

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для студентов по выполнению
практических работ**

по учебной дисциплине

ОП.01 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

**Укрупненная группа: 20.00.00 Техносферная безопасность и
природообустройство**

**Специальность: 20.02.04 Пожарная безопасность
(базовый уровень подготовки)**

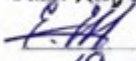
Квалификация: техник

Форма обучения: очная

г. Южно-Сахалинск
2025г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по НМР

 Е.Н. Ермоласва

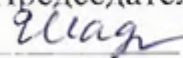
« 19 » 05 2025 г.

Составитель: Петушкова Я.А., преподаватель ПТК СахГУ

Одобрено на заседании ПЦК
общетехнических дисциплин

Протокол № 8 от «16» 04 2025г.

Председатель ПЦК

 О.И. Шадрина

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	6
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1.....	8
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2.....	10
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3.....	12
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4.....	14
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5.....	16
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6.....	18
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7.....	20
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8.....	21
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9.....	21
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10.....	23
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11.....	23
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12.....	26
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №13.....	26
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 14.....	27

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие методические рекомендации по выполнению практических работ предназначены для студентов, обучающихся по специальности 20.02.04. Пожарная безопасность, базовая подготовка, входящей в состав укрупненной группы специальностей 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): ОП.01.Инженерная графика.

Содержание практических занятий направлено на формирование у студентов умений и навыков в приобретении опыта познавательной и практической деятельности. Практические занятия основаны на применении теоретических знаний, организованных на основе решений познавательных задач и ситуаций, встречающихся в практической деятельности.

Методические рекомендации по проведению практических занятий ориентированы на достижение следующих целей:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. ОК6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, людьми, находящимися в зонах пожара. ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Читать рабочие, сборочные и строительные чертежи и схемы по профилю специальности. Выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов. Выполнять графические изображения схем проведения аварийно-спасательных работ.	Виды нормативно-технической и производственной документации. Правила чтения конструкторской и технологической документации. Способы графического представления объектов, пространственных образов и схем. Требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации, Единой системы проектной документации для строительства и Единой системы технологической документации. Правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем. Технику и принципы нанесения размеров; типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления.
ПК1.1. Организовывать несение службы и выезд по тревоге дежурного караула пожарной части. ПК1.2. Проводить подготовку		

личного состава к действиям по тушению пожаров. ПК1.3.Организовывать действия по тушению пожаров. ПК1.4.Организовывать проведение аварийно-спасательных работ. ПК2.1.Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения. ПК2.2.Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств. ПК2.3.Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений. ПК2.4.Проводить противопожарную пропаганду и обучать граждан, персонал объектов правилам пожарной безопасности. ПК3.1.Организовывать регламентное обслуживание пожарно-технического вооружения, аварийно-спасательного оборудования и техники. ПК3.2.Организовывать ремонт технических средств ПК3.3.Организовывать консервацию и хранение технических и автотранспортных средств.		
---	--	--

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ работы	Название темы	Название задания	Кол-во часов
1	Тема 1.1.Выполнение и оформление чертежей	Правила вычерчивания контуров технических деталей	2
2	Тема 2.1. Прямоугольные проекции	Проекции тел вращения	2
		Выполнение чертежей по прямой проекционной связи	2
		Построение комплексных чертежей	2
3	Тема 2.2. Аксонометрические изображения	Прямоугольные аксонометрические проекции	2
		Косоугольные аксонометрические проекции	2
4	Тема 4.1. САПР на персональных компьютерах	Изучение интерфейса системы ADEMCAD	2
5	Тема 5.1. Основы работы в системе ADEMCAD	Панель управления для создания чертежей	2
		Работа с фрагментом чертежа	2
6	Тема 5.2. Порядок и последовательность работы в системе ADEMCAD	Выполнение элементарных построений с использованием поворота	2
		Выполнение элементарных построений с использованием сдвига	2
7	Тема 5.3. Выполнение комплексного графического задания в системе ADEMCAD	Получение рабочих чертежей деталей типа «вал», «ступица», «корпусные детали»	2
		Построение аксонометрических проекций методом вращения, выдавливания, перемещения	2
8	Зачетное занятие	Выполнение задания, предложенное преподавателем	2
Итого			24

Рекомендуемая литература

Основные источники:

1. Анамова Р.Р. Инженерная и компьютерная графика. М.:Юрайт,2021.172 с.
2. Бересков А.В. Компьютерная графика. М.:Юрайт,2021. 112 с.
3. Боголюбов С.К. Инженерная графика. М.: Машиностроение, 2021. 325 с.
4. Баранов С.Н. основы компьютерной графики. Сибирский ФУ, 2021 г.
5. Вечтомов Е.М. Компьютерная геометрия: геометрические основы компьютерной графики. М.: Издательство Юрайт, 2021. 104 с.
6. Гущина О.М. Компьютерная графика и мультимедийные технологии. ТольятиГу, 2021, 208 с.
7. Куликов В.П. Стандарты инженерной графики: учеб. пособие. М.: Форум, 2021. 240 с.
8. Куликов В.П., Кузин А.В. Инженерная графика: учебник. М.: Форум, 2021. 368 с.
9. Колошкина И.Е. Инженерная графика. САД. М.: Издательство Юрайт, 2021. 104 с.
10. Катунин Г.П.Основы мультимедийной технологии. Новосибирский ГУ, 2021 г.
11. Селезнев В.А. Компьютерная графика: учебник и практикум для СПО М.: Юрайт, 2021. 218 с.
12. Чекмарев А.А. Инженерная графика.М.: Издательство Юрайт, 2021 .г
13. Хейфец А.Л.Инженерная 3–D компьютерная графика. М.: Юрайт, 2021. 132 с.

Дополнительные источники:

1. Бродский А.М. и др. Инженерная графика: учебник для СПО. М.: Академия, 2021. 398с.
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Практикум по инженерной графике: учеб. пособие. М.: Academia, 2021. 192 с.
3. Волошин-Челпан Э.К. Начертательная геометрия. Инженерная графика: учебник.

М.: Академический проект, 2021. 183 с.

4. Вышнепольский И.С. Техническое черчение: учебник для профессиональных учебных заведений. М.: Высшая школа, 2021. 219 с.

5. Георгиевский О.В. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей. М.: Астрель, 2021. 258 с.

6. Горячев В.И., Григорьев В.Г., Кузнецова Т.П. Инженерная графика: учебник. М.: Мир Автокниг, 2021. 464 с.

7. Зайцев Ю.А. Начертательная геометрия. Решение задач: учеб. пособие. М.: Дашков и К, 2021. 276 с.

8. Короев Ю.И. Начертательная геометрия: учебник. М.: Архитектура, 2021. 424 с.

9. Чумаченко Г.В. Техническое черчение: учеб. пособие. М.: Феникс, 2021 349 с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Тема: **Правила вычерчивания контуров технических деталей**

Цель: приобрести навыки в выполнении геометрических построений, продолжить закрепление навыков работы с чертежными инструментами и оформления чертежа.

Задание: Правила вычерчивания контуров технических деталей

Методические указания: Геометрическим построением называют способ решения задачи, при котором ответ получают в основном графическим путем без каких-либо математических расчетов. Построения выполняются аккуратно чертежными инструментами, так как от этого зависит точность полученных изображений.

Алгоритм действий:

1. Ознакомиться с рисунком 16, на котором приведён пример построения некоторых углов при помощи чертёжных угольников с углами при гипотенузе по 45° и с угла
2. В рабочей тетради выполнить построение углов с помощью линейки, угольников и циркуля:

Построение угла в 45° (рис. 2)

- произвольно вычертить прямой угол со сторонами АВ и ВС
- из вершины В провести дугу произвольным радиусом до пересечения со сторонами угла в т.М и т.К
- из точек М и N произвольным радиусом провести засечки, в пересечении которых получится т.Б
- провести прямую ВБ, которая делит угол АВС пополам

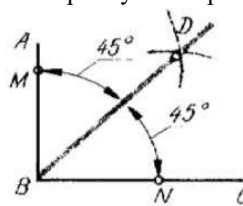


Рис. 2

Построение угла в 60° (рис. 3)

- провести произвольную прямую ВС
- из т. В произвольным радиусом провести дугу до пересечения с прямой ВС в т. N
- из т. N тем же радиусом провести дугу до пересечения с первой дугой в т.Б
- соединить т.Б и т.В

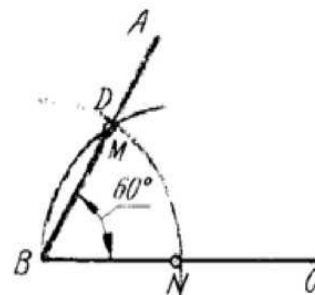


Рис. 3

Построение угла в 30° (рис. 4)

- из вершины В провести произвольным радиусом дугу MN
- тем же радиусом из точек М и N проводим дуги до пересечения с дугой MN в точках Е и D
- соединить точки Е и В; D и В

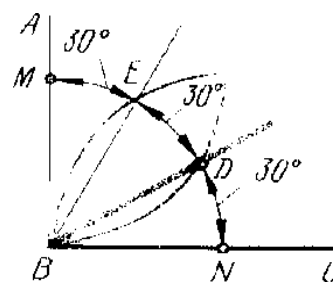


Рис. 4

Деление отрезка пополам (рис. 5)

- провести произвольную прямую АВ
- из точек А и В провести дуги радиусом немного больше половины длины АВ
- через точки М, N пересечения дуг провести прямую MN и получится т.С, которая делит АВ пополам

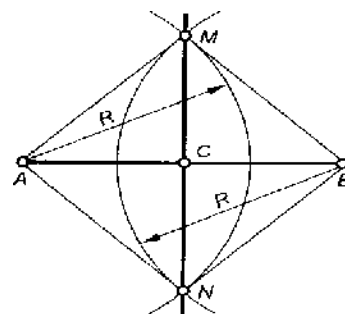


Рис. 5

Деление отрезка на равные части (рис. 6)

- провести отрезок АВ
- из любого конца отрезка, например из т.А провести под острым углом к нему прямую линию, на которой откладываем произвольное число равных отрезков
- соединить последнюю точку, например т.9 с т.В

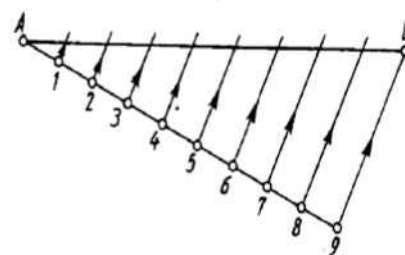


Рис. 6

Критерии оценок:

Оценка «5» ставится, если студент самостоятельно, тщательно и аккуратно выполняет графическую работу; ошибок в изображениях не делает, но допускает незначительные неточности

Оценка «4» ставится, если учащийся самостоятельно, сравнительно аккуратно, но с небольшими затруднениями; справочным материалом пользуется, но ориентируется в нём с трудом; при выполнении чертежей допускает незначительные ошибки, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений.

Оценка «3» ставится, если учащийся чертежи выполняет неуверенно, но основные правила оформления соблюдает; справочным материалом пользуется, но ориентируется в нём только с помощью учителя; при выполнении чертежей допускает существенные ошибки, которые исправляет с помощью учителя

Контроль: осуществляется преподавателем за выполненную графическую работу.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Тема: Прямоугольные проекции

Цель: Изучить правила деления окружности на равные части. Приобрести навыки в выполнении геометрических построений, продолжить закрепление навыков работы с чертежными инструментами и оформления чертежа.

Задание: Проекция тел вращения

Методические указания: Очень многие детали имеют равномерно размещенные по окружности элементы, например: отверстия, спицы и т. д. Потому необходимость в деления окружности на равные части возникает при выполнении чертежей и при издании деталей в производстве.

