



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Врио заместителя начальника колледжа
по учебно-методической работе
М.Ю. Никишин

ОП.01 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Методическое пособие для выполнения практических занятий по специальности

**15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт
промышленного оборудования (по отраслям)**

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ

РАЗРАБОТЧИК
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ
ГОД РАЗРАБОТКИ

Пляскин В.В
Судьбина Н.А.

2026

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.2/61

Содержание

Введение	3
Перечень практических занятий.....	5
Практическое занятие №1. Введение Цели и задачи дисциплины.	6
РАЗДЕЛ 1. ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ.....	7
Практическое занятие №2-3. Форматы, основные надписи чертежей. Линии чертежа, масштабы, шрифты	7
Практическое занятие 4. Сведения о стандартных шрифтах. Выполнение титульного листа альбома графических работ студента.	9
Практическое занятие №5. Деление окружности на равные части.....	14
Практическое занятие №6. Сопряжения. Вычерчивание контуров деталей с элементами сопряжения.....	21
Практическое занятие №7. Вычерчивание контуров деталей с делением окружностей, построением сопряжений	25
РАЗДЕЛ 2 ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ (основы начертательной геометрии)	29
Практическое занятие 8. Ортогональные проекции и система прямоугольных координат. Проекция точки на три плоскости проекции	29
Практическое занятие №9-10. Комплексный чертеж отрезка прямой линии.....	31
Практическое занятие 11. Изображение плоскости на комплексном чертеже. Плоскости уровня. Проецирующие плоскости. Проекции точек и прямых, расположенных на плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью	34
Практическое занятие №12. Решение задач на пересечение прямой и плоскости, пересечение плоскостей.....	36
Тема 2.3 Геометрические тела.....	37
Практическое занятие № 13. Проецирование тел вращения и многогранников (цилиндра, конуса, шара, пирамиды и призмы).....	37
Практическое занятие №14. Комплексные чертежи геометрических тел с нахождением проекции точек, принадлежащих поверхности тела	40
Практическое занятие 15. Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций.	41
Практическое занятие №16. Построение 3-й проекции модели по 2-м заданным и ее аксонометрии	43
РАЗДЕЛ 3 МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ.....	47
Практическое занятие №17. Правила разработки и оформление конструкторской документации	47
Тема 3.2 Виды, разрезы, сечения	47
Практическое занятие №18. Виды, их классификация, расположение, обозначение. Требования к выбору главного вида	47
Практическое занятие 19-20. Разрезы простые и сложные их назначение, классификация, обозначение. Совмещение вида и разреза	49
Практическое занятие 21-22. Сечения: назначение и обозначение, их классификация. Графическое обозначение материалов в сечении. Выносные элементы. Условности и упрощения при выполнении изображений	55
Раздел 4. ЧЕРТЕЖИ И СХЕМЫ ПО ПЕЦИАЛЬНОСТИ.....	56
Практическое занятие 23 Общие сведения по выполнению строительных чертежей. Условные изображения на строительных чертежах.	56
Практическое занятие №24 Построение плана цеха консервного комбината. Расположение оборудования, технологических линий, а так же санитарных комнат. Ошибка! Закладка не определена.	
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.3/61

Введение

Методическое пособие для выполнения практических занятий составлено в соответствии с рабочей программой дисциплины «Инженерная графика».

Рабочей программой дисциплины предусмотрено 46 академических часов на выполнение практических занятий

Целью проведения практических занятий является формирование у обучающихся профессиональных и общих компетенций закрепление теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений по отдельным темам дисциплины. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, конкретизируются и углубляются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность применять эти знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Выполнение практических занятий способствует формированию у обучающихся следующих элементов компетенций: ОК 01-ОК 04, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 2.1-ПК 2.3, ПК 3.2, ПК 4.1.

Учебная дисциплина «Инженерная графика» является общепрофессиональной дисциплиной, формирующей базовые знания, необходимые для освоения специальных дисциплин. Она предусматривает изучение техники черчения, основ начертательной геометрии, геометрического, машиностроительного и строительного черчения, а также выполнение практических навыков выполнения чертежей в соответствии с требованиями Государственных стандартов.

Перед проведением практических занятий обучающиеся обязаны проработать соответствующий материал, уяснить цель занятия, ознакомиться с содержанием и последовательностью его проведения, а преподаватель проверить их знания готовность к выполнению задания.

Графические работы необходимо выполнять только карандашом и в соответствии требований ГОСТ.

Каждую графическую работу обучающийся должен защитить. На защите курсант должен знать теорию по каждой теме; пояснять, как проводится построение и решение данной задачи; уметь анализировать полученные результаты (в соответствии с основными требованиями к умениям и знаниям по каждой теме рабочей программы).

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.4/61

После каждого практического занятия проводится защита отчета, как правило, на следующем практическом занятии перед выполнением последующей работы.

На защите отчета обучающийся должен знать теорию по данной теме, пояснить, как выполнялась работа в соответствии с основными требованиями к знаниям и умениям по данной теме рабочей программы.

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.5/61

Перечень практических занятий

№ п/п	Практическое занятие	Кол-во часов
1	Введение Цели и задачи дисциплины.	2/2
Раздел 1 Геометрическое черчение		
Тема 1.1 Основные сведения по оформлению чертежей		6
2-3	Форматы, основные надписи чертежей. Линии чертежа, масштабы, шрифты.	4/6
4	Сведения о стандартных шрифтах. Выполнение титульного листа альбома графических работ студента.	2/8
Тема 1.2 Геометрические построения		2
5	Деление углов, отрезков, окружностей на равные части	2/10
Тема 1.3 Правила вычерчивания контуров технических деталей		4
6	Сопряжения. Вычерчивание контуров деталей с элементами сопряжения	2/12
7	Вычерчивание контуров деталей с делением окружностей, построением сопряжений	2/14
Раздел 2 Проекционное черчение (основы начертательной геометрии)		
Тема 2.1 Образование проекций. Точка и прямая		6
8	Ортогональные проекции и система прямоугольных координат. Проекция точки. Проекция прямой линии на три плоскости проекции	2/16
9-10	Комплексный чертеж отрезка прямой линии	4/20
Тема 2.2 Плоскость. Проекция плоскостей		4
11	Изображение плоскости на комплексном чертеже. Пересечение прямой с плоскостью	2/22
12	Решение задач на пересечение прямой и плоскости, пересечение плоскостей	2/24
Тема 2.3 Геометрические тела		4
13	Проецирование тел вращения и многогранников (цилиндра, конуса, шара, пирамиды и призмы)	2/26
14	Комплексные чертежи геометрических тел с нахождением проекции точек, принадлежащих поверхности тела	2/28
Тема 2.4 Аксонометрические проекции		2
15	Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций.	2/30
Тема 2.5 Проекция моделей		2
16	Построение 3-й проекции модели по 2-м заданным и ее аксонометрии	2/32
Раздел 3 Машиностроительное черчение		
17	Тема 3.1 Правила разработки и оформления конструкторской документации	2/34
Тема 3.2 Виды, разрезы и сечения		10
18	Виды, их классификация, расположение, обозначение. Требования к выбору главного вида.	2/36
19-20	Разрезы простые и сложные их назначение, классификация, обозначение. Совмещение вида и разреза	4/40
21-22	Сечения: назначение и обозначение, их классификация. Графическое обозначение материалов в сечении. Выносные элементы. Условности и упрощения при выполнении изображений	4/44
Раздел 4 Чертежи и схемы по специальности		
Тема 4.1 Элементы строительного черчения		10
23	Основные сведения по выполнению строительных чертежей Условные изображения на строительных чертежах	2/46
Всего по дисциплине		46

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.6/61

Практическое занятие №1 Введение. Цели и задачи дисциплины

Цель: Общее ознакомление с разделами программы и методами их изучения. Получение знаний о развитии графики и стандартизации, об основных направлениях и перспективах развития стандартизации в РФ. Роль стандартизации в повышении качества продукции и развитии научно-технического прогресса. Стандарт Единой системы конструкторской документации.

Методические указания

Ознакомление с разделами программы и методами их изучения. Краткие исторические сведения о развитии графики и стандартизации. Основные направления и перспективы развития стандартизации в РФ. Роль стандартизации в повышении качества продукции и развитии научно-технического прогресса. Стандарт Единой системы конструкторской документации.

При изучении дисциплины, обучающийся должен знать её связь с другими дисциплинами учебного плана. Общее ознакомление с разделами программы и методами их изучения. Краткие исторические сведения о развитии графики. Общие сведения о стандартизации. Роль стандартизации в повышении качества продукции и развитии научно-технического прогресса. ЕСКД в системе государственной стандартизации. Ознакомление студентов с необходимыми для занятия учебными пособиями, материалами, инструментами, приборами, приспособлениями, машинами и оснащением конструкторских бюро.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы основные цели и задачи дисциплины?
2. Какова роль стандартизации в развитии машиностроения, приборостроения, устройств автоматики и вычислительной техники?
3. Как называют единый комплекс, в который объединены все стандарты, содержащие правила выполнения машиностроительных чертежей?
4. В каком году была введена ЕСКД?
5. Какие инструменты и принадлежности необходимы для выполнения чертежей?
6. Какой твердости карандаши нужно применять для проведения линий построения и обводки чертежа?

РАЗДЕЛ 1 ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

Практическое занятие №2-3 Форматы, основные надписи чертежей. Линии чертежа, масштабы, шрифты

Цель: Изучение основных форм, основные надписи чертежей. формирование навыка черчения линий, шрифтов.

Исходные материалы и данные:

Линии чертежа

Для выполнения данного задания, необходимо использовать табличные данные, которые приведены в таблице 1 и чертеж для выполнения задания, листа №1

Таблица 1

Вариант	Размеры, мм							
	A	B	d	d ₁	d ₂	m	c	c ₁
0	70	20	30	6	10	4	15	15
1	60	30	24	10	14	3	20	20
2	65	25	20	8	10	3	15	15
3	75	15	40	6	8	4	18	18
4	80	10	50	10	6	2	20	20
5	70	20	36	8	14	3	25	15
6	60	30	18	16	6	2	10	25
7	65	25	28	10	6	2	10	15
8	75	15	30	8	8	4	20	20
9	80	10	42	6	4	1	10	10
10	70	20	30	6	10	4	15	15
11	60	30	24	10	14	3	20	20
12	65	25	20	8	10	3	15	15
13	75	15	40	6	8	4	18	18
14	80	10	50	10	6	2	20	20
15	70	20	36	8	14	3	25	15
16	60	30	18	16	6	2	10	25

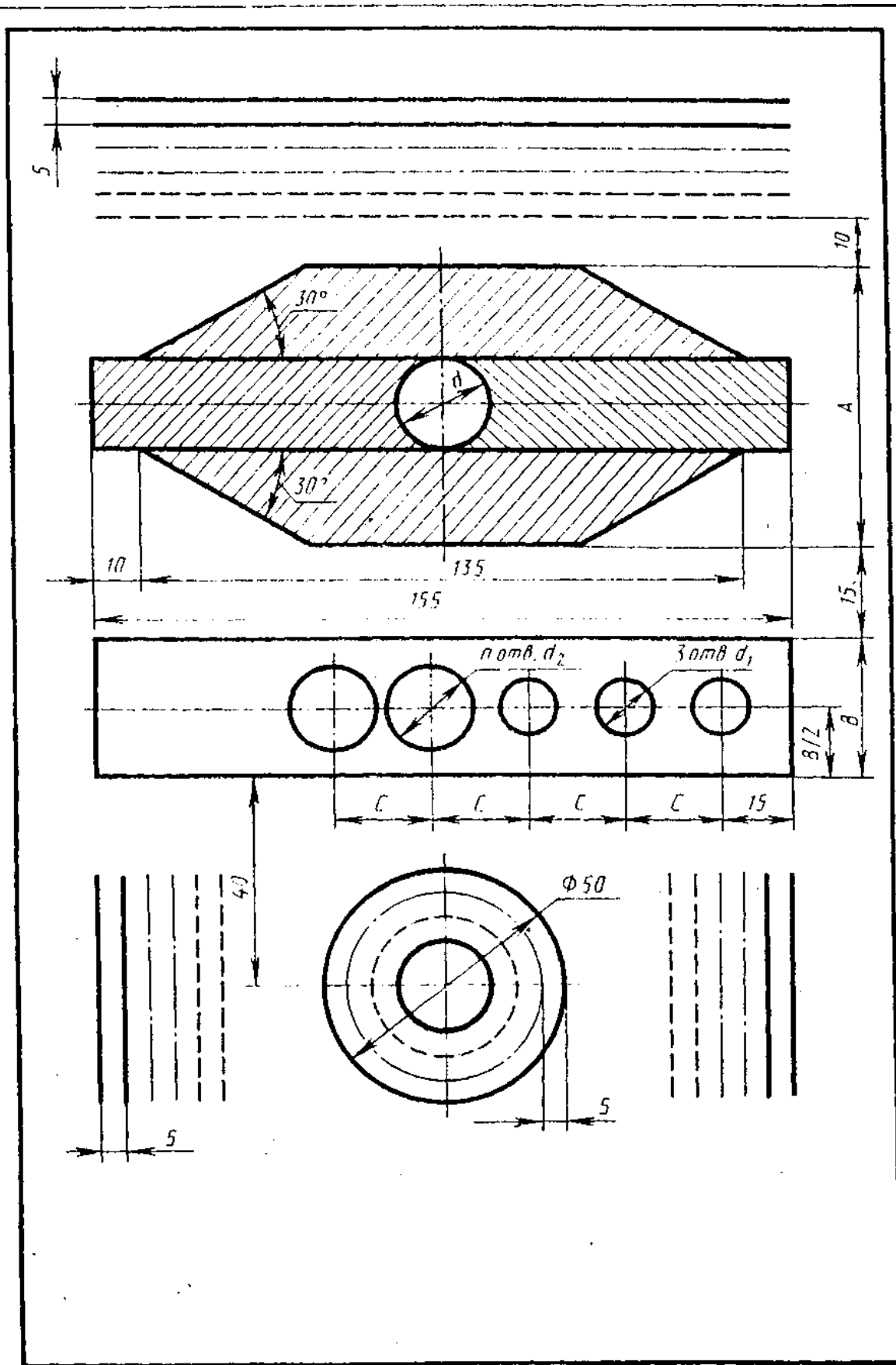


Рисунок 1 - задание к листу №2

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.9/61

Используемые источники: [1]; [2]

Содержание и порядок выполнения работы:

По заданному варианту начертить необходимые построения в соответствии с требованием стандарта, на формате А4, пользуясь заданием. Линии проводить карандашом Т, проверить правильность построения и обвести чертеж.

Задание на выполнение работы прилагается.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие типы линий установлены ГОСТ 2.303-68?
2. Какая толщина берется для штриховой и штрихпунктирной линий в зависимости от толщины основной линии?
3. Какова длина штрихов в штриховой и штрихпунктирной линиях?
4. Какие расстояния берутся между штрихами штриховой и штрихпунктирной линий?
5. Назовите основные форматы, установленные ГОСТ 2.301-68.
6. Назовите размеры формата А4.
7. Как образуются дополнительные форматы?
8. Какие размеры чертежного шрифта установлены ГОСТ 2.304-81?
9. Какой угол наклона букв и цифр принят для стандартного шрифта?

Практическое занятие №4 Сведения о стандартных шрифтах. Выполнение титульного листа альбома графических работ обучающегося

Цель занятия:

Научиться оформлять чертежи в соответствии с ГОСТ, знать шрифт, применяемые при выполнении чертежей по ГОСТ.

Исходные материалы и данные:

Для выполнения данного задания, необходимо использовать табличные данные, которые приведены в таблице 2 и чертеж для выполнения задания, листа №2

Согласно данному ГОСТу установлено два 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. (Размер 1,8 допускается только для типа Б). Размер шрифта h определяется высотой прописных букв в миллиметрах. Высота прописных букв измеряется перпендикулярно основной строки. Высота строчных букв определяется из

отношения их высоты к размеру h , например для шрифта типа А - $10/14 h$, а для шрифта Б - $7/10 h$.

Для выполнения надписей на чертежах рекомендуется шрифт типа Б с наклоном 75° . Образец букв и цифр шрифта типа Б дан на рисунке 2.

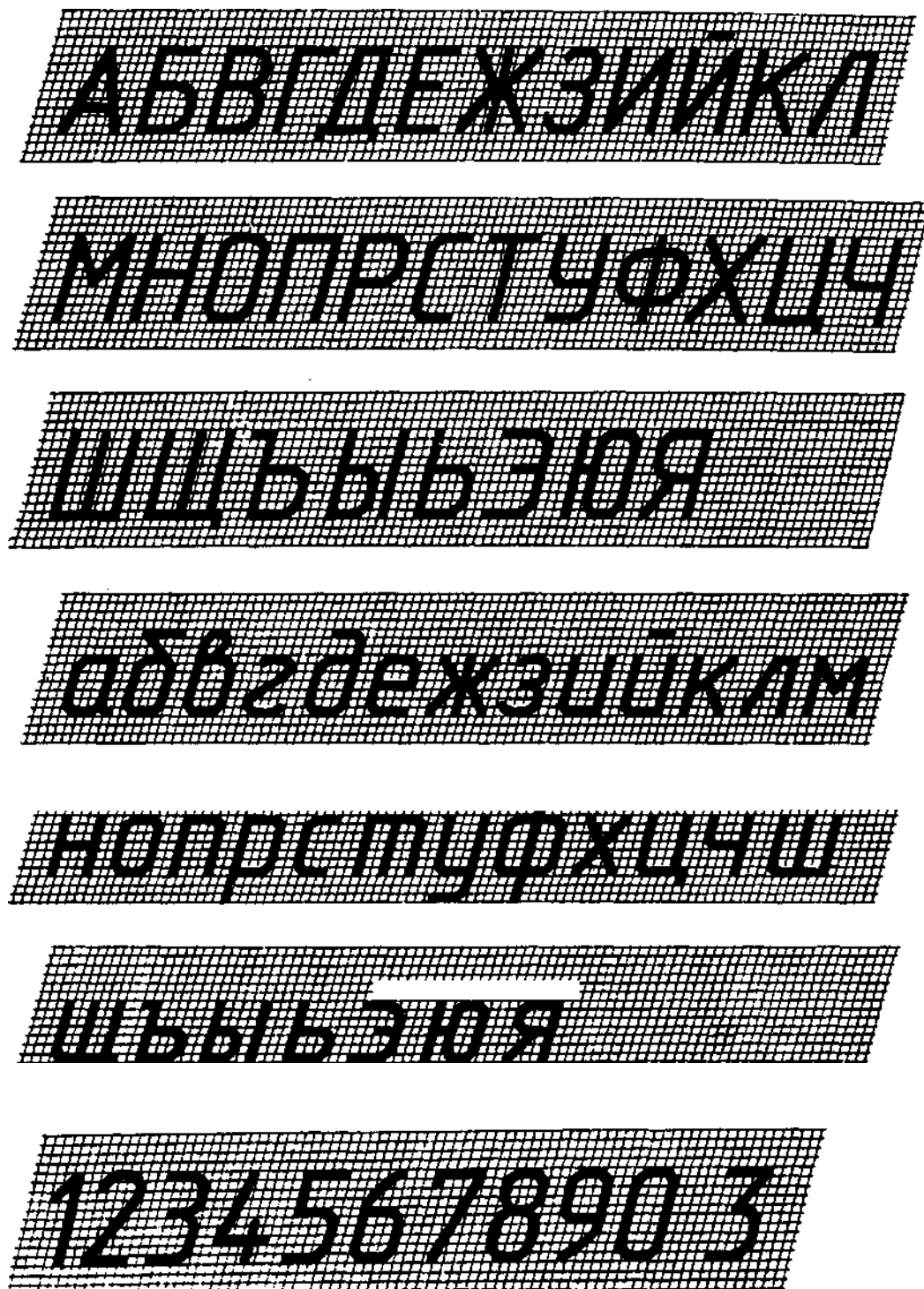
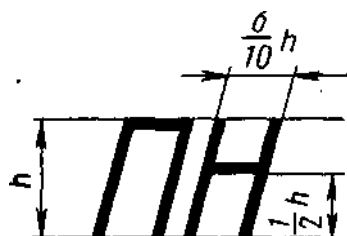


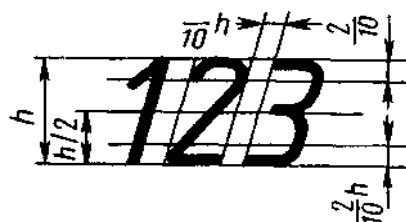
Рисунок 2 Шрифт Б

Для облегчения написания букв и цифр можно выполнить на миллиметровой бумаге. При выполнении строчных букв учитывают, что высота строчных букв составляет $7/10 h$, где h - высота прописных букв. Размечают тонкими линиями с

наклоном 75° ширину каждой буквы и цифры и расстояние между ними. Параметры шрифта и цифр даны в таблице 2 строчных букв составляет $7/10 h$, где h - высота прописных букв. Размечают тонкими линиями с наклоном 75° ширину каждой буквы и цифры и расстояние между ними. Пример выполнения на рисунке 3 (а и б) Размеры шрифта Б указаны в таблице 2



а)



б)

Рисунок 3. Вычерчивание букв (а) и цифр (б) по вспомогательной сетке

Таблица 2-Шрифт типа Б

Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер	Размеры, мм
Размер шрифта - высота прописных букв	h	$(10/10) h, 10d$	1,8; 2,5; 3,5; 5,0; 7,0; 10,0; 14,0; 20,0
Высота строчных букв Расстояние между буквами	c	$(7/10) h 7d$	1,3; 1,8; 2,5; 3,5; 5,0; 7,0; 10,0; 14,0
Расстояние между буквами	a	$(2/10) h 2d$	0,35; 0,5; 0,7; 1,0; 1,4; 2,0; 2,8; 4,0
Минимальный шаг (высота вспомогательной сетки)	b	$(17/10) h 17d$	3,1; 4,3; 6,0; 8,5; 12,0; 17,0; 24,0; 34,0
Минимальное расстояние между словами	e	$(6/10) h 6d$	1,1; 1,5; 2,1; 3,0; 4,2; 6,0; 8,4; 12,0
Толщина линий шрифта	d	$(1/10) h$	0,18; 0,25; 0,35; 0,5; 0,7; 1,0; 1,4; 2,0

Продолжение

Параметры шрифта	Обозначение	Относительный размер	Размеры, мм
Ширина букв и цифр:			
прописные буквы Г, Е, З, С и цифры 2,3,5,6,7,8,9,0		(5/10) h 5d	
Буквы: А, Д, М, Ы, Ю		(7/10) h 7d	
буквы: Ф, Х, Ш, Щ, Ж		(8/10) h 8d	
остальные буквы и цифра 4, цифра 1		(6/10) h 6d	
Строчные буквы		(3/10) h 3d	
з,с		(4/10) h 4d	
М, Ю, Ы		(6/10) h 6d	
х, ф, ш, щ		(7/10) h 7d	
Остальные строчные буквы		(5/10) h 5d	

Содержание и порядок выполнения работы:

По заданному варианту начертить необходимые построения в соответствии с требованием стандарта, на формате А4, пользуясь заданием. Линии проводить карандашом Т, проверить правильность построения и обвести чертеж.

