

**.ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ
ИМ. М.И. ЩАДОВА»**

РАССМОТРЕНО

на заседании ЦК
«Информатики и ВТ»

Протокол №10

«06» июнь 2023 г.

Председатель: Чипиштанова Д.В.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

О.В. Папанова

«07» июнь 2023 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по практическим занятиям студентов

учебной дисциплины

ОП.01. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

21.02.15 Открытые горные работы

Разработал преподаватель:
Т.В. Окладникова

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2	ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	7
3	СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	8
4	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	23
	ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	24

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по практическим занятиям учебной дисциплины **«Инженерная графика»** составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программы дисциплины по специальности **21.02.15 Открытые горные работы**.

Цель проведения практических занятий: формирование практических умений, необходимых в последующей профессиональной и учебной деятельности.

Методические указания практических занятий являются частью учебно-методического комплекса по учебной дисциплине и содержат:

- тему занятия (согласно тематическому плану учебной дисциплины);
- цель;
- оборудование (материалы, программное обеспечение, оснащение, раздаточный материал и др.);
- методические указания (изучить краткий теоретический материал по теме практического занятия);
- ход выполнения;
- форму отчета.

В результате выполнения полного объема заданий практических (лабораторных) занятий студент должен **уметь**:

- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;
- выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;
- выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;
- оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;
- читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности.

В результате выполнения полного объема заданий практических (лабораторных) занятий студент должен **знать**:

- законы, методы и приемы проекционного черчения;
- классы точности и их обозначение на чертежах;
- правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;
- правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;
- способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;
- технику и принципы нанесения размеров;

- типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;
- требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД) и Единой системы технологической документации (далее - ЕСТД);
- основных правил разработки, оформления и чтения конструкторской документации;
- рациональных способов геометрических построений;
- законов, методов и приемов проекционного черчения;
- способов изображения предметов и расположение их на чертеже;
- графического обозначения материалов;
- технологии выполнения чертежей с использованием системы автоматизированного проектирования.

При проведении практических работ применяются следующие технологии и методы обучения:

ТЕХНОЛОГИИ	МЕТОДЫ
Обучение в сотрудничестве	Словесные
Проблемно-развивающее обучение	Наглядные
Развивающее обучение	Практические
Технология учебно-поисковой деятельности	

Оценка выполнения заданий практических (лабораторных) занятий

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

оформляет отчет в тетради по практическим работам.

В соответствии с учебным планом и рабочей программы дисциплины **«Инженерная графика»** на практические (лабораторные) занятия отводится **44 часа**

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Графические работы выполняются на листах формата А3 (размер 297х420) и оформляются в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, СПДС.

ТРЕБОВАНИЯ К МИНИМАЛЬНОМУ МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Реализация учебной дисциплины осуществляется в учебном кабинете
Инженерная графика

Оборудование кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером, подключенным к сети Интернет и средствами вывода звуковой информации;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- объемные модели геометрических тел, деталей;
- чертежные инструменты: линейки, треугольники с углами 30°, 90°, 60° и 45°, 90°, 45°, транспортирами, циркулями.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Оцениваемые	Метод оценки	Граничные критерии			
		отлично	хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
1	2	3	4	5	6
Отношение к работе, умение	Наблюдение преподавателя, просмотр	Графическая работа выполнена в	Графическая работа выполнена в	Графическая работа выполнена не в	Графическая работа выполнена не

организовать свою работу	графических работ	полном объёме, в указанный срок, не требует дополнительного времени на завершение	полном объёме, но не в указанный срок	полном объёме, требуется время на доработку	в полном объёме, с грубыми ошибками. В отведённое для работы время не уложился
Работа чертёжными инструментами	Наблюдение преподавателя, просмотр графических работ	Работает быстро, аккуратно, выработаны навыки работы циркулем, карандашом	Хорошо работает чертёжными инструментами, но нет достаточной аккуратности в работе	Слабые навыки работы чертёжными инструментами, нет чёткости и аккуратности в работе	Нет навыков работы чертёжными инструментами
1	2	3	4	5	6
Оформление графической работы согласно требований ГОСТ	Просмотр графических работ	Графическая работа выполнена с соблюдением всех требований ГОСТ	Графическая работа выполнена с незначительными отступлениями от ГОСТ	Графическая работа выполнена с отклонениями от ГОСТ	Графическая работа выполнена со значительными отклонениями от ГОСТ
Умение отвечать на вопросы	Собеседование	Технически грамотно отвечает на поставленные вопросы. Может обосновать свою точку зрения	Отвечает на поставленные вопросы, но не чётко и локально	При ответах на вопросы показывает слабые знания предмета, неуверенность. Не может чётко сформулировать ответ	Показывает незнание предмета при ответе на вопросы, низкий интеллект, ограниченный словарный запас. Чётко выдержанная неуверенность в ответах и действиях
Умение использовать полученные ранее знания при выполнении графических работ	Наблюдение преподавателя, просмотр графических работ	Использует в работе навыки и умения, полученные ранее без дополнительных пояснений	Использует навыки и умения, полученные ранее, но иногда требуется помощь преподавателя	Не достаточно запаса знаний для выполнения графических работ. Постоянно требуется помощь преподавателя	Не способен использовать знания ни из одного раздела

В соответствии с учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена по специальности по специальности 21.02.15 Открытые горные работы рабочей программой на практические работы по дисциплине «Инженерная графика» отводится 74 часов.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название практической работы	Кол-во часов
1.	Практическое занятие № 1. Выполнение шрифтов чертежных типа Б с углом наклона 75°.	2
2.	Практическое занятие № 2. Построение контура плоской детали.	2
3.	Практическое занятие № 3. Выполнение контура детали с нанесением размеров.	2
4.	Практическое занятие № 4. Правила вычерчивания технических деталей. Деление окружности на равные части.	2
5.	Практическое занятие № 5. Правила вычерчивания технических деталей. Построение правильных многогранников.	2
6.	Практическое занятие № 6. Выполнение упражнений по построению всех видов сопряжений.	2
7.	Практическое занятие № 7. Выполнение контура технической детали	2
8.	Практическое занятие № 8. Выполнение контура технической детали. Нанесение размеров.	2
9.	Практическое занятие № 9. Проецирование точки и отрезка прямой на три плоскости проекций	2
10.	Практическое занятие № 10. Выполнение комплексного чертежа плоской фигуры	2
11.	Практическое занятие № 11. Построение комплексных чертежей геометрических тел	2
12.	Практическое занятие № 12. Построение изометрических проекций плоскости и окружности	2
13.	Практическое занятие № 13. Выполнение изображений геометрических тел в аксонометрических проекциях	2
14.	Практическое занятие № 14. Построение комплексных чертежей геометрических тел. Построение проекций точек на поверхности	2
15.	Практическое занятие № 15. Построение сечения геометрических тел плоскостью	2
16.	Практическое занятие № 16. Построение развертки поверхностей геометрических тел	2
17.	Практическое занятие № 17. Построение изометрии усеченного геометрического тела	2
18.	Практическое занятие № 18. Построение основных видов. Нанесение размеров в соответствии с ГОСТ 2.307-68	2
19.	Практическое занятие № 19. Разрезы. Обозначение разрезов. Выполнение чертежа детали с применением простых разрезов	2
20.	Практическое занятие № 20. Соединение половины вида с половиной разреза. Выполнение чертежа детали с применением сложных разрезов	2

21.	Практическое занятие № 21. Выполнение изометрической проекции с вырезом первой четверти	2
22.	Практическое занятие № 22. Построение сечений вынесенных и наложенных	2
23.	Практическое занятие № 23. Выполнение чертежа детали с применением сечений	2
24.	Практическое занятие № 24. Нанесение размеров на сечениях.	2
25.	Практическое занятие № 25. Выполнение геометрического расчета резьбового соединения	2
26.	Практическое занятие № 26. Выполнение чертежа резьбового соединения	2
27.	Практическое занятие № 27. Чертеж общего вида. Сборочный чертеж. Выполнение эскизов деталей разъемной сборочной единицы.	2
28.	Практическое занятие № 28. Выполнение расчета основных параметров зубчатой (червячной) передачи.	2
29.	Практическое занятие № 29. Оформление чертежа зубчатой (червячной) передачи. Составление спецификации сборочного чертежа.	2
30.	Практическое занятие № 30. Выполнение условных графических обозначений в электрических схемах.	2
31.	Практическое занятие № 31. Выполнение схем электрических аппаратов	2
32.	Практическое занятие № 32. Выполнение схемы электрической принципиальной.	2
33.	Практическое занятие № 33. Выполнение изометрии детали	2
34.	Практическое занятие № 34. Создание рабочего чертежа детали	2
35.	Практическое занятие № 34. Создание рабочего чертежа детали	2
36.	Практическое занятие № 35. Выполнение водно-шламовой схемы фабрики	2
37.	Практическое занятие № 36. Создание рабочего чертежа детали в Компас 3D	2
	Итого	74

3 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Практическое занятие № 1.

Выполнение шрифтов чертежных типа Б с углом наклона 75° .

Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

Задание: заполните основную надпись на листе графической работы №1 следующим текстом: чертил (фамилия), проверил (фамилия), колледж, группа, чертёж №1, название работы «Линии чертежа». Для графической работы №2

сделать тоже самое, но в названии работы написать «Прокладка». Все работы выполнить шрифтом тип Б размер 3,5 с наклоном 75°.

Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 2.

Построение контура плоской детали.

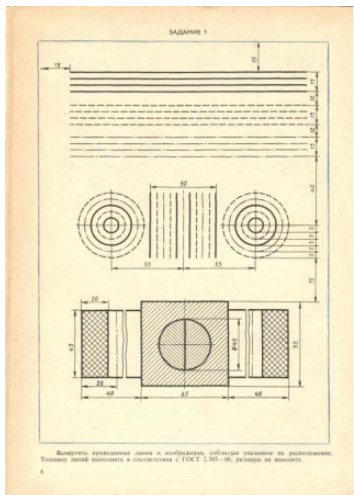
Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

Работа выполняется на формате А4 по карточке-заданию.

Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

Задание:

- 1.Выполнить рамку поля чертежа.
- 2.Выполнить упражнение по карточке-заданию № 1, соблюдая правила выполнения линий чертежа, точное расположение линий и надписей.

КАРТОЧКА-ЗАДАНИЕ № 1 	<u>Контрольные вопросы:</u> 1.Какие типы линий и их назначения устанавливает ГОСТ 2.303-68? 2.В каких пределах должна быть толщина сплошной основной линии? 3.Какая толщина принята для штриховой, штрих -пунктирной, сплошной тонкой волнистой линии в зависимости от толщины сплошной основной линии?
--	---

Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, поясняя ход выполнения практической работы.

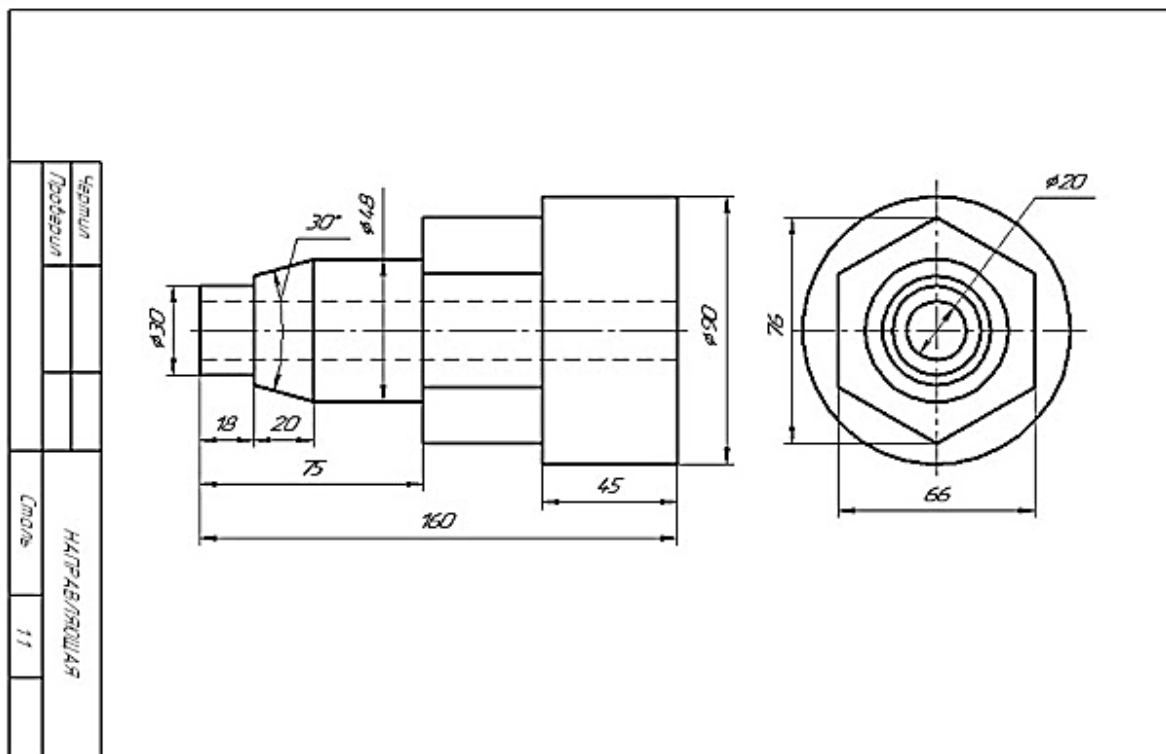
Практическое занятие № 3.

Выполнение контура детали с нанесением размеров.

Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

Работа выполняется на формате А4 по карточке-заданию.

Задание: построить чертеж с рисунка.



Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 4.

Правила вычерчивания технических деталей. Деление окружности на равные части.

Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

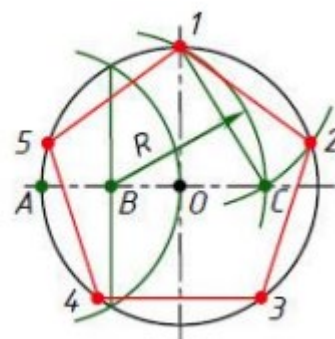
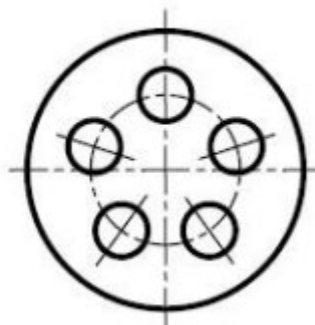
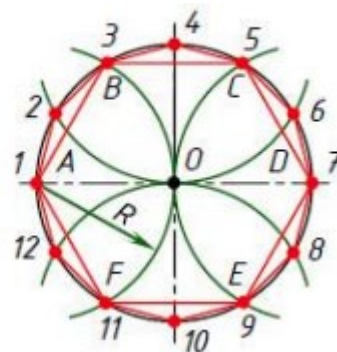
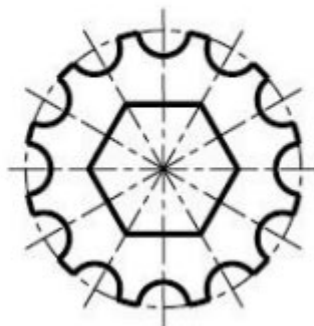
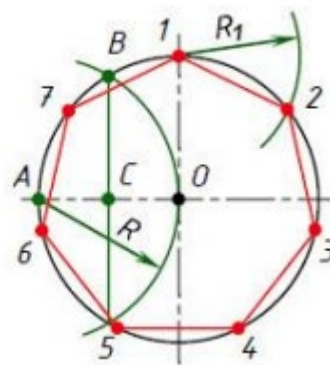
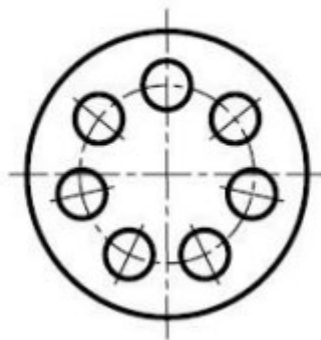
Задание:

- 1.Выполнить рамку поля чертежа.
- 2.Согласно варианта задания, вычертить контуры деталей, соблюдая правила деления окружности на равное количество частей

Рабочие засечки центров сопряжений не удалять.

- 3.Нанести размеры.
- 4.Заполнить основную надпись.

Карточки –задания



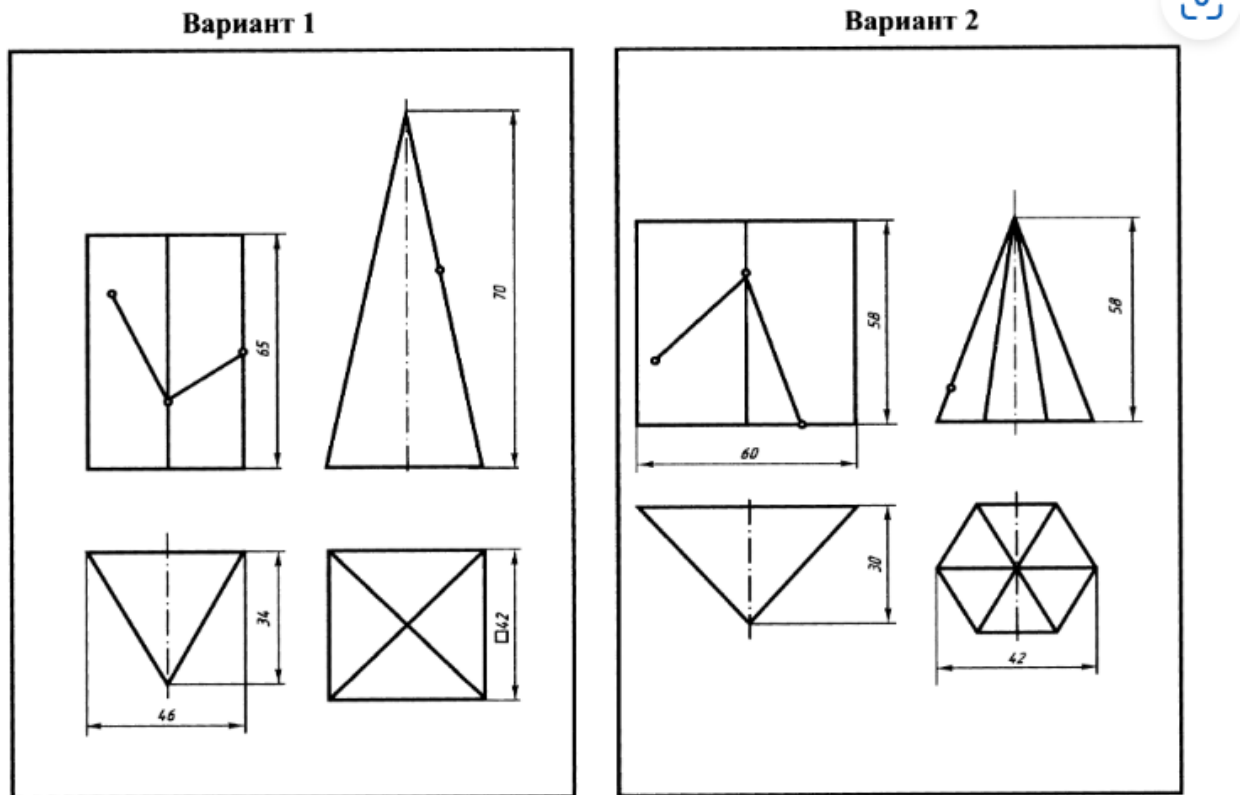
Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 5. Правила вычерчивания технических деталей.

Построение правильных многогранников.

Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

Задание:



Постройте третьи проекции многогранников и недостающие проекции точек или отрезков прямых, расположенных на их поверхностях, по комплексным чертежам постройте аксонометрические проекции и развертки.

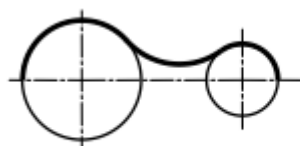
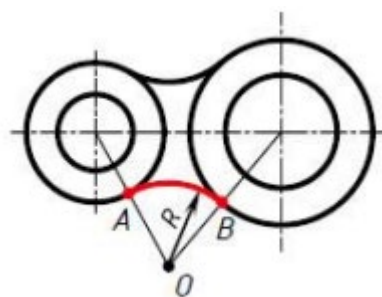
Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 6.

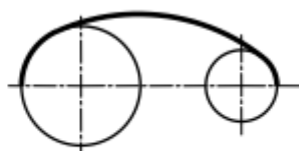
Выполнение упражнений по построению всех видов сопряжений.

Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

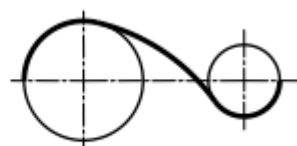
Задание: выполните построение сопряжения в тетради



a



b



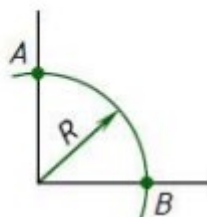
в

1)

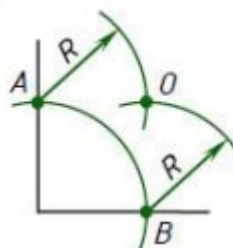


1)

2)

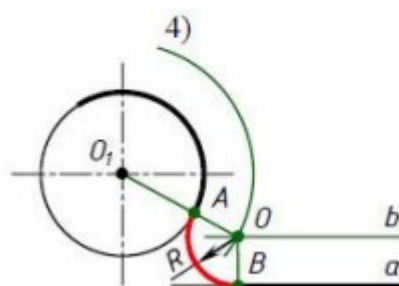
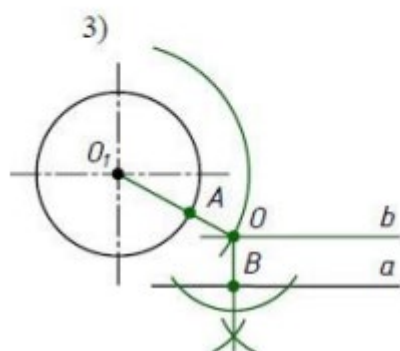
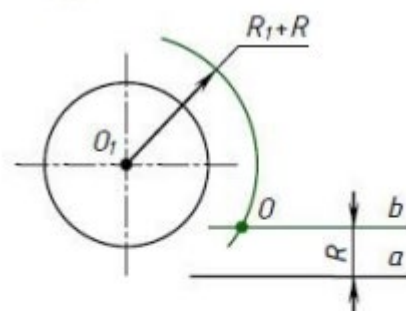
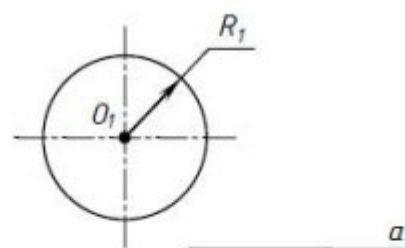
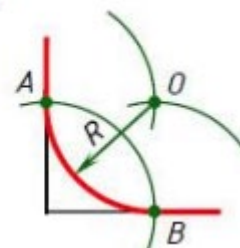


3)

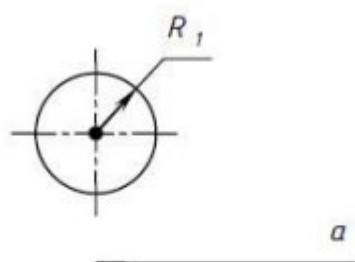


2)

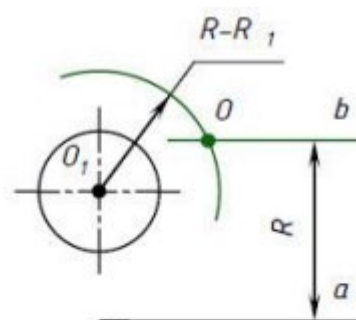
4)



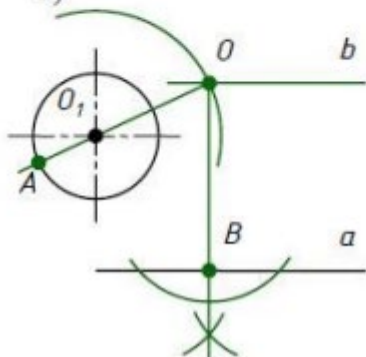
1)



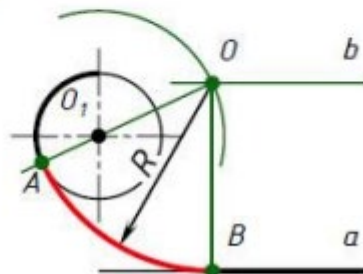
2)



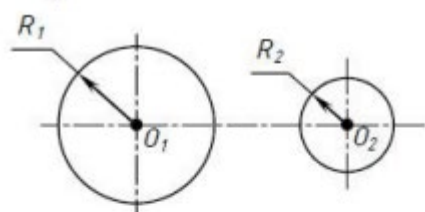
3)



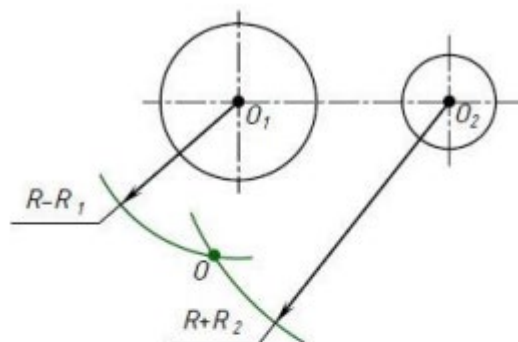
4)



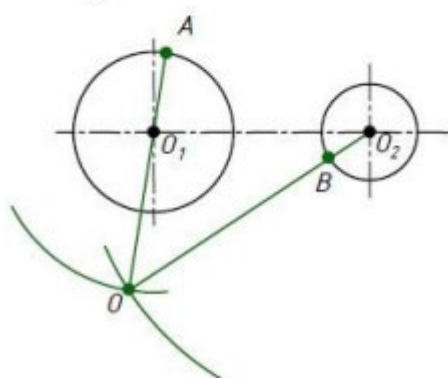
1)



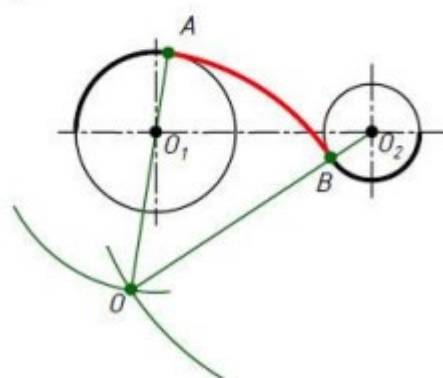
2)



3)



4)



Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, поясняя ход выполнения практической работы.