Алгоритм действий:

1. Деление окружности на четыре равные части (см. рис 1, 2, 3)
 - провести два взаимно перпендикулярных диаметра.
 - провести диаметры, проведенные по катетам равнобедренного угольника, а стороны вписанного квадрата - по гипотенузе.

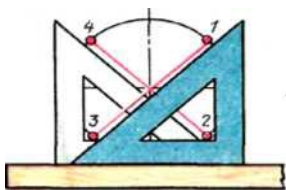


Рис. 1

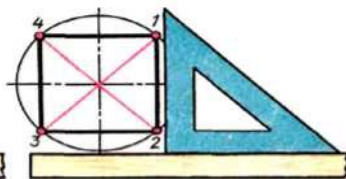


Рис. 2

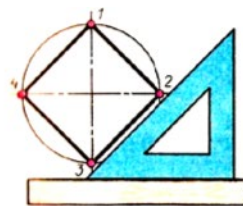


Рис. 3

2. Деление окружности на восемь равных частей (см

- провести две пары диаметров, это значит объединить оба случая построения квадрата. Одну пару взаимно перпендикулярных диаметров строят по катетам, вторую по гипотенузе угольника.

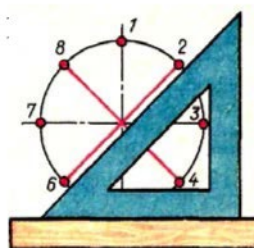
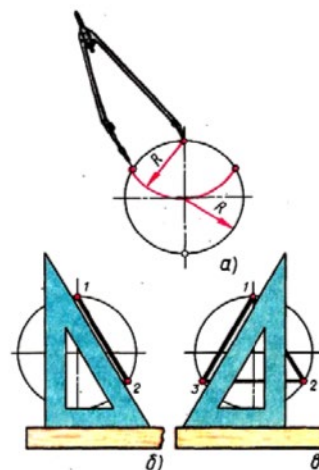


Рис. 4

3. Деление окружности на три равные части

- Поставив опорную ножку циркуля в конец диаметра провести дугу радиусом R окружности. Получают первое и второе деления. Третье деление находится на противоположном конце диаметра (см. рис. 5 а)
- При помощи линейки и угольника с углами 30 и 60° установить угольник большим катетом параллельно вертикальному диаметру. Вдоль гипотенузы 3 - 1 провести хорду. Перевернуть угольник и провести вторую хорду 1-2. Соединив пункты 2 и 3 прямой,



получают равносторонний треугольник (см. рис. 5б)

Рис. 5

4. Деление окружности на шесть равных частей.

Раствор циркуля устанавливают равным радиуса

R окружности. С противоположных концов одного из диаметров окружности (пунктов 1, 4) описывают дуги

. Пункты 1, 2, 3, 4, 5, 6 делят окружность на равные

части. Соединив их прямыми, получают правильный

шестиугольник (приложение 7.6, б). Ту же задачу

можно выполнить при помощи линейки и угольника с

углами 30° и 60° .

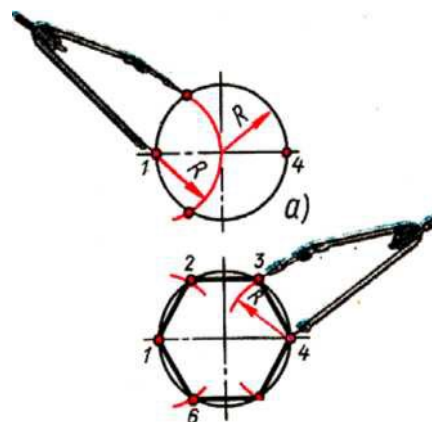
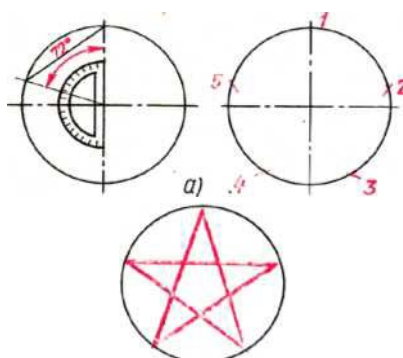


Рис. 6

1. Деление окружности на пять равных частей.

Пятой частью окружности соответствует центральный угол в 72° ($360^\circ : 5 = 72^\circ$). Этот угол можно построить при помощи транспортира (рис. 7а, б) деление окружности исполняют при помощи хорды найденной дуги. Соединив пункты хордами, получим правильный вписанный пятиугольник.



б) Рис. 7

Критерии оценок:

Оценка «5» ставится, если студент самостоятельно, тщательно и аккуратно выполняет графическую работу; ошибок в изображениях не делает, но допускает незначительные неточности

Оценка «4» ставится, если учащийся самостоятельно, сравнительно аккуратно, но с небольшими затруднениями; справочным материалом пользуется, но ориентируется в нём с трудом; при выполнении чертежей допускает незначительные ошибки, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений.

Оценка «3» ставится, если учащийся чертежи выполняет неуверенно, но основные правила оформления соблюдает; справочным материалом пользуется, но ориентируется в нём только с помощью учителя; при выполнении чертежей допускает существенные ошибки, которые исправляет с помощью учителя

Контроль: осуществляется преподавателем за выполненную графическую работу.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

Тема: Прямоугольные проекции

Цель: Научиться определять тип сопряжения. Приобрести навыки в выполнении геометрических построений. Закрепить приёмы работы с чертежными инструментами и оформления чертежа.

Задание: Выполнение чертежей по прямой проекционной связи

Методические указания: Чтобы выполнить чертеж или разметку детали, нужно определить, какие из геометрических построений нужно при этом применить, это значит, провести анализ графического состава изображения.

Правильная последовательность построения чертежа показана (см. рис.1)

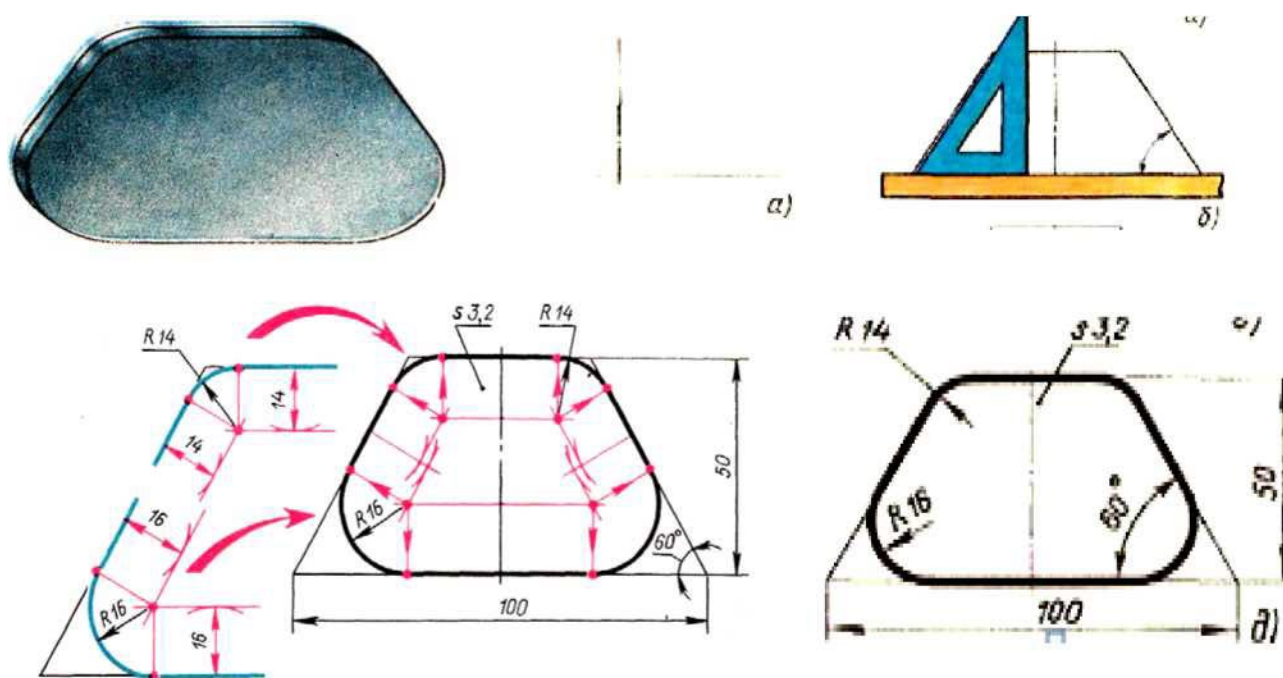
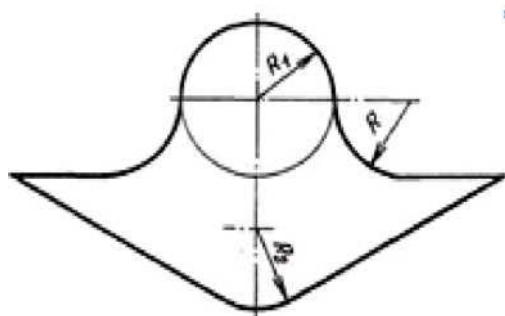


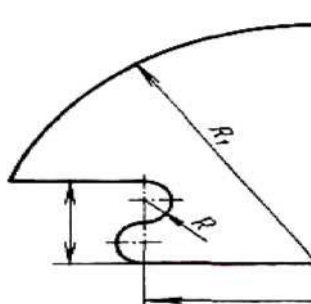
Рис. 1 Последовательность построения чертежа

Алгоритм действий:

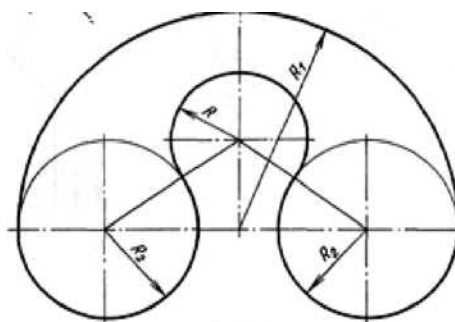
1. Подготовить лист формата А3 (вычертить рамку листа и рамку основной надписи)
2. Провести анализ графического состава изображения по заданию учителя (рис. 2)
3. Провести осевые линии и линии основы детали (размеры произвольные)
4. Найти центры сопряжений
5. Определить пункты сопряжений
6. Обвести видимый контур детали
7. Нанести размеры
8. Заполнить рамку основной надписи



1 - вариант



2 - вариант



3 - вариант

Рис. 2 Варианты заданий

Критерии оценок:

Оценка «5» ставится, если студент самостоятельно, тщательно и аккуратно выполняет графическую работу; ошибок в изображениях не делает, но допускает незначительные неточности

Оценка «4» ставится, если учащийся самостоятельно, сравнительно аккуратно, но с небольшими затруднениями; при выполнении чертежей допускает незначительные ошибки, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений.

Оценка «3» ставится, если учащийся чертежи выполняет неуверенно, но основные правила оформления соблюдает; при выполнении чертежей допускает существенные ошибки, которые исправляет с помощью учителя

Контроль: осуществляется преподавателем за выполненную графическую работу.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

Тема: Прямоугольные проекции

Методические указания: При выполнении комплексного чертежа следует помнить, что начинают чертить с фронтальной проекции. Одинаковые проекции на чертеже не выполняют.