Задание на выполнение работы прилагается.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие линии чертежа Вы знаете?
2. Чему соответствует размер шрифта?
3. Чему равняется ширина прописных букв?
4. Где используется на чертеже штрих пунктирная линия? Какая ее толщина?
5. Какой линией показывают на развертке линию сгиба?
6. Сколько основных форматов бумаги установлено ГОСТ2.301- 68?
7. Сколько форматов А4 содержится формате А44

Задание 2

Выполнение титульного листа альбома графических работ студента.

Титульный лист

Порядок выполнения листа:

На листе формата А4 выполнить рамку и разметку в соответствии с указанными размерами (рисунок 3).

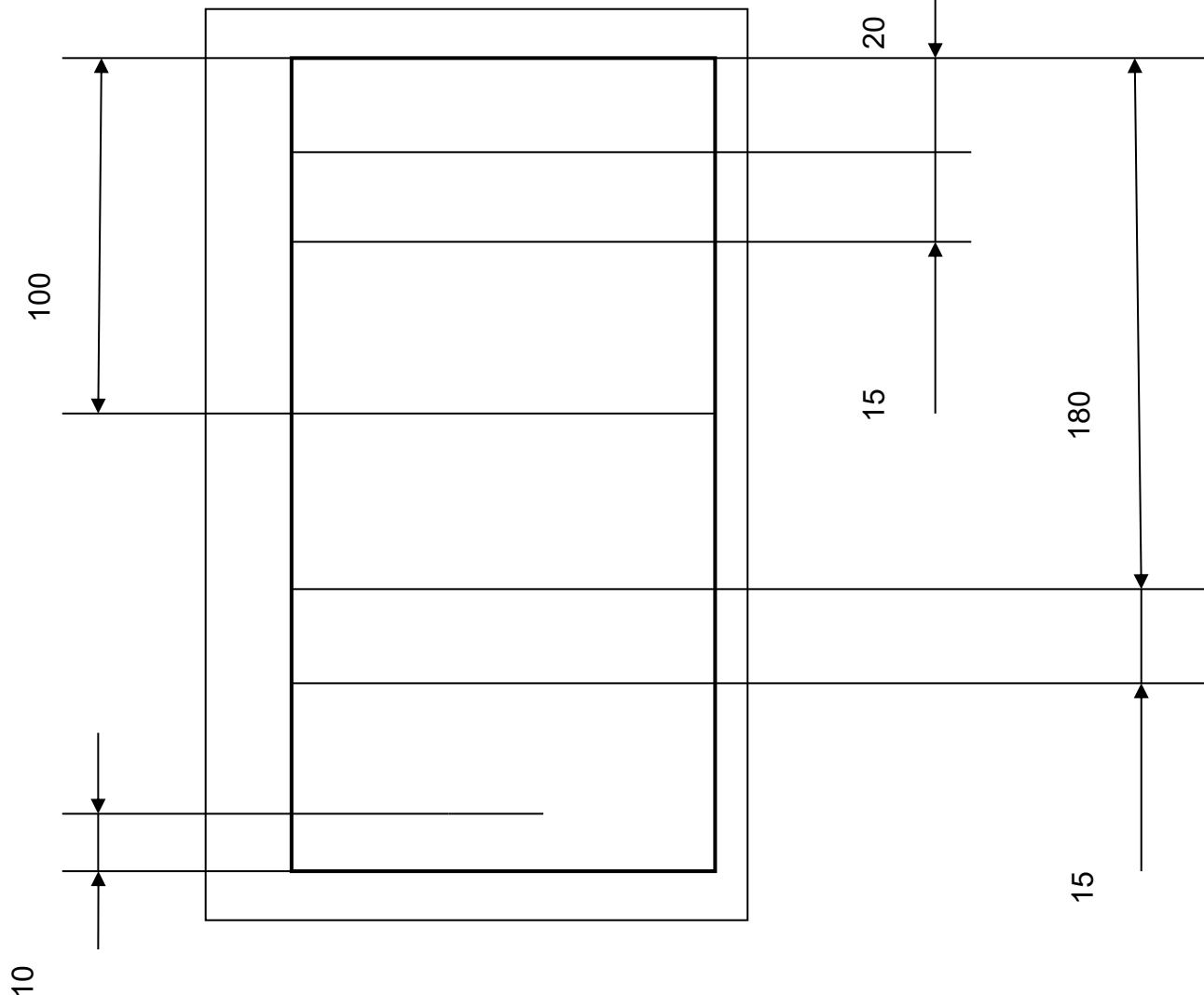


Рисунок 4

Перед выполнением надписей необходимо выполнить упрощенную вспомогательную сетку, рассчитав расстояние между буквами, ширину букв. Выполнить необходимо в соответствии образцом на рисунке 4

При выполнении титульного листа учесть, что расстояние между буквами равно $2h/10$, между словами – $6h/10$. Высота строчных букв равна $7h/10$. Строки 2, 4, 5 выполняются шрифтом типа Б, $h=7$, буквы строчные.

Строка 1 выполняется шрифтом типа Б, $h=7$, буквы прописные.

Строка 3 выполняется шрифтом типа Б, $h=10$, буквы прописные.

Строка 6 выполняется шрифтом типа Б, $h=7$.

Образец выполненного листа – в приложении.

Порядок выполнения работы:

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
 Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

1. На листе формата А4 выполнить рамку.
2. Выполнить разметку листа.
3. Выполнить вспомогательную сетку для надписей.
4. Выполнить надписи чертежным шрифтом типа Б в тонких
5. Проверить написание слов, обвести все надписи.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие типы шрифтов устанавливает ГОСТ 2.304-81?
2. Что называют размером шрифта?
3. Как выполняется вспомогательная сетка?
4. От чего зависят пропорции букв и цифр?

Тема 1.2 Геометрические построения

Практическое занятие №5 Деление окружности на равные части

Цель: формирование умения делить окружности на равные части.

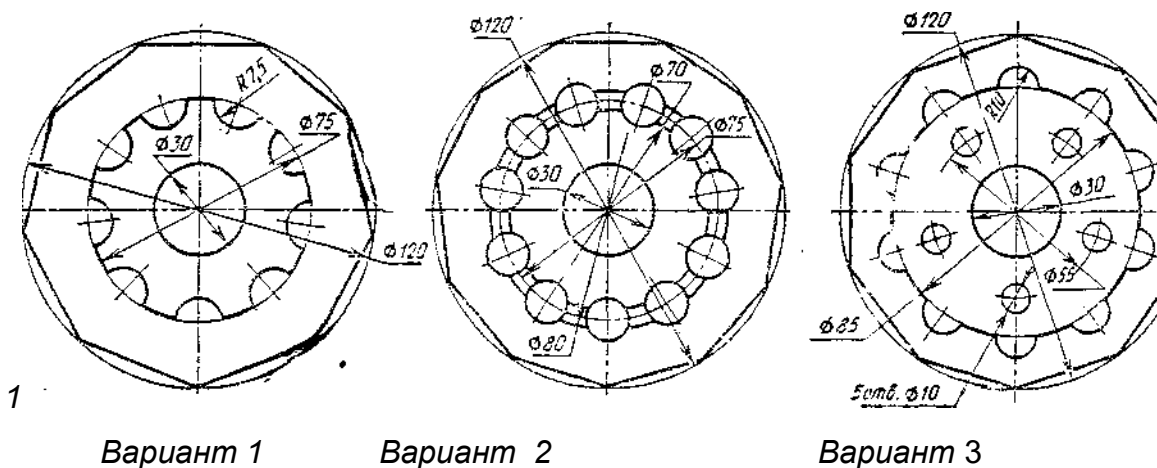
Задание 1

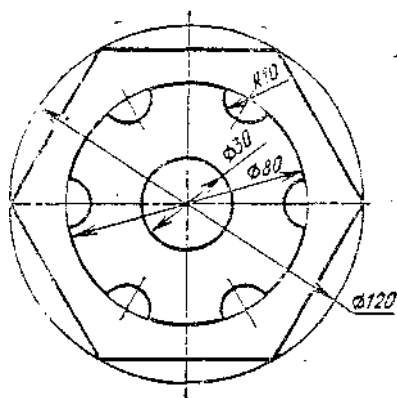
Деление окружности на равные части.

Цель занятия:

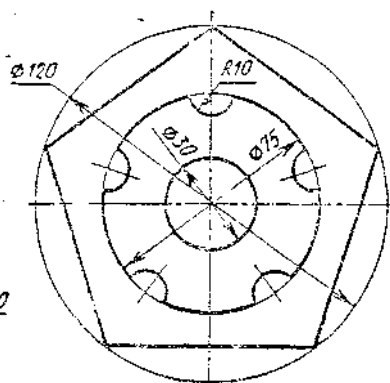
Научиться делить окружность на равные части и оформлять чертежи в соответствии с ГОСТ, знать шрифт, применяемые при выполнении чертежей по ГОСТ.

Исходные материалы и данные даны на рисунке 5:

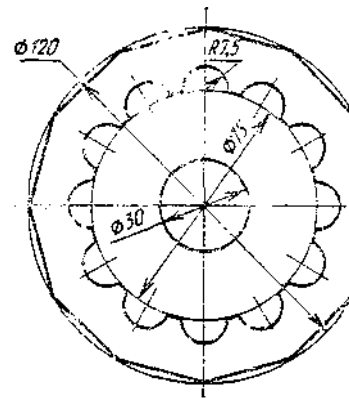




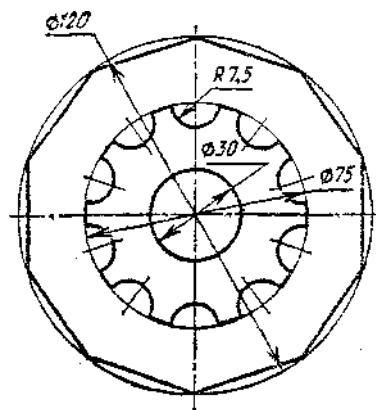
Вариант 4



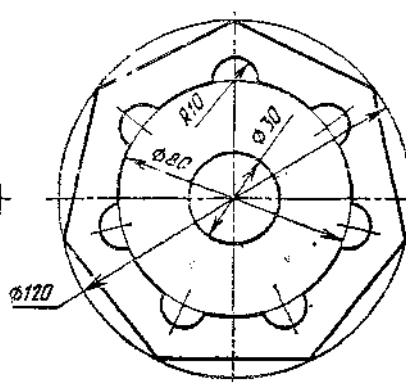
Вариант 5



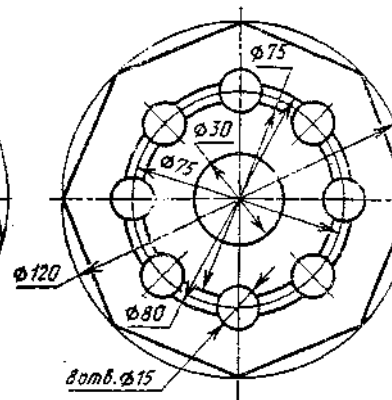
Вариант 6



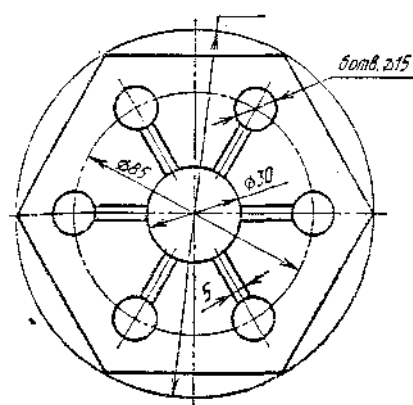
Вариант 7



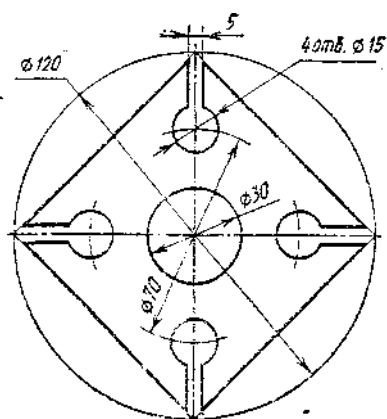
Вариант 8



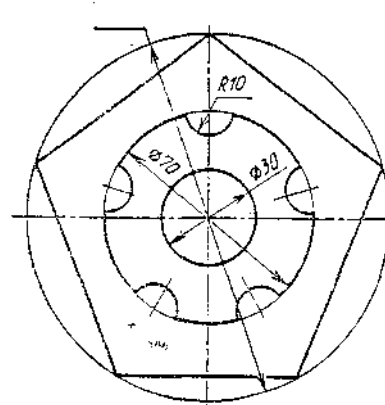
Вариант 9



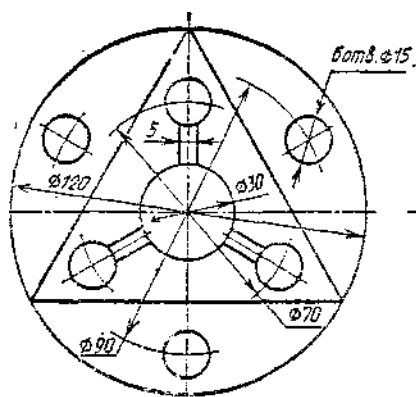
Вариант 10



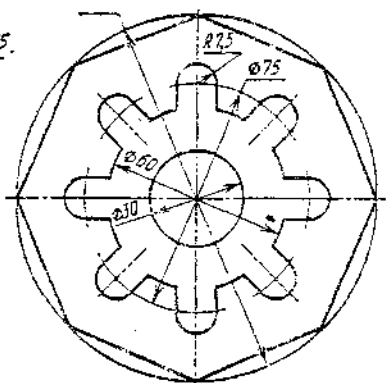
вариант 11



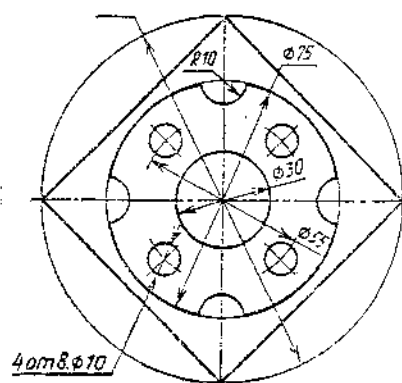
Вариант 12



Вариант 13



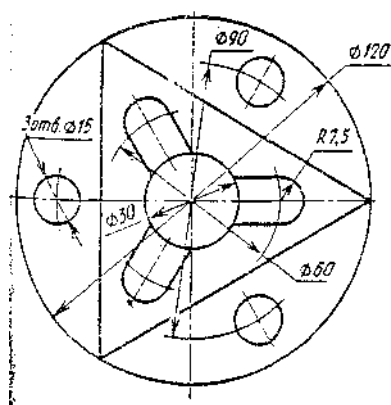
Вариант 14.



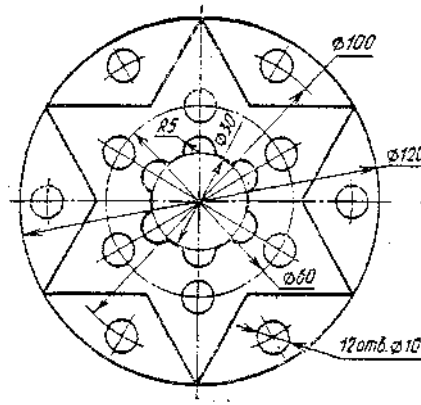
Вариант 15

072/7.

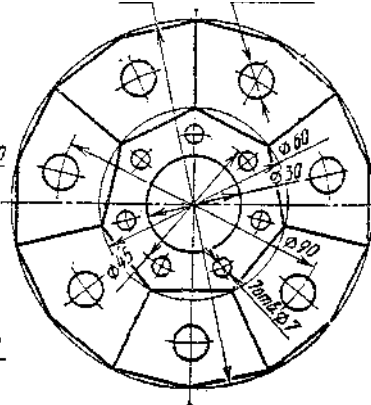
7от6.<г>10



Вариант 16



вариант 17



Вариант 18

Рисунок 5

Порядок выполнения листа:

Работа выполняется на листе формата А4. Внимательно прочитать чертеж, правильно расположить выполнить рамку и чертеж в соответствии с указанными размерами (рисунок 3).

Вопросы для самопроверки

1. На каком расстоянии от линии основного контура чертежа проводятся размерные линии?
2. Какое расстояние должно быть между параллельными размерными линиями?
3. В каких случаях на чертежах при нанесении размеров ставят знак 0 и знак Я?

4. Должна ли выносная линия выступать за размерную?

Задание №2

Построение и обводка лекальных кривых

Таблица с вариантами по выполнению лекальных кривых и чертежи деталей по вариантам указаны в таблице 3, примеры построения лекальных кривых приведены на рисунках

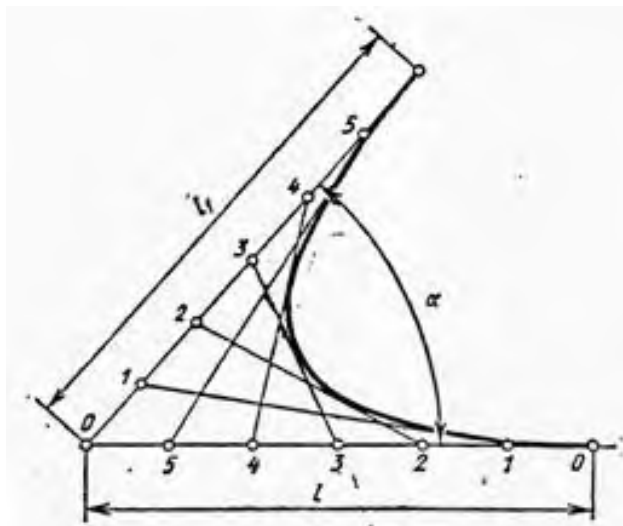


Рисунок 1 Парабола (второй способ построения)

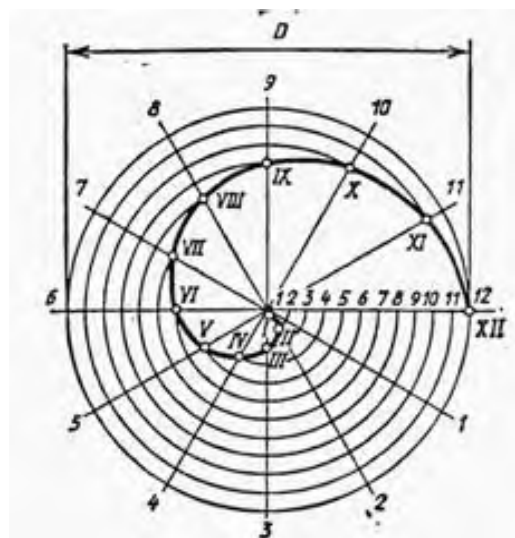
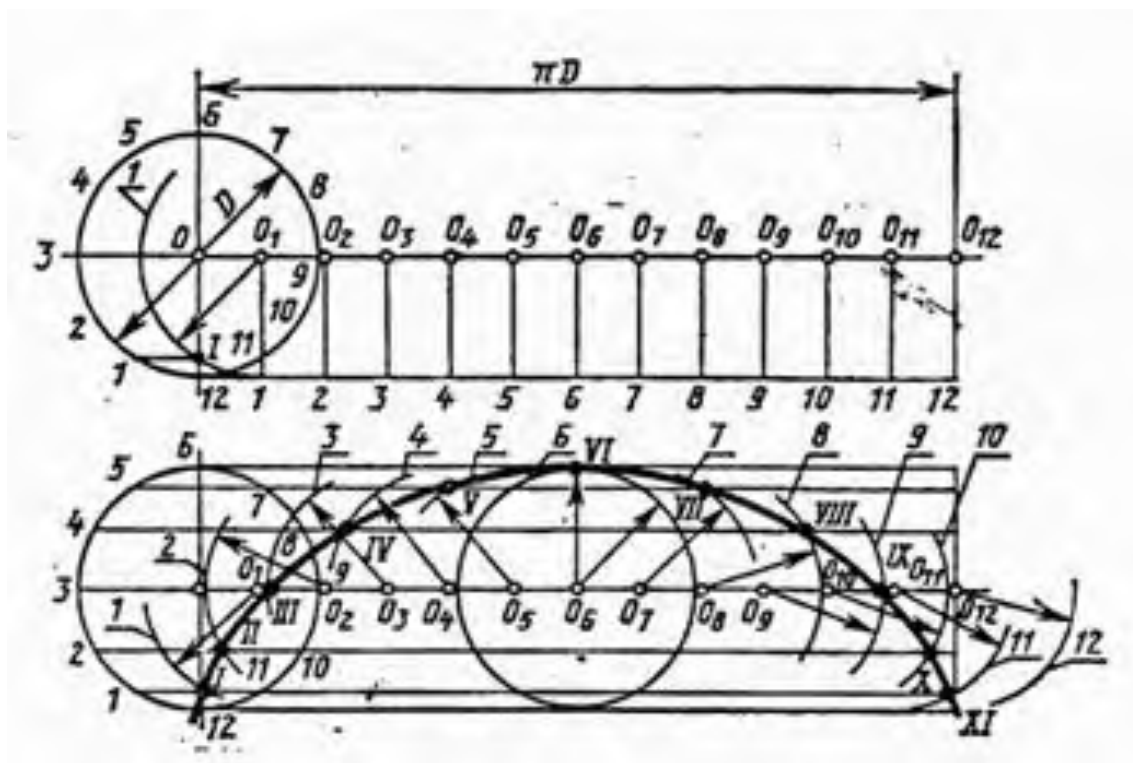