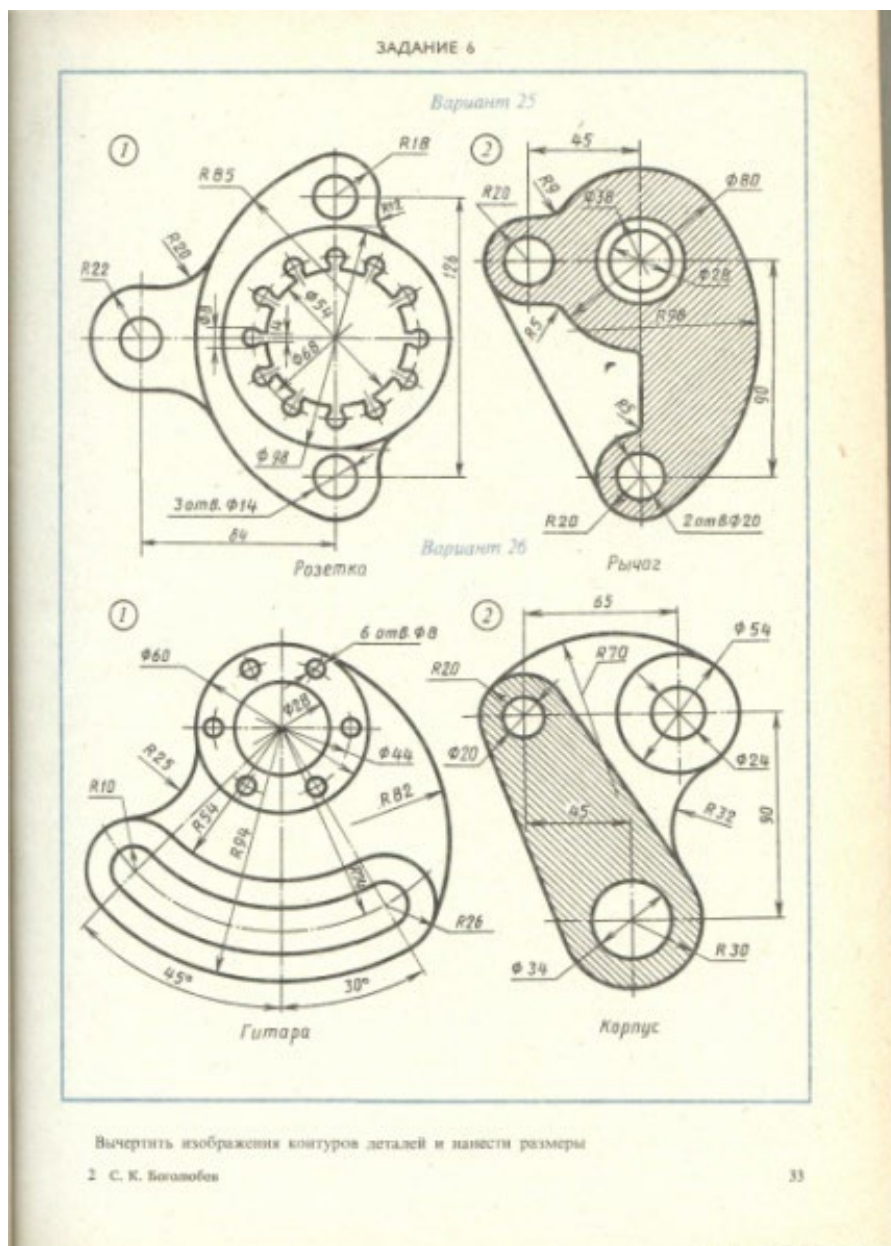
Практическое занятие № 7-8

Выполнение контура технической детали

Нанесение размеров.

Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

Задание 1. Построить чертеж (А4) с рисунка



Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к чертежу, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 9.

Проецирование точки и отрезка прямой на три плоскости проекций

Цель: Научиться строить проекцию точки и отрезка прямой по заданным координатам на плоскости чертежа и в наглядном пространственном изображении.

ЗАДАНИЕ:

На листе формата А4 выполните проекции точек и отрезка прямой по заданным координатам на эпюре Монжа и в наглядном пространственном изображении и определите их положение в пространстве по заданию упражнений 1 и 2.

УПРАЖНЕНИЕ 1 «Точка».

Построить чертеж точек А, В и С, заданных координатами на эпюре Монжа и определить принадлежность каждой из них плоскости, оси или пространству трехгранного угла. Координаты выбрать из таблицы 2 в соответствии с Вашим вариантом.

Порядок выполнения упражнения:

1 - постройте оси координат, выберите масштаб и отметьте значение X, Y и Z на заданных координатах (см. рисунок 1 – а);

2 - проведите линии проекционной связи от значений X, Y и Z перпендикулярно друг другу до пересечения;

3 - отметьте проекции точек;

4 - изобразите трехгранный угол с точками А, В и С (см. рисунок 1 – б) и их проекциями и определите принадлежность каждой из них плоскости, оси или пространству трехгранного угла.

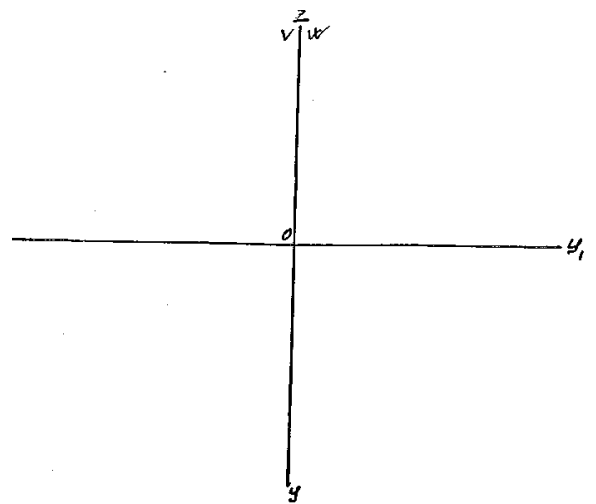


Таблица 2.

№ вар.	А			В			С		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	10	20	30	0	20	30	25	0	0
2	30	20	15	20	30	0	0	0	40
3	15	30	40	30	0	20	0	20	0
4	40	30	20	0	30	0	20	0	35
5	35	40	15	0	0	20	0	40	20
6	20	30	15	30	0	0	15	0	35
7	35	20	10	0	25	40	0	40	0
8	30	40	15	35	0	15	0	0	30
9	45	30	30	15	30	0	15	0	0
10	20	30	40	0	0	30	40	30	0
11	15	30	20	35	0	0	0	40	15
12	30	40	30	0	15	0	35	0	25
13	25	35	30	0	25	15	0	40	0
14	10	30	40	15	0	30	0	0	10
15	25	20	35	25	40	0	30	0	0
16	35	40	20	0	25	0	25	40	0
17	15	30	15	0	0	40	0	30	15
18	20	10	30	15	0	0	20	0	10

Таблица 3.

№ вар.	А			В		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	35	40	15	15	20	30
2	15	20	35	30	30	15
3	40	20	45	20	40	20
4	50	10	15	20	30	35
5	45	20	5	15	40	25
6	30	40	45	10	40	15
7	40	30	15	15	30	40
8	30	10	40	35	40	20
9	20	40	30	40	20	10
10	50	30	25	15	20	10
11	10	20	40	25	40	10
12	25	10	35	40	20	20
13	15	30	15	30	20	40
14	35	20	10	15	30	40
15	10	40	15	35	20	30
16	15	10	30	30	20	30
17	40	20	15	40	40	30
18	40	10	10	20	20	30

Рисунок 1 - а

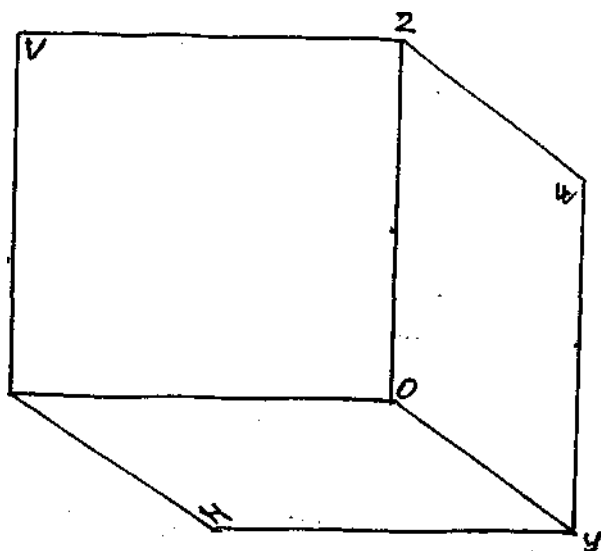


Рисунок 1 - б

УПРАЖНЕНИЕ 2 «Отрезок прямой».

Постройте отрезок АВ по заданным координатам точек А и В на эюре Монжа, как показано на рис.2 - б, и в наглядном пространственном изображении (см. рис.2 - а). Координаты выберите из таблицы 3 в соответствии с Вашим вариантом.

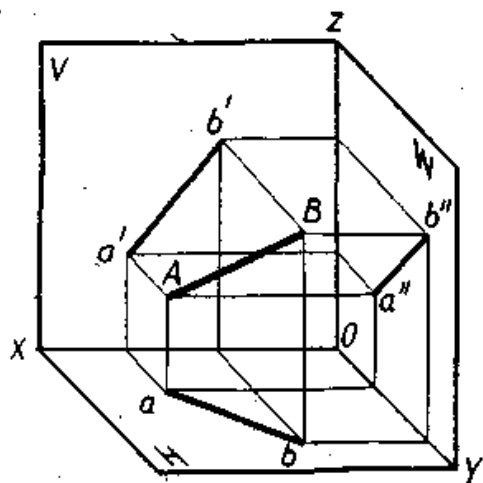
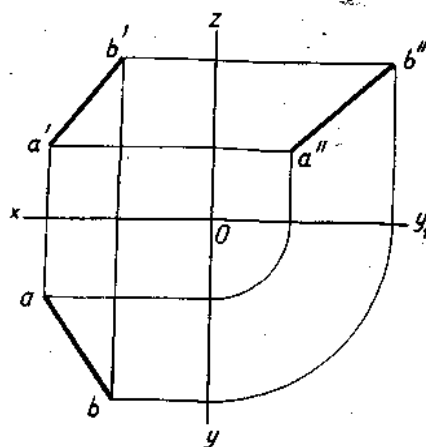


Рис. 2 - а

Рис.2 - б

Порядок выполнения упражнения:

1 - постройте отдельно проекции точек А и В по заданным координатам на эюре Монжа;

2 - соедините проекции точек А и В отдельно на трех плоскостях проекции: горизонтальной, фронтальной и профильной;

3 - постройте трехгранный угол с точками А и В, изобразите их проекции и отрезок в пространстве.

Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к чертежу, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 10.

Выполнение комплексного чертежа плоской фигуры

Цель занятия: Научиться строить проекции плоских фигур и определять принадлежность их расположения относительно плоскостей проекций.

Методические указания: Данное занятие включает в себя тренировочные упражнения на построение проекций плоских фигур для приобретения навыков для дальнейшего выполнения графических работ по построению комплексного чертежа модели.

Задание:

Выполните на листе формата А4 построения плоских фигур по заданию упражнения (см. рис. 3).

УПРАЖНЕНИЕ 3 «Плоскость».

Постройте недостающую проекцию плоской фигуры, определите принадлежность круга, треугольника и прямоугольника к известным случаям расположения плоскости относительно плоскостей проекции: общего положения, проецирующей плоскости и плоскости уровня.

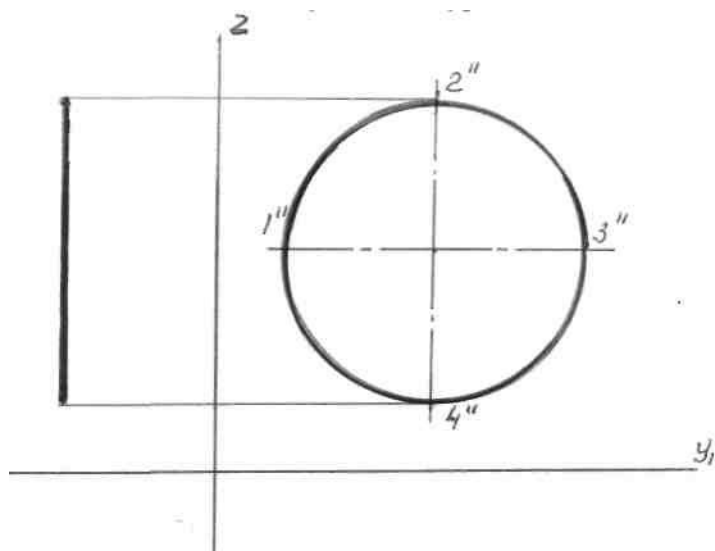
Порядок выполнения работы:

- 1 - постройте оси координат;
- 2 - перечертите каждую заданную проекцию плоской фигуры в указанных плоскостях проекций в проекционной зависимости;
- 3 - обозначьте проекции вершин у многоугольников, у окружности – точки пересечения ее с центровыми;
- 4 - найдите недостающие проекции точек с помощью линий проекционной связи и обозначьте их.
- 5 - соедините последовательно все проекции точек на каждой плоскости проекции;

6 - определите принадлежность круга, треугольника и прямоугольника к известным случаям расположения плоскости относительно плоскостей проекции: общего положения, проецирующей плоскости и плоскости уровня.

Обратите внимание!

Проекция каждой точки должна иметь замкнутый контур!



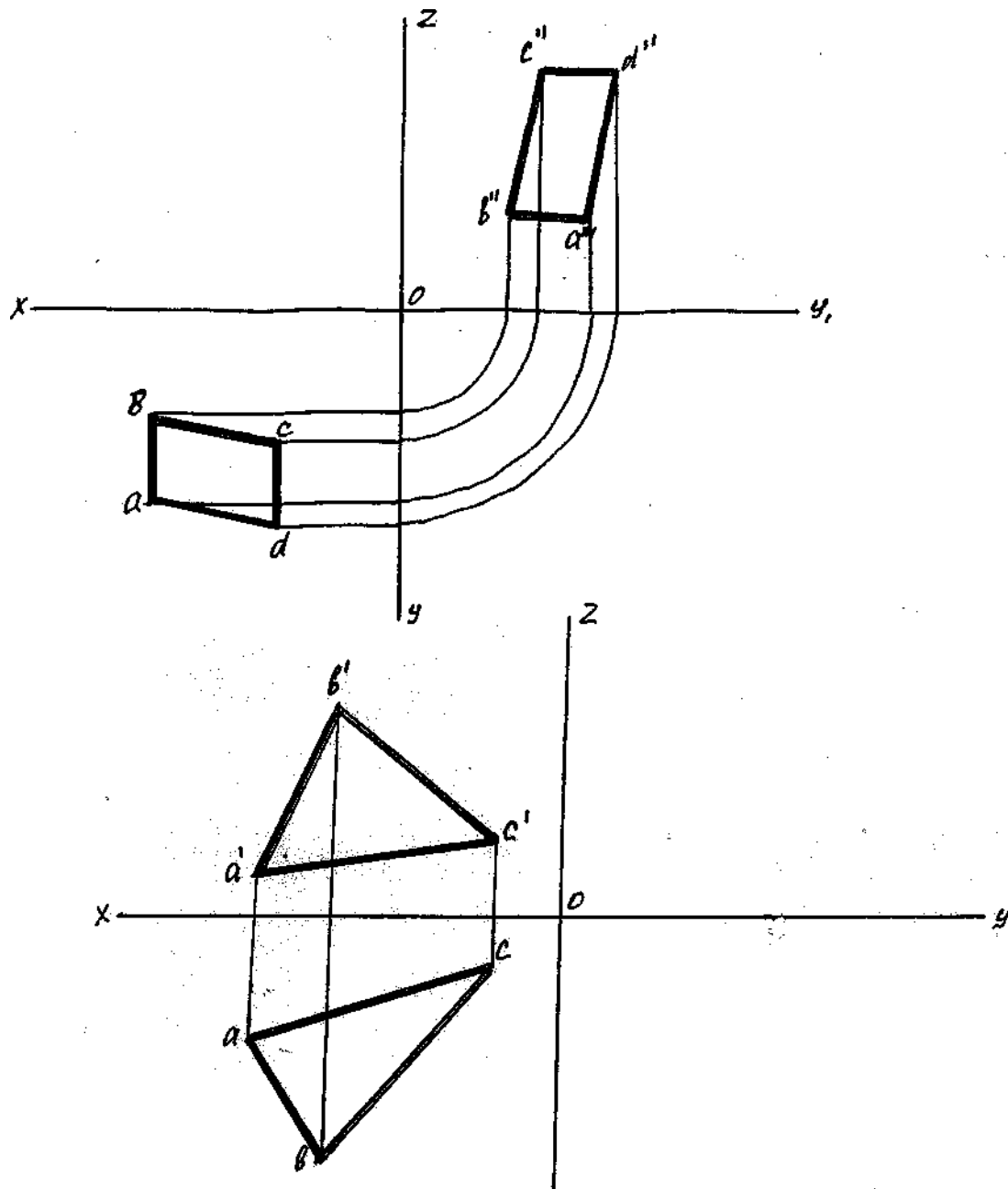


Рисунок 3

Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к чертежу, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 11.