Следует помнить! Что при выполнении чертежа на фронтальной плоскости проекций получают изображение вида спереди детали. На горизонтальной плоскости проекций - изображение вида сверху детали. На профильной плоскости проекций - изображение вида слева детали (рис. 1)

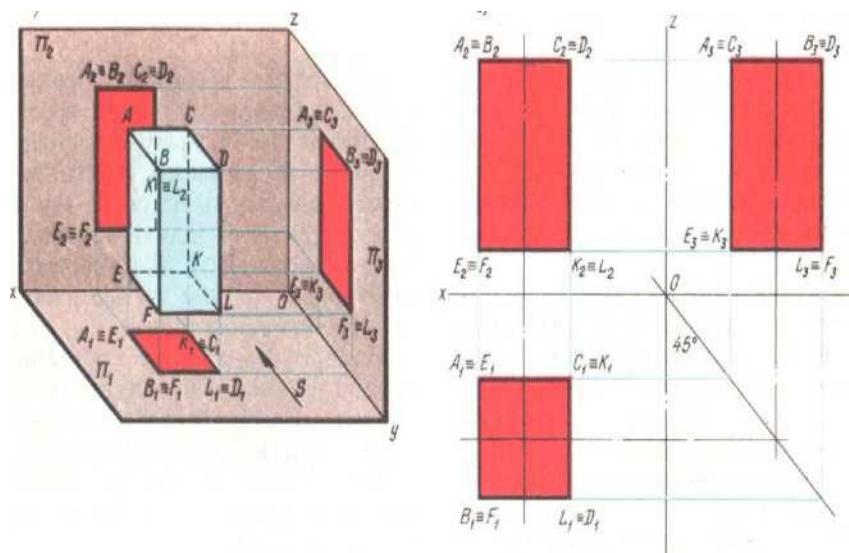


Рис. 1

Алгоритм действий:

1. Подготовить лист формата А3 (вычертить рамку листа и рамку основной надписи)
2. Построить чертежи геометрических тел (рис. 2; вариант 1-1,2,3,4,5,6; вариант 2-7,8,9,10,11,12)
3. Провести оси координат Ox , Oy , Oz .
4. Провести осевые и центровые линии.
5. Построить горизонтальную проекцию геометрического тела.
6. Провести линии проекционной связи параллельно оси Oy до оси Ox , из горизонтальной проекции каждой вершины основания.
7. Из полученных вершин основания провести вертикальные прямые, равные высоте геометрического тела.
8. Построить профильную проекцию геометрического тела с помощью линий проекционной связи.
9. Показать видимый и невидимый контур геометрических тел.
10. Проставить размеры и подписать чертёж.
11. Подписать рамку основной надписи.

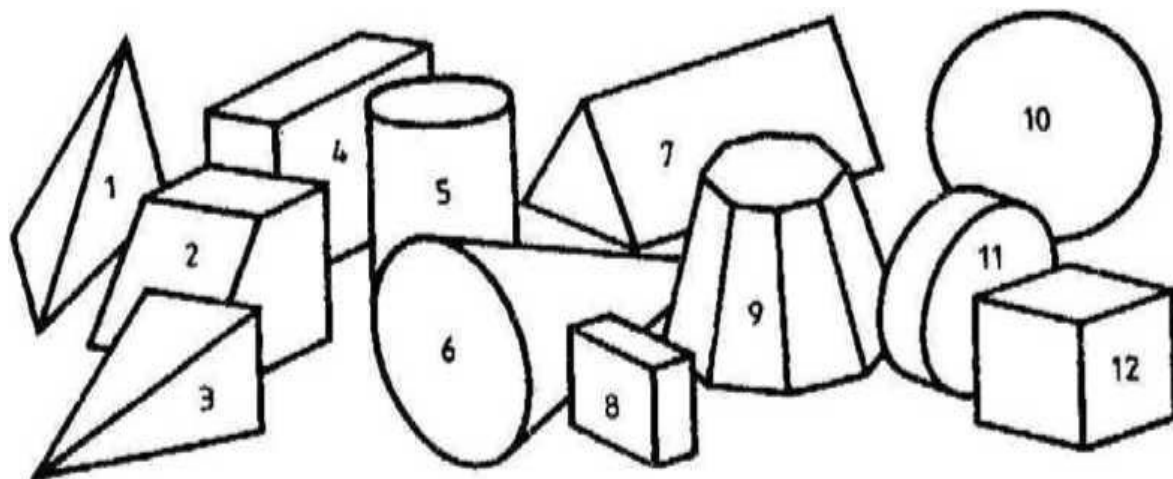


Рис. 2

Критерии оценок:

Оценка «5» ставится, если учащийся самостоятельно, тщательно и аккуратно выполняет графическую работу; ошибок в изображениях не делает, но допускает незначительные неточности.

Оценка «4» ставится, если учащийся самостоятельно, сравнительно аккуратно, но с небольшими затруднениями выполняет чертежи; при выполнении чертежей допускает незначительные ошибки, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений.

Оценка «3» ставится, если учащийся чертежи выполняет и читает неуверенно, но основные правила оформления соблюдает; при выполнении чертежей допускает существенные ошибки, которые исправляет с помощью учителя.

Контроль: осуществляется преподавателем за выполненную графическую работу.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

Тема: Аксонометрические изображения

Цель: Сформировать представление об аксонометрических проекциях. Научиться строить аксонометрические проекции плоских фигур.

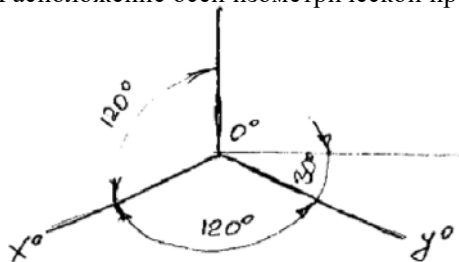
Задание: Прямоугольные аксонометрические проекции

Методические указания: Под понятием «аксонометрические проекции» понимают получение наглядных изображений детали на осях изометрической (прямоугольная изометрия) и фронтально диметрической (фронтальная косоугольная диметрия) проекций.

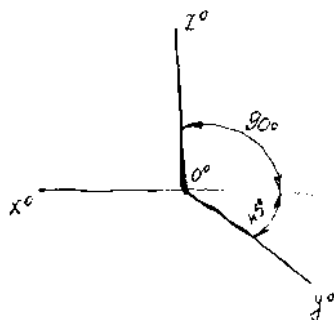
Изометрическая - от греческого слова «изо» - равный, одинаковый.

Диметрической - от греческого слова «ди» - дважды.

Расположение осей изометрической проекции



Оси прямоугольной изометрии расположены под углом 120° друг к другу. При построении проекций размеры, параллельные осям, откладывают действительные, т.е. без изменения.



Поскольку оси x^0 и z^0 косоугольной диметрии расположены параллельно фронтальной плоскости проекций, то такую проекцию называют фронтальной косоугольной диметрией.

Размеры вдоль осей x^0 и z^0 на этой проекции откладывают без изменения, т.е. действительные, а на оси y^0 с сокращением в два раза.

Расположение осей косоугольной диметрии.

Алгоритм действий:

1. Подготовить лист формата А3 (вычертить рамку листа и рамку основной надписи)
2. По заданию учителя вычертить аксонометрические проекции плоских фигур:
 - построение аксонометрических проекций начинают с проведения осей (см. рис 1)
 - при построении фигур следует измерять размеры на комплексном чертеже и откладывать их в аксонометрии только в направлениях, параллельных координатным осям, учитывая показатели искажения
3. Обвести линии контура заданных фигур, оставив линии построения.
4. Подписать чертёж, заполнить рамку основной надписи.

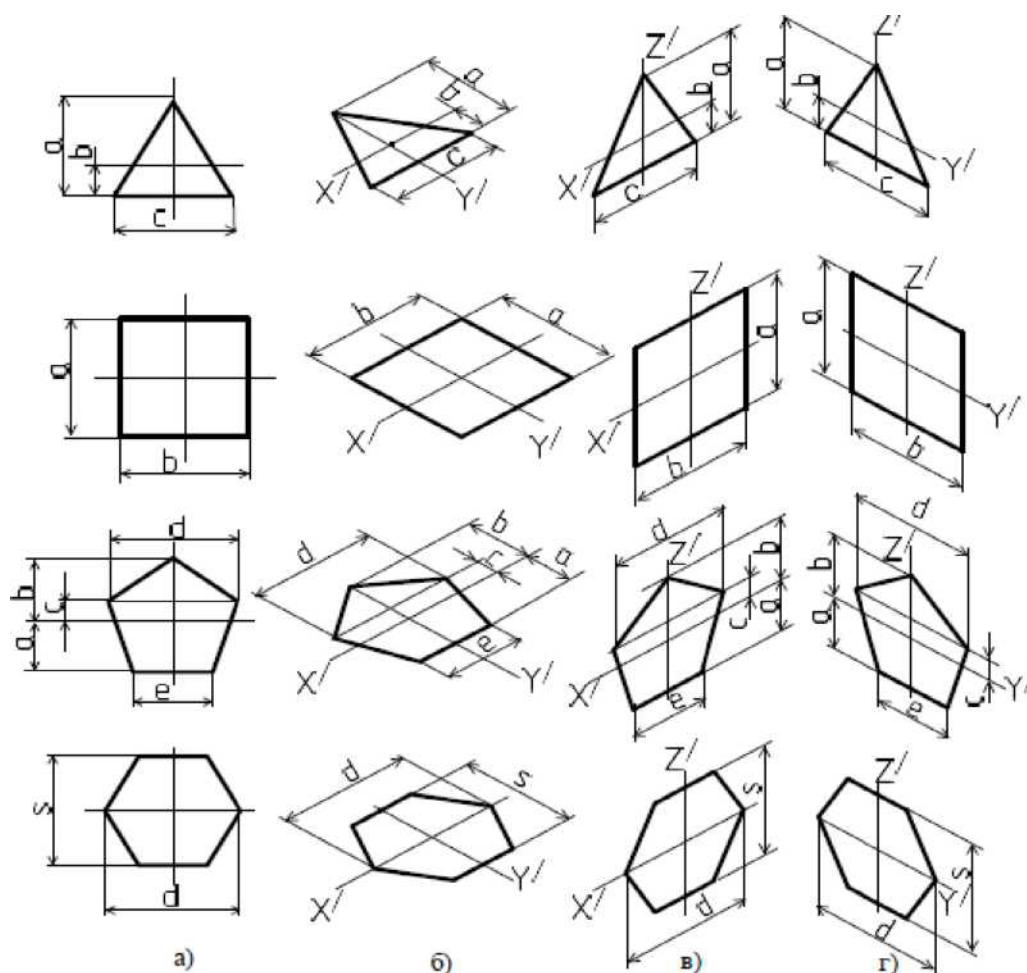


Рис. 1

Критерии оценок:

Оценка «5» ставится, если учащийся самостоятельно, тщательно и аккуратно выполняет графическую работу; ошибок в изображениях не делает, но допускает незначительные неточности.

Оценка «4» ставится, если учащийся самостоятельно, сравнительно аккуратно, но с небольшими затруднениями выполняет чертежи; при выполнении чертежей допускает незначительные ошибки, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений.

Оценка «3» ставится, если учащийся чертежи выполняет и читает неуверенно, но основные правила оформления соблюдает; при выполнении чертежей допускает существенные ошибки, которые исправляет с помощью учителя.
Контроль осуществляется преподавателем за выполненную графическую работу.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

Тема: Аксонометрические изображения

Цель: Сформировать представление об аксонометрических проекциях. Научиться строить аксонометрические проекции геометрических тел.

Задание: Изображение геометрических тел в различных видах аксонометрических проекций.

Методические указания: Форма большинства предметов представляет собой сочетание различных геометрических тел или их частей. Следовательно, для чтения и выполнения чертежей нужно знать, как изображаются геометрические тела.

Для наглядного изображения изделий или их составных частей применяют аксонометрические проекции. Чаще всего пользуются двумя видами прямоугольных аксонометрических проекций: изометрической и диметрической, а так же косоугольной фронтальной диметрической проекцией.