Рисунок 2 Спираль

Архимеда



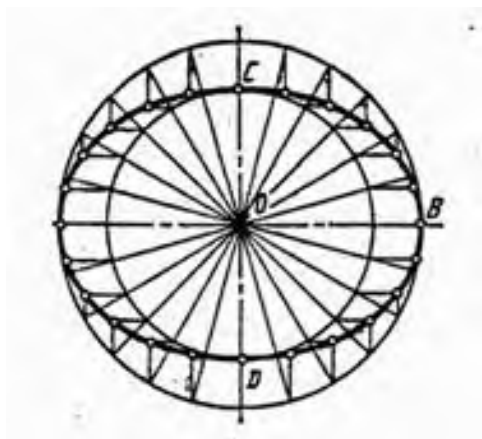


Рисунок 3 Циклоида

Рисунок 4 Эллипс

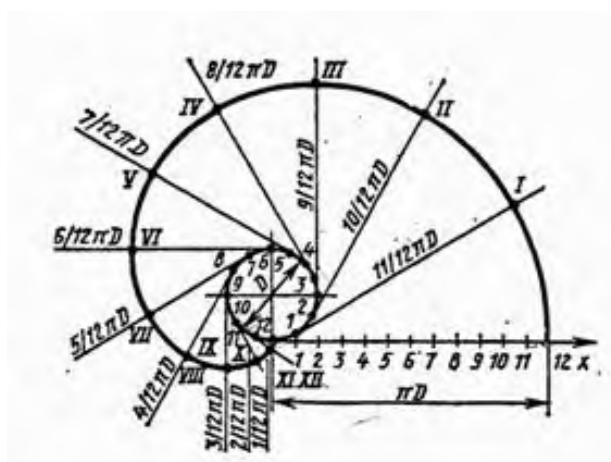


Рисунок 5 Эвольвента

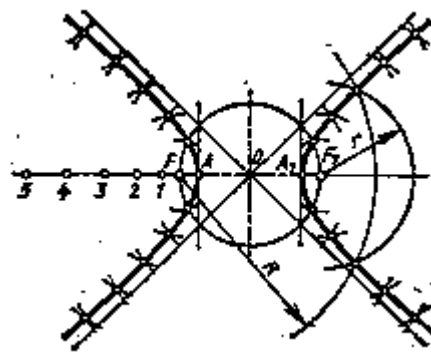


Рисунок 6 Гипербола

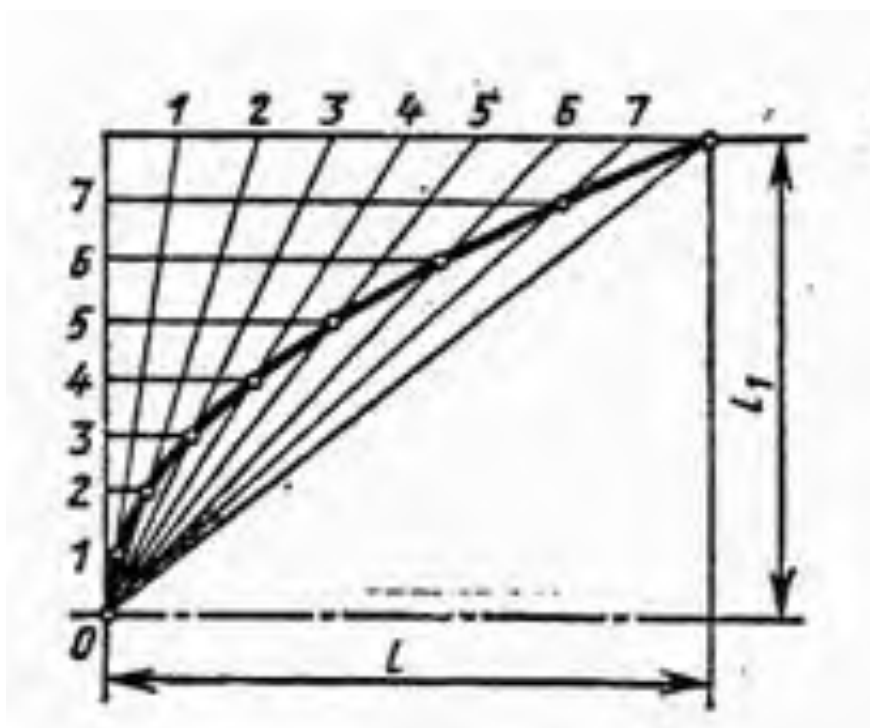


Рисунок 7 Парабола (Первый способ построения)

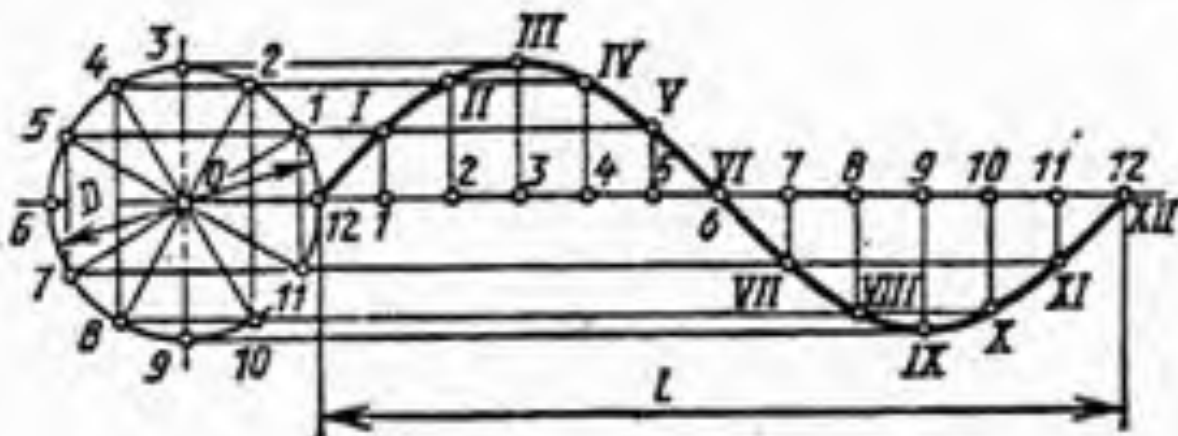


Рисунок 8 Синусоида

Порядок выполнения листа:

Работа выполняется на листе формата А3 рисунок 9. Внимательно прочитать чертеж, правильно расположить выполнить рамку и чертеж в соответствии с указанными размерами.

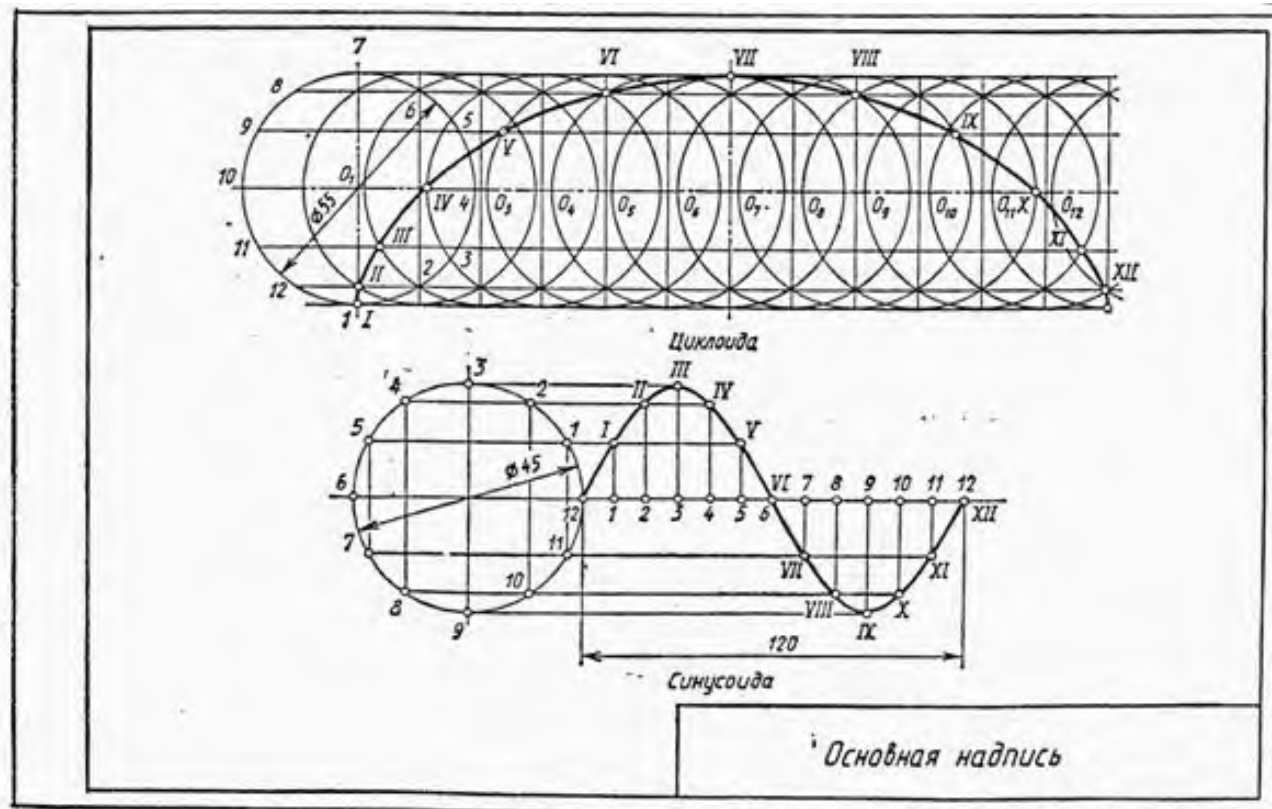


Рисунок 9

Исходные данные для выполнения задания указаны в таблице 3

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

Варианты задания к таблице 3

Варианты	Кривые и их параметры	
1	Гипербола; $AA=22$, $F F_1=30$	Синусоида; $D = 30$; $I = 110$
2	Спираль Архимеда $D = 110$	Циклоида $D = 30$
3	Эллипс; $AA = 100$ $CD = 80$	Парабола; $\alpha = 60^\circ$, $I = 60$, $I_1 = 60$
4	Парабола; $I = 50$, $I_1 = 80$	Эвольвента; $D = 12$
5	Эвольвента; $D = 16$	Синусоида; $D = 40$, $I = 130$
6	Синусоида; $D = 40$, $I = 120$	Парабола; $I = 70$, $I_1 = 80$
7	Парабола; $I = 80$, $I_1 = 85$	Гипербола; $AA=20$, $F F_1=30$
8	Эллипс; $AA = 90$ $CD = 45$	Спираль Архимеда $D = 120$
9	Эвольвента; $D = 18$	Циклоида $D = 45$
10	Циклоида $D = 50$	Эвольвента; $D = 20$
11	Спираль Архимеда $D = 90$	Парабола; $\alpha = 45^\circ$, $I = 60$, $I_1 = 60$
12	Синусоида; $D = 20$, $I = 120$	Спираль Архимеда $D = 120$
13	Синусоида; $D = 30$, $I = 90$	Эллипс; $AA = 120$ $CD = 100$
14	Парабола; $I = 60$, $I_1 = 70$	Циклоида $D = 40$
15	Парабола; $I = 60$, $I_1 = 70$	Спираль Архимеда $D = 100$
16	Эллипс; $AA = 140$ $CD = 80$	Синусоида; $D = 35$, $I = 140$

Вопросы для самопроверки:

1. Где используются лекальные кривые в технике?
2. Почему эллипс, парабола и гипербола называются кривыми конического сечения?
3. Как образуется спираль Архимеда?
4. Что называется сопряжением?
5. На чем основан общий прием нахождения центра сопрягающей дуги?
6. Разделить окружность на 15 равных частей, пользуясь таблицей хорд
7. Что называется уклоном?
8. Построить уклон 1: 8.
9. Что называется конусностью?
10. Как на чертежах обозначается конусность

Тема 1.3 Правила вычерчивания контуров технической деталей Практическое занятие №6 Сопряжения. Вычерчивание контуров деталей с элементами сопряжения

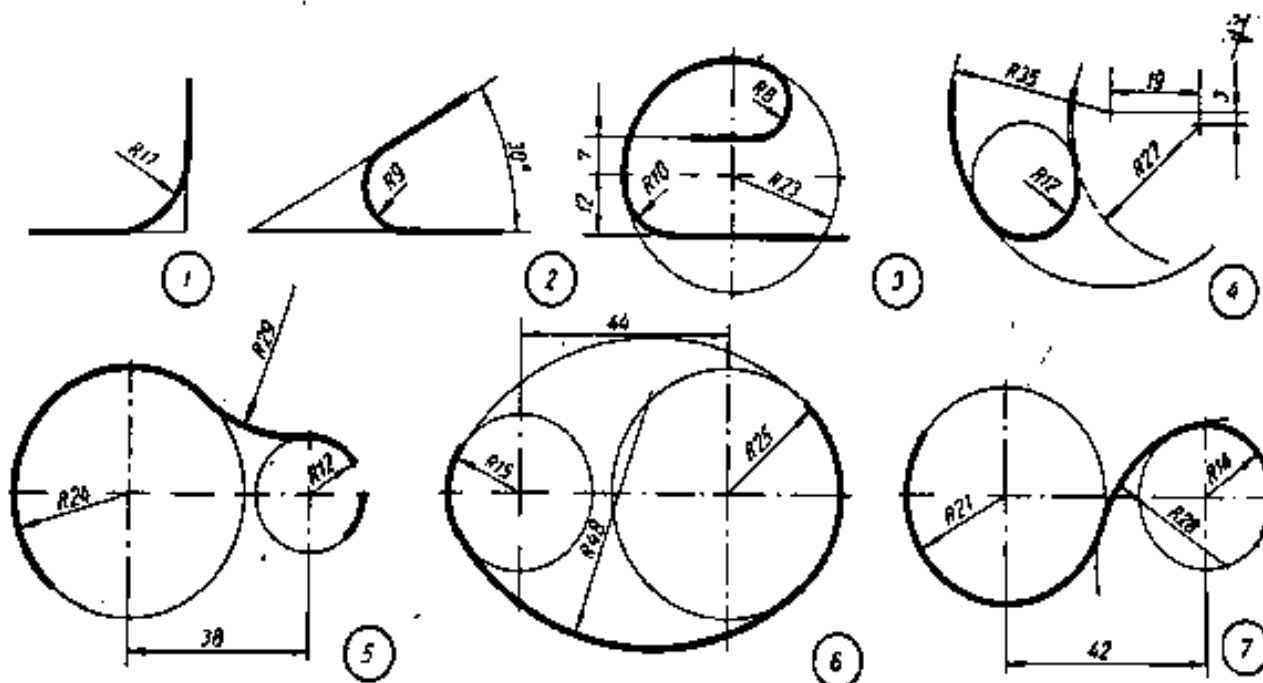
Цель: получение практического навыка по сопряжению. Формирование умения вычерчивать контуры деталей с элементами сопряжения.

Задание 1

Сопряжение

Прямой угол, острый и тупой. Отрезок прямой линии, внутреннее и внешнее зацепление, эллипс и овал.

Решить задачи и ответить на вопросы



Рисунок

Используемые источники: [1], [2]

Содержание и порядок выполнения работы:

Работа выполняется в рабочей тетради, с соблюдением всех правил по оформлению чертежей, на формате А4, карандашом Т-ММ.

1. Выполнить сопряжение двух прямых, расположенных углом 45° , 90° , 120° ; двух окружностей $R = 15$ мм, $R = 16$ мм, расстояние между центрами 40 мм, радиус внутреннего сопряжения $r = 50$ мм; двух окружностей $R = 30$ мм, $R = 35$ мм, центры которых отстоят друг от друга на 74 мм, радиус сопряжения $r = 20$ мм

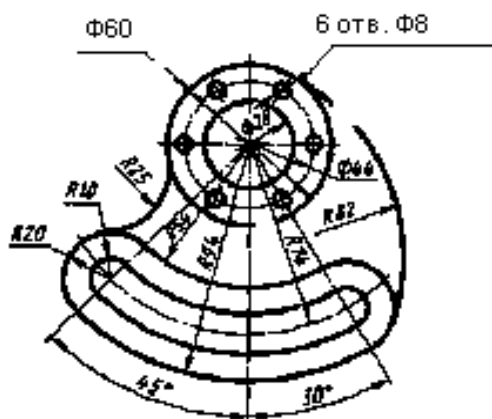
Задание 2

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

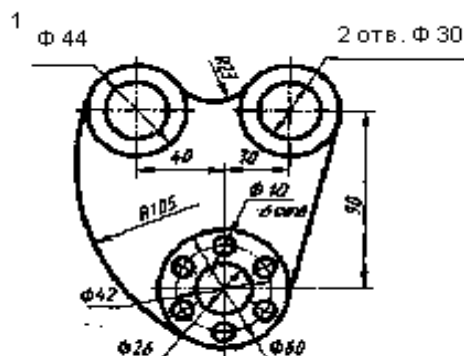
Цель занятия:

Научиться правильно наносить сопрягающие элементы и размеры на чертежах, а так же правильно пользоваться масштабом.