Построение комплексных чертежей геометрических тел

Работа выполняется на формате А3.

Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

Задание:

1. Выполнить рамку поля чертежа.
2. Получив от преподавателя учебную модель, необходимо мысленно проанализировать форму модели, установить, из каких геометрических тел она состоит.
3. Обмерить модель и решить, в каком положении ее удобнее начертить.
4. Выполнить комплексный трехпроекционный чертеж модели и ее прямоугольную изометрическую проекцию.
5. Нанести размеры на комплексном чертеже.
6. Заполнить основную надпись и ответить на контрольные вопросы.

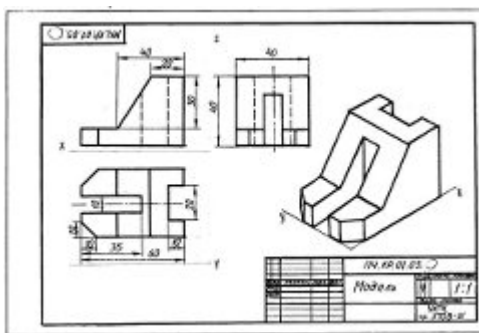
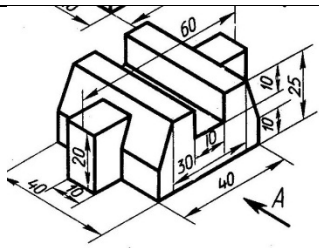


Рисунок 4.1- Образец выполнения работы

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6
Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9

Вариант 10		
		

Итог работы: Студент сдает свою практическую работу преподавателю в установленный срок, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 12.

Построение изометрических проекций плоскости и окружности

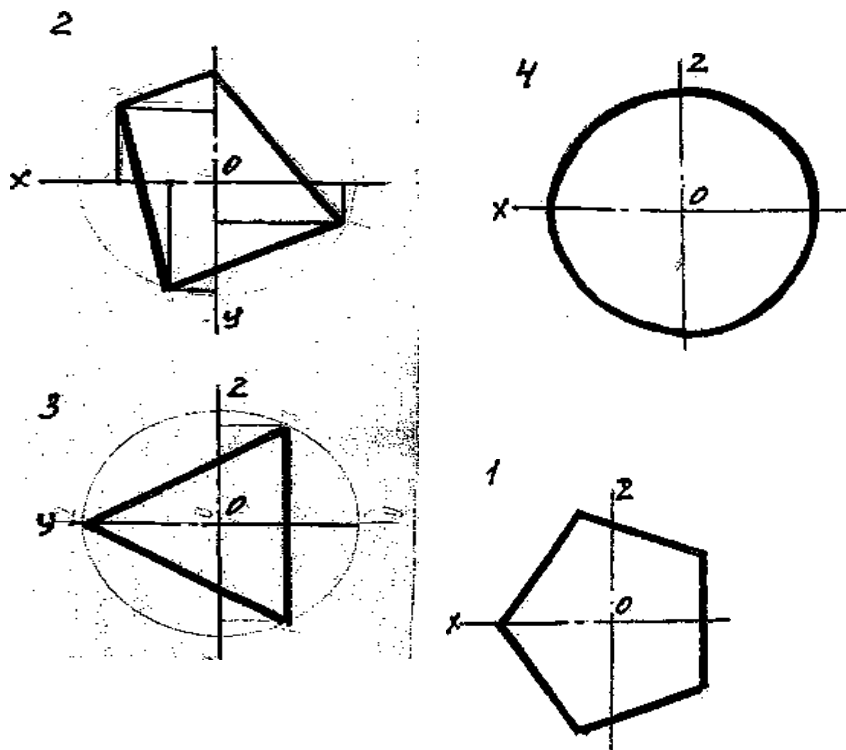
Цель: Научиться строить изображение плоских фигур и геометрических тел в аксонометрических проекциях.

Методические указания: Данное занятие включает в себя тренировочные упражнения по приобретению навыков для дальнейшего выполнения графических работ по построению моделей в аксонометрических проекциях.

Задание:

На листе формата А4 постройте плоские фигуры и геометрические тела в аксонометрических проекциях по заданным осям, выполнив следующие упражнения:

УПРАЖНЕНИЕ 1. Постройте плоские фигуры в изометрии по заданным осям. (см. рисунок 1)



УПРАЖНЕНИЕ 2. Постройте изометрическую проекцию 3-х окружностей по заданным координатам (окружности заданы в горизонтальной, фронтальной и профильной плоскости проекции) и диаметру – 50 мм, достройте их до конуса. Высота конуса 40мм.

Порядок выполнения работы:

1 - перечертите заданные плоские фигуры по произвольным размерам и осям координат;

2 - постройте оси аксонометрических проекций;

3 - выполните построения плоских фигур по заданию упражнений в следующем порядке: а) произвольно выберите начало координат на чертеже плоских фигур;

б) от вершин многоугольников опустите перпендикуляры на оси координат;

в) замерьте циркулем значения от каждой точки вершины до осей координат на чертеже и перенесите их на соответствующие оси аксонометрических проекций или параллельно их осям;

г) найдите положение каждой точки вершин многоугольника на аксонометрической проекции и соедините все найденные точки;

4 - выполните построения окружностей по заданному радиусу окружности и осям координат в следующем порядке:

- а) выберите за начало координат центр окружностей;
- б) определите плоскость проекции, в которой располагается окружность и присутствующие оси на плоскости проекции;
- в) из начала координат изометрии отметьте величину радиуса по всем осям координат, затем поставьте ножку циркуля на отсутствующую ось и проведите малую ось овала, большая ось будет расположена ей перпендикулярно;
- г) в упражнении 2 из начала координат по оси, расположенной перпендикулярно плоскости овала отложите 40 мм и достройте изометрическую проекцию окружности до конуса.

Обратите внимание!

Для нахождения точек при построении аксонометрических проекций их значения берутся строго по осям координат на чертеже или параллельно им и переносятся строго на соответствующие оси аксонометрических проекций или параллельно их осям;

Контрольные вопросы:

1. Какие аксонометрические проекции Вы знаете?
2. Под каким углом располагаются оси аксонометрических проекций друг к другу?
3. Как выполняется изометрия и диметрия?
4. Какие имеют они коэффициенты искажения по осям?

Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к чертежу, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 13.

Выполнение изображений геометрических тел в аксонометрических проекциях

Цель: Освоить практические навыки построения аксонометрических проекций тел в ручной и в машинной графике.

Методические указания:

Изображения предметов на чертежах выполняют методом прямоугольного (ортогонального) проецирования. При этом изображаемый предмет располагают между глазом наблюдателя и плоскостью проекций, через все точки предмета проводят проецирующие лучи под прямым углом к плоскости проекций и получают прямоугольную (ортогональную) проекцию на плоскости.

Наиболее полное представление о предмете дает проецирование на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций.

За основу построений предлагается выбрать тела вращения или гранные тела (на усмотрение преподавателя).

Компоновка осей эюра производится произвольно.

На рисунке 3 в качестве примера показано выполнение проекций призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и построение заданных на их поверхностях точек, а также изображена построенная по ним аксонометрическая проекция с изображением точек в пространстве.

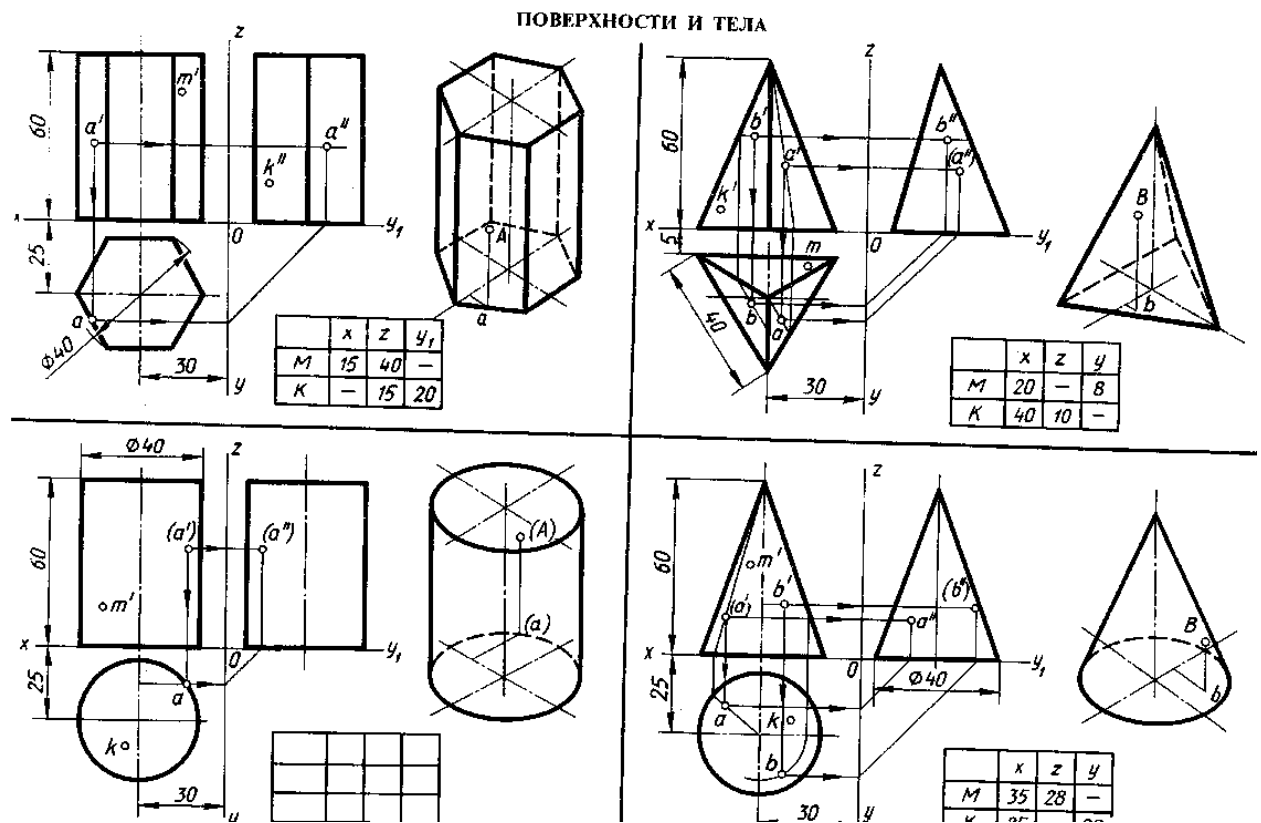


Рисунок 3.

Задание:

На лист формата А3 перечертите геометрические тела и постройте принадлежащие их поверхностям точки М, К на ортогональном чертеже и в изометрии. Проекции точки А на призме и цилиндре и проекции точек А и В на пирамиде и конусе изображены построенными (для примера), точки М и К заданы одной проекцией.

Порядок выполнения работы:

- 1 - ознакомьтесь с вариантом задания;
- 2 - произвольно выберите расположение осей эпюра;
- 3 - постройте в тонких линиях три проекции геометрических тел по заданным размерам;
- 4 - проставьте размеры;
- 5 - выберите расположение осей октанта;
- 6 - выполните аксонометрическую проекцию построенных геометрических тел;
- 7 - постройте заданные на поверхностях тел точки М и К по образцу выполненных точек А и В;
- 8 - обведите контуры тел в октанте и на эпюре.

Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к чертежу, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 14.

Построение комплексных чертежей геометрических тел. Построение проекций точек на поверхности

Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

Задание: На листе формата А4 построить в трех проекциях комплексный чертеж геометрических тел в масштабе 1:1, по заданным размерам своего варианта (таблица 1) и условию рисунка 1. Найти проекции точек расположенных на их поверхностях. По выполненным чертежам построить аксонометрические проекции геометрических тел с нахождением точек в пространстве.