Схемы расположения осей и величины приведенных коэффициентов искажений изображены для диметрической проекции на рисунке 1, для изометрической проекции на рисунке 2, а для фронтальной диметрической проекции рис.3

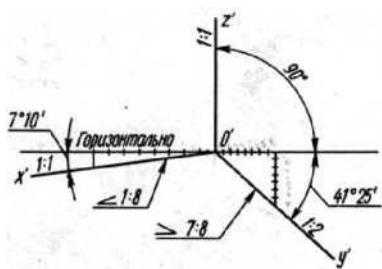


Рис. 1

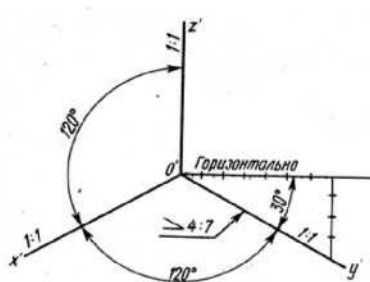


Рис. 2

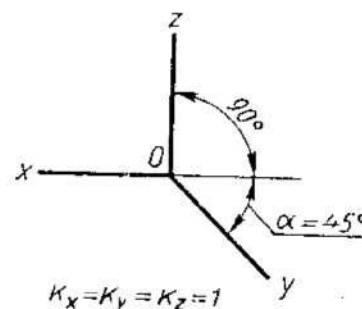


Рис. 3

Алгоритм действий: работа выполняется в рабочей тетради

1. Построить правильную треугольную призму (рис.4), используя фронтальную диметрическую проекцию:

- построить главный вид и вид с верху (рис.4а)
- вычертить оси координат (рис.4б)
- построить основание призмы (рис.4в)
- из вершин основания провести перпендикуляры, на которых отложить отрезки, равные высоте призмы (рис. 4г)
- через полученные точки провести

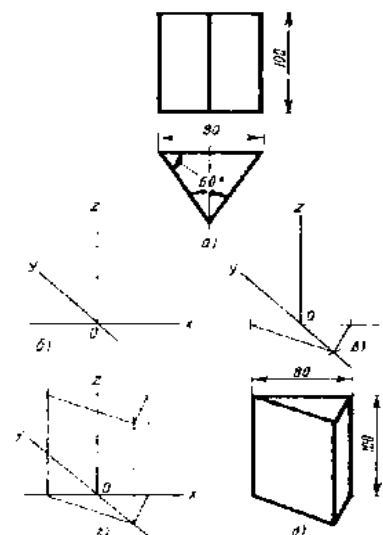


Рис. 4

2. Построить четырёхугольную пирамиду (рис. 5)

- построить главный вид и вид с верху
- вычертить оси координат
- построить основание пирамиды
- из центра полученной фигуры провести перпендикуляр, на котором отложить высоту пирамиды и соединить полученную точку с вершинами основания

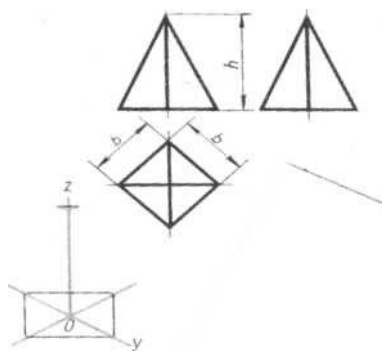


Рис. 5

3. Построить конус (рис.6)

- построить главный вид и вид с верху (рис. 6д)
- вычертить оси координат (рис.6е)
- построить основание конуса которое проецируется в эллипс (рис. 6е)
- из центра полученной фигуры провести перпендикуляр, на котором нужно отложить высоту конуса (рис. 6е)
- провести касательные к эллипсу из проекции вершины конуса, которые являются очерковыми образующими конуса

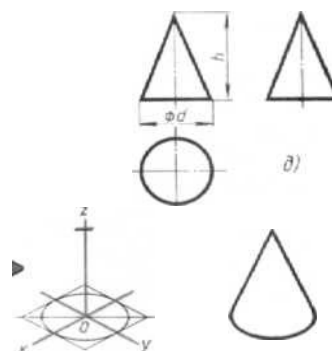


Рис. 6

4. Построить цилиндр (рис.7)

- построить главный вид и вид с верху (рис.7б)
- вычертить оси координат (рис.7в)
- построить нижнее основание цилиндра, которое проецируется в эллипс (рис.7в)
- из центра эллипса провести перпендикуляр, на котором нужно отложить высоту цилиндра и через полученную точку построить оси координат (рис. 7в)
- построить верхнее основание цилиндра (рис. 7в)
- построить очерковые образующие цилиндра

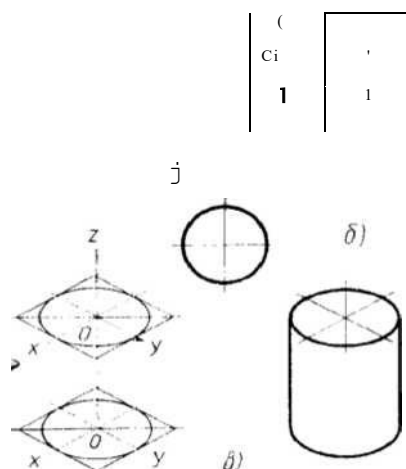


Рис. 7

5. Построить самостоятельно аксонометрические проекции:

- проецирование куба (рис. 8) в прямоугольной изометрии;
- проецирование призмы шестиугольной (рис. 9) в аксонометрической проекции (на выбор)

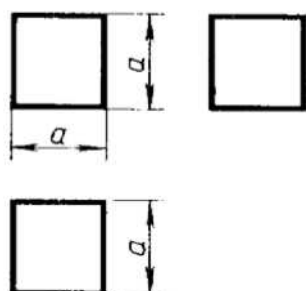


Рис. 8

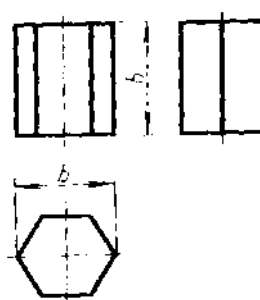


Рис. 9

Критерии оценок:

Оценка «5» ставится, если учащийся самостоятельно, тщательно и аккуратно выполняет графическую работу; ошибок в изображениях не делает, но допускает незначительные неточности.

Оценка «4» ставится, если учащийся самостоятельно, сравнительно аккуратно, но с небольшими затруднениями выполняет чертежи; при выполнении чертежей допускает незначительные ошибки, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений.

Оценка «3» ставится, если учащийся чертежи выполняет и читает неуверенно, но основные правила оформления соблюдает; при выполнении чертежей допускает существенные ошибки, которые исправляет с помощью учителя.

Контроль: осуществляется преподавателем за выполненную графическую работу.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

Тема: САПР на персональных компьютерах

Цель: изучение программного интерфейса, настроек графического редактора, команд вычерчивания графических примитивов и геометрических изображений на чертежах.

Задание: изучить интерфейс программы

Рекомендации по выполнению работы

1.Интерфейс системы.

2.Основные панели окна, панели геометрия, размеры, редактирование.

3.Последовательность создания чертежа.

4.Заполнение основной надписи, сохранение документа.

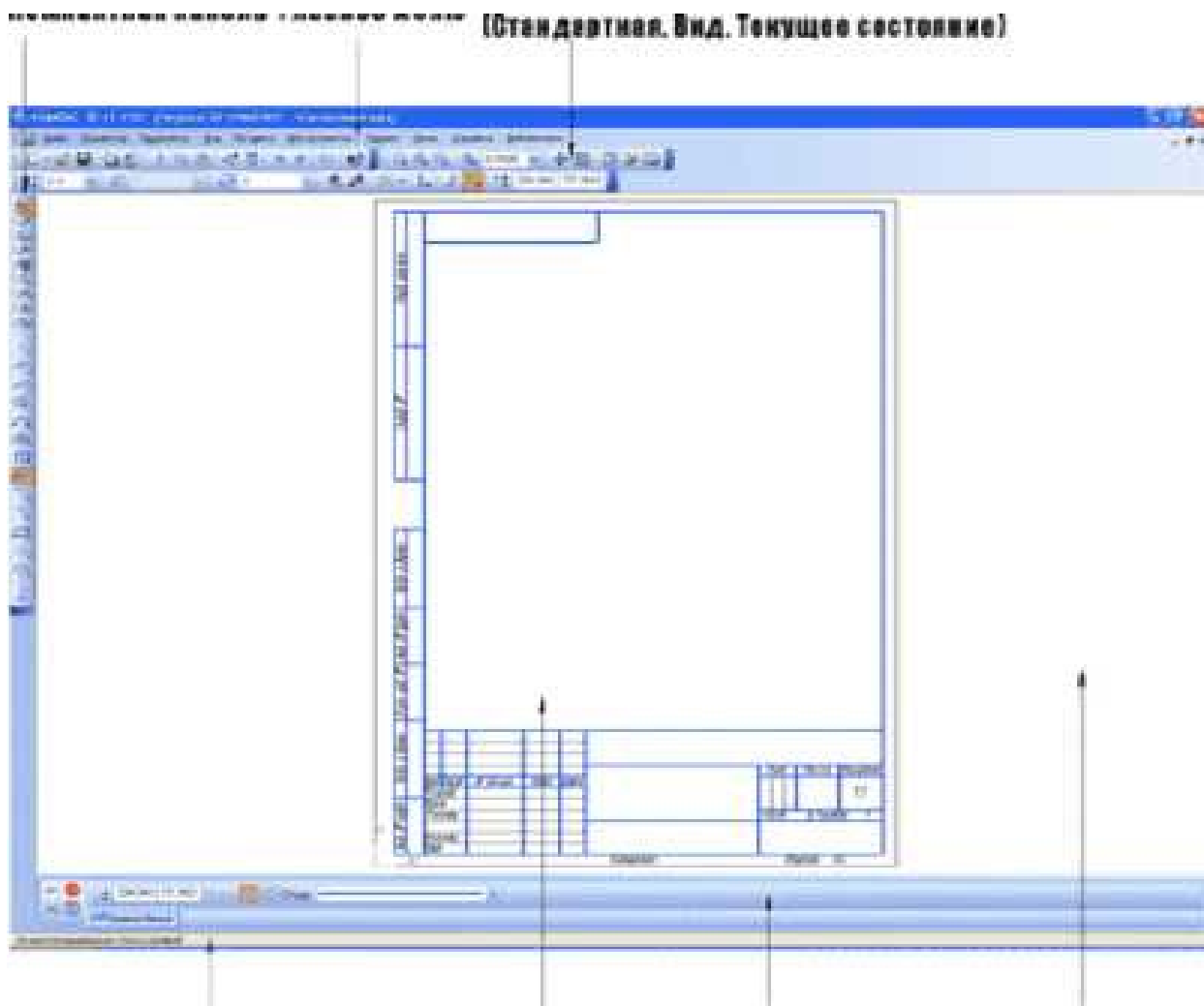
На примере документа Чертеж (*Файл-Создать-Чертеж*). Откроется главное окно системы, в котором отображаются следующие элементы:

- 1) Главное меню
- 2) Панели инструментов (Стандартная, Вид, Текущее состояние)
- 3) Компактная панель
- 4) Строка сообщений
- 5) Панель свойств
- 6) Окно документа
- 7) [Шаблон чертежа формата А4](#) в окне документа

Элементы интерфейса ПО Компас (открыт документ Чертеж)

Главное меню ([2d](#), [3d](#)) содержит в себе основные меню программы. С его помощью можно создать новый файл, сохранить, отправить его на печать, настроить интерфейс, создать и отредактировать чертеж, подключить библиотеки и многое другое.





Критерии оценок:

Оценка «5» ставится, если учащийся самостоятельно, тщательно и аккуратно выполняет графическую работу; ошибок в изображениях не делает, но допускает незначительные неточности.

Оценка «4» ставится, если учащийся самостоятельно, сравнительно аккуратно, но с небольшими затруднениями выполняет чертежи; при выполнении чертежей допускает незначительные ошибки, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений.