Исходные материалы и данные даны на рисунке 5:

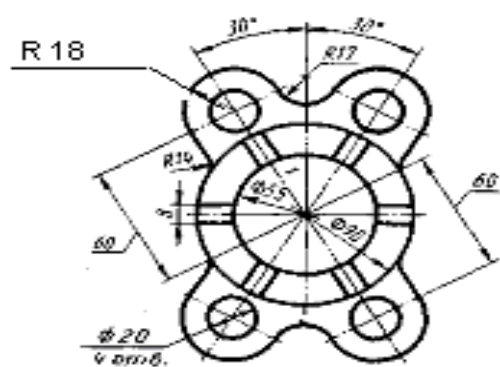


Гитара



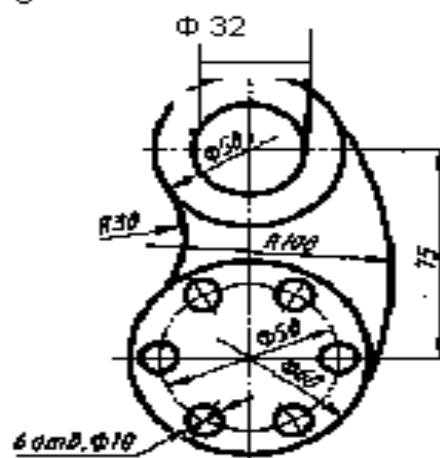
Ушко

2



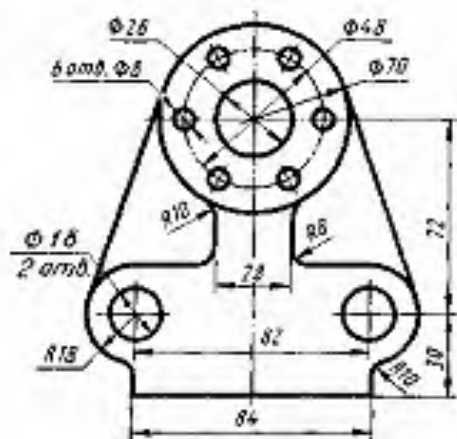
Крышка

3



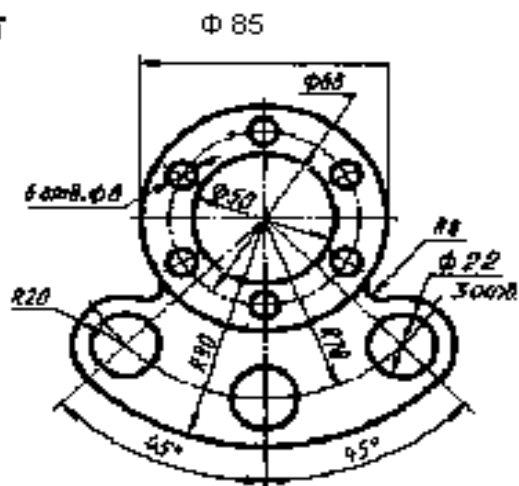
Кронштейн

4



Стойка

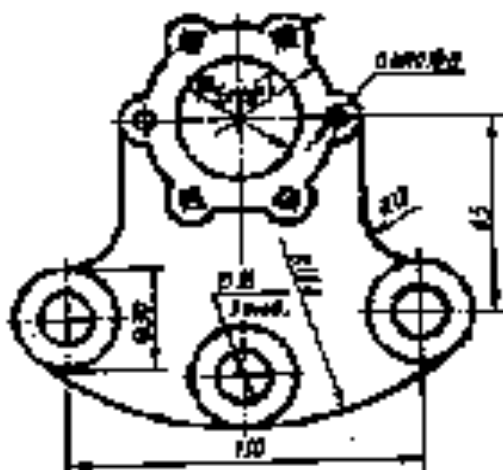
5



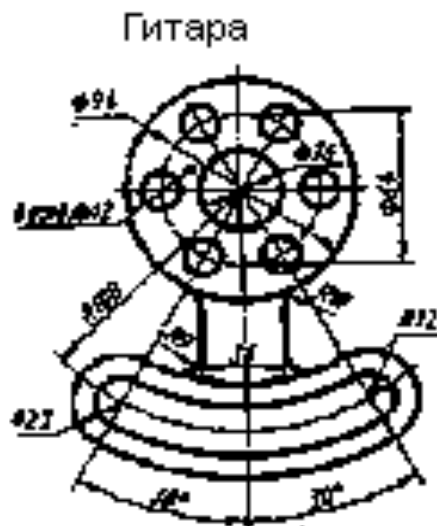
Корпус

крышка

6

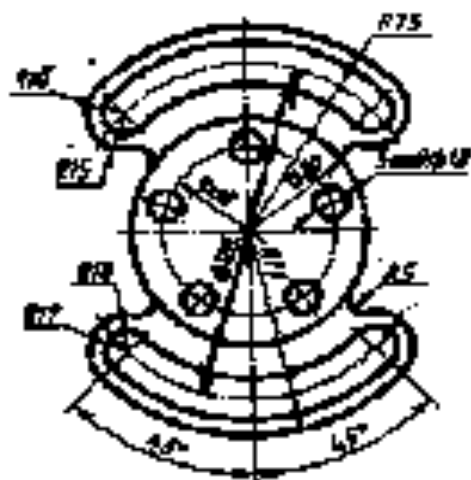


7



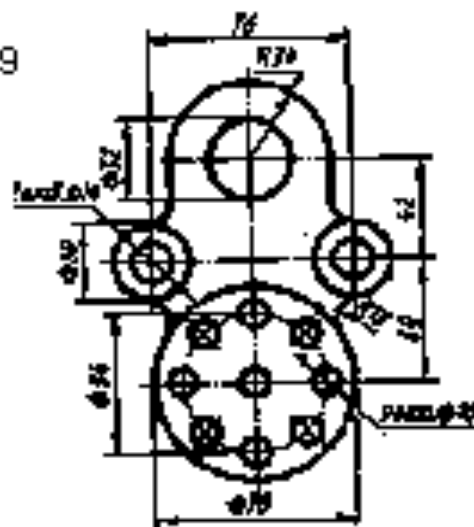
Гитара

8



Регулятор

9



крышка

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.24/61

Рисунок - Чертежи деталей

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.25/61

Используемые источники: [1], [2]

Содержание и порядок выполнения работы:

Работа выполняется в рабочей тетради, с соблюдением всех правил по оформлению чертежей, на формате А4, карандашом Т-ММ.

Вопросы для самопроверки

1.приемы вычерчивания контуров деталей с применением различных геометрических построений;

2.правила нанесения размеров на чертеж по ГОСТу;

уметь:

3.определять масштаб изображения, при компоновке чертежа;

4.строить сопряжение прямых. Прямой и окружности, двух окружностей

Практическое занятие №7 Вычерчивание контуров деталей с делением окружностей, построением сопряжений

Цель:

формирование практического умения и навыка вычерчивания контуров деталей с делением окружностей, построением сопряжений.

Мотивация обучающихся на будущую профессию.

Побудить стремление к профессиональному росту, профессиональному самопознанию, профессиональному саморазвитию.

Иметь стремление к активному творческому профессиональному самовыражению, поиску, раскрытию и утверждению своей профессиональной самореализации.

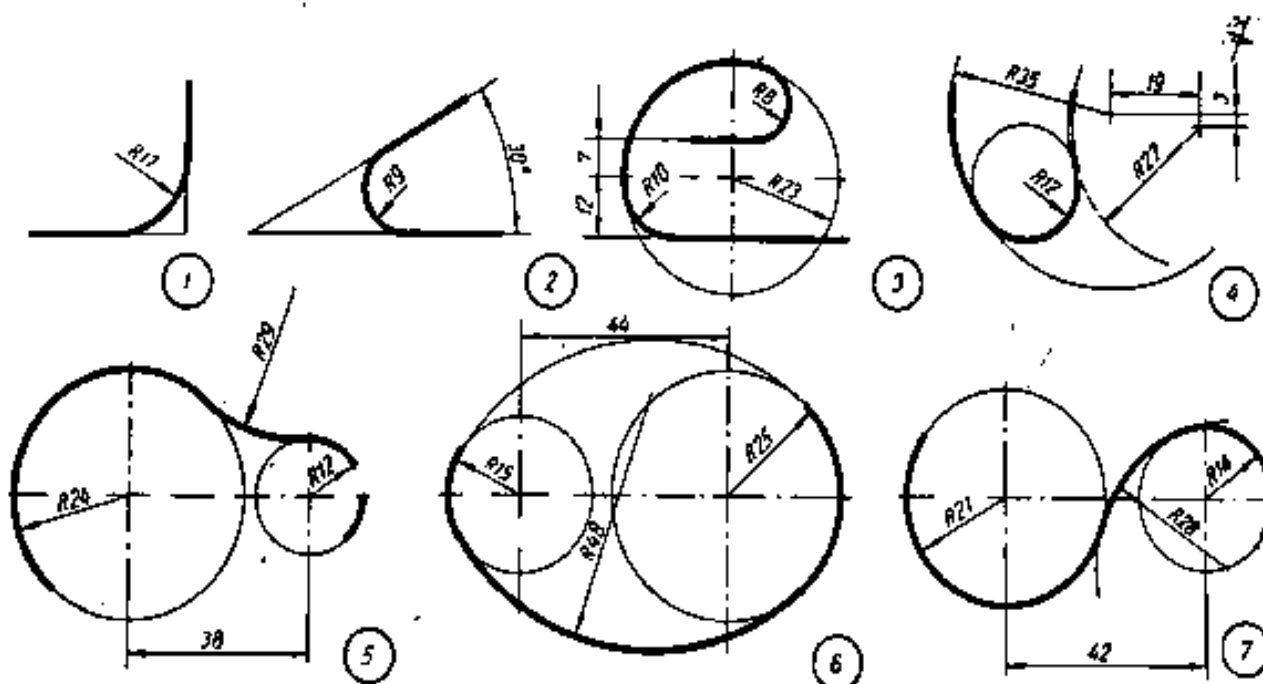
Воспитывать бережное отношение к учебной литературе, аккуратность, ответственность, творческое отношение к оформлению

Задание 1

Сопряжения

Прямой угол, острый и тупой. Отрезок прямой линии, внутреннее и внешнее зацепление, эллипс и овал.

Решить задачи и ответить на вопросы



Рисунок

Используемые источники: [1], [2]

Содержание и порядок выполнения работы:

Работа выполняется в рабочей тетради, с соблюдением всех правил по оформлению чертежей, на формате А4, карандашом Т-ТМ.

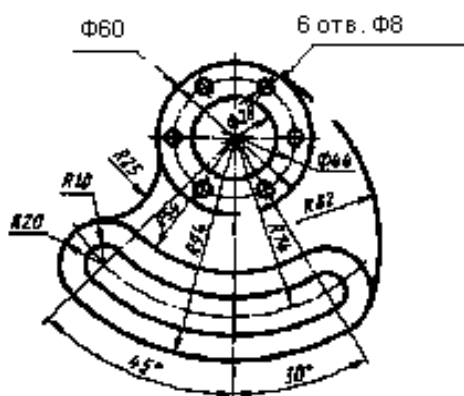
1. Выполнить сопряжение двух прямых, расположенных углом 45° , 90° , 120° ; двух окружностей $R = 15$ мм, $R = 16$ мм, расстояние между центрами 40 мм, радиус внутреннего сопряжения $r = 50$ мм; двух окружностей $R = 30$ мм, $R = 35$ мм, центры которых отстоят друг от друга на 74 мм, радиус сопряжения $r = 20$ мм

Задание 2

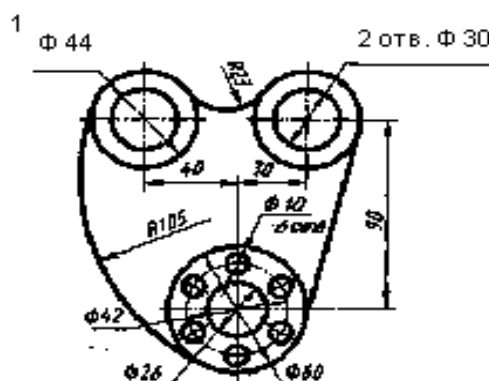
Цель занятия:

Научиться правильно наносить сопрягающие элементы и размеры на чертежах, а так же правильно пользоваться масштабом.

Исходные материалы и данные даны на рисунке 5:

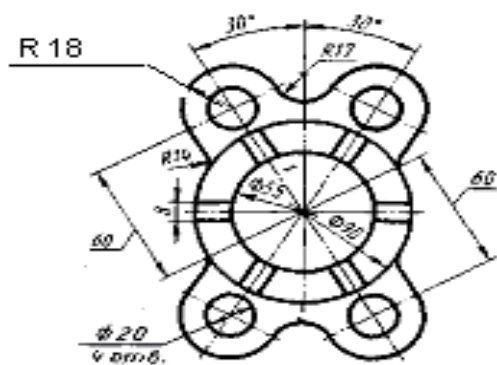


Гитара



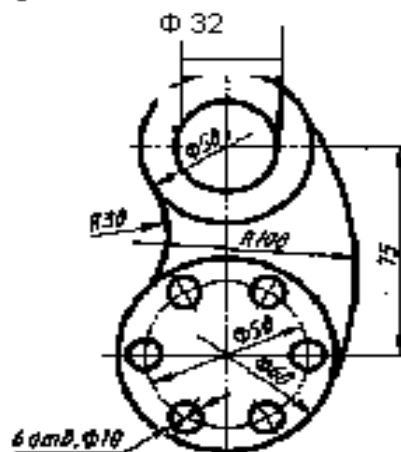
Ушко

2



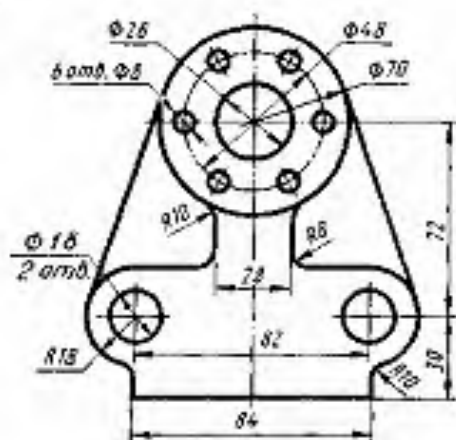
Крышка

3



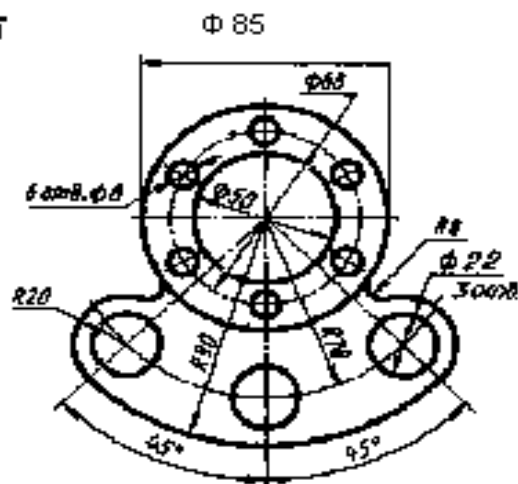
Кронштейн

4



Стойка

5



Корпус

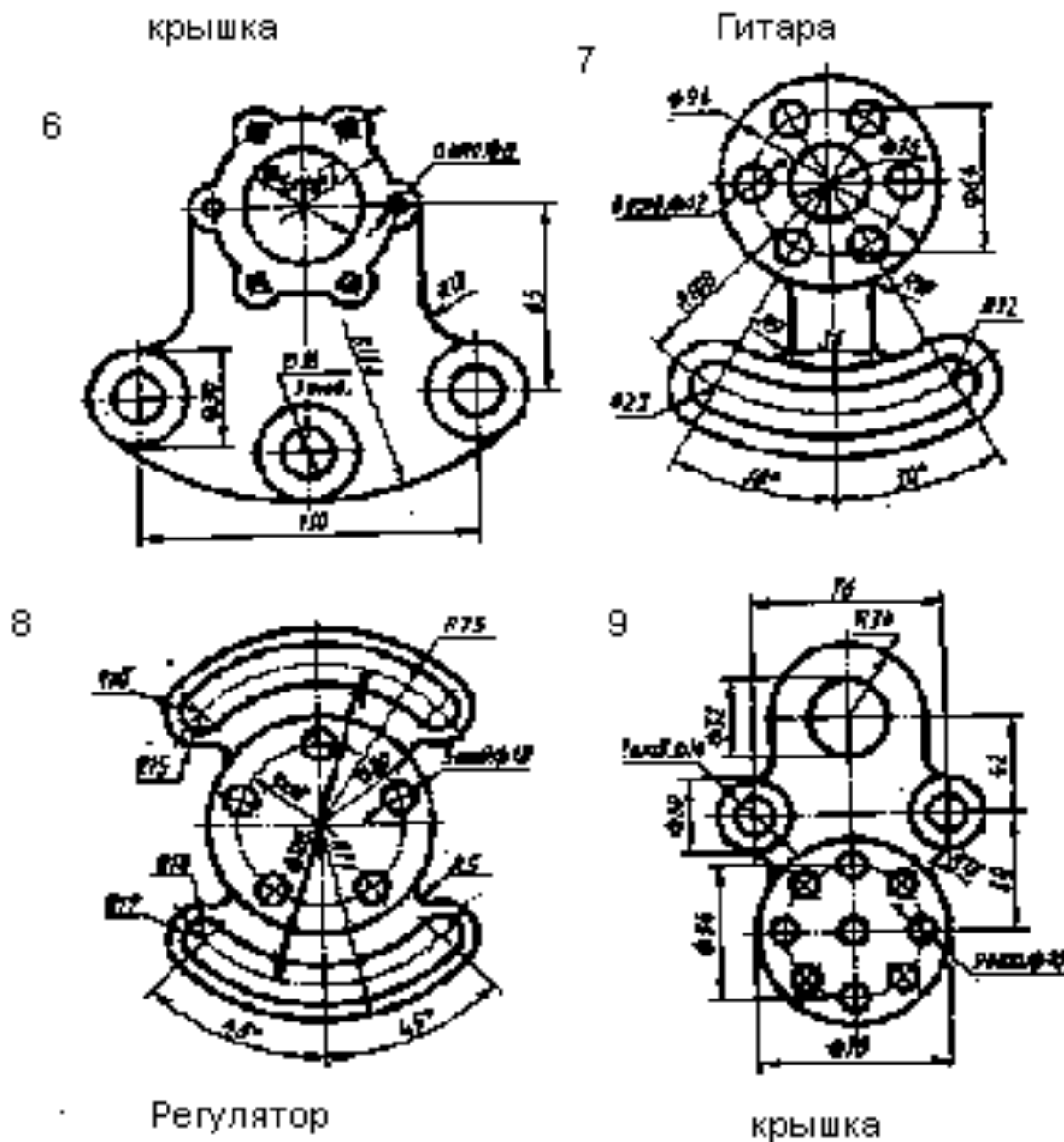


Рисунок - Чертежи деталей

Используемые источники: [1], [2]

Содержание и порядок выполнения работы:

Работа выполняется в рабочей тетради, с соблюдением всех правил по оформлению чертежей, на формате А4, карандашом Т-М.

Вопросы для самопроверки

1.приемы вычерчивания контуров деталей с применением различных геометрических построений;

2.правила нанесения размеров на чертеж по ГОСТу;

уметь:

3.определять масштаб изображения, при компоновке чертежа;

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.29/61

4.строить сопряжение прямых, прямой и окружности, двух окружностей

РАЗДЕЛ 2 ПРОЕКЦИОННОЕ ЧЕРЧЕНИЕ (основы начертательной геометрии)

Тема 2.1 Образование проекций. Точка и прямая

Практическое занятие №8 Ортогональные проекции и система прямоугольных координат. Проекция точки на три плоскости проекции

Цель занятия:

Изучить методы и виды проецирования; научиться проецировать точки на плоскости проекции.

Мотивация обучающихся на будущую профессию.

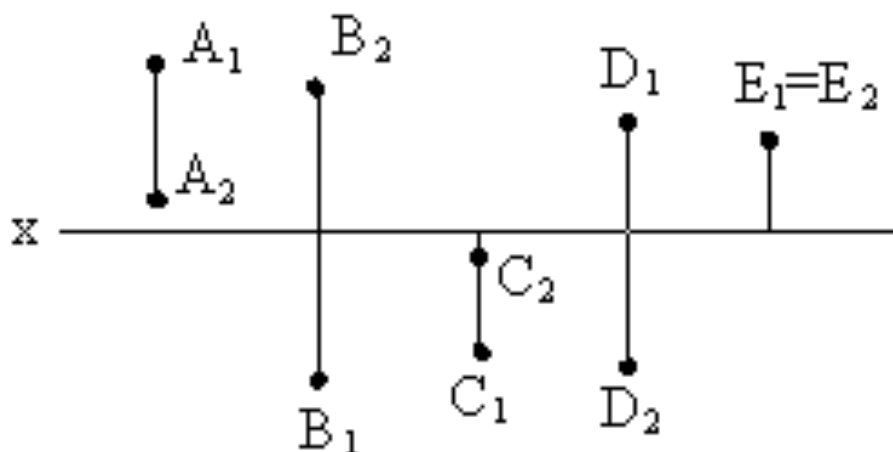
Побудить стремление к профессиональному росту, профессиональному самопознанию, профессиональному саморазвитию.

Иметь стремление к активному творческому профессиональному самовыражению, поиску, раскрытию и утверждению своей профессиональной самореализации.

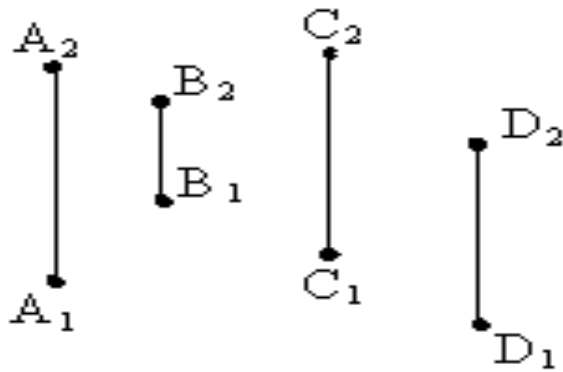
Воспитывать бережное отношение к учебной литературе, аккуратность, ответственность, творческое отношение к оформлению

Упражнение. Построение наглядных изображений в комплексных чертежах проекций точки.

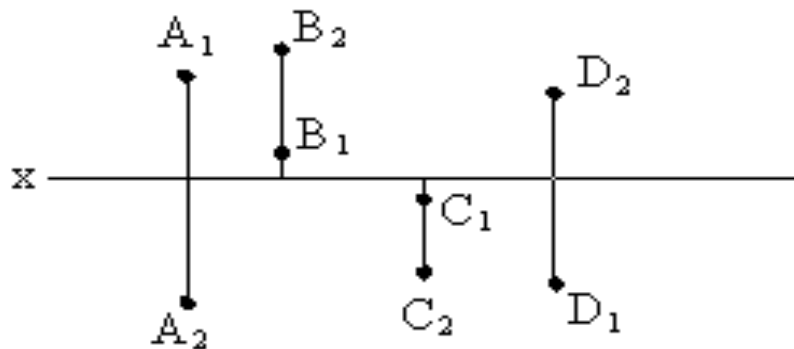
1. Указать в каких углах пространства находятся точки ABCDE. Определить на чертеже величины удалений точек от плоскостей проекций.



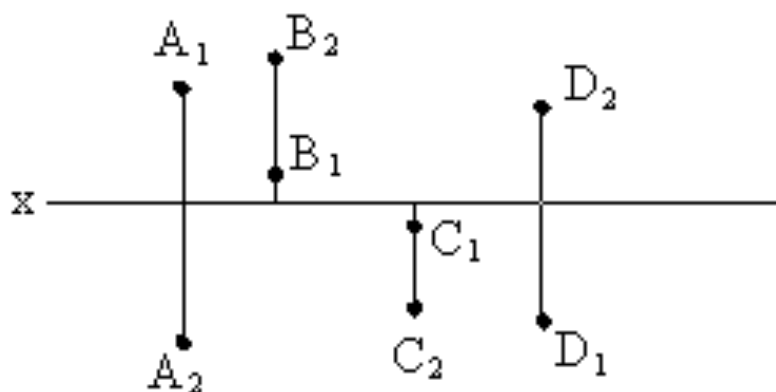
2. Определить на чертеже разности удалений от плоскостей проекций π_1, π_2 точек: А и В; В и С; С и D.