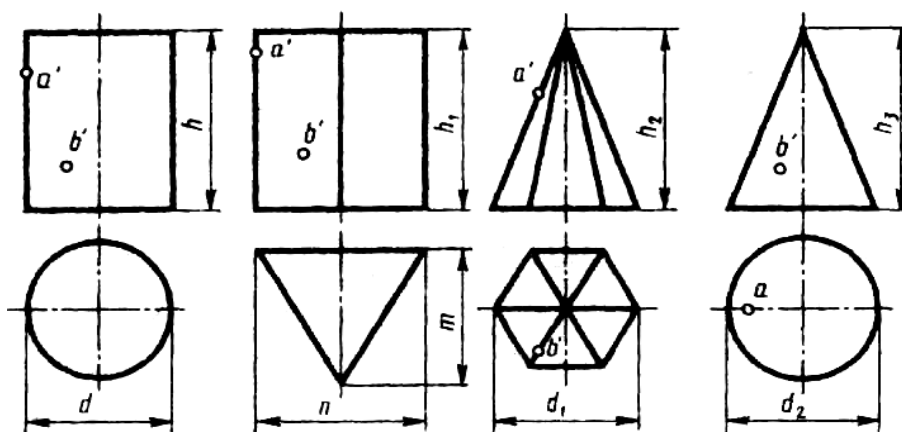


Рисунок 1 – Условия для выполнения задания

Таблица 1 – Варианты задания

№ варианта	Размеры, мм								
	d	d ₁	d ₂	h	h ₁	h ₂	h ₃	n	m
1, 11, 21	40	50	40	50	60	60	60	60	40
2, 12, 22	40	40	40	70	60	60	70	50	50
3, 13, 23	50	40	50	70	60	70	60	60	40
4, 14, 24	50	40	60	50	60	55	75	40	60
5, 15, 25	60	60	60	70	70	70	70	50	50
6, 16, 26	60	60	50	60	50	70	60	45	60
7, 17, 27	45	45	45	60	60	50	60	60	70
8, 18, 28	50	45	46	60	60	70	50	32	48
9, 19, 29	46	50	52	60	50	50	70	40	64
10, 20, 30	50	48	50	55	55	60	60	50	70

УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ

- 1 Ознакомьтесь с вариантом задания;
- 2 Произвольно выберите расположение осей эюра;
- 3 Постройте в тонких линиях три проекции геометрических тел по заданным размерам;
- 4 Проставьте размеры;
- 5 Выберите расположение осей октанта;
- 6 Выполните аксонометрическую проекцию построенных геометрических тел;
- 7 Постройте заданные на поверхностях тел точки, по образцу выполненных точек А и В;
- 8 Обведите контуры тел в октанте и на эюре;
- 9 Заполните основную надпись.

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Пример выполнения задания представлен на рисунке 2.

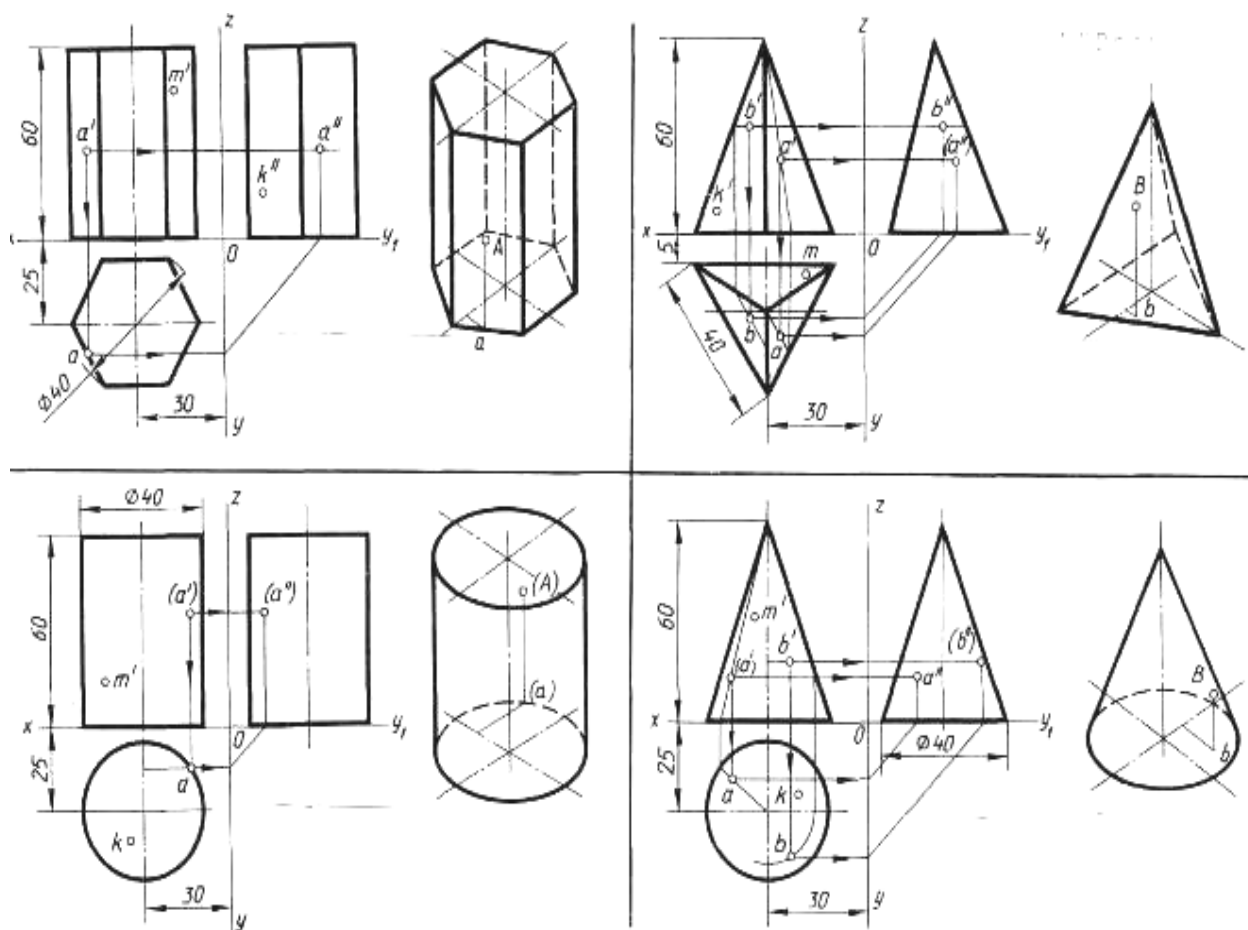


Рисунок 2 – Пример выполнения задания

Практическое занятие № 15.

Построение сечения геометрических тел плоскостью

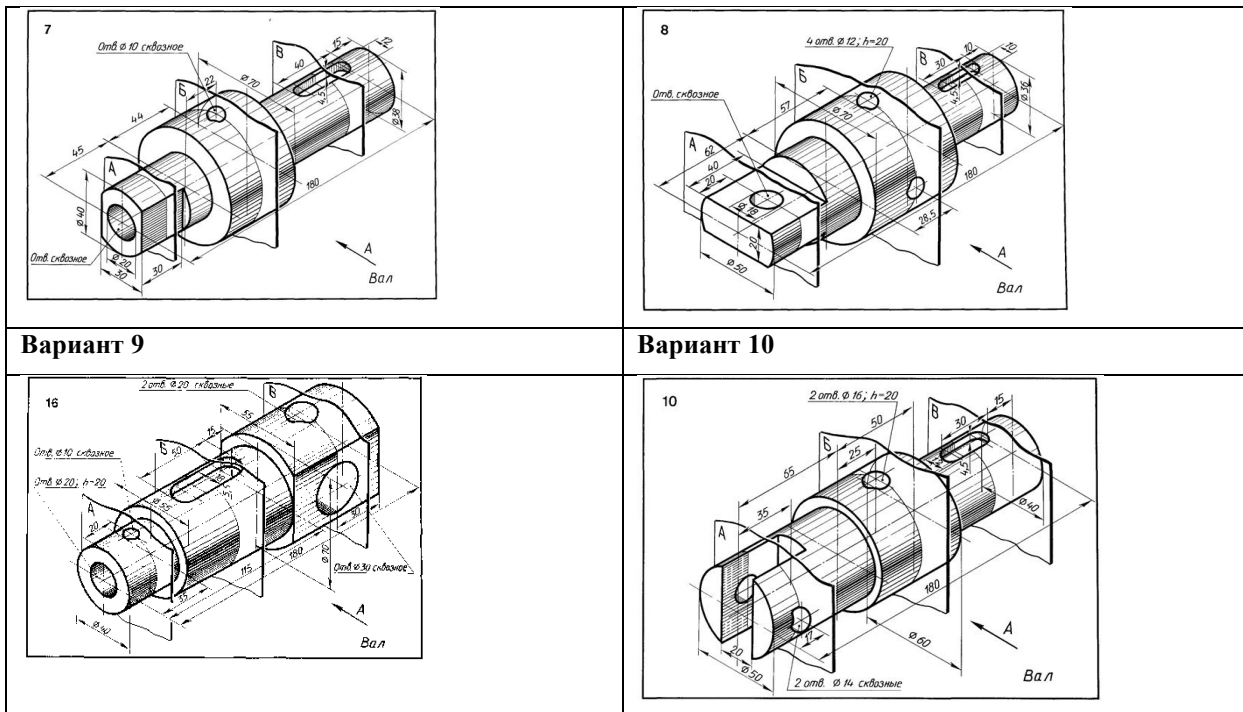
Работа выполняется в тетради по карточкам-заданиям.

Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

Задание:

1. Выполнить рамку поля чертежа.
2. Получив от преподавателя карточку-задание, необходимо мысленно проанализировать форму детали, определить местоположение и форму сечений.
3. Построить главный вид, взяв направление взгляда по стрелке.
4. Нанести размеры на главном виде.

1. В чем отличие вынесенного и наложенного сечений?



Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 16.

Построение развертки поверхностей геометрических тел

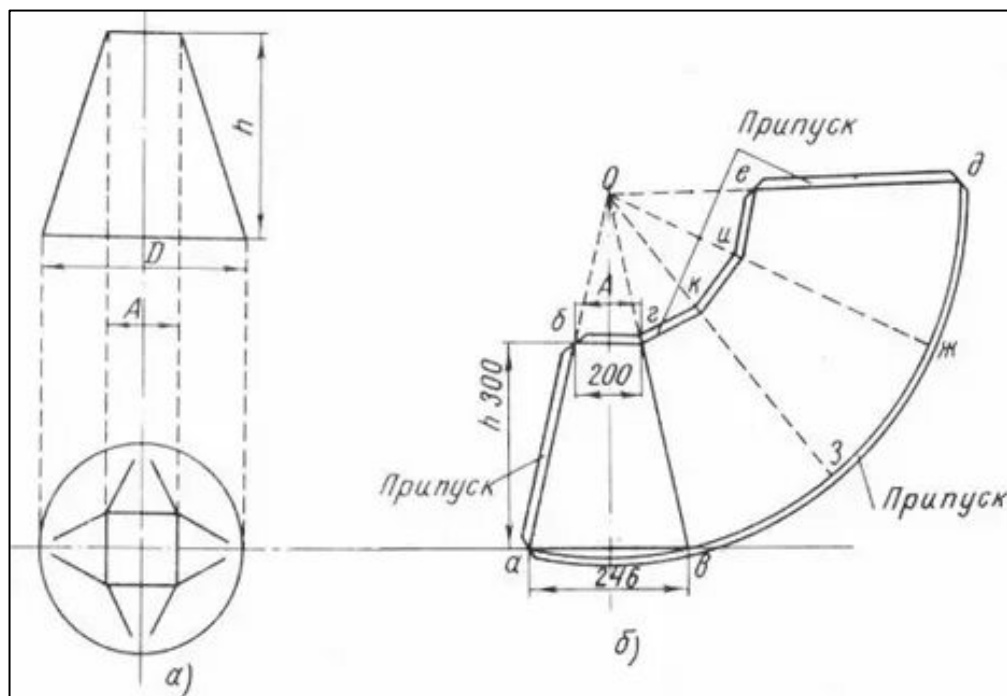
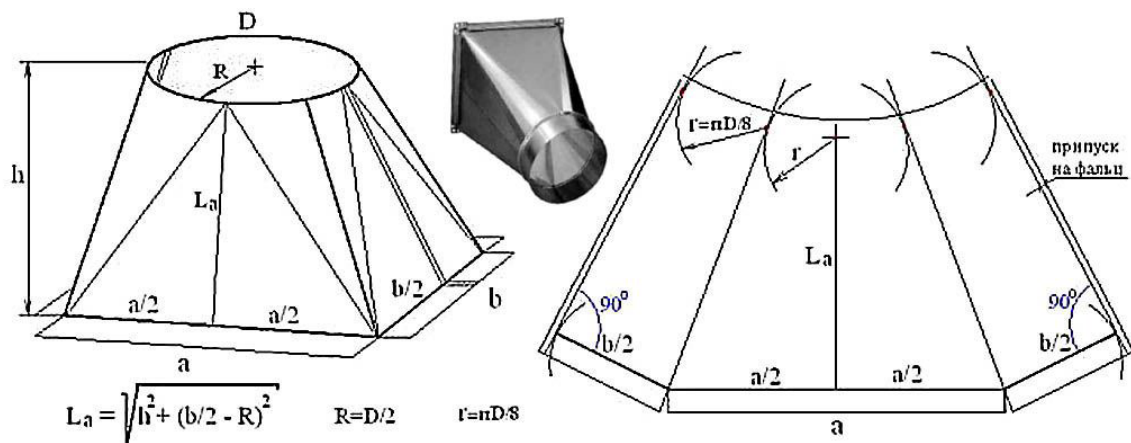
Цель: изучить построение развёртки прямого перехода с круга на квадрат, выполнить построение чертежа развёртки.

Оснащение: чертежные инструменты и принадлежности.

Методические указания

Разверткой поверхности многогранника называют плоскую фигуру, полученную при совмещении с плоскостью чертежа всех граней многогранника в последовательности их расположения на многограннике.

Чтобы построить развертку поверхности многогранника, нужно определить натуральную величину граней и вычертить на плоскости последовательно все грани. Истинные размеры ребер граней, если они спроецированы не в натуральную величину, находят способами вращения или перемены плоскостей проекций (проецированием на дополнительную плоскость), приведенными в предыдущем параграфе.



Задание: выполните построение двух видов перехода с круга на квадрат и шаблон развёртки, зная, что высота $H=30\text{ мм}$, диаметр окружности 40 мм и сторона перехода на квадрат 20 мм .

Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 17.

Построение изометрии усеченного геометрического тела

Цель: изучить построение развёртки чертежа пирамиды, усеченной наклонной плоскостью, выполнить чертёж, развертку поверхности пирамиды и аксонометрическое изображение.

Оснащение: чертежные инструменты и принадлежности.

Методические указания

Развертка поверхности правильной пирамиды представляет собой плоскую фигуру, составленную из боковых граней - равнобедренных или равносторонних треугольников и правильного многоугольника основания. Для примера взята правильная четырехугольная пирамида (рис. 176, б). Решение задачи осложняется тем, что неизвестна величина боковых граней пирамиды, так как ребра граней не параллельны ни одной из плоскостей проекций. Поэтому построение начинают с определения истинной величины наклонного ребра SA . Определив способом вращения (см. рис. 173, в) истинную длину наклонного ребра SA , равную $s'a'_1$ (рис. 176, б), из произвольной точки O , как из центра, проводят дугу радиусом $s'a'_1$. На дуге откладывают четыре отрезка, равные стороне основания пирамиды, которое спроецировано на чертеже в истинную величину. Найденные точки соединяют прямыми с точкой O . Получив развертку боковой поверхности, к основанию одного из треугольников пристраивают квадрат, равный основанию пирамиды.

