняется только карандашом. Каждый лист контрольной работы датируется и подписывается в основной надписи чертежа. Чертежи контрольной работы должны быть сброшюрованы в альбом формата А4 (210х297 мм) с обложкой в виде листа чертежной бумаги того же формата или в папку-скоросшиватель. Титульный лист контрольной работы оформляется по образцу (Приложение А).

Упаковка трубкой не допускается, альбом следует сложить пополам (до формата А4) и выслать в конверте.

В случае возникновения затруднений, связанных с изучением дисциплины и выполнения контрольной работы, учащиеся могут обращаться за устной консультацией в учреждение образования.

Для работы над чертежами нужно иметь чертежный прибор, угольники, циркуль, чертежные карандаши разной твердости (2Т, Т, ТМ, М) для построения и обводки чертежей, ластик, чертежную бумагу формата 297×420 (А3) – 4 листа и формата 210 × 297 (А4), писчую бумагу в клетку для эскизов (размер 210 × 297 мм).

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

По результатам выполненной домашней контрольной работы преподавателем пишется рецензия.

Работа зачтена при условии, что она выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием с учетом требований проекционного черчения и стандартов Единой системы конструкторской документации. Работа зачтена, если она содержит единичные несущественные ошибки:

- не четкие линии чертежа;
 - не выдержан чертежный шрифт;
 - нерационально проставлены размеры;
- Работа не может быть зачтена если:
- выполнено менее 75%каждого задания;
 - нарушены линии проекционной связи;
 - построение чертежей с ошибками, приводящими к искажению сущности чертежа;
 - отсутствует простановка размеров;
 - не заполнена основная надпись;
 - отсутствует выполнение хотя бы одного листа.

Контрольная работа, выполненная небрежно, с нарушением стандартов Единой системы конструкторской документации, а также не по заданному варианту, рецензированию не подлежит и возвращается учащемуся с указанием причин возврата. Незачтённая работа подлежит доработке и повторному рецензированию.