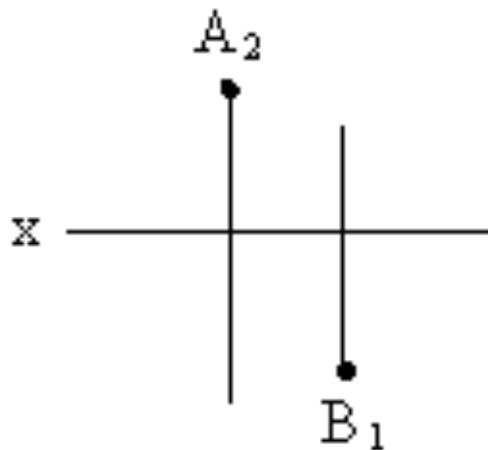
3. Построить точки, симметричные данным относительно фронтальной плоскости проекций π_1 .



4. Построить точки, симметричные данным относительно фронтальной плоскости проекций π_2 .



5. Найти проекцию A_1 и B_2 если $20 = |A, \pi_2|$ (расстояние от точки А до плоскости π_2 равно 20 мм, а расстояние от точки В до π_1 равно 35 мм).



Вопросы для самоконтроля

1. Какие методы проецирования Вы знаете?;
2. Метод проецирования точки на три плоскости проекций;
3. приемы построения комплексного чертежа точки;
4. метод проецирования отрезка прямой на три плоскости проекций;
5. Как найти координаты точки по одной заданной проекции?;
6. читать комплексные чертежи проекций точек и прямых;
7. Как построить третью проекцию точки по двум заданным

Практическое занятие №9-10 Комплексный чертеж отрезка прямой линии

Цель занятия:

Изучить методы и виды проецирования; научиться проецировать точки и прямые на плоскости проекции.

Мотивация обучающихся на будущую профессию.

Побудить стремление к профессиональному росту, профессиональному самопознанию, профессиональному саморазвитию.

Иметь стремление к активному творческому профессиональному самовыражению, поиску, раскрытию и утверждению своей профессиональной самореализации.

Воспитывать бережное отношение к учебной литературе, аккуратность, ответственность, творческое отношение к оформлению

Исходные данные:

Для выполнения практического задания все данные даны по варианту в таблице 3, пример выполненной задачи приведен на рисунке10

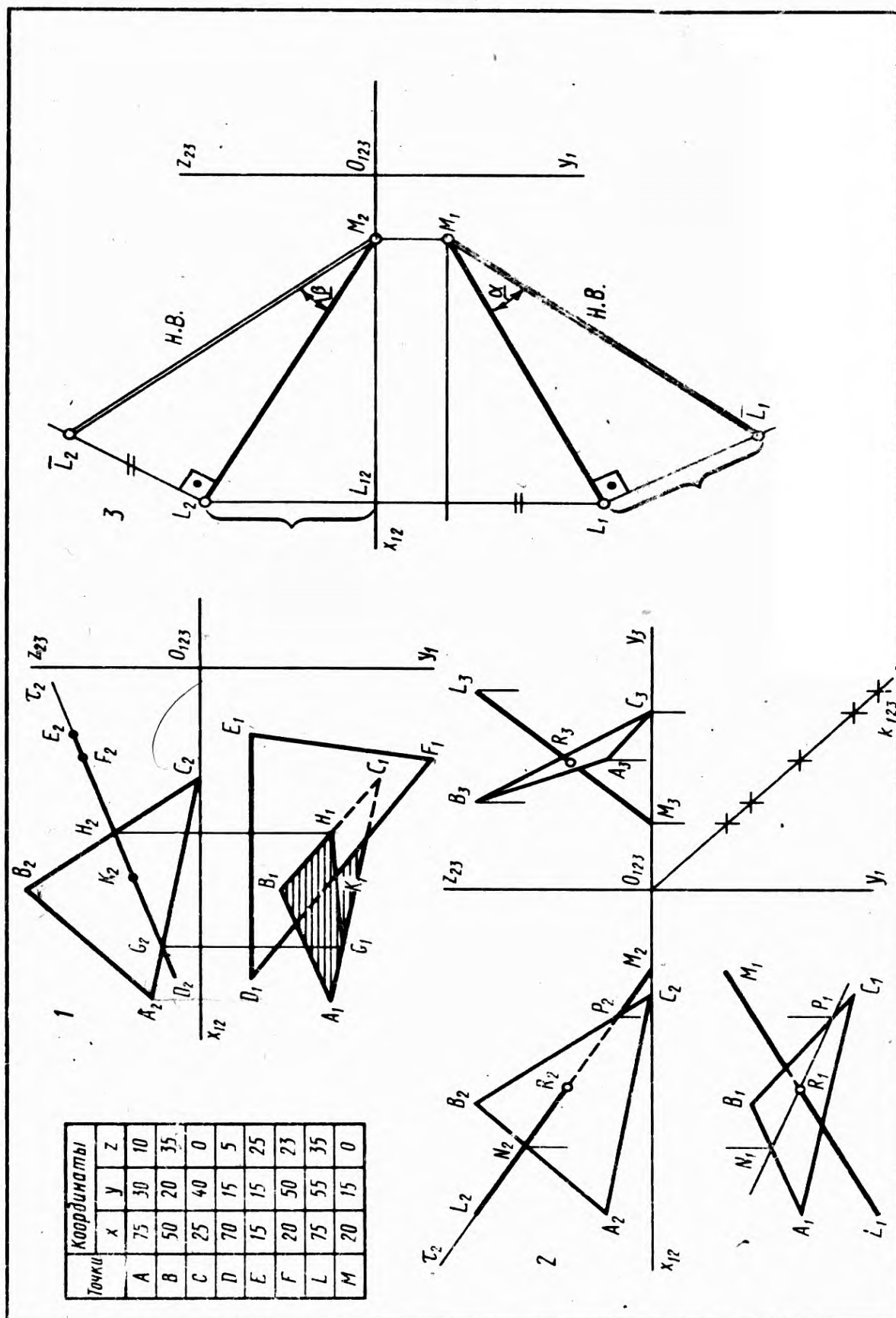


Рисунок 10

Таблица 3

Вариант 1				Вариант 2				Вариант 3			
точка	x	y	z	точка	x	y	z	точка	x	y	z
A	90	10	10	A	95	20	10	A	90	50	40
B	70	60	60	B	50	10	60	B	65	10	60
C	20	25	25	C	20	60	10	C	5	30	10
L	80	55	5	L	70	30	55	L	50	55	65
M	30	15	65	M	45	35	0	M	50	5	10
Вариант 4				Вариант 5				Вариант 6			
точка	x	y	z	точка	x	y	z	точка	x	y	z
A	95	15	30	A	90	20	20	A	90	20	60
B	45	50	60	B	30	10	60	B	10	10	40
C	10	30	10	C	10	50	0	C	50	50	0
L	70	55	65	L	70	50	60	L	90	10	20
M	35	5	5	M	20	10	10	M	30	40	60
Вариант 7				Вариант 8				Вариант 9			
точка	x	y	z	точка	x	y	z	точка	x	y	z
A	90	30	10	A	90	0	0	A	90	20	40
B	30	60	60	B	30	30	60	B	20	10	60
C	10	10	10	C	10	0	0	C	40	60	30
L	70	10	60	L	60	0	60	L	60	10	10
M	20	50	0	M	30	20	10	M	40	40	60
Вариант 10				Вариант 11				Вариант 12			
точка	x	y	z	точка	x	y	z	точка	x	y	z
A	90	30	60	A	95	10	10	A	90	10	10
B	10	10	60	B	10	50	60	B	60	60	60
C	40	60	10	C	10	10	10	C	10	20	60
L	30	60	65	L	60	60	0	L	70	5	60
M	10	0	20	M	20	5	60	M	20	60	10
Вариант 13				Вариант 14				Вариант 15			
точка	x	y	z	точка	x	y	z	точка	x	y	z
A	90	10	10	A	95	20	10	A	90	50	40
B	70	60	60	B	50	10	60	B	65	10	60
C	20	25	25	C	20	60	10	C	5	30	10
L	80	55	5	L	70	30	55	L	50	55	65
M	30	15	65	M	45	35	0	M	50	5	10
Вариант 16				Вариант 17				Вариант 18			
точка	x	y	z	точка	x	y	z	точка	x	y	z
A	95	15	30	A	90	20	20	A	90	20	60
B	45	50	60	B	30	10	60	B	10	10	40
C	10	30	10	C	10	50	0	C	50	50	0
L	70	55	65	L	70	50	60	L	90	10	20
M	35	5	5	M	20	10	10	M	30	40	60

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.34/61

Используемые источники: [1], [2]

Содержание и порядок выполнения работы:

На листе формата А3 начертить карандашом комплексный чертеж прямой и плоскости, выполнив по условию своего варианта следующие задания:

1. Построить линию пересечения прямой LM с плоскостью треугольника ABC; определить видимость прямой, считая плоскость треугольника ABC непрозрачной; задачу решить в трех плоскостях проекций
2. Определить натуральную величину отрезка LM, для решения задачи использовать способ прямоугольного треугольника

Вопросы для самопроверки:

1. Что называют прямой общего положения?
2. Как располагают её проекции относительно осей координат?
3. Как расположены проекции двух параллельных прямых?
4. Что называют горизонтально проецирующей прямой?
5. Как расположен отрезок прямой в пространстве относительно плоскостей проекций, если на горизонтальную плоскость он проецируется в виде точки?

Тема 2.2 Плоскость. Проецирование плоскостей

Практическое занятие №11 Изображение плоскости на комплексном чертеже. Плоскости уровня. Проецирующие плоскости. Проекции точек и прямых, расположенных на плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью

Цель:

формирование практического умения и навыка изображать на комплексном чертеже плоскость, выполнять проекции точек и прямых, пересечение прямой с плоскостью.

Мотивация обучающихся на будущую профессию.

Побудить стремление к профессиональному росту, профессиональному самопознанию, профессиональному саморазвитию.

Иметь стремление к активному творческому профессиональному самовыражению, поиску, раскрытию и утверждению своей профессиональной самореализации.

Воспитывать бережное отношение к учебной литературе, аккуратность, ответственность, творческое отношение к оформлению

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.35/61

Исходные данные:

Для выполнения практического задания все данные даны по варианту в таблице 3, пример выполненной задачи приведен на рисунке10

Содержание и порядок выполнения работы:

На листе формата А3 начертить карандашом комплексный чертеж прямой и плоскости, выполнив по условию своего варианта следующие задания:

Построить линию пересечения прямой LM с плоскостью треугольника ABC ; определить видимость прямой, считая плоскость треугольника ABC непрозрачной; задачу решить в трех плоскостях проекций

Определить натуральную величину отрезка LM , для решения задачи использовать способ прямоугольного треугольника Для выполнения данной работы используем таблицу3

Вопросы для самопроверки:

1. Какими элементами пространства можно задать плоскость?
2. Как относительно плоскостей проекций может быть расположена плоскость?
3. Какие плоскости называются проецирующими? Что характерно для комплексного чертежа проецирующей плоскости?
4. Каким свойством обладают вырожденные проекции плоскостей частного положения?
5. Какие линии уровня плоскости вы знаете? Как они изображаются на комплексном чертеже?
6. Какое расположение на комплексном чертеже займут проекции фронтали и горизонтали горизонтально проецирующей плоскости?
7. Какие плоскости можно провести через фронтально проецирующую прямую?
8. Можно ли провести проецирующую плоскость через прямую общего положения?

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.36/61

Практическое занятие №12 Решение задач на пересечение прямой и плоскости, пересечение плоскостей

Цель занятия:

Изучить методы и виды проецирования; научиться проецировать точки и прямые на плоскости проекции, определять точку пересечения прямой с плоскостью. Нахождение натуральной величины способом вращения.

Мотивация обучающихся на будущую профессию.

Побудить стремление к профессиональному росту, профессиональному самопознанию, профессиональному саморазвитию.

Иметь стремление к активному творческому профессиональному самовыражению, поиску, раскрытию и утверждению своей профессиональной самореализации.

Воспитывать бережное отношение к учебной литературе, аккуратность, ответственность, творческое отношение к оформлению

Исходные данные:

Для выполнения практического задания все данные даны по варианту в таблице 3, пример выполненной задачи приведен на рисунке10

Содержание и порядок выполнения работы:

На листе формата А3 начертить карандашом комплексный чертеж прямой и плоскости, выполнив по условию своего варианта следующие задания:

Построить линию пересечения прямой LM с плоскостью треугольника ABC ; определить видимость прямой, считая плоскость треугольника ABC непрозрачной; задачу решить в трех плоскостях проекций

Определить натуральную величину отрезка LM , для решения задачи использовать способ прямоугольного треугольника

Вопросы для самопроверки:

1. Какими элементами пространства можно задать плоскость?
2. Как относительно плоскостей проекций может быть расположена плоскость?
3. Какие плоскости называются проецирующими? Что характерно для комплексного чертежа проецирующей плоскости?
4. Каким свойством обладают вырожденные проекции плоскостей частного

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.37/61

положена?

5. Какие линии уровня плоскости вы знаете? Как они изображаются на комплексном чертеже?

6. Какое расположение на комплексном чертеже займут проекции фронтали и горизонтали горизонтально проецирующей плоскости?

7. Какие плоскости можно провести через фронтально проецирующую прямую?

8. Можно ли провести проецирующую плоскость через прямую общего положения?

Тема 2.3 Геометрические тела

Практическое занятие №13 Проецирование тел вращения и многогранников (цилиндра, конуса, шара, пирамиды и призмы)

Цель занятия:

Изучить методы и виды проецирования; научиться проецировать точки и прямые на плоскости проекции. Построение аксонометрических проекций.

Методические указания

Проецирование геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра конуса, шара) на три плоскости проекций с подробным анализом проекций элементов геометрических тел (вершин, ребер, граней, осей и т.д.). Построение проекций точек, принадлежащих поверхностям геометрических тел.

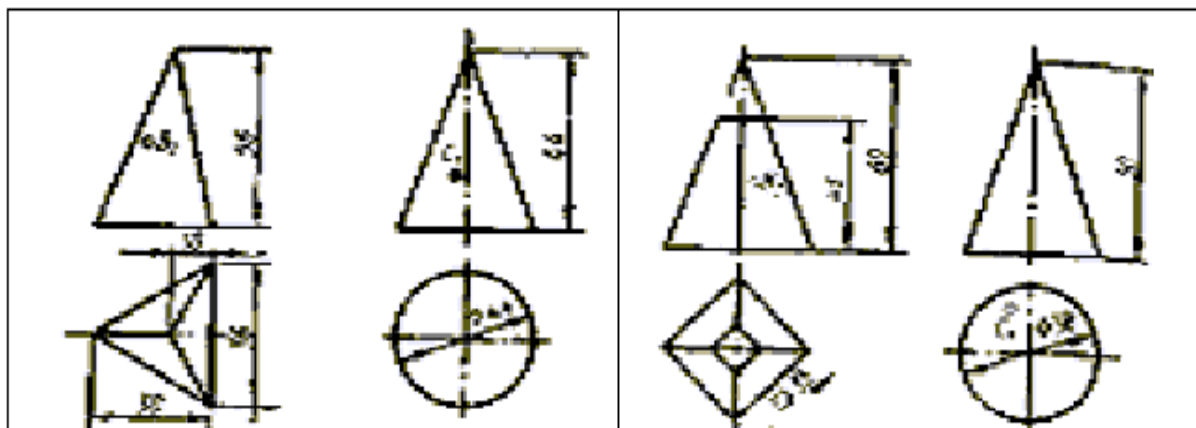
Исходные данные:

Задания для выполнения практического задания указаны на рисунке 11.

Используемые источники: [1], [2]

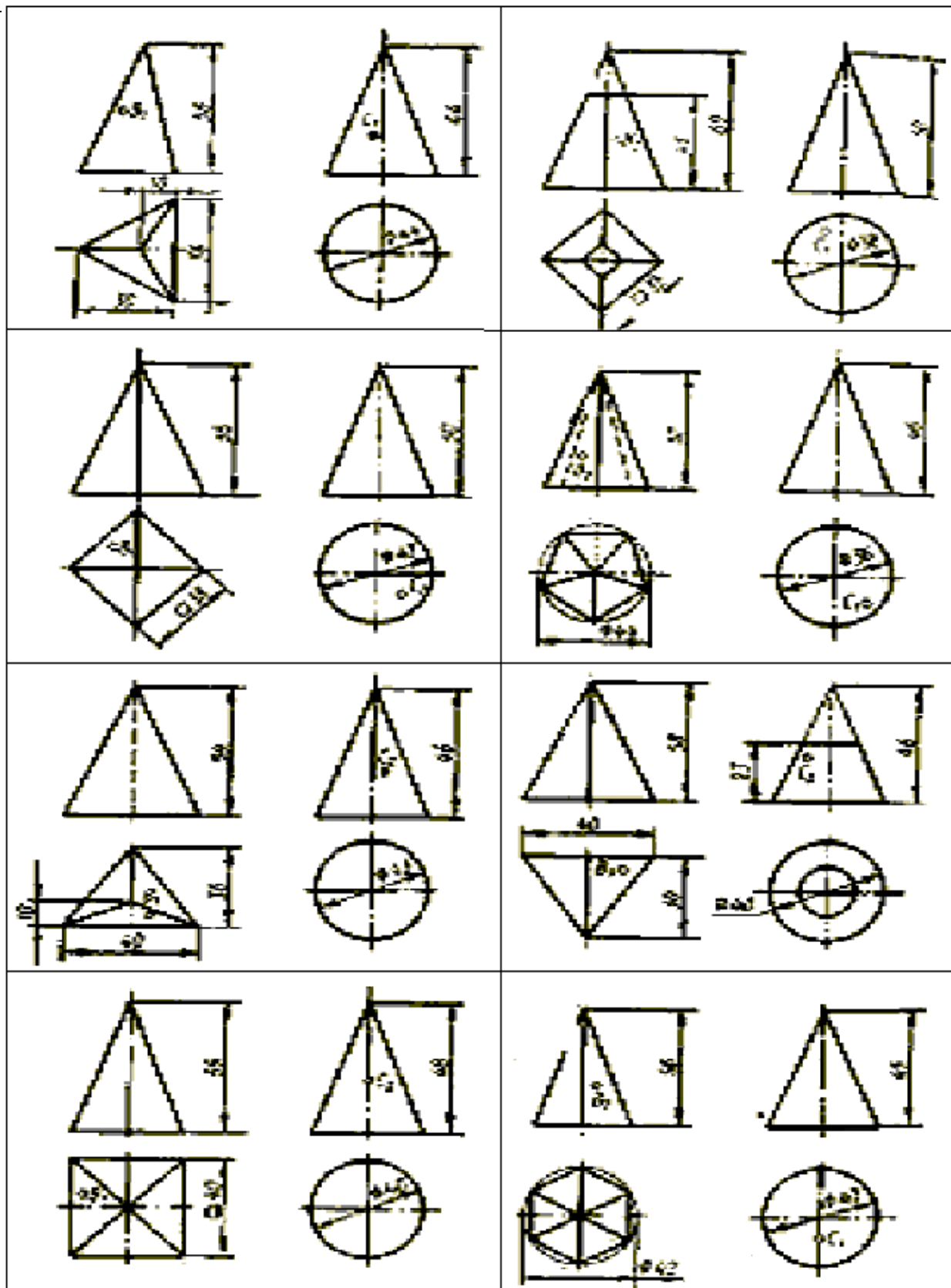
Содержание и порядок выполнения работы:

Работа выполняется в рабочей тетради, с соблюдением всех правил по оформлению чертежей, на формате А3, карандашом Т-ММ.



МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.38/61

Рисунок 11



Продолжение рисунка 11

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.40/61

Вопросы для самопроверки:

1. Какие геометрические тела Вы знаете?
2. Как изобразится шар в прямоугольной изометрии при построении с сокращением по осям?
3. Как образуется поверхность тора?
4. Как построить тор в аксонометрии?
5. В чем заключается способ параллели?

Практическое занятие №14 Комплексные чертежи геометрических тел с нахождением проекции точек, принадлежащих поверхности тела

Цель занятия:

Изучить методы и виды проецирования; научиться проецировать точки и прямые на плоскости проекции. Построение аксонометрических проекций.

Мотивация обучающихся на будущую профессию.

Побудить стремление к профессиональному росту, профессиональному самопознанию, профессиональному саморазвитию.

Иметь стремление к активному творческому профессиональному самовыражению, поиску, раскрытию и утверждению своей профессиональной самореализации.

Воспитывать бережное отношение к учебной литературе, аккуратность, ответственность, творческое отношение к оформлению

Исходные данные:

Задания для выполнения практического задания указаны на рисунке 11.

Используемые источники: [1], [2]

Содержание и порядок выполнения работы:

Работа выполняется в рабочей тетради, с соблюдением всех правил по оформлению чертежей, на формате А3, карандашом Т-ММ.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие геометрические тела Вы знаете?
2. Как изобразится шар в прямоугольной изометрии при построении с сокращением по осям?
3. Как образуется поверхность тора?