Задание: выполните комплексный чертеж пирамиды, усеченной наклонной плоскостью, развертку её поверхности и аксонометрию, для пирамиды высотой 76 мм и диаметром окружности, описанной около основания пятиугольной пирамиды 64 мм.

Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 18.

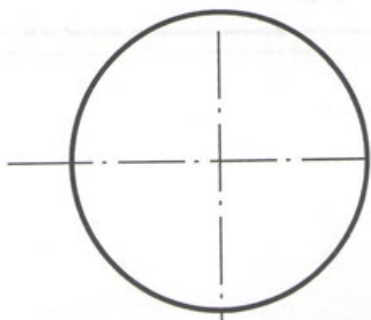
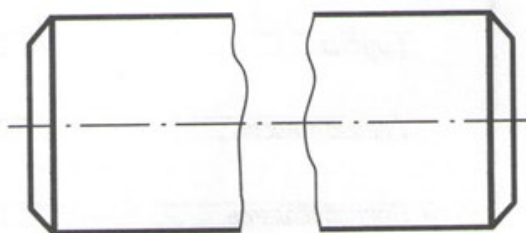
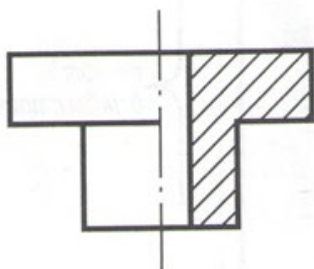
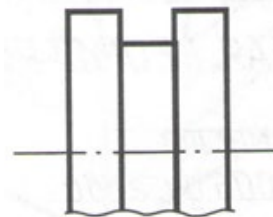
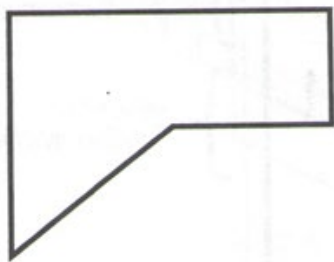
Построение основных видов.

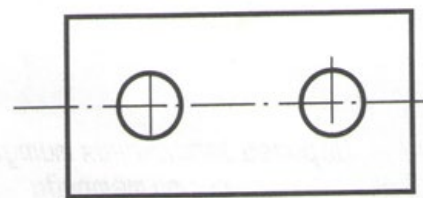
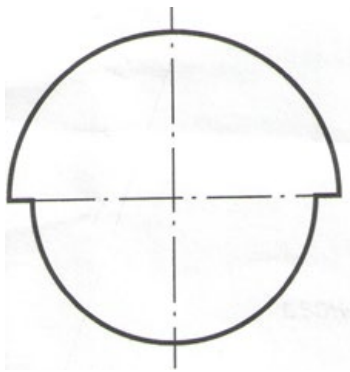
Нанесение размеров в соответствии с ГОСТ 2.307-68

Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

Задание 1.

Нанести размеры на выполненных чертежах в соответствии с ГОСТ 2.307-68. Размеры определите самостоятельно с помощью чертежных инструментов (линейки и циркуля).

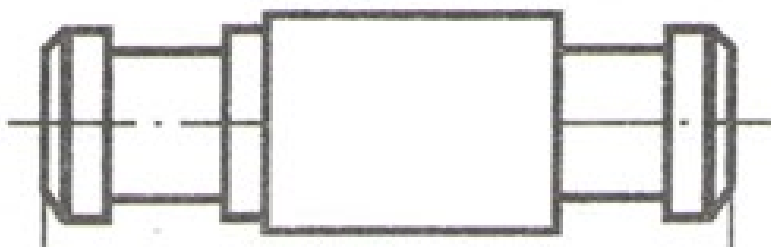




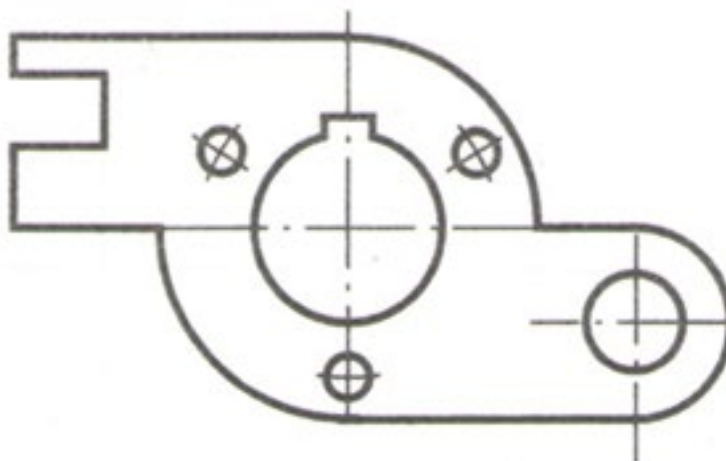
Задание 2.

На чертежном листе формата А4 (вертикальном) с чертежной рамкой начертите чертежи вала и прокладки и нанесите необходимые размеры для их изготовления, считая, что чертежи будут выполнены в масштабе 1:1. Размеры определите самостоятельно с помощью чертежных инструментов (линейки и циркуля).

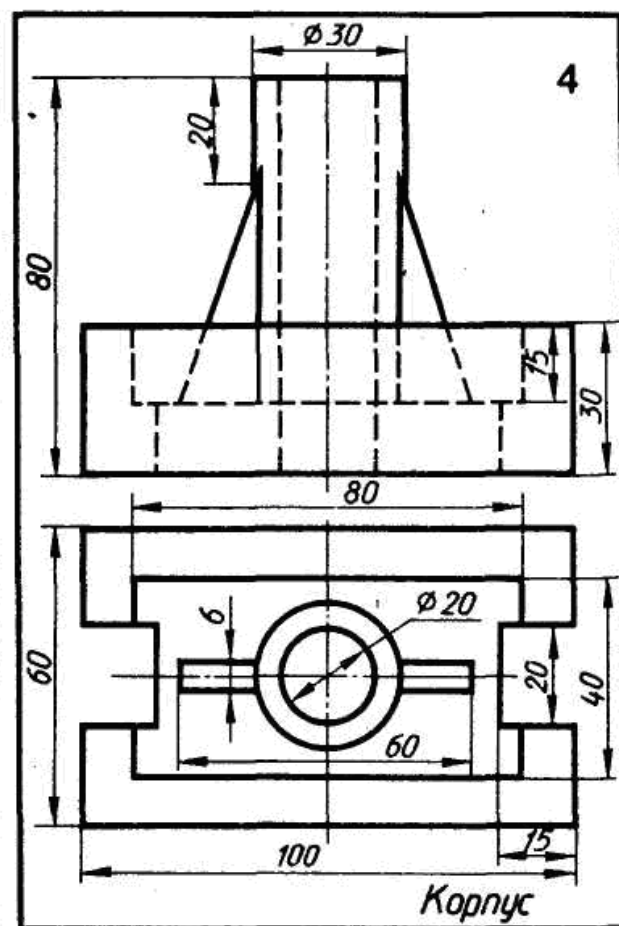
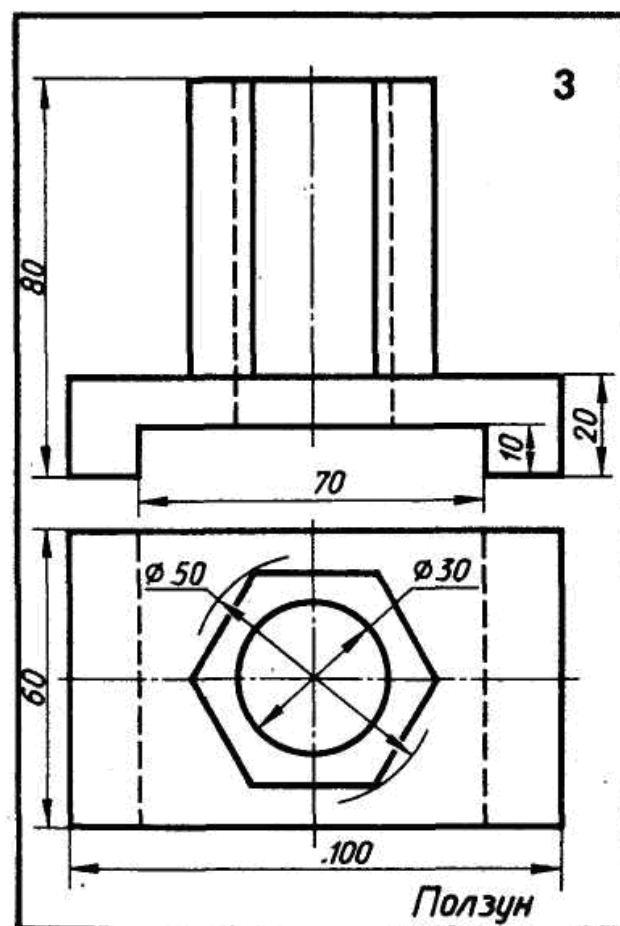
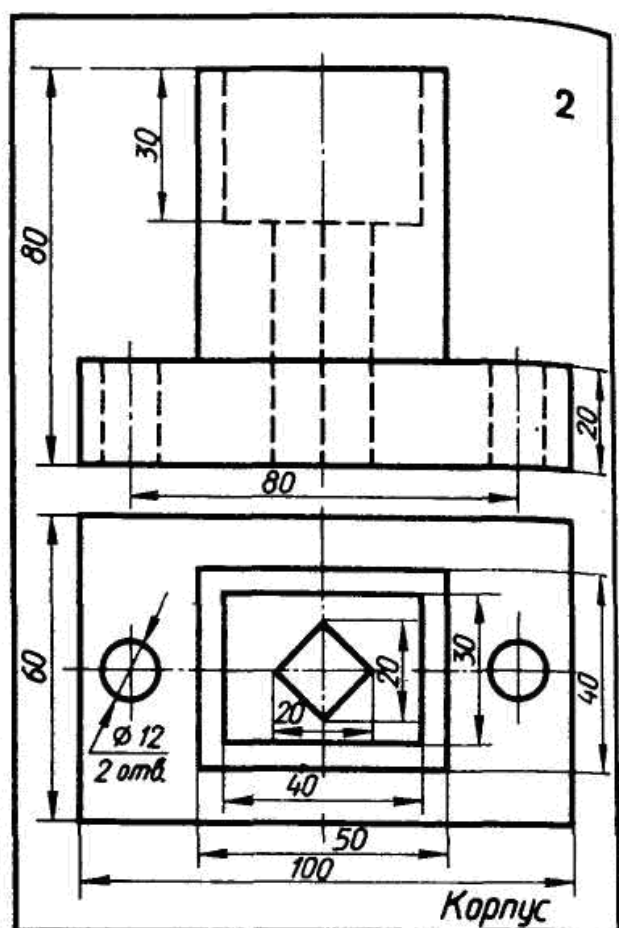
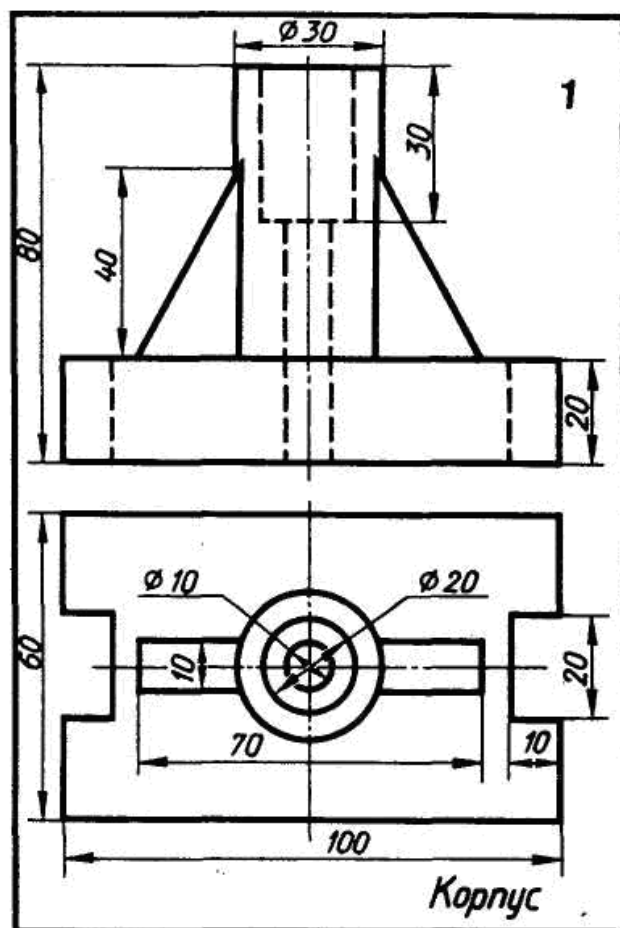
ВАЛ