Оценка «3» ставится, если учащийся чертежи выполняет и читает неуверенно, но основные правила оформления соблюдает; при выполнении чертежей допускает существенные ошибки, которые исправляет с помощью учителя.

Контроль: осуществляется преподавателем за выполненную графическую работу.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8, 9

Тема: **Основы работы в системе ADEMCAD**

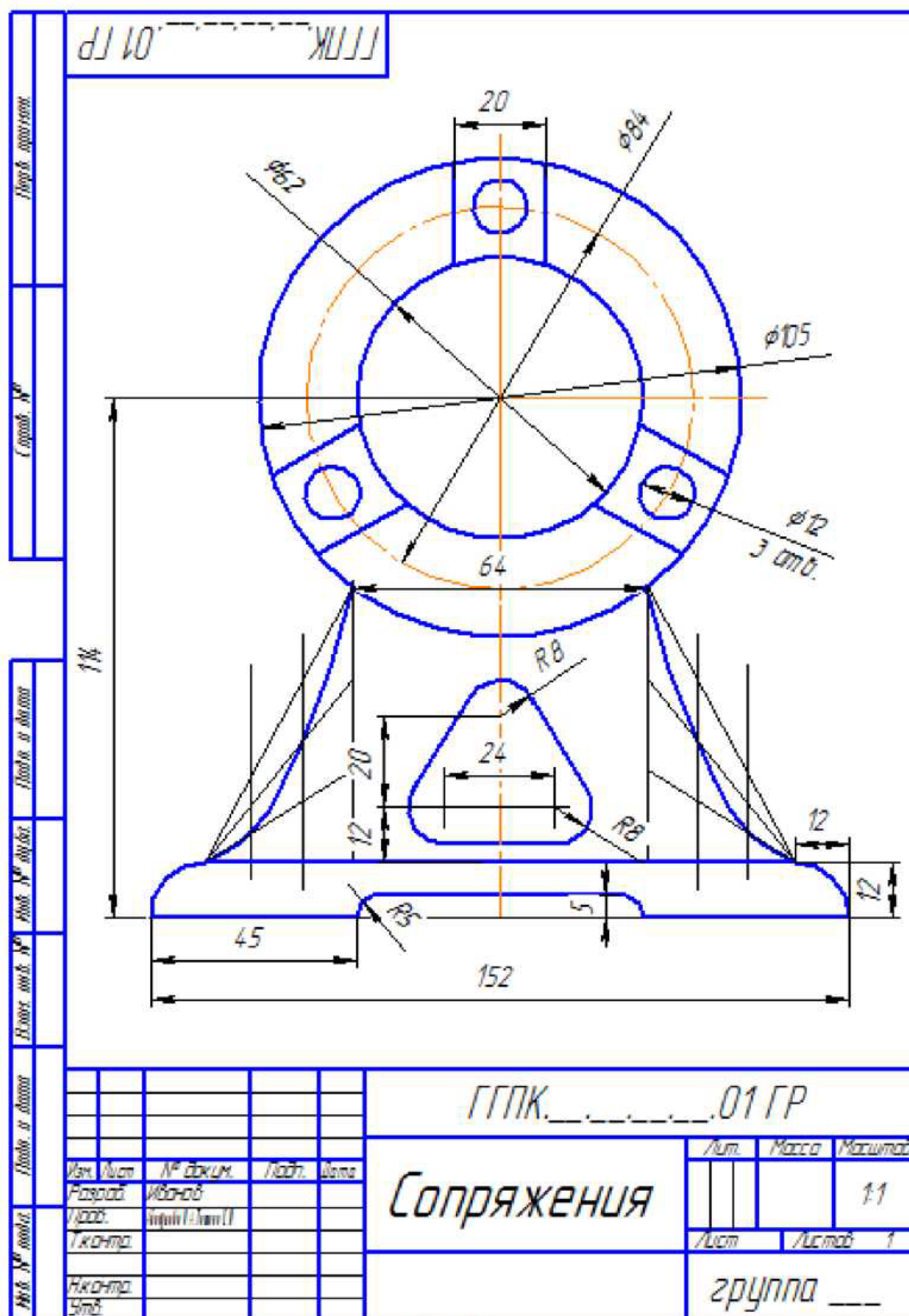
Цель: чертить изображения контуров детали, указанных на рисунке задания, нанести размеры.

Задание выполнить на листе чертежной бумаги формата А4.

Рекомендации по выполнению работы

При выполнении задачи должна соблюдаться определенная последовательность геометрических построений:

- осевые, центровые линии, основные начертательные;
- дуги, закругления;
- обводка, штриховка, выносные линии;
- размеры.



Начертить рамку и основную надпись

- а) Нанести осевые линии
- б) Вычертить три concentric окружности диаметром 62,84 и 105 мм.
- в) Поделить окружность диаметром 84 мм на 3 части
- г) В полученных точках вычертить 3 окружности диаметром 10 мм. Провести линии параллельно вертикальной оси этих окружностей.
- д) Отступить от горизонтальной осевой вниз 114 мм. Вычертить нижнюю границу детали. От нижней границы детали отступить вверх 12 мм
- е) Выполнить сопряжение двух параллельных прямых радиусом 12 мм.
- ж) Построить две параболы по схеме, представленной на рисунке
- з) Расставить размеры

Критерии оценок:

Оценка «5» ставится, если учащийся самостоятельно, тщательно и аккуратно выполняет графическую работу; ошибок в изображениях не делает, но допускает незначительные неточности.

Оценка «4» ставится, если учащийся самостоятельно, сравнительно аккуратно, но с небольшими затруднениями выполняет чертежи; при выполнении чертежей допускает незначительные ошибки, которые исправляет после замечаний учителя и устраняет самостоятельно без дополнительных пояснений.

Оценка «3» ставится, если учащийся чертежи выполняет и читает неуверенно, но основные правила оформления соблюдает; при выполнении чертежей допускает существенные ошибки, которые исправляет с помощью учителя.

Контроль: осуществляется преподавателем за выполненную графическую работу.

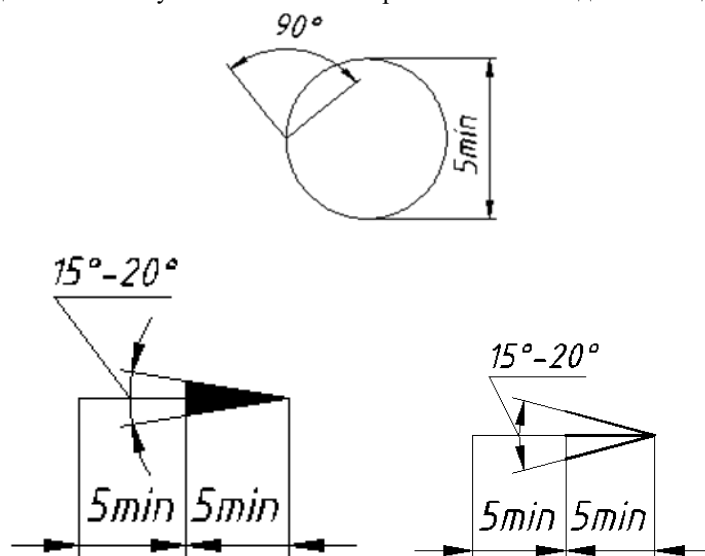
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10, 11

Тема: **Порядок и последовательность работы в системе ADEMCAD**

Цель: научиться строить в системе ADEMCAD

Задание: Выполнение элементарных построений с использованием поворота, с использованием сдвига

Чертеж детали выполнить в двух проекциях, один из видов заменить разрезом, проставить размеры, заполнить основную надпись используя автоматический режим. Условие данного задания представлено



Размеры и допустимые варианты стрелок и условного графического обозначения знака «повернуто»
Размер шрифта обозначений берется примерно в два раза больше размера размерных чисел.

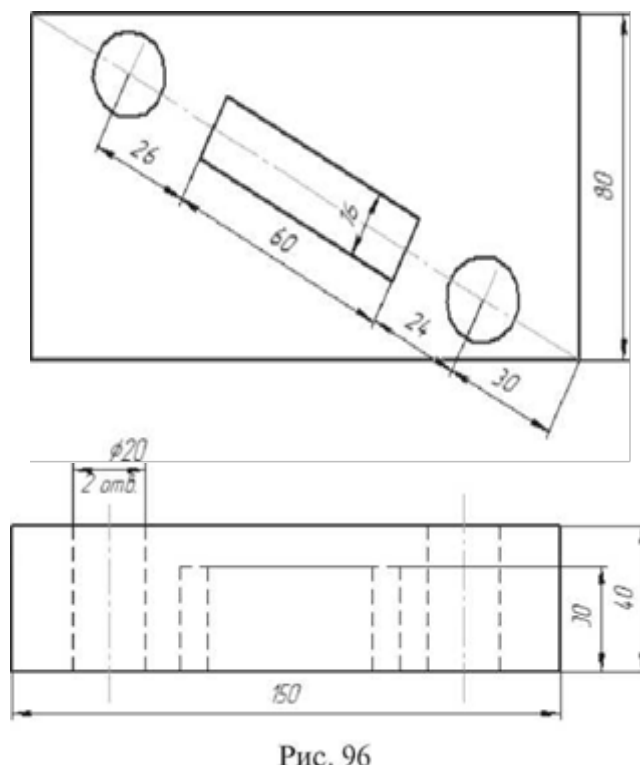
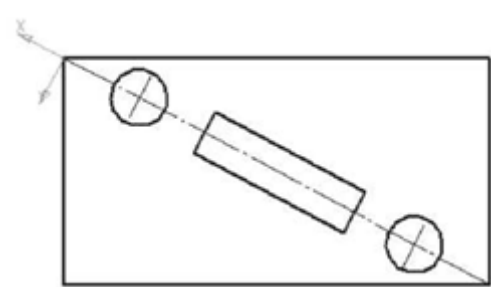


Рис. 96

1. Создать новый документ (чертеж). Сформировать *Вид 1* с началом координат (0, 0) и в соответствии с заданием начертить главный вид



2. Создать *Вид 2* с началом координат в правом верхнем углу внешнего прямоугольника, с осью Y , перпендикулярной диагонали прямоугольника, и осью X — вдоль диагонали прямоугольника. Для этого на панели свойств вида, у кнопки *Угол*, нажать правой клавишей мыши, в открывшемся контекстном меню выбрать *Направление прямой/отрезка* (рис. 98). Щелчком левой клавиши мыши зафиксировать положение начала координат *Вида 2* по выбранным условиям

3. Для удобства дальнейших построений целесообразно изменить направление оси Y на 180° (рис. 100). В панели свойств *Вида 2* значение угла увеличить на 180. Активация панели свойств вида возможна после обращения к меню *Сервис* ® *Параметры текущего вида*.



4. С помощью инструментов *Горизонтальная прямая* и *Вертикальная прямая* выполнить

предварительные построения на *Виде 2*

5.Используя различные команды панели инструментов *Геометрия*, обвести контур изображения разреза (рис. 103). Удалить вспомогательные прямые: меню *Редактор* ® *Удалить* ® *Вспомогательные прямые и токи* ® *В текущем виде*

6.Сделать активным *Вид 1*. Обратиться к панели инструментов *Обозначения*. С помощью команды *Разрез* показать линию разреза со стрелками и обозначить разрез А—А ниже изображения главного вида. Сразу после создания линии разреза автоматически запустится команда нового вида.