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

4. Как построить тор в аксонометрии?
5. В чем заключается способ параллели?

Тема 2.4 Аксонометрические проекции
Практическое занятие №15 Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций

Цель: формирование практического умения и навыка в чтении аксонометрических проекций.

Мотивация обучающихся на будущую профессию.

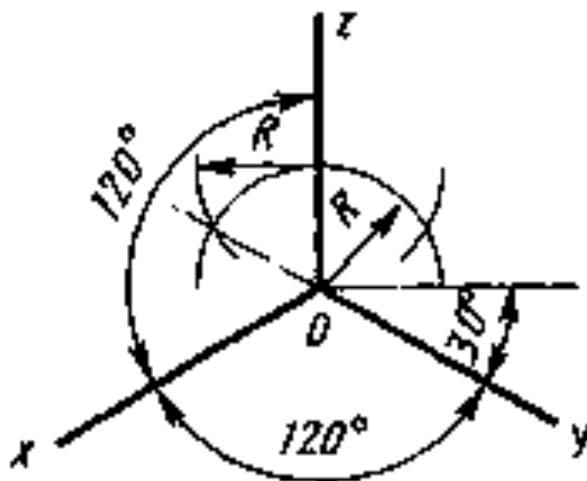
Побудить стремление к профессиональному росту, профессиональному самопознанию, профессиональному саморазвитию.

Иметь стремление к активному творческому профессиональному самовыражению, поиску, раскрытию и утверждению своей профессиональной самореализации.

Воспитывать бережное отношение к учебной литературе, аккуратность, ответственность, творческое отношение к оформлению

Методические указания

Аксонометрическая проекция предназначена для получения наглядных изображений геометрических образов (в черчении используется для построения наглядных изображений деталей, сборочных единиц, зданий и сооружений, различных схем и т.п.).



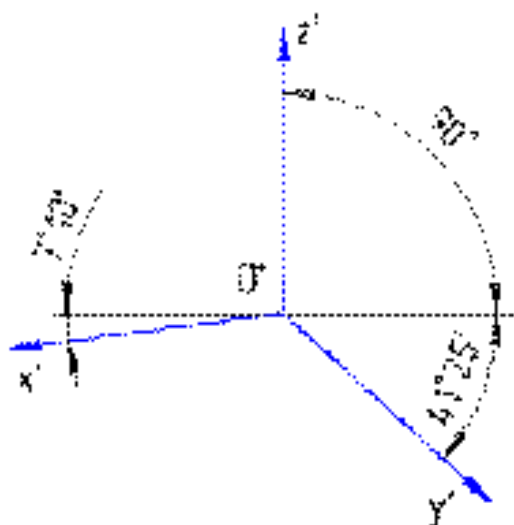
Рисунок

ГОСТ 2.317-69 устанавливает аксонометрические проекции, применяемые в чертежах всех отраслей промышленности и строительства. В настоящем сборнике

задач будут использованы три из них: прямоугольные изометрическая и диметрическая проекции и косоугольная изометрическая проекция.

В прямоугольной изометрической проекции оси располагаются под углом 120° , показатели искажения по осям принимаются равными единице (рисунок 10).

В прямоугольной диметрической проекции ось Z – вертикальная, ось X расположена под углом $7^\circ 10'$, а ось Y – под углом $41^\circ 25'$ к горизонтальной прямой (рисунок 11). Коэффициенты искажения по осям X и Z принимают равными единице, а по оси Y – 0,5.



Задание 1

Построить Аксонометрическую проекцию фигур: треугольника, четырехугольника и шестиугольника. Изобразить призмы и пирамиды с основанием треугольника, четырехугольника и шестиугольника

Вопросы для самопроверки

1. Что называется аксонометрией?
2. В каких случаях применяют аксонометрические проекции?
3. Какие виды аксонометрии рекомендует ГОСТ 2.317-69?
4. Как располагаются оси проекций и каковы показатели искажения по осям в изометрической и диметрической прямоугольных проекциях?
5. Как изображают окружности в изометрической проекции?

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.43/61

Тема 2.5 Проекция моделей

Практическое занятие №16 Построение 3-й проекции модели по 2-м заданным и ее аксонометрии

Цель занятия:

Освоить и закрепить умения и навыки в построении моделей с натуры или по аксонометрическим проекциям

Мотивация обучающихся на будущую профессию.

Побудить стремление к профессиональному росту, профессиональному самопознанию, профессиональному саморазвитию.

Иметь стремление к активному творческому профессиональному самовыражению, поиску, раскрытию и утверждению своей профессиональной самореализации.

Воспитывать бережное отношение к учебной литературе, аккуратность, ответственность, творческое отношение к оформлению

Исходные данные:

Задания для выполнения практического задания указаны на рисунке 6.

Используемые источники: [1], [2].

Содержание и порядок выполнения работы:

Работа выполняется на листе бумаги, с соблюдением всех правил по оформлению чертежей, на формате А3, карандашом Т-ММ.

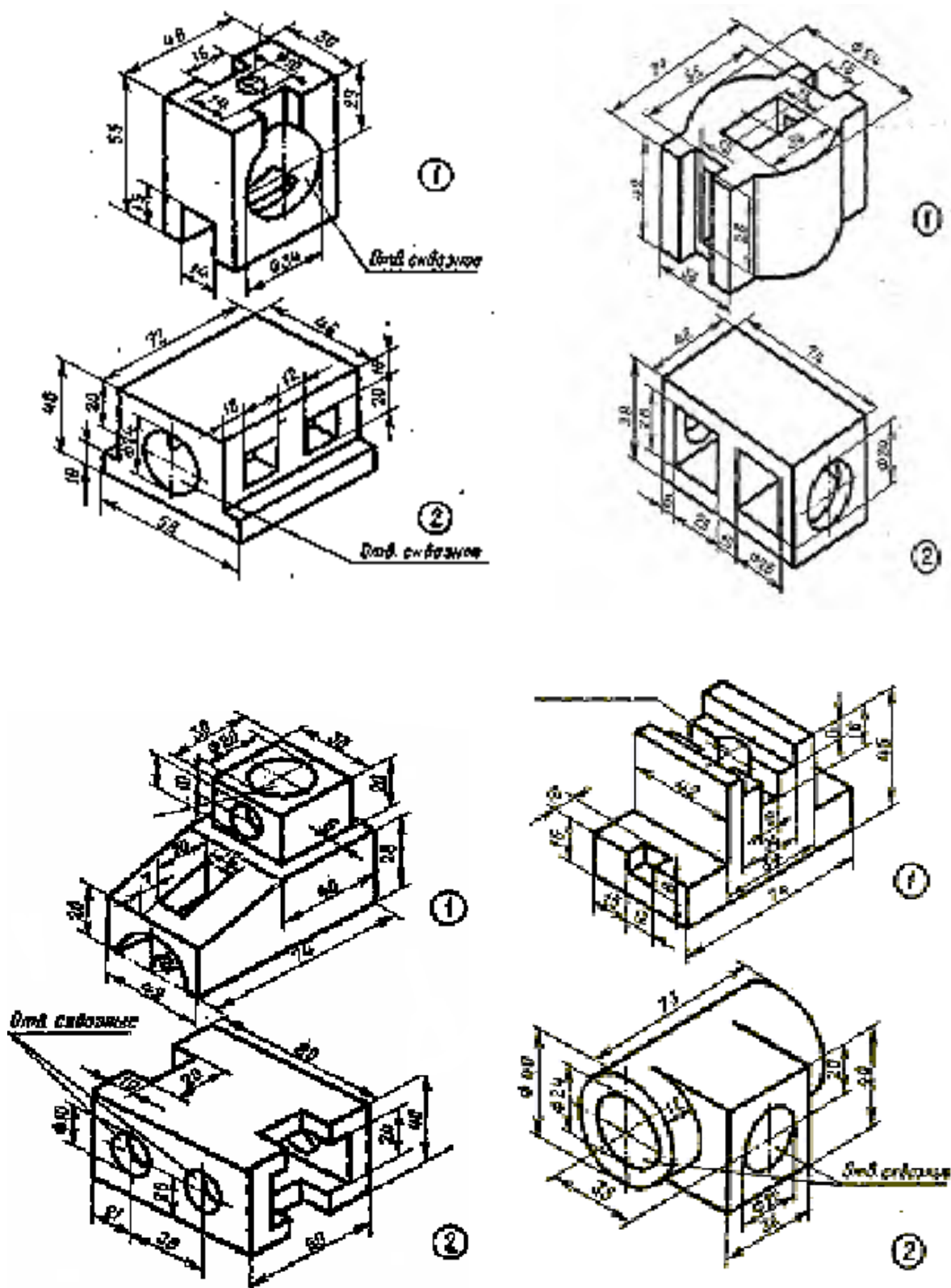
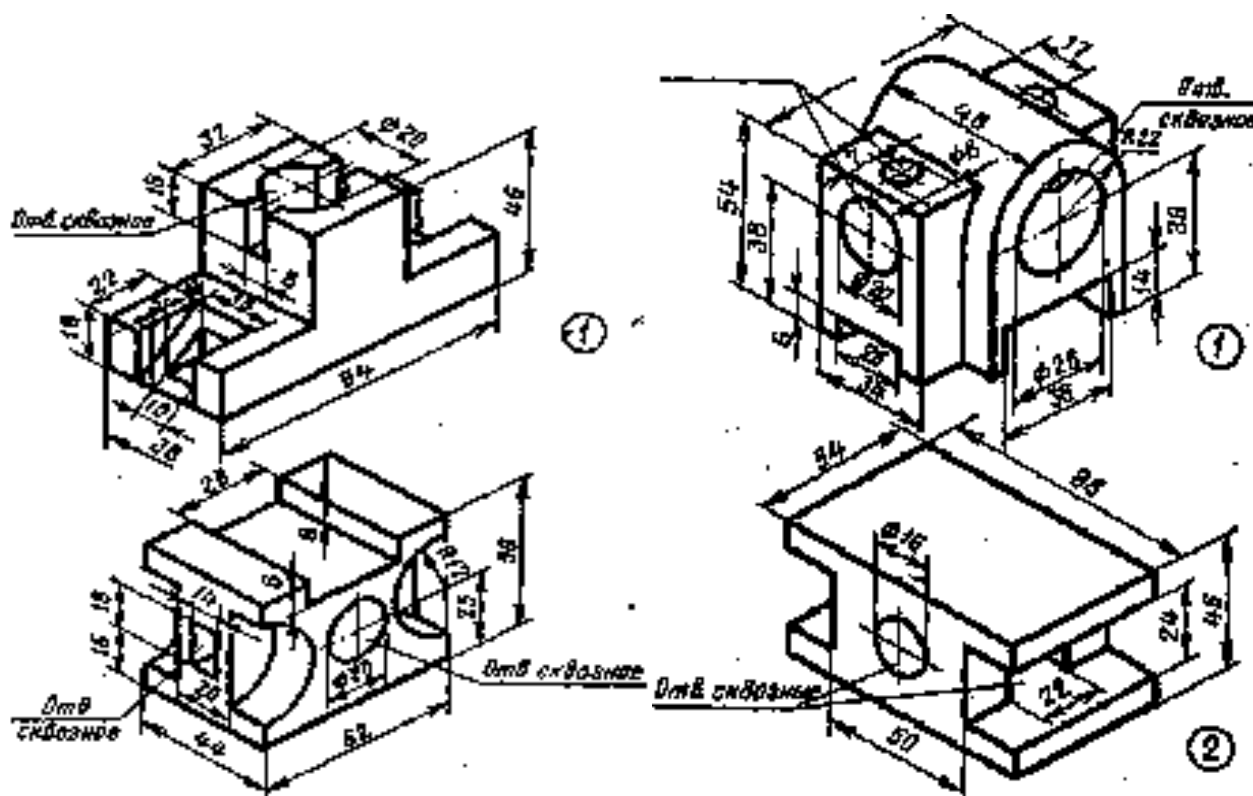
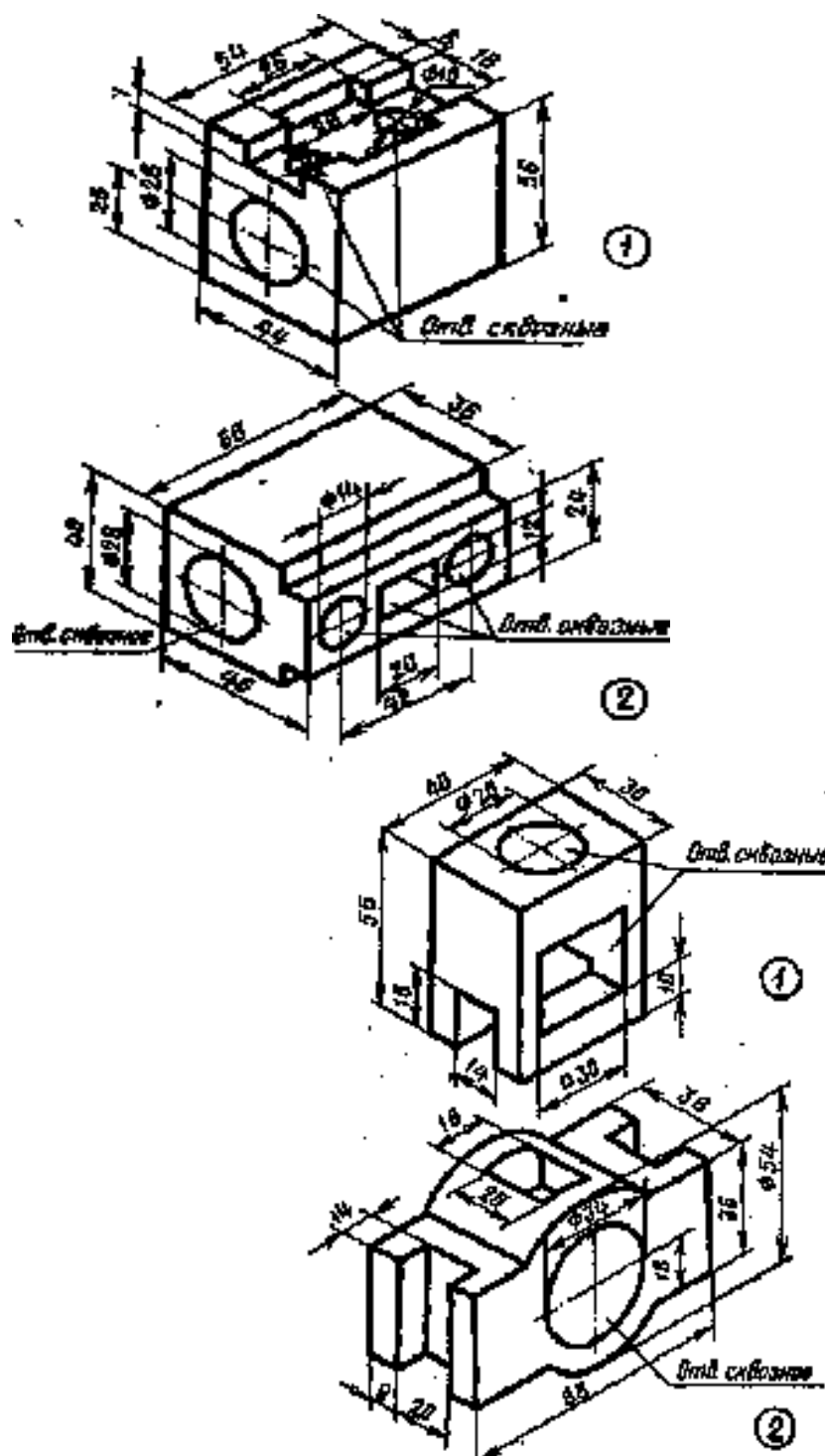


Рисунок 18





Продолжение рисунка 18

Вопросы для самопроверки:

- 1 Какие аксонометрические проекции Вы знаете?
- 2 Каким проекциям соответствуют какие виды?
- 3 Что означает главный вид?
4. Сколько видов Вы знаете?
5. Как изображаются детали в диметрической проекции?

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.47/61

Раздел 3 Машиностроительное черчение

Практическое занятие №17 Правила разработки и оформление конструкторской документации

Цель занятия:

формирование практического умения и навыка по оформлению конструкторской документации

Мотивация обучающихся на будущую профессию.

Побудить стремление к профессиональному росту, профессиональному самопознанию, профессиональному саморазвитию.

Иметь стремление к активному творческому профессиональному самовыражению, поиску, раскрытию и утверждению своей профессиональной самореализации.

Воспитывать бережное отношение к учебной литературе, аккуратность, ответственность, творческое отношение к оформлению

Методические указания

Уметь выполнять основные надписи на различных конструкторских документах Машиностроительный чертеж, его назначение. Влияние стандартов на качество машиностроительной продукции. Зависимость качества изделия от качества чертежа. Обзор разновидностей современных чертежей. Виды изделий по ГОСТ 2.101-68 (деталь, сборочная единица, комплекс, комплект). Виды конструкторской документации в зависимости от содержания по ГОСТ

2.102- 68. Виды конструкторской документации в зависимости от стадии разработки по ГОСТ

2.103- 68 (проектные и рабочие). Литера присваиваемая конструкторским документам. Виды конструкторских документов в зависимости от способа выполнения и характера использования (оригинал, подлинник, дубликат, копия). Основные надписи на различных конструкторских документах. Ознакомление с современными тенденциями автоматизации и механизации чертежно-графических и проектно-конструкторских работ.

Тема 3.2 Виды, разрезы, сечения

Практическое занятие №18 Виды, их классификация, расположение, обозначение. Требования к выбору главного вида

Цель занятия:

Освоить и закрепить умения и навыки к выбору главного вида

Мотивация обучающихся на будущую профессию.

Побудить стремление к профессиональному росту, профессиональному самопознанию, профессиональному саморазвитию.

Иметь стремление к активному творческому профессиональному самовыражению, поиску, раскрытию и утверждению своей профессиональной самореализации.

Воспитывать бережное отношение к учебной литературе, аккуратность, ответственность, творческое отношение к оформлению

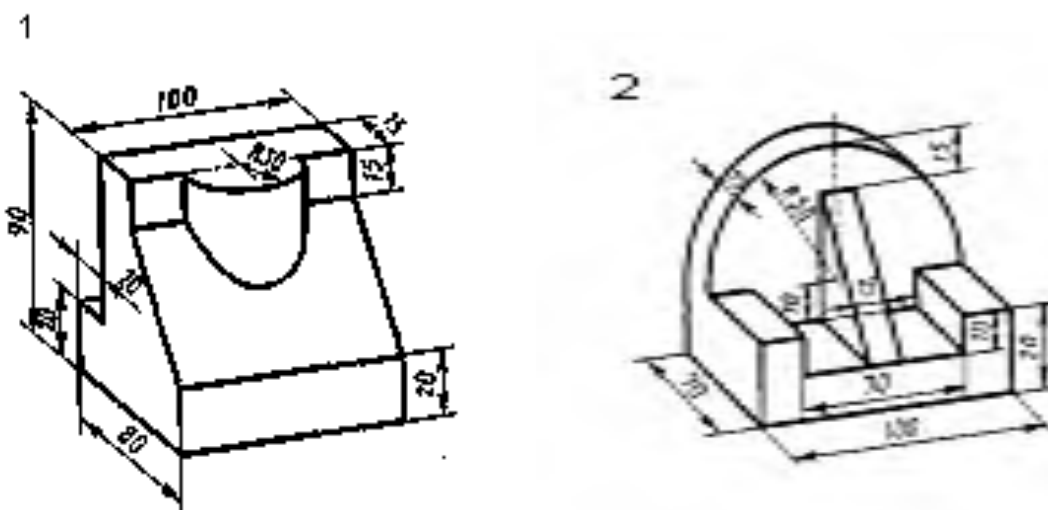
Исходные данные:

Задания для выполнения практического задания указаны на рисунке 15.

Используемые источники: [1], [2].

Содержание и порядок выполнения работы:

Работа выполняется на листе бумаги, с соблюдением всех правил по оформлению чертежей, на формате А4, карандашом Т-ММ.