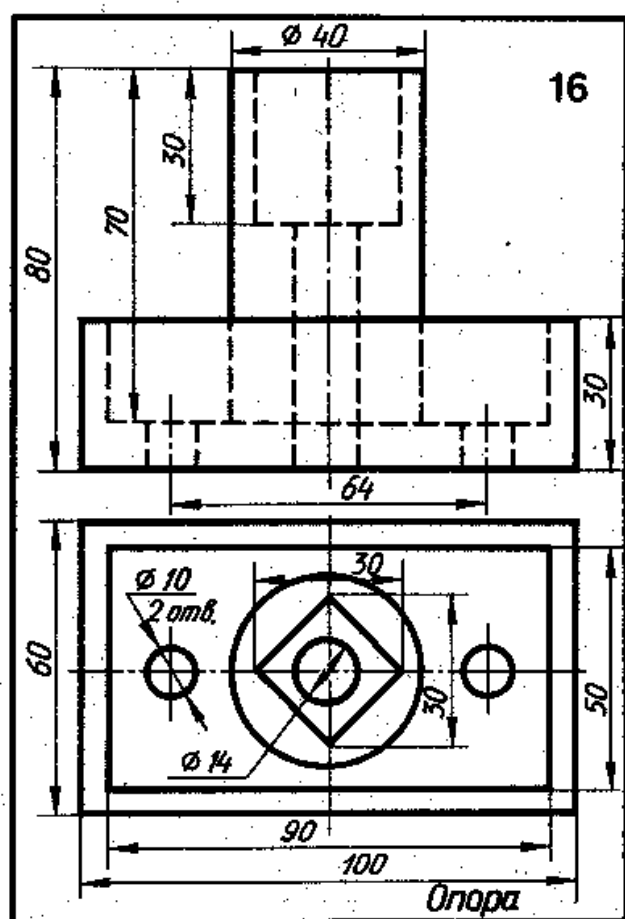
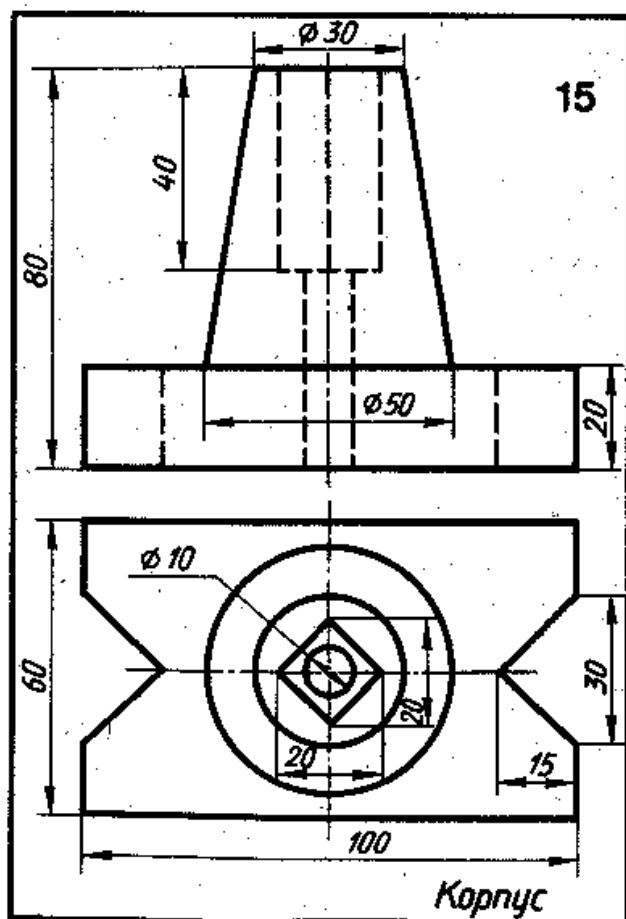
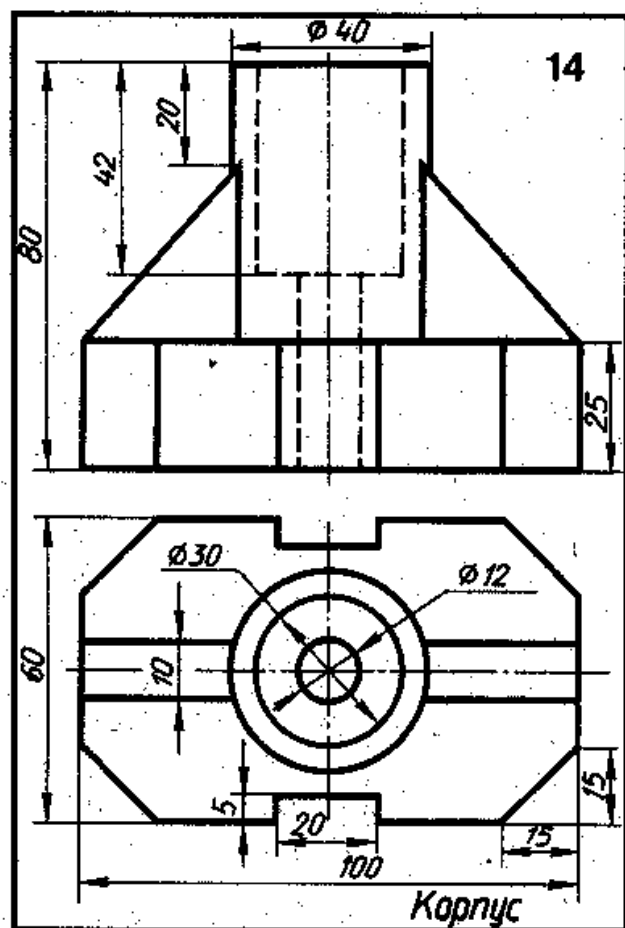
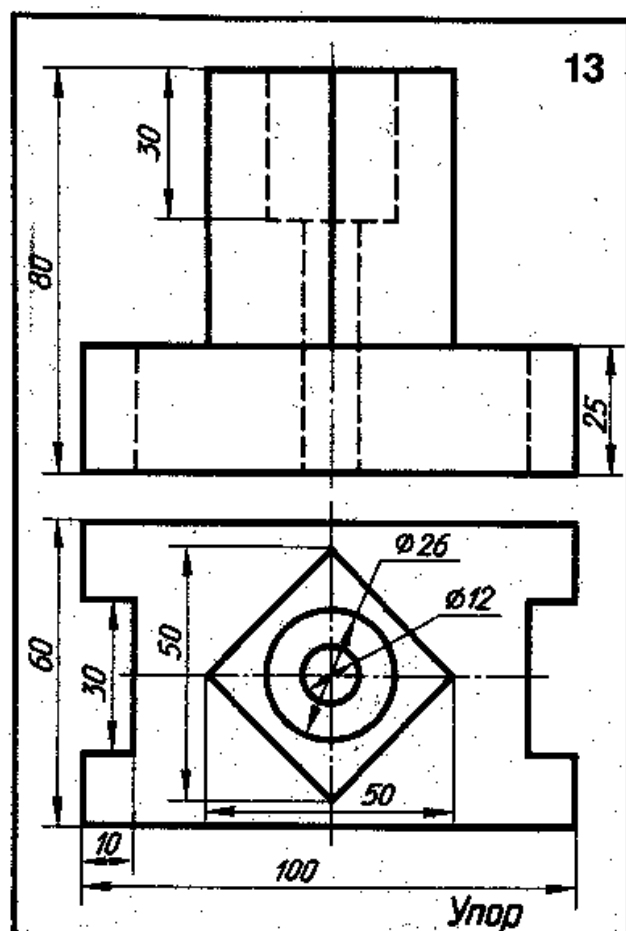


ПРОКЛАДКА



Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, поясняя ход выполнения практической работы.





Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 21.-22

Выполнение изометрической проекции с вырезом первой четверти

Построение сечений вынесенных и наложенных

Работа выполняется на листе бумаги формата А3.

Цель : систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

Задание:

1. На рисунке приведены уфицированные сечения элементов карьера и открытых горных выработок, укажите сечения открытых горных выработок и их названия.
2. Выбрать масштаб, на миллиметровке по исходным данным в масштабе отстроить сечения горных выработок .
3. Подпишите названия всех изображений.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Какие элементы карьера вы начертили в масштабе.
2. Покажите на схеме открытые горные выработки.
- 3.Какая должна быть толщина линий на горных чертежах.
4. Как выбирается масштаб для изображений на горных чертежах

Исходные данные:

Исходные данные: № варианта	Высота уступа, м	Ширина заходки на уступе, м	Ширина траншеи по низу, м	№ варианта	Высота уступа, м	Ширина заходки на уступе, м	Ширина траншеи по низу, м
1	8	14	20	11	22	20	25
2	10	10	20	12	24	20	25
3	12	20	20	13	12	18	25
4	15	18	20	14	14	14	25
5	20	20	20	15	10	10	25
6	25	20	20	16	8	15	25
7	30	25	20	17	6	12	25
8	5	15	20	18	12	16	25
9	25	24	20	19	20	22	25

10	18	20	20	20	16	20	25
----	----	----	----	----	----	----	----

Примечание: угол откоса горных выработок при построении принять 60°

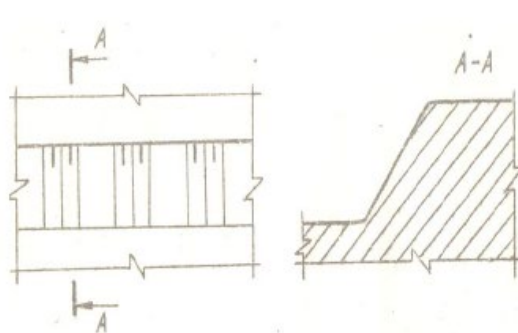


Рисунок 1. Изображение вскрышного уступа.

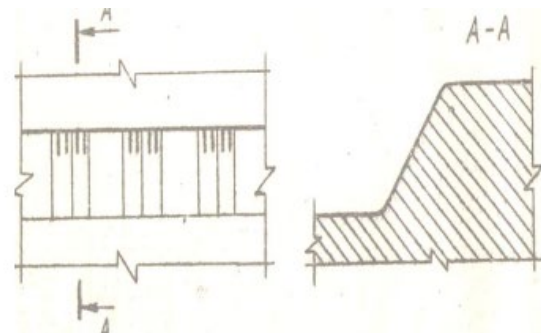


Рисунок 2. Изображение добычного уступа.

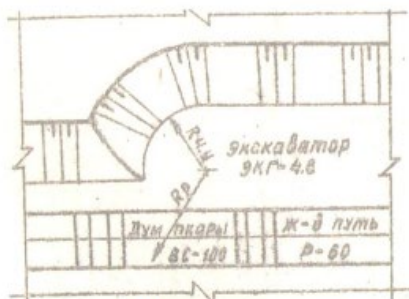
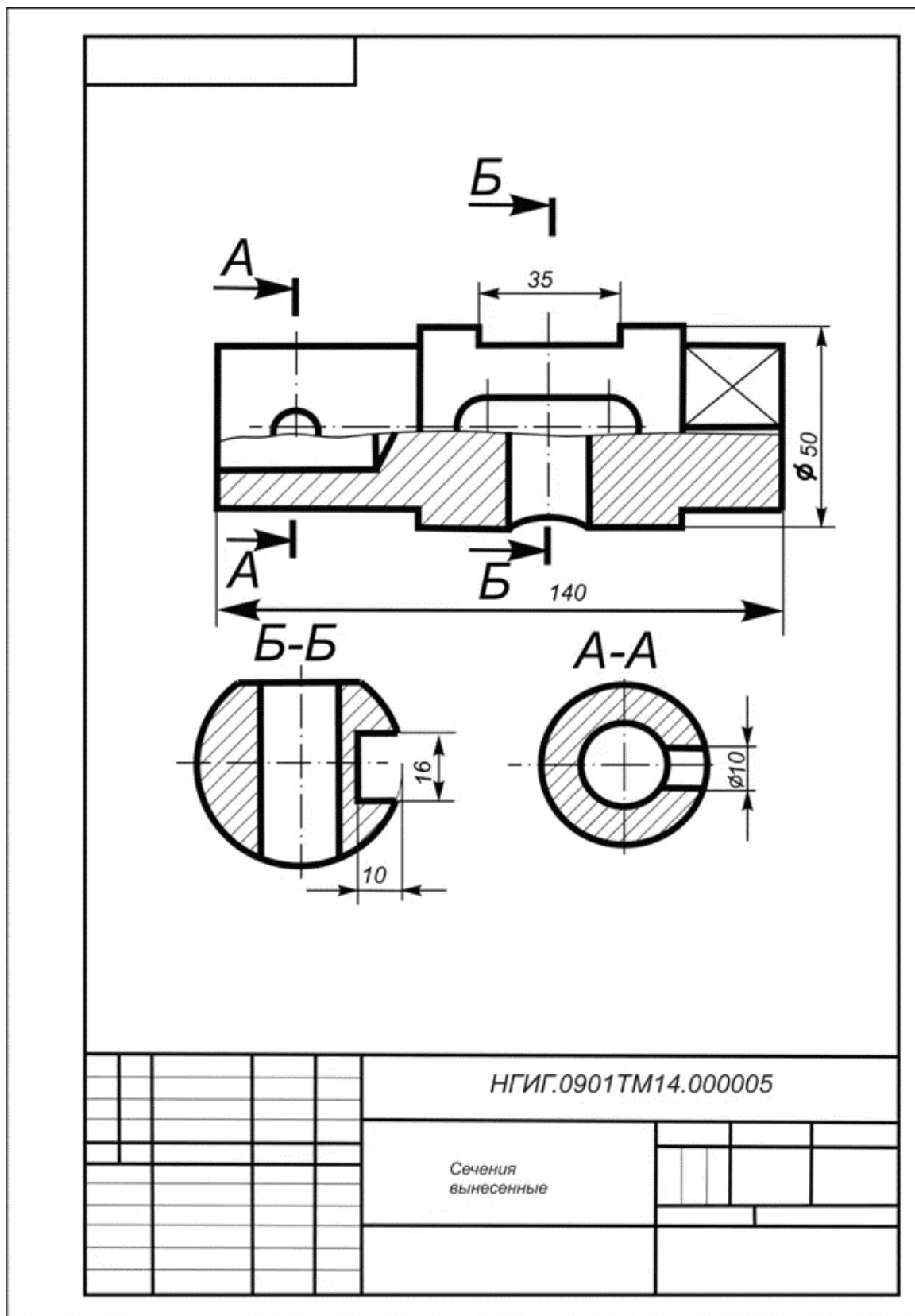


Рисунок 3. Упрощенное изображение механизмов на горных чертежах.

Нанесение размеров на сечениях.

Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

Задание: выполнить чертеж детали (А3) и нанести на него размеры



Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 25-26

Выполнение геометрического расчета резьбового соединения

Выполнение чертежа резьбового соединения

Работа выполняется на бумаге формата А3.

Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

Задание 1:

- 1.Выполнить рамку поля чертежа.
- 2.Получив от преподавателя задание, необходимо произвести расчеты всех видов резьбовых соединений с параметром резьбы:

Болт М20; Винт с цилиндрической головкой М16, Шпилька М20.

Толщина пластины №3 -10 мм.

3. Выбрать масштаб изображения.
4. Выполнить фронтальную и горизонтальную проекции крепежных соединений.