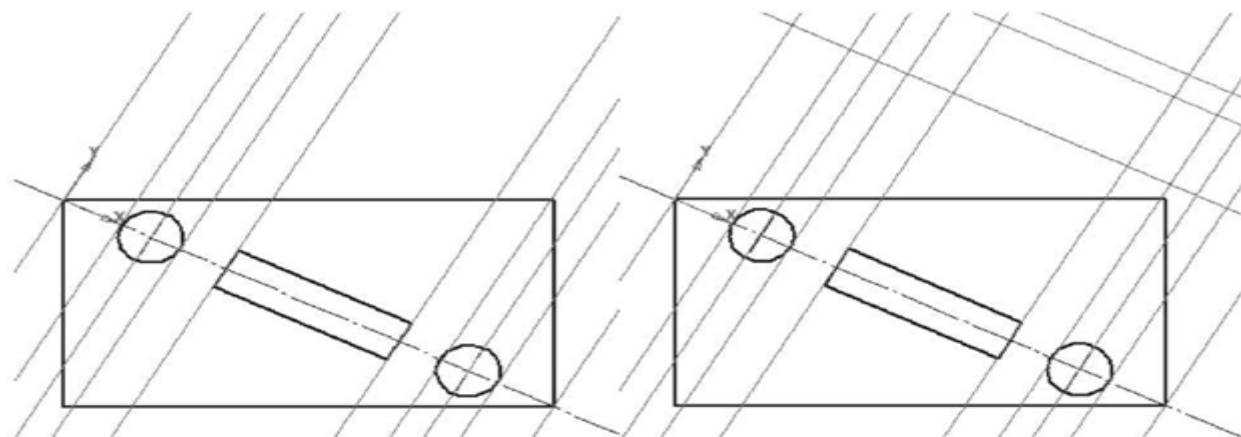


Рис. 101

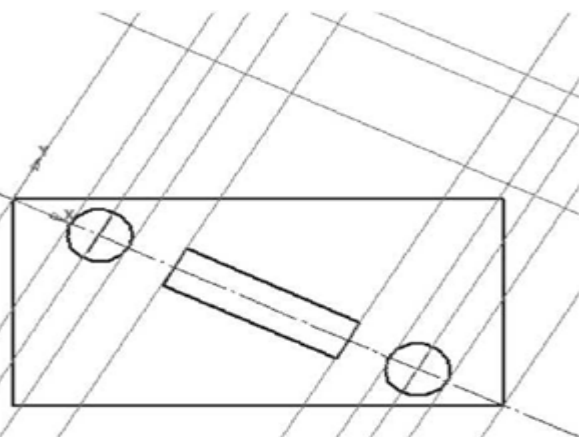


Рис. 102

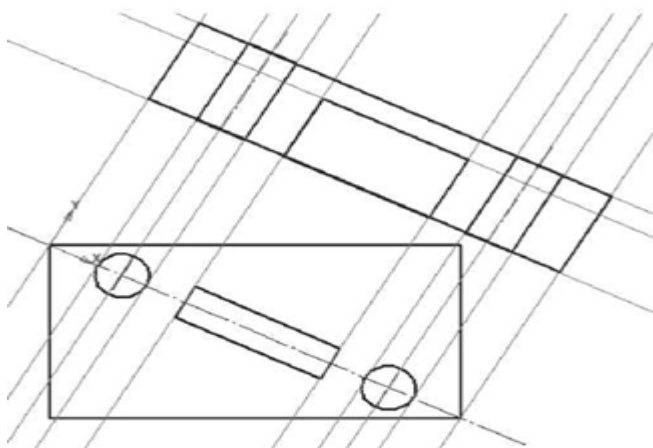


Рис. 103

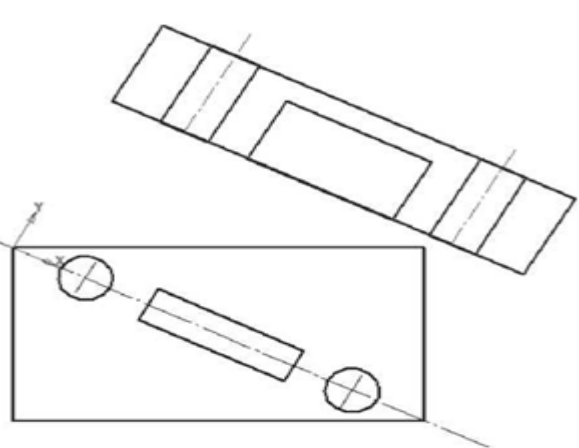
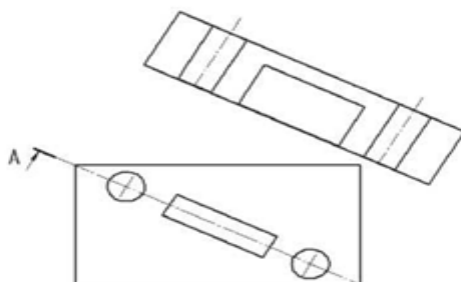


Рис. 104



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12, 13

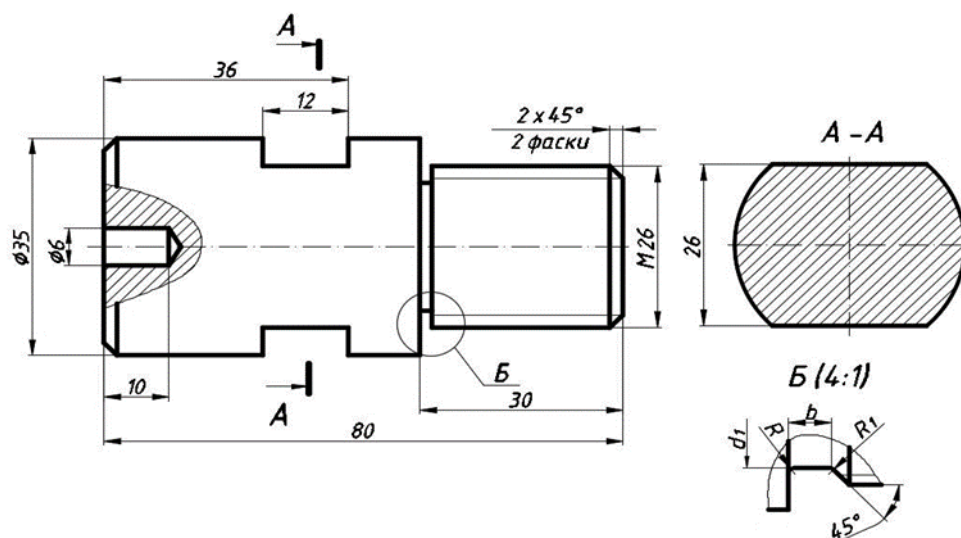
Тема: Выполнение комплексного графического задания в системе ADEMCAD

Цель: Научиться строить аксонометрические проекции геометрических тел.

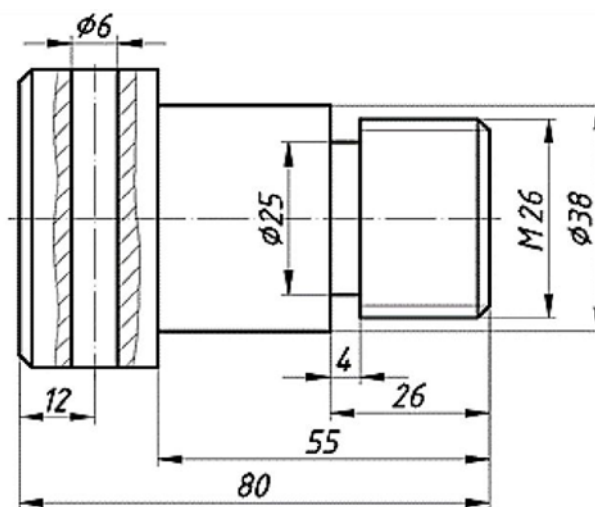
Задание: Построение рабочих чертежей деталей типа «вал», «ступица», «корпусные детали»

Построение аксонометрических проекций методом вращения, выдавливания, перемещения

1. Образец детали типа вал для выполнения задания



2. Образец для выполнения задания проекции методом вращения разного диаметра



Тема: САПР на персональных компьютерах

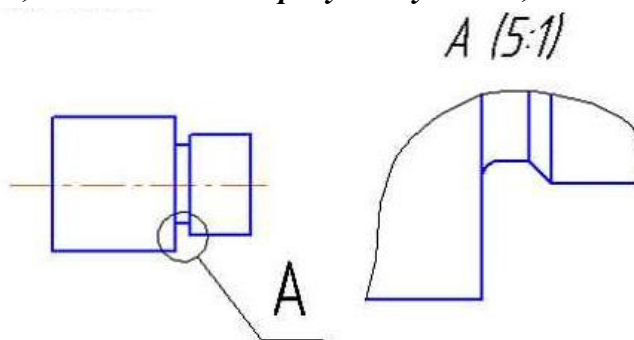
Цель: проверка освоения умений и знаний изученной дисциплины

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. S: Профиль резьбы на чертежах необходимо показывать....

- 1) всегда;
- 2) только для резьб с нестандартным профилем;
- 3) для всех резьб, кроме метрических;
- 4) только в разрезах деталей;
- 5) для круглых резьб;

2. Изображение, обозначенное на рисунке буквой А, называют...



- 1) местным видом;
- 2) местным разрезом;
- 3) дополнительным видом;
- 4) выносным элементом;
- 5) главным видом;

3. Сущность способа вращения вокруг проецируемой прямой заключается в том, что...

- 1) геометрические фигуры поворачиваются вокруг линии уровня до необходимого положения;
- 2) система основных плоскостей проекций дополняется плоскостями, перпендикулярными основным;
- 3) геометрическая фигура меняет свое положение относительно плоскостей проекций перемещением параллельно одной из основных плоскостей проекций;
- 4) вращением вокруг проецирующей прямой меняется положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций;

4. Плоскость на чертеже однозначно задают...

- 1) прямая и окружность;
- 2) четыре точки;
- 3) следы плоскости;

- 4) две скрещивающиеся прямые;
- 5) три прямые;

5. Положение любой точки в аксонометрии определяется...

- 1) одной координатами;
- 2) четырьмя координатами;
- 3) двумя координатами;
- 4) тремя координатами;

6. Горизонтальной прямой уровня является прямая, заданная отрезком...

- 1) $A(20,15,25); B(20,25,15);$
- 2) $A(25,20,0); B(5,0,20);$
- 3) $A(0,10,25); B(0,10,40);$
- 4) $A(20,20,10); B(5,5,10);$
- 5) $A(35, 25, 15); B(35,20,25);$

7. Расстояние от точки до фронтальной плоскости проекций определяется координатой(ми)...

- 1) $Y;$
- 2) $X;$ 3) X и $Y;$ 4) $Z;$
- 5) Y и $Z;$
- 6) X и $Z;$

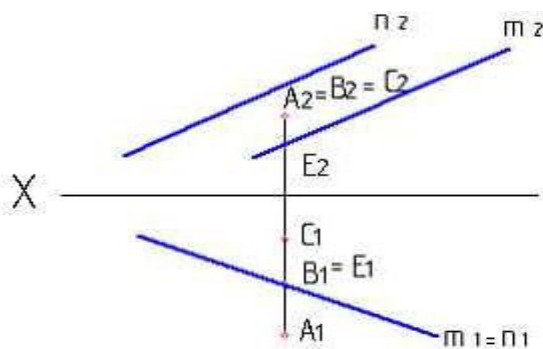
8. S: Вынесенное сечение располагается....

- 1) справа от обозначения линии сечения;
- 2) на месте вида слева;
- 3) под линией сечения;
- 4) на любом месте поля чертежа;

9. В обозначении Болт 2М12х60.58 цифра 2 обозначает, что....