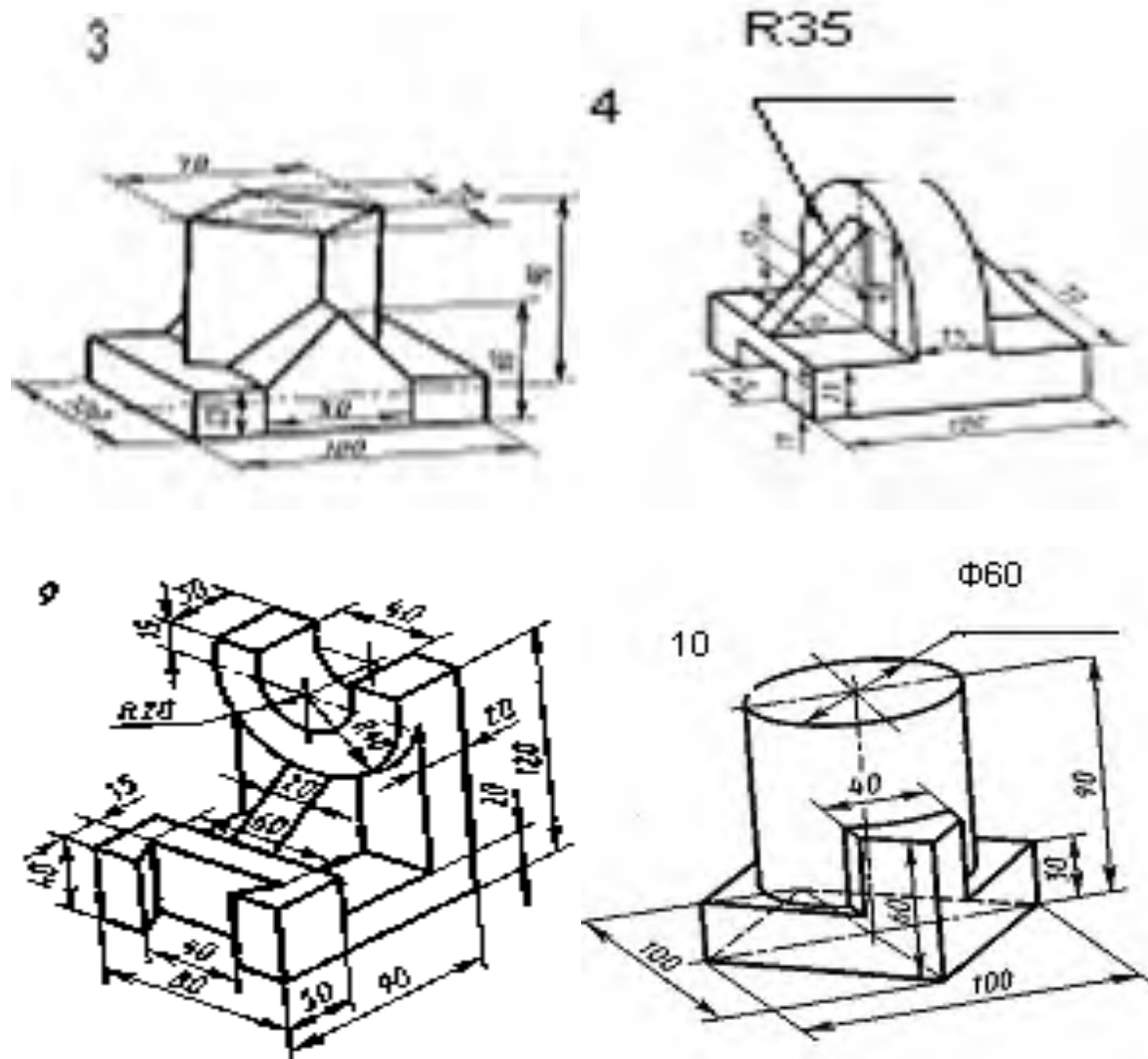


Рисунок 15

Вопросы для самопроверки:

1. Как определяется главный вид?
2. Какой должна быть последовательности выполнения чертежа?
3. Каким плоскостям относятся виды?

Практическое занятие №19-20 Разрезы простые и сложные их назначение, классификация, обозначение. Совмещение вида и разреза

Цель занятия:

Освоить и закрепить правила методы изображения разрезов, деталей на чертежах, всех отраслей промышленности ГОСТ 2.305 – 68.

Мотивация обучающихся на будущую профессию.

Побудить стремление к профессиональному росту, профессиональному самопознанию, профессиональному саморазвитию.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.50/61

Иметь стремление к активному творческому профессиональному самовыражению, поиску, раскрытию и утверждению своей профессиональной самореализации.

Воспитывать бережное отношение к учебной литературе, аккуратность, ответственность, творческое отношение к оформлению

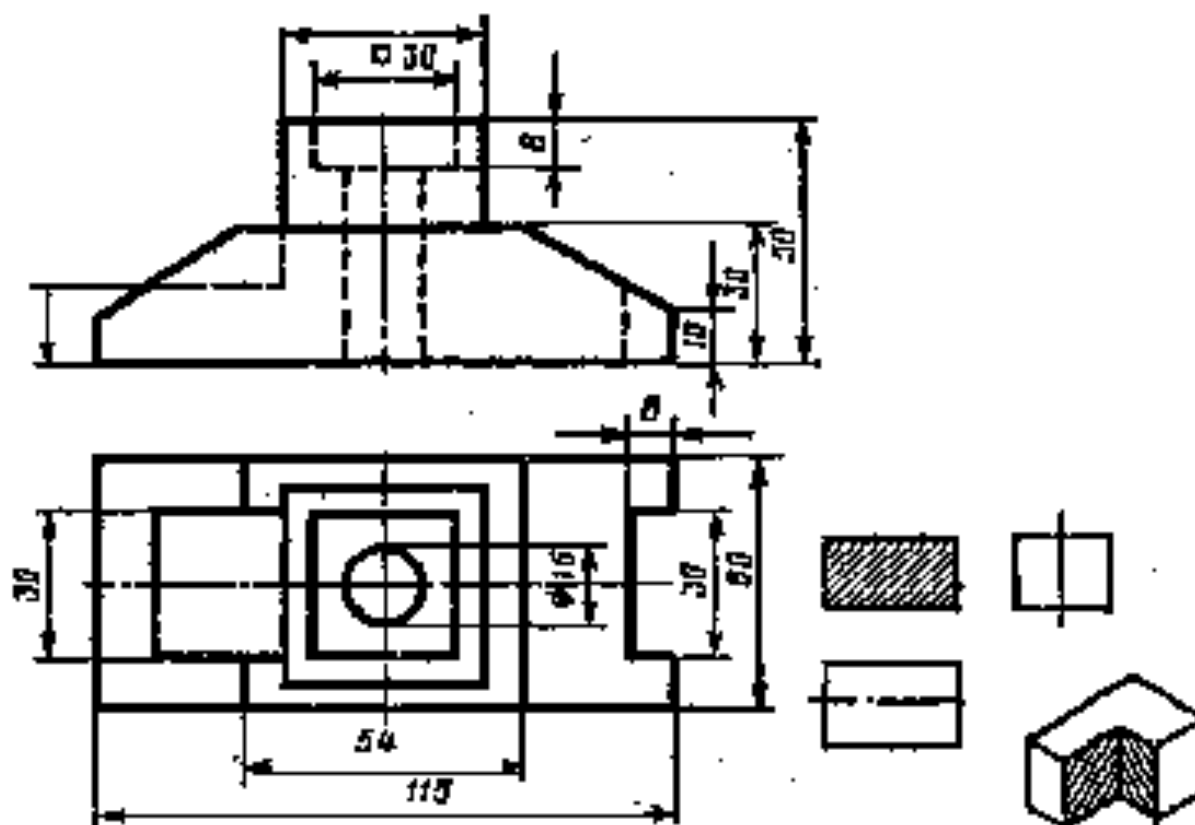
Исходные данные:

Задания для выполнения практического задания заданы.

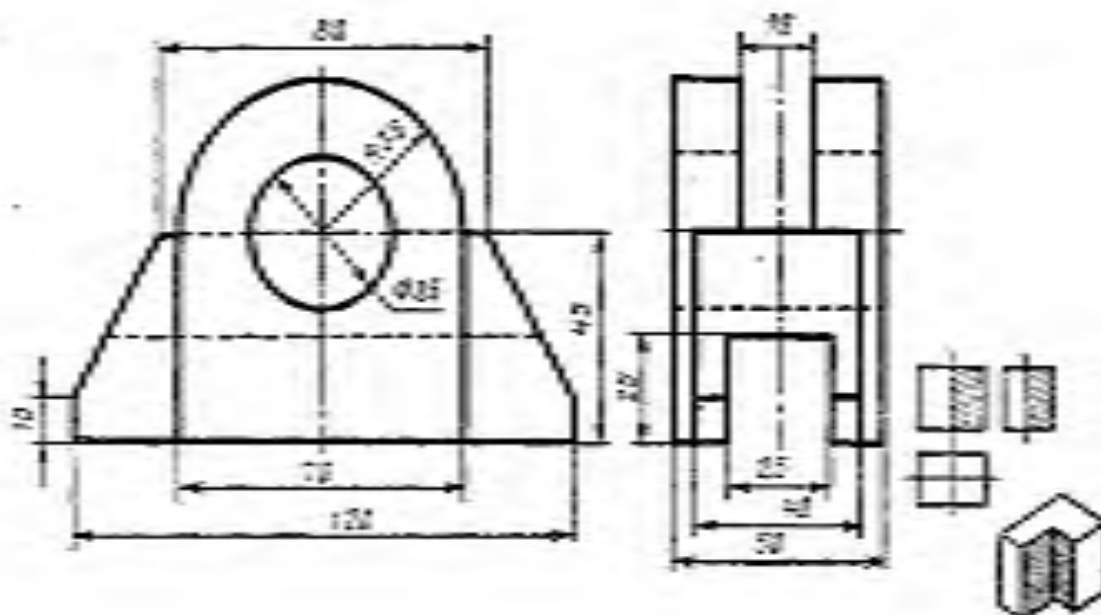
Используемые источники: [1], [2].

Содержание и порядок выполнения работы:

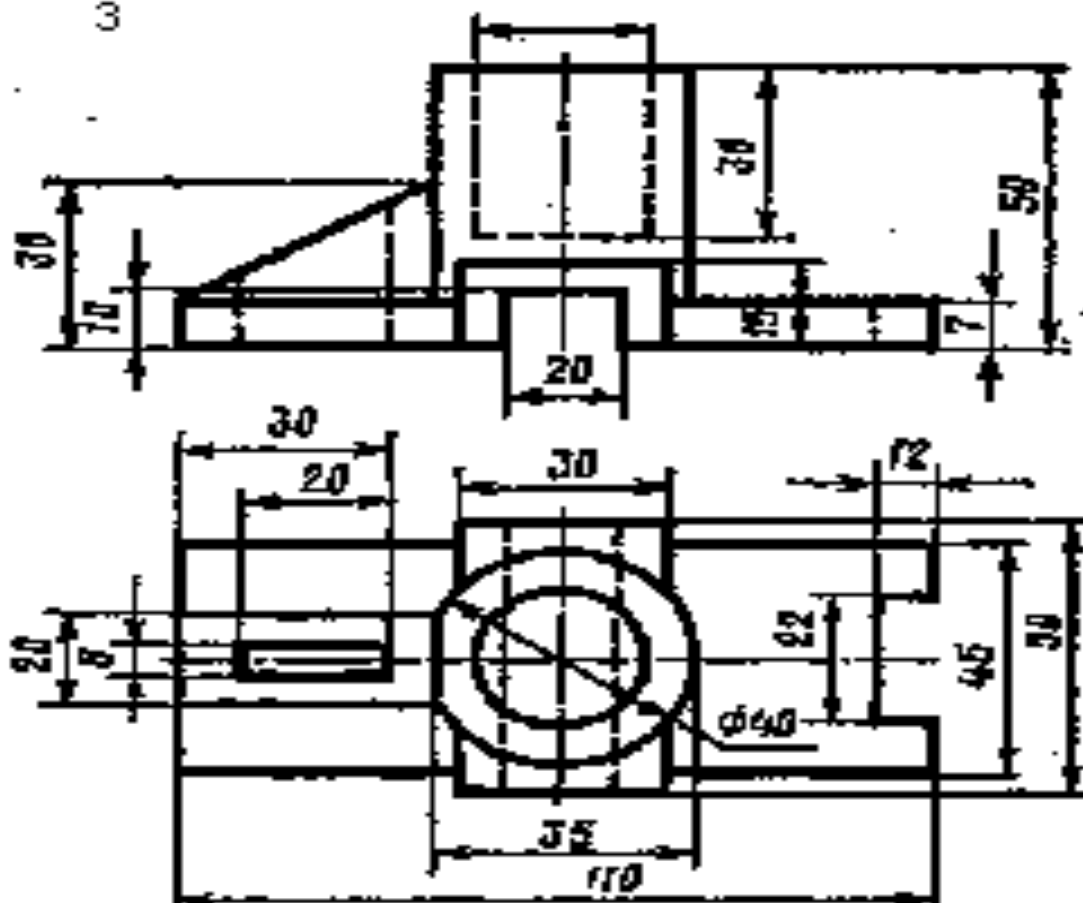
Работа выполняется на листе бумаги, с соблюдением всех правил по оформлению чертежей, на формате А3, карандашом Т-ТМ.

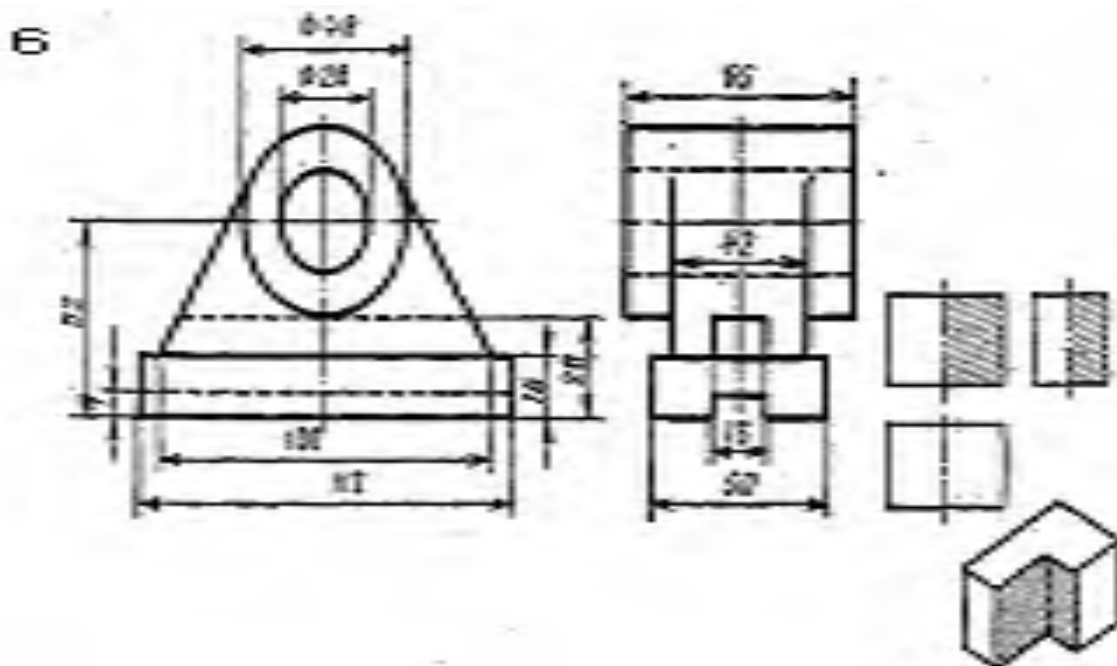
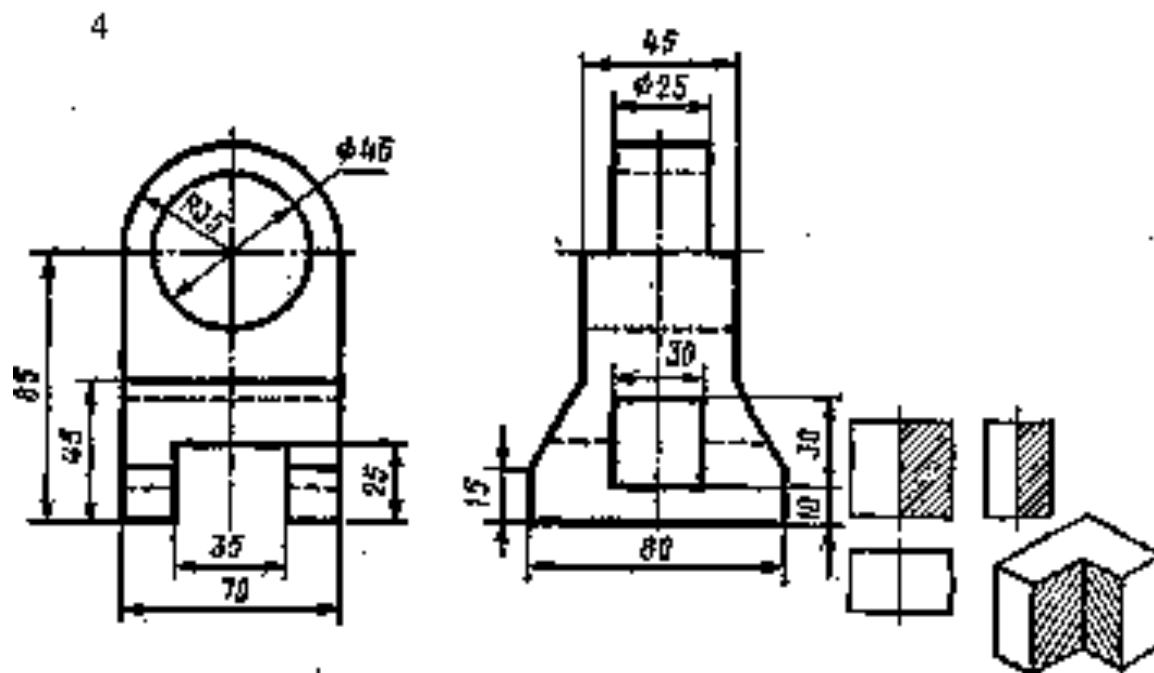