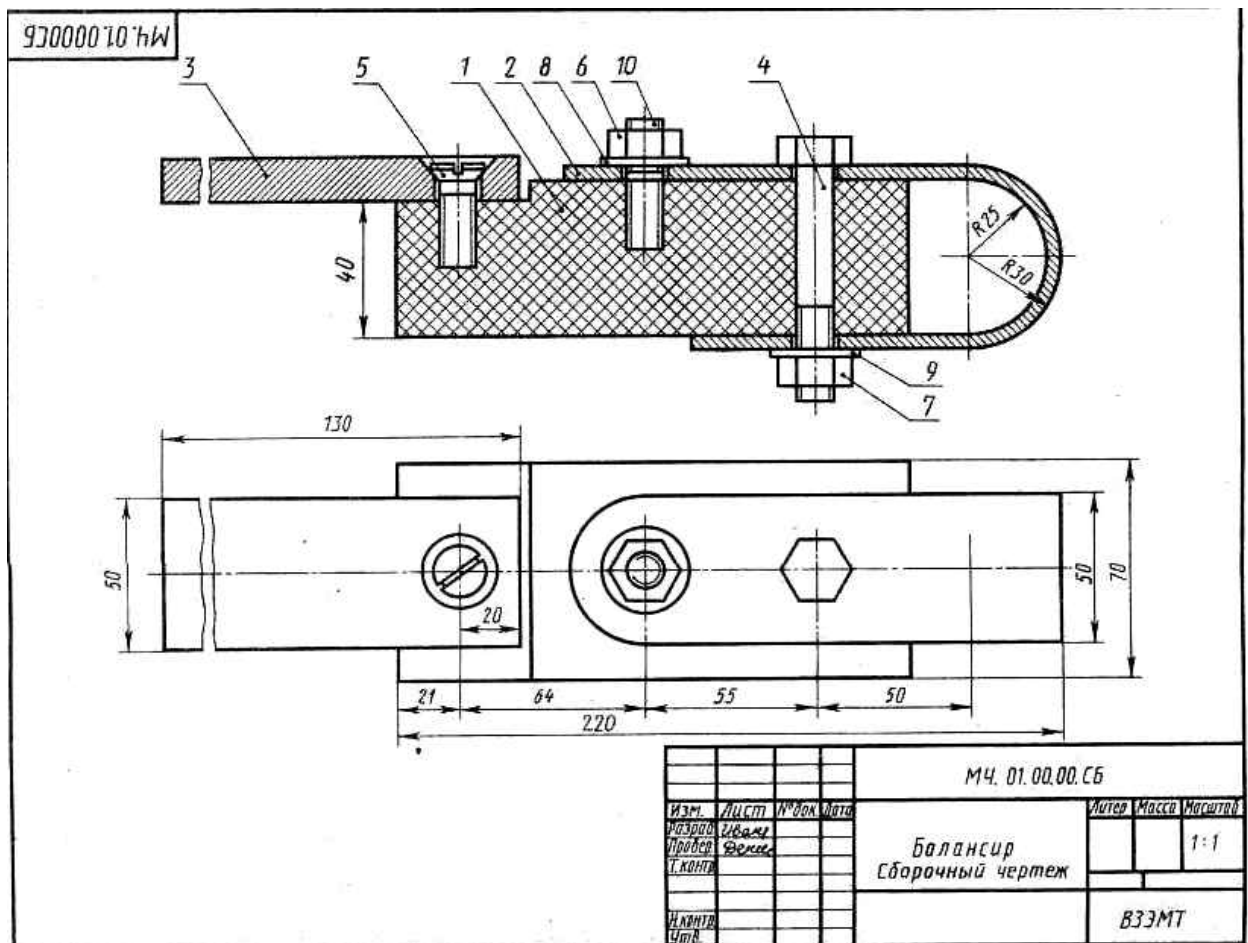
На сборочных чертежах болтовое, шпилечное и винтовое соединения выполняют по относительным размерам. Это значит, что величину отдельных элементов деталей определяют в зависимости от размера наружного диаметра (d) резьбы. В этом случае значительно ускоряется работа по выполнению чертежа. Необходимые данные для построения получают из справочников.

5. Нанести размеры на видах.
6. *Заполнить спецификацию.*
7. Нанести номера позиций на сборочном чертеже.
- 6.Заполнить основную надпись.

7. Ответить на контрольные вопросы:

- 1.Какие соединения относятся к разъемным, а какие к неразъемным?

2. Как изображают в разрезах (продольных и поперечных) резьбу болта и гайки в собранном виде?
3. Как определить длину болта в болтовом соединении?
4. Как изображают глухое резьбовое отверстие?
5. Как определить глубину резьбового отверстия под шпильку?



Задание 2:

1. Составить спецификацию по приведенной форме к практической работе № 5.

[illegible]

Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы , поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 27-28

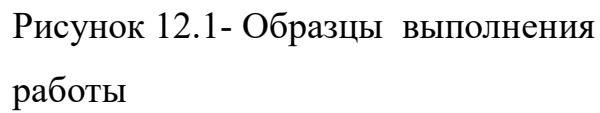
Чертеж общего вида. Сборочный чертеж. Выполнение эскизов деталей
разъемной сборочной единицы.

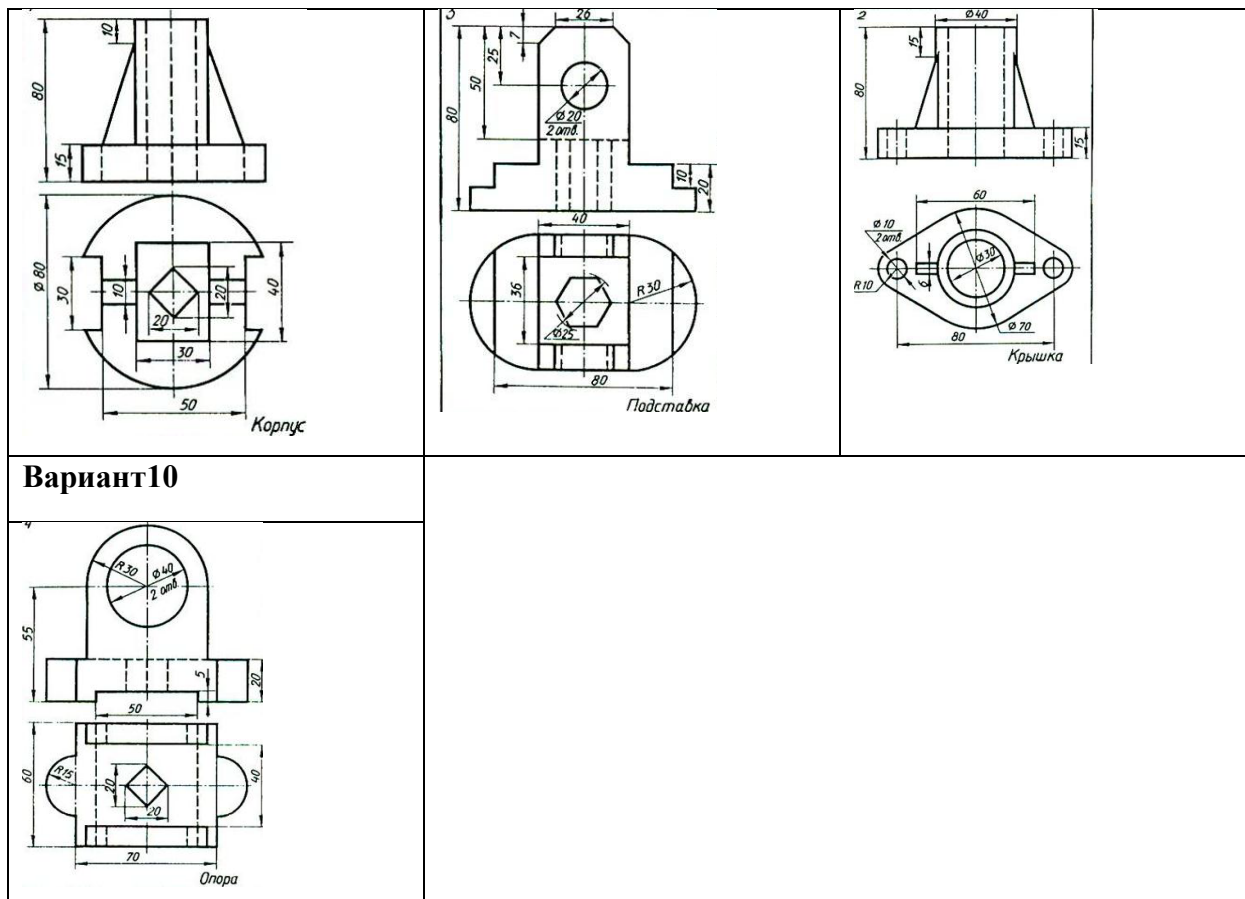
Выполнение расчета основных параметров зубчатой (червячной) передачи.

Цель: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений

Задание:

1. Выполнить рамку поля чертежа.
 2. Построение аксонометрической проекции с вырезом передней четверти; нанести размеры. Работа выполняется по карточкам-заданиям.
 3. Оформить чертеж и заполнить основную надпись.
 4. Ответить на контрольные вопросы.
2. Правила построения недостающих видов модели.

47



Вариант 10

Контрольные вопросы:

2. Чем отличается разрез от сечения?
2. Назовите виды сечений.
3. В чем отличие вынесенного и наложенного сечений?
4. Правила нанесения размеров на аксонометрических проекциях?

Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к чертежу, поясняя ход выполнения практической работы.

Практическое занятие № 29.

Оформление чертежа зубчатой (червячной) передачи. Составление спецификации сборочного чертежа.

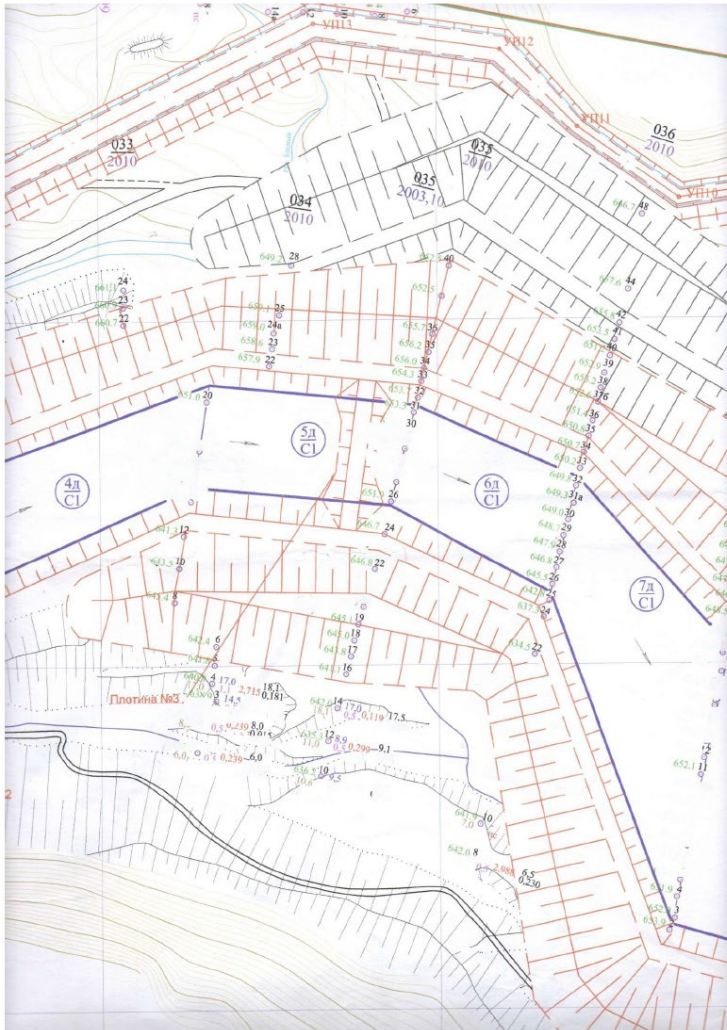
Работа выполняется на формате А3.

Цель: научить выполнению плана открытых горных работ.

Задание:

- выполнить план горных работ
- вычертить и подписать горизонтали с отметками поверхности

- вычертить тушью контура балансовых и забалансовых запасов, контур извлекаемых запасов, в блоках показать номер блока и категорию запасов.
- показать на плане расположение буровых линий, отвалов вскрыши, канав, плотин, дорог, линий электропередач, место расположения горных машин,
- выполнить надписи условных обозначений которые есть на плане горных работ.
- выполнить зарамочное оформление работы.



Итог работы: Студент сдает практическую работу преподавателю в установленный срок, поясняя ход выполнения практической работы.

4 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Основные :

О-1. Инженерная графика: учебник / Н. П. Сорокин, Е. Д. Ольшевский, А. Н. Заикина, Е. И. Шибанова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 392 с.

О-2. Кокошко А.Ф., Инженерная графика: учебное пособие/ А.Ф. Кокошко, С.А. Матюх. – Минск: РИПО. 2019.-268 с.

О-3.Сорокин, А.А. Инженерная графика в вопросах и ответах: учебное пособие/ А.А. Сорокин. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2021 – 216 с.

Дополнительные:

Д-1. Куликов, В.П . Инженерная графика: учебник / В.П. Куликов, А.В. Кузин. – М. : ФОРУМ, 2009.-368 с.

Д-2. Куликов, В. П. Стандарты инженерной графики: учебное пособие / В.П. Куликов. - М.: ФОРУМ , 2009.-240 с.

Д-3. Боголюбов, С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения : учебное пособие / С.К. Боголюбов. - М.: Высш.шк., 1994.-368 с.

Д-4. Чекмарёв, А.А. Справочник по черчению: справочник/ А.А. Чекмарёв, В.К. Осипов. – М.: Академия, 2011.-336 с.

Д-5.Горная графическая документация ГОСТ 2.850-75-ГОСТ 2.857-75 : государственные стандарты. - М.: Издательство стандартов, 2004.-200с.

Д-6.Ганенко, А.П. Оформление текстовых и графических материалов (требования ЕСКД): учебник / А.П. Ганенко, М.И. Лапсарь . –М.: ИЦ АКАДЕМИЯ, 2007.-336 с.

Д-7.Миронов, Б.Г.Сборник заданий по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере : учебное пособие / Б.Г. Миронов, Р.С. Миронова, Д.А. Пяткина и др.- М.: Высшая школа, 2007.-355 с.

**5 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением	
Было	Стало
Основание: Подпись лица, внесшего изменения	