- 1) резьба, нарезанная на болте, имеет 2 захода;
- 2) болт имеет исполнение 2;
- 3) болтов в сборочной единицы должно быть 2;
- 4) шаг резьбы на болте 2 мм;
- 5) на болте нарезана левая резьба;

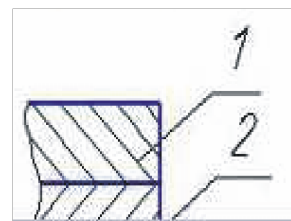
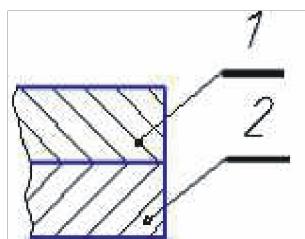
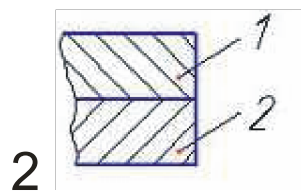
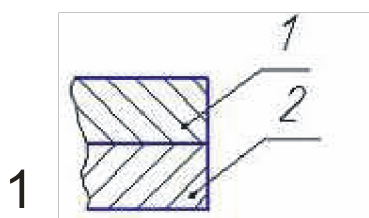
10. Плоскости принадлежат точки...



- 1) А и Е;
- 2) А и В;
- 3) В и Е;
- 4) А и С;

11.

Номера позиций указаны верно на рисунке....



34

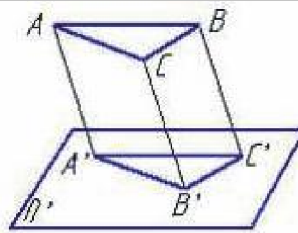
- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4;
- 5) 1 и 3;

12. – Это один из основных видов.

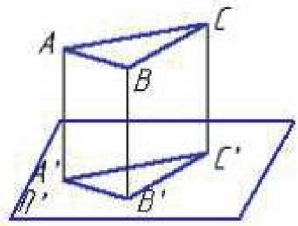
- 1) вид по стрелке;
- 2) дополнительный вид;
- 3) вид снизу; 4) вид сбоку;
- 5) местный вид;

13. Прямоугольное проецирование представлено на рисунке...

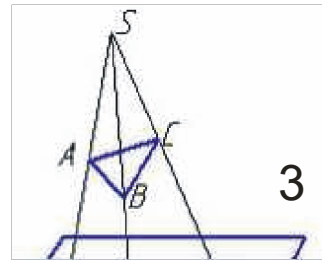
1



2



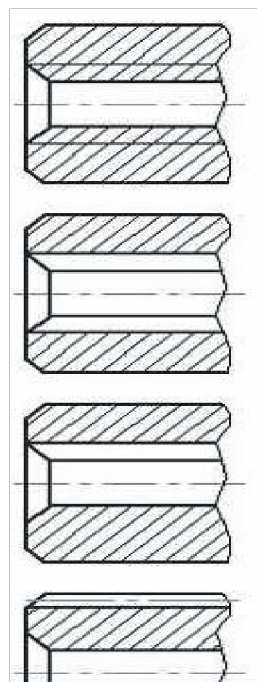
3



- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 1 и 3;
- 5) 2 и 3;

14. Отверстие с резьбой правильно показано на рисунке...

1 2

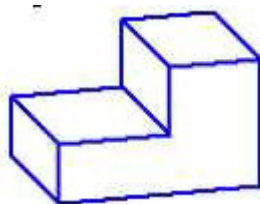


- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4;
- 5) 2 и 3;

15. Неверным является следующее утверждение: при выполнении рабочих чертежей деталей...

- 1) чертеж каждой детали выполняется на отдельном формате;
- 2) количество изображений на рабочем чертеже должно быть минимальным, но достаточным для понимания формы и размеров изделия;
- 3) допускается выполнять чертеж одной детали на двух и более форматах;
- 4) не допускается выполнять чертеж одной детали на двух и более форматах;
- 5) не допускается размещать чертежи двух и более деталей на одном листе чертежного формата;

16. Представленная на рисунке деталь изображена в ...



- 1) косоугольной фронтальной диметрии;
- 2) прямоугольной изометрии;
- 3) косоугольной фронтальной изометрии;
- 4) косоугольной горизонтальной изометрии;
- 5) прямоугольной диметрии;

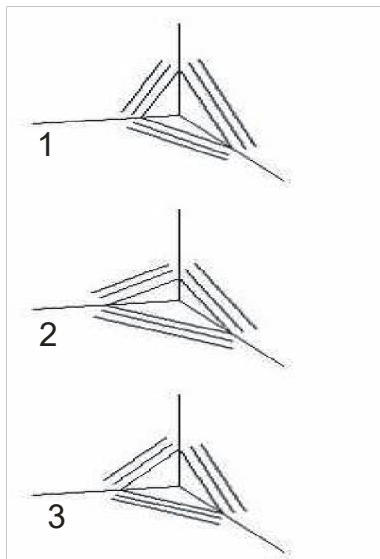
17. Деталью называют...

- 1) любое изделие;
- 2) предмет, который чертят;
- 3) изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций;
- 4) изделие, которое входит в состав какого-либо механизма;
- 5) изделие, изготовленное на станке;

18. На сборочном чертеже номера позиций расположены на ...

- 1) полках линий-выносок;
- 2) размерных линиях;
- 3) линиях контура;
- 4) выносных линиях;
- 5) поле чертежа;

19. Направление штриховки для прямоугольной диметрии правильно показано на рисунке...

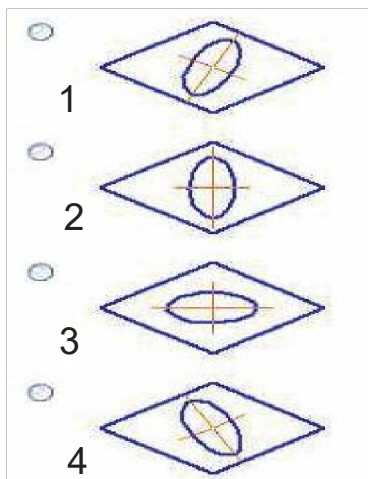


- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 1 и 2;
- 5) 2 и 3;

20. Если ось цилиндра, на котором расположена винтовая линия, параллельна плоскости проекций, то винтовая линия на эту плоскость проекций проецируется в ...

- 1) окружность;
- 2) синусоиду;
- 3) гиперболу;
- 4) параболу;
- 5) эллипс;

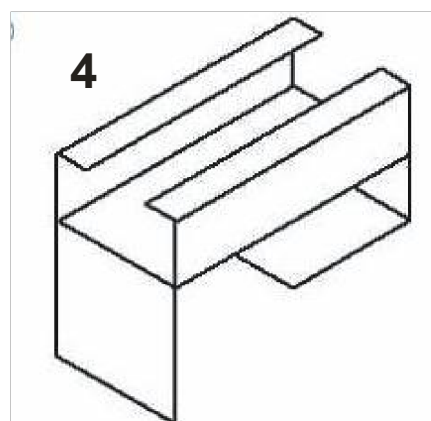
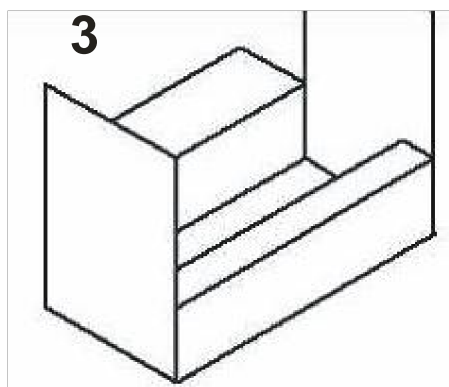
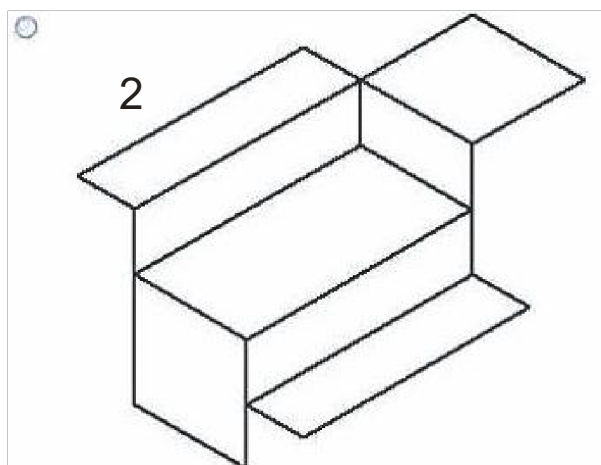
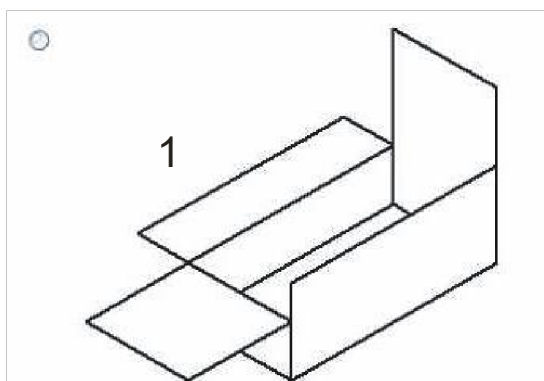
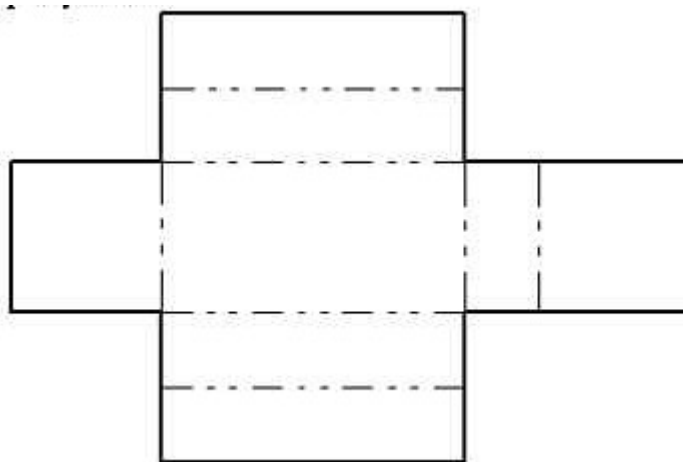
21. Правильное построение изометрии окружности, расположенной в горизонтальной плоскости, показано на рисунке...



- 1) 1;

- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4;
- 5) 1 и 3;

22. Представленная развертка выполнена для детали, изометрия которой изображена на рисунке....



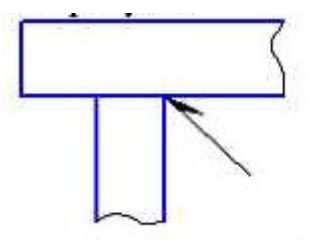
- 1) 1;
- 2) 2;

- 3) 3;
- 4) 4;
- 5) 1 и 4;

23. Если размеры листа чертежной бумаги 210x297, то этот формат обозначается...

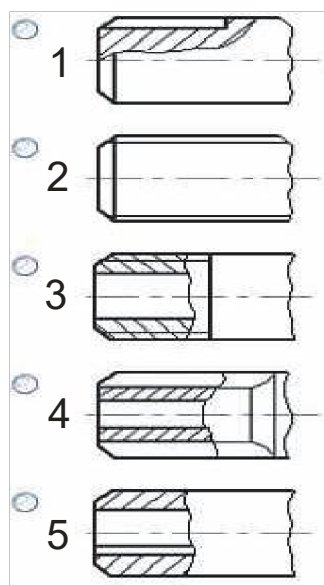
- 1) A4;
- 2) A1;
- 3) A5;
- 4) A3;
- 5) A2;

24. На рисунке изображено соединение...



- 1) сваркой;
- 2) клеевое;
- 3) шлицевое; 4) паяное;
- 5) резьбовое;

25. Чертеж шлицевого вала показан на чертеже...



- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4;

5) 5;

26. Высота цифр чертежного шрифта равна ..., где h – номер шрифта.