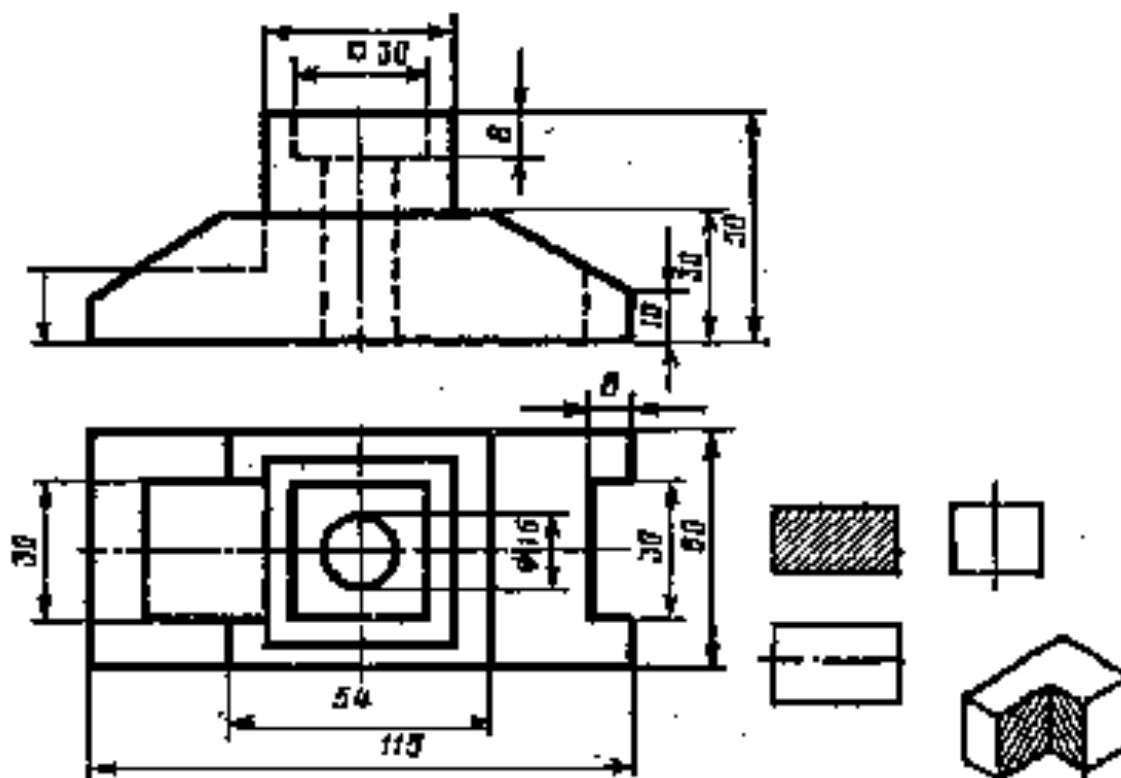
2



3







2

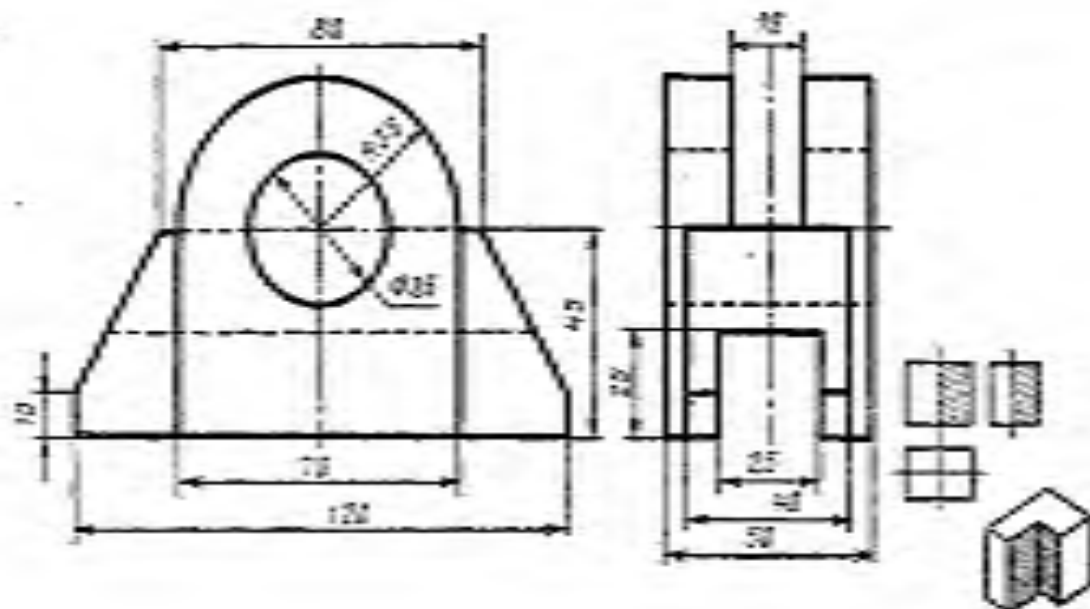
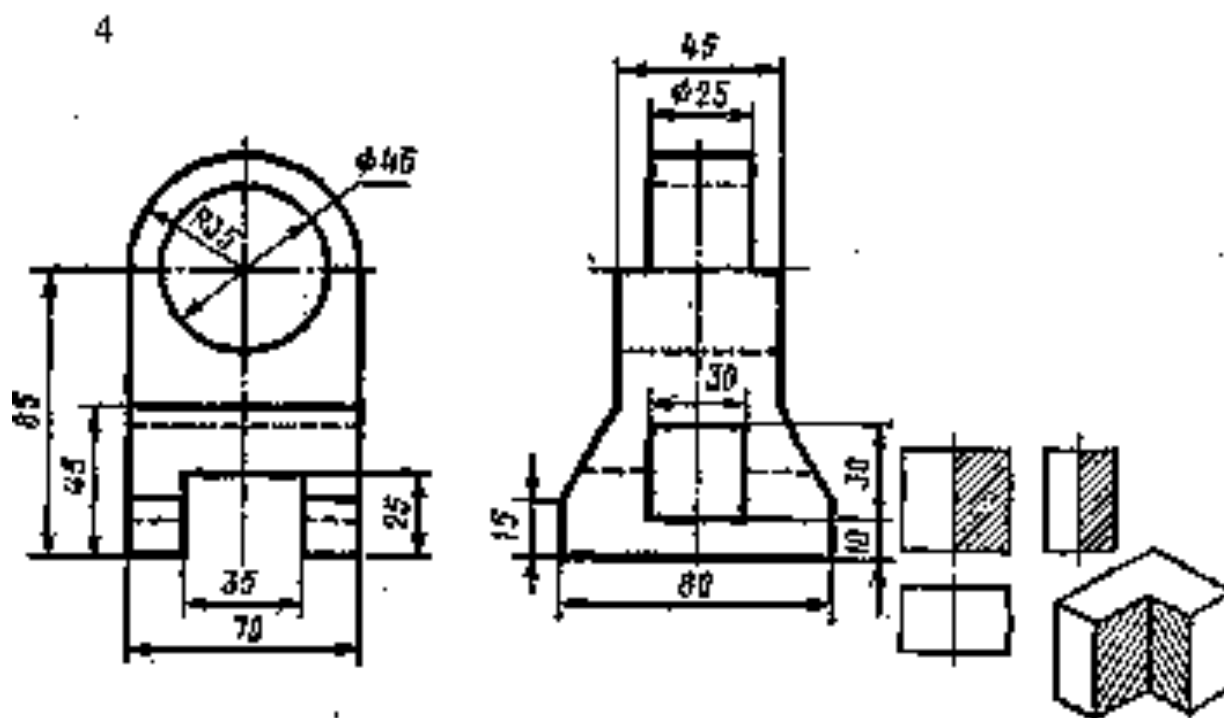
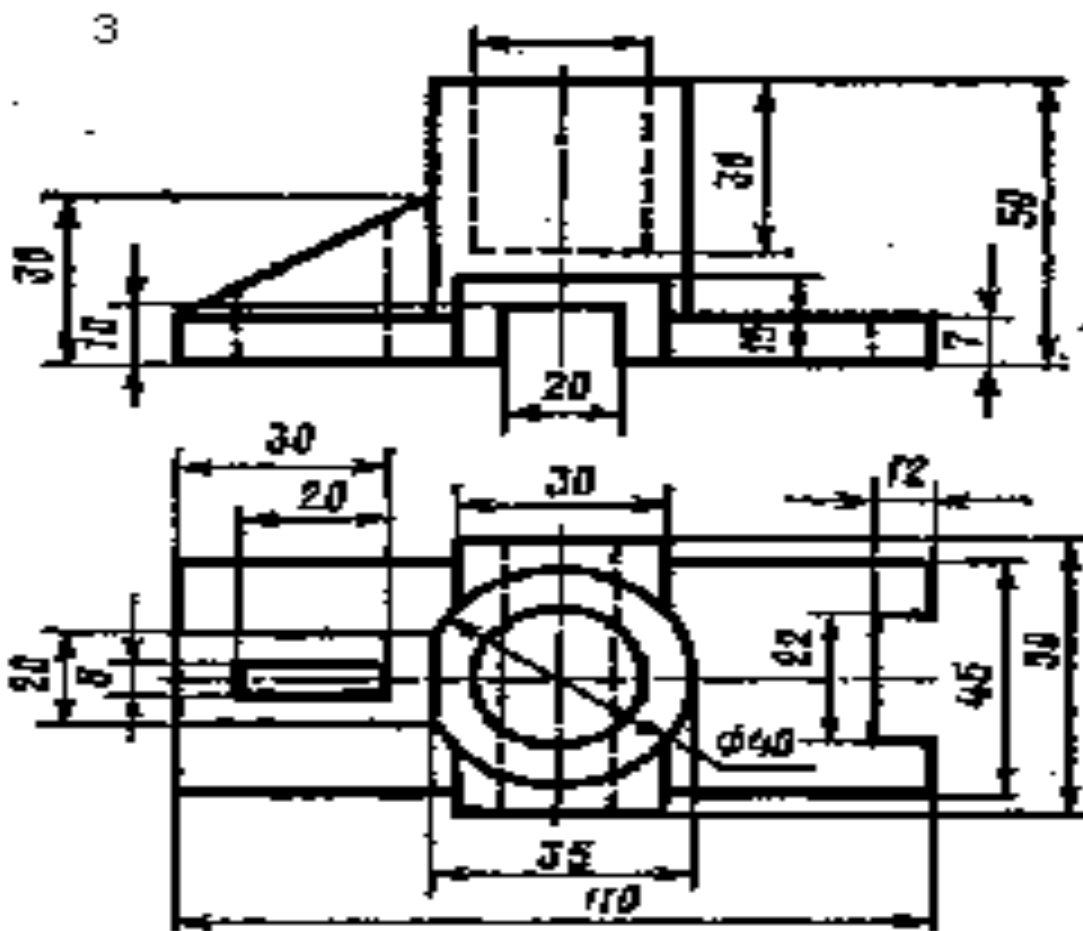
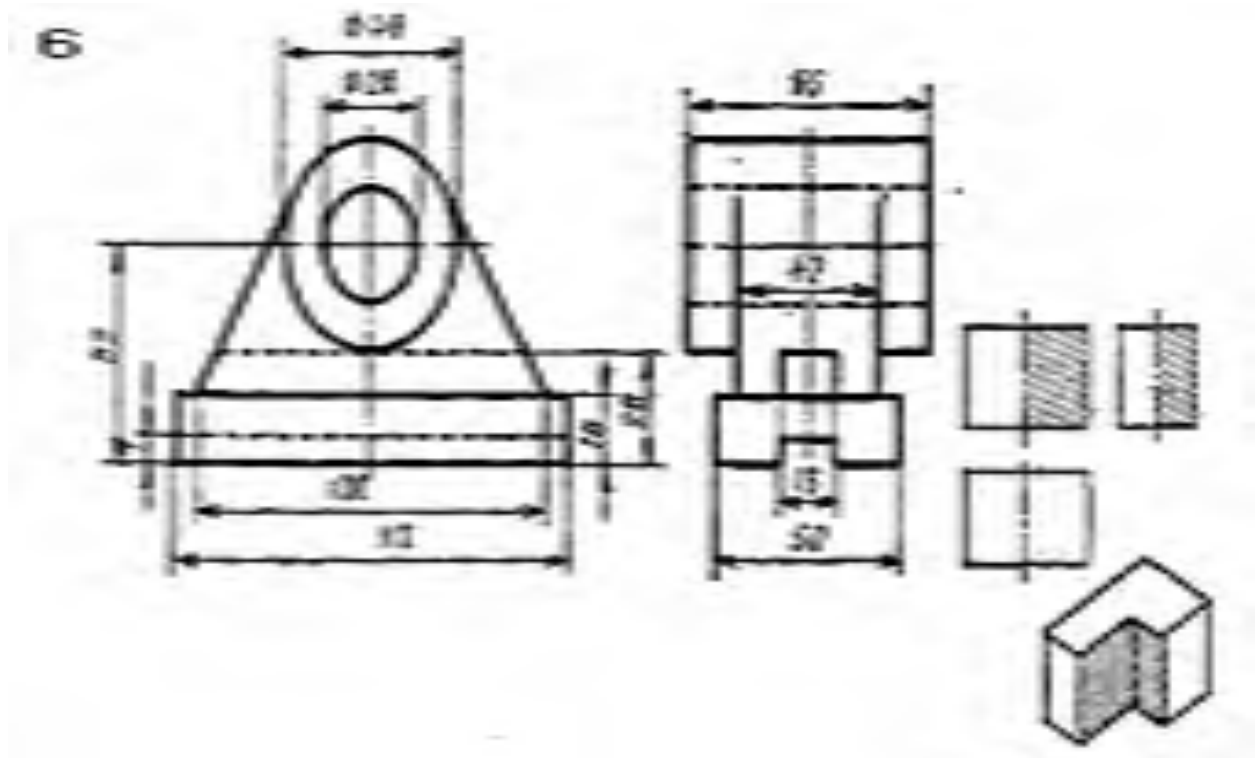


Рисунок 9





Продолжение рисунка – 9

Вопросы для самопроверки:

1. Что называется разрезом и для какой цели он применяется?
2. Какие различия между разрезом и сечением?
3. Какие разрезы называются местными и где они применяются?
4. Что означает линия сечения и каким типом линии она изображается?
5. В каких случаях на чертежах не отмечают положение секущей плоскости, а разрез не сопровождается надписью?
6. В каких случаях детали или их части в разрезе изображают не заштрихованными?

Практическое занятие №21-22 Сечения: назначение и обозначение, их классификация. Графическое обозначение материалов в сечении. Выносные элементы. Условности и упрощения при выполнении изображений

Цель занятия:

Освоить и закрепить правила методы изображения сечений деталей на чертежах, всех отраслей промышленности ГОСТ 2.305 – 68.

Исходные данные:

Задания для выполнения практического задания заданы на рисунке.

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.56/61

Используемые источники: [1], [2].

Содержание и порядок выполнения работы:

Работа выполняется на листе бумаги, с соблюдением всех правил по оформлению чертежей, на формате А3, карандашом Т-ТМ.

Вопросы для самопроверки:

1. Что называется сечением и для какой цели он применяется?
2. Какие различия между разрезом и сечением?
3. Что означает линия сечения и каким типом линии она изображается?
4. В каких случаях на чертежах не отмечают положение секущей плоскости, а разрез не сопровождается надписью?
5. В каких случаях детали или их части в разрезе изображают не заштрихованными?

Раздел 4 ЧЕРТЕЖИ И СХЕМЫ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Тема 4.1 Элементы строительного черчения

Практическое занятие №23 Общие сведения по выполнению строительных чертежей. Условные изображения на строительных чертежах

Виды и особенности строительных чертежей. Особенности оформления строительных чертежей. Генеральный план. Условные обозначения на генеральных планах. Чертежи зданий: фасад, планы, разрезы. Условные обозначения на строительных чертежах зданий.

Цель занятия: получение общих сведений о строительном черчении

Мотивация обучающихся на будущую профессию.

Побудить стремление к профессиональному росту, профессиональному самопознанию, профессиональному саморазвитию.

Иметь стремление к активному творческому профессиональному самовыражению, поиску, раскрытию и утверждению своей профессиональной самореализации.

Воспитывать бережное отношение к учебной литературе, аккуратность, ответственность, творческое отношение к оформлению

Методические указания:

Наземные строения, состоящие из помещений, предназначенных для жилья, культурно-бытовых, производственных или других целей, называются зданиями.

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.57/61

Наземные строения, в которых совсем нет помещений для пребывания людей или имеющиеся отдельные помещения не определяют основного назначения этих строений, называются инженерными сооружениями, к числу таких сооружений относятся маяки, мосты, плотины, шлюзы, башни, мачты, набережные и т.п.

По назначению здания можно разделить на три группы: гражданские, промышленные и сельскохозяйственные. Гражданские здания предназначены для обслуживания бытовых и общественных потребностей человека. Они подразделяются на жилые, и общественные (клубы, театры, школы, больницы и т.п.).

Промышленные здания служат для размещения орудий производства и выполнения трудовых процессов (здания фабрик, заводов, электростанций, котельных, депо, гаражей и т.п.).

Сельскохозяйственные здания предназначены для обслуживания потребностей сельского хозяйства (здания для содержания скота и птицы, склады сельскохозяйственной продукции, склады ядохимикатов и удобрений, здания для хранения и ремонта сельскохозяйственных машин).

Здания делятся на высотные, повышенной этажности (свыше девяти этажей), многоэтажные (высотой более трех этажей) и малоэтажные (до трех этажей включительно). Этажность зданий определяют по числу надземных этажей.

Различают следующие виды этажей:

- надземные - пол этажа расположен не ниже уровня тротуара;
- цокольные - пол этажа расположен ниже уровня тротуара не более чем на половину высоты помещения;
- подвальные - пол этажа заглублен ниже уровня тротуара более чем на половину высоты помещения.

Строительные чертежи отличаются большим разнообразием. В зависимости от вида изображаемых объектов строительные чертежи называют так:

- архитектурно-строительные - чертежи жилых, общественных и производственных зданий;
- инженерно-строительные - чертежи различных инженерных сооружений мостов, железных и шоссейных дорог, тоннелей, эстакад, градиен, резервуаров и т.п.

Содержание и состав чертежей зависит от стадии проектирования.

Проектирование зданий и сооружений обычно ведется в две стадии:

- 1) проектная документация;
- 2) рабочая документация.

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.58/61

В состав проектной документации входят чертежи планов, разрезов зданий, фасадов, генеральные планы без детальной проработки конструкций. Сюда входит и сметно-финансовый расчет и другие технико-экономические показатели. После того как проектная документация будет утверждена, на ее основе разрабатываются подробные рабочие чертежи, по которым будет вестись строительство.

Виды и маркировка рабочих чертежей

Выполнение проектно-сметной документации производится в соответствии с нормативными документами СПДС (система проектной документации для строительства), которые входят в ЕСКД (единая система конструкторской документации). Согласно ГОСТ 21.101-97 СПДС рабочие чертежи, предназначенные для производства строительных и монтажных работ, объединяют в комплекты (далее - основные комплекты) по маркам. Марка состоит из заглавных начальных букв названия данной части проекта

Наименование основного комплекта рабочих чертежей	Марка	Примечание
Генеральный план	ГП	-
Архитектурные решения	АР	-
Интерьеры	АИ	Рабочие чертежи могут быть объединены с основным комплектом марки АР или АС
Конструкции железобетонные	КЖ	-
Конструкции деревянные	КД	-
Архитектурно-строительные решения	АС	При объединении рабочих чертежей архитектурных решений и строительных конструкций
Конструкции металлические детализовочные	КМД	-
Водопровод и канализация	ВК	-
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	ОВ	-
Газоснабжение (внутренние устройства)	ГСВ	-
Силовое электрооборудование	ЭМ	-
Электрическое освещение (внутреннее)	ЭО	-
Системы связи	СС	-
Радиосвязь, радиовещание и телевидение	РТ	-
Пожаротушение	ПТ	-
Пожарная сигнализация	ПС	-
Охранная и охранно-пожарная сигнализация	ОС	-
Гидротехнические решения	ГР	-
Антикоррозионная защита конструкций зданий, сооружений	АЗ	-
Антикоррозионная защита конструкций зданий, сооружений	АЗО	-
Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов	ТИ	-
Железнодорожные пути	ПЖ	-

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.59/61

Автомобильные дороги	АД	-
Сооружения транспорта	ТР	При объединении рабочих чертежей автомобильных, железных и других дорог
Наружные сети водоснабжения и канализации	НВК	При объединении рабочих чертежей наружных сетей водоснабжения и канализации
Тепломеханические решения тепловых сетей	ТС	-
Наружные газопроводы	ГСН	-
Наружное электроосвещение	ЭН	-
Электроснабжение	ЭС	-

Масштабы, шрифт и линии в строительных чертежах

Чертежи выполняют в оптимальных масштабах с учетом их сложности и насыщенности информацией. Масштабы на чертежах не указывают, за исключением чертежей изделий и других случаев, предусмотренных в соответствующих стандартах СПДС. В строительных чертежах изображают объекты больших размеров, поэтому применяются масштабы уменьшения.

Масштаб – отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к действительным его размерам. ГОСТ 2.302-68 для строительных чертежей рекомендует следующие масштабы: планы этажей, разрезы, фасады - 1: 200, 1: 100, 1: 50; детали здания - 1: 25, 1: 20, 1: 15, 1: 10.

Шрифт для надписей и размерных чисел берется согласно ГОСТ 2.304-68. Разрешается также использовать узкий архитектурный шрифт.

Линии в строительных чертежах используют согласно ГОСТ 2.303-68.

Основные понятия. Единая модульная система

При изучении строительных чертежей необходимо знать некоторые термины и понятия.

Конструктивными элементами называются отдельные относительно самостоятельные, конструктивные части здания или сооружения, например, панель перекрытия, стойка каркаса, железобетонный ригель, балка.

Объемно-планировочными элементами называются отдельные помещения, этажи здания, лестничные клетки и т.п.

Проектирование и строительство зданий и сооружений производится в соответствии с установленной в нашей стране Единой модульной системой (ЕМС). Она представляет собой свод правил координации размеров объемно-планировочных и конструктивных элементов, на основе основного единого модуля. Модулем является условная единица измерения. За основной модуль

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.60/61

принят размер 100 мм. Все объемно-планировочные размеры помещений, лестничных клеток и конструктивных элементов (стен, перекрытий и др.) должны быть кратны модулю. Модуль может быть производным и делиться на укрупненный и дробный.

Укрупненные и дробные модули образуются умножением величины основного модуля на целый или дробный коэффициент. Укрупненные модули 6000, 3000, 1500, 1200, 600, 300 и 200мм обозначают соответственно - 60М, 30МД5М, 12М, 6М, 3М и 2М, а дробные модули - 50, 20, 10, 5, 2 и 1 мм обозначают соответственно - 1/2М, 1/5М, 1/20М, 1/50М, 1/100М.

Встроенные помещения и другие участки здания (сооружения), на которые выполняют отдельные чертежи, изображают схематично сплошной тонкой линией с показом несущих конструкций.

Площадки, антресоли и другие конструкции, расположенные выше секущей плоскости, изображают схематично штрихпунктирной тонкой линией с двумя точками.

Комплект чертежей архитектурно-строительной части проекта включает в себя ведомость отделки помещений (ГОСТ 21-501-93 форма 1), которая может располагаться на плане этажа или на отдельном листе (рис.17).

Список использованных источников

Виды источников	Наименование рекомендуемых учебных изданий
Основные	Бродский А.М. Инженерная графика (металлообработка) : учебник для студ.учреждений сред. проф. образования / БродскийА.М., Э.М Фазлулин , В.А Халдинов .- 16-е изд.,стер.- М.: Издательский центр «Академия» 2020.- 400 Куликов, В. П. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Куликов. - М. : КНОРУС, 2017
Дополнительные, в т.ч. курс лекций по учебной дисциплине, методические пособия и рекомендации для выполнения практических занятий и самостоятельных работ	ГОСТ 2.102-68. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. — Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартиформ, 2007. ГОСТ 2.104-2006. Основные надписи. — Введ. 2006-09-01. — М.: Стандартиформ, 2007. ГОСТ 2.301-68. Форматы. — Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартиформ, 2007. ГОСТ 2.302-68. Масштабы. — Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартиформ, 2007. ГОСТ 2.303-68. Линии. — Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартиформ, 2007. ГОСТ 2.304-81. Шрифты чертёжные. — Введ. 1982-01-01. — М.: Стандартиформ, 2007. ГОСТ 2.305-2008. Изображения — виды, разрезы, сечения. — Введ. 2009-07-01. — М.: Стандар-тинформ, 2009. ГОСТ 2.307-2011. Нанесение размеров и предельных отклонений. — Введ. 2012-01-01. — М.: Стандартиформ, 2012. ГОСТ 2.311-68. ЕСКД. Изображения резьбы. — Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартиформ, 2007.

МО-15 02 17-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С.61/61

	ГОСТ 2.317-2011. Аксонометрические проекции. — Введ. 2012-01-01. — М.: Стандартинформ, 2011. ГОСТ 2.701-2008. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. — Введ. 2009-07-01. — М.: Стандартинформ, 2009. ГОСТ 21.501-2011. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. — Введ. 2013-05-01. — М.: Стандартинформ, 2013. ГОСТ 2.306-68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. — Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартинформ, 2007.
Электронные образовательные ресурсы	1. ЭБС «Book.ru», https://www.book.ru 2. ЭБС «ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru 3. ЭБС «Академия», https://www.academia-moscow.ru 4. Издательство «Лань», https://e.lanbook.com 5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://www.biblioclub.ru
Электронные издания	1. Черчение - Техническое черчение [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: http://nacherchy.ru/. 2. Разработка чертежей: правила их выполнения и госты [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: http://www.greb.ru/3/inggrafikacherchenie/. 3. Карта сайта - Выполнение чертежей Техническое черчение [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: http://www.ukrembrk.com/map/. 4. Черчение, учитесь правильно и красиво чертить [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: http://stroicherchenie.ru/.