- 1) $6/10 h$;
- 2) $7/10 h$;
- 3) $2/3 h$;
- 4) $1/2 h$;
- 5) $10/10 h$;

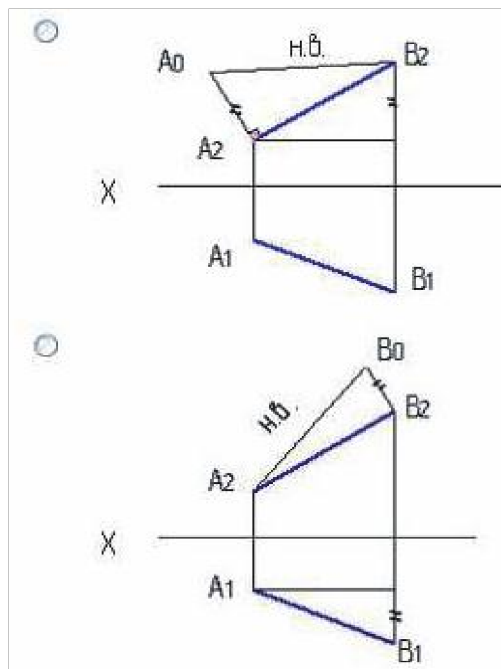
27. Шаг резьбы, условное обозначение которой $M 20 \times 0,75-7H$, равен....

- 1) 0,7;
- 2) 1;
- 3) 0,75;
- 4) 0,74;
- 5) 20;

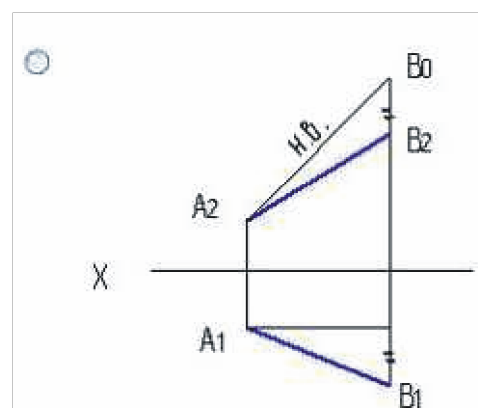
28. При выполнении эскиза масштаб в основной надписи....

- 1) указывают лишь в случаях, если он не стандартный; 2) не указывают;
- 3) указывают по усмотрению;
- 4) указывают лишь в случае, если он стандартный;
- 5) указывают обязательно;

29. Натуральная величина отрезка прямой (н.в.) правильно определена на рисунке...



2



- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;

4) 1 и 3;

5) 2 и 3;

30. Типом трехмерной модели геометрического объекта является.....модель 1) твердотелая;

2) физическая;

3) точечная;

4) двумерная;

5) линейная;

31. Малая ось эллипса изометрической проекции окружности, лежащей в плоскости XOZ , направлена...

1) параллельно оси Y ;

2) параллельно оси Z ;

3) параллельно оси X ;

4) перпендикулярно оси Y ;

5) перпендикулярно оси Z ;

32. Если точка принадлежит прямой, то....

1) проекции этой точки расположены произвольно по отношению к проекциям прямой;

2) хотя бы одна из проекций точек принадлежит проекции прямой;

3) одноименные проекции точек принадлежит одноименным проекциям прямой;

4) любые проекции точек принадлежат любым проекциям прямой;

5) проекция точки лежит за пределами проекции прямой;

33. Сборочной единицей называют...

1) любой механизм, состоящей из нескольких деталей;

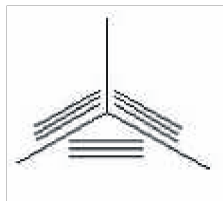
2) изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе;

3) два и более изделия, имеющих общее эксплуатационное назначение, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями;

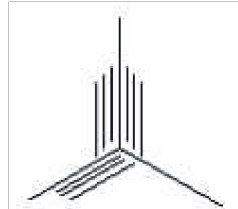
4) изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций;

5) два и более изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями;

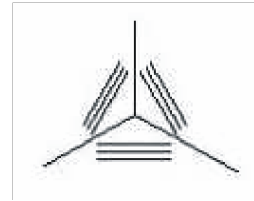
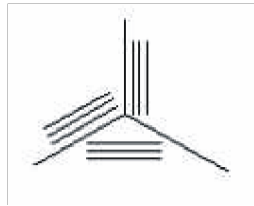
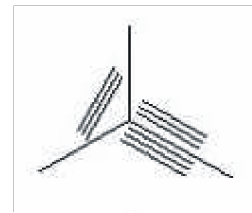
34. Направление штриховки для прямоугольной изометрии правильно показано на рисунке...



1



2



5

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4;
- 5) 5;

35. Стандартные резьбы на чертежах изображаются

- 1) по-разному, в зависимости от шага резьбы;
- 2) одинаково;
- 3) по-разному, в зависимости от профиля резьбы;
- 4) по-разному, в зависимости от числа заходов резьбы;
- 5) по-разному, в зависимости от назначения;

36. Сечением называют...

- 1) изображение, показывающее то, что расположено в секущей плоскости и за ней;
- 2) рассечение фигуры плоскостью;
- 3) мысленное представление невидимой части предмета;
- 4) изображение, показывающее то, что расположено в секущей плоскости;
- 5) изображение, показывающее то, что расположено за секущей плоскостью;

37. Нестандартным является шрифт...

- 1) 10 мм;
- 2) 5 мм;
- 3) 2,5 мм;
- 4) 14 мм;
- 5) 7,5 мм;

38. Проекции прямой, перпендикулярной плоскости общего положения, на чертеже должны быть...

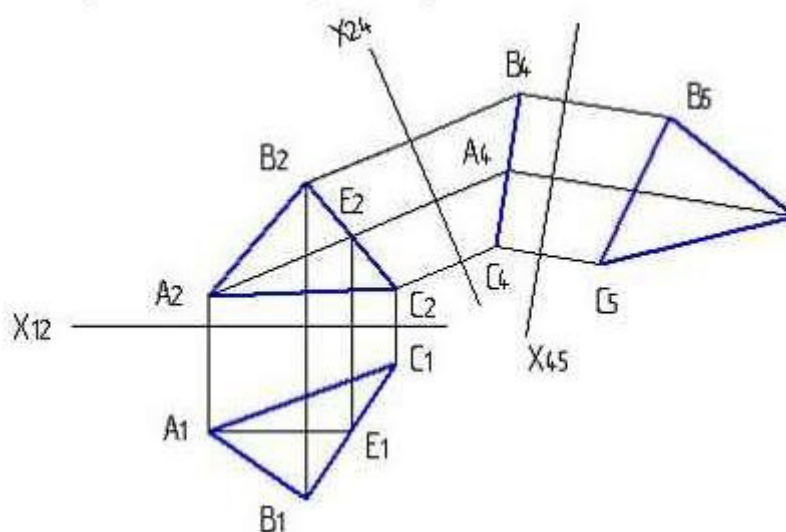
- 1) перпендикулярными проекциям двух любых прямых, лежащих в заданной плоскости;
- 2) параллельными одной из прямых, лежащих в заданной плоскости;
- 3) перпендикулярными проекциям любой прямой, лежащей в заданной плоскости;

- 4) перпендикулярными соответствующим проекциям горизонталей и фронталей, лежащих в данной плоскости;
- 5) перпендикулярными проекциям двух скрещивающихся прямых, лежащих в заданной плоскости;

39. Сущность способа замены плоскостей проекций заключается в том, что...

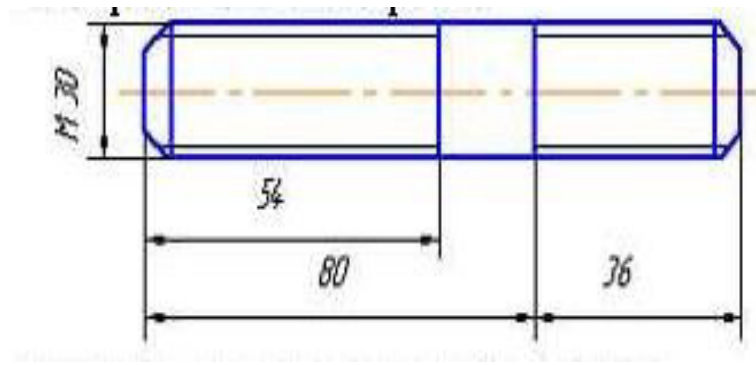
- 1) система основных плоскостей проекций дополняется плоскостями, перпендикулярными основным;
- 2) система основных плоскостей проекций дополняется любыми плоскостями, которые параллельны или перпендикулярны геометрическим фигурам;
- 3) вращение вокруг проецирующей прямой меняет положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций;
- 4) геометрическая фигура меняет свое положение относительно плоскостей проекций перемещением параллельно одной из основных плоскостей проекций;
- 5) система основных плоскостей проекций дополняется любыми плоскостями, которые параллельны геометрическим фигурам;

40. По представленному на чертеже решению задачи не может быть определена следующая характеристика:



- 1) натуральная величина углов между сторонами треугольника ABC;
- 2) натуральная величина всех сторон треугольника ABC;
- 3) угол наклона треугольника ABC к плоскости П2;
- 4) натуральная величина треугольника ABC;
- 5) угол наклона треугольника ABC к плоскости П1;

41. Изображенной на чертеже шпильке соответствует обозначение...

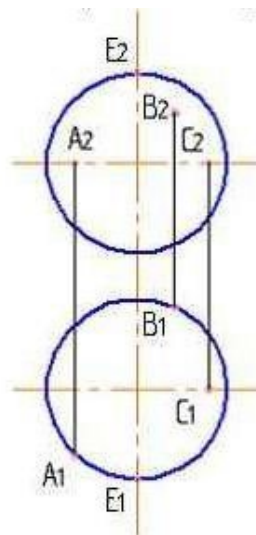


- 1) шпилька М30х54;
- 2) шпилька М30х116;
- 3) шпилька М30х36;
- 4) шпилька М30х80;
- 5) шпилька М30х100;

42. Шаг резьбы, условное обозначение которой $S\ 80 \times 16-6e$, равен...

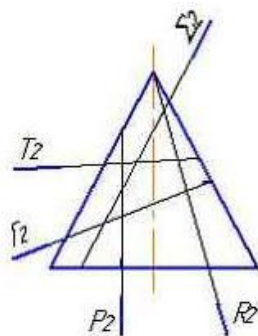
- 1) 14;
- 2) 80;
- 3) 6;
- 4) 16;
- 5) 17;

43. Поверхности шара принадлежат точка...



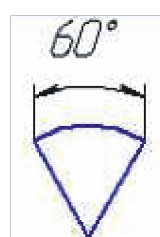
- 1) B;
- 2) A;
- 3) C;
- 4) E;

44. Гипербола получится при пересечении конуса плоскостью...

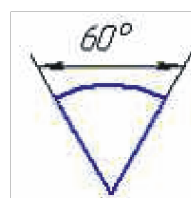


- 1) T;
- 2) P; 3) Г;
- 4) R;

45. Угловой размер нанесен правильно на рисунке...



1



2



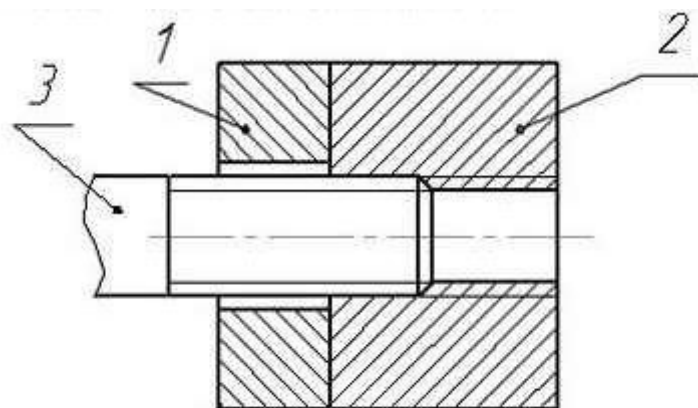
3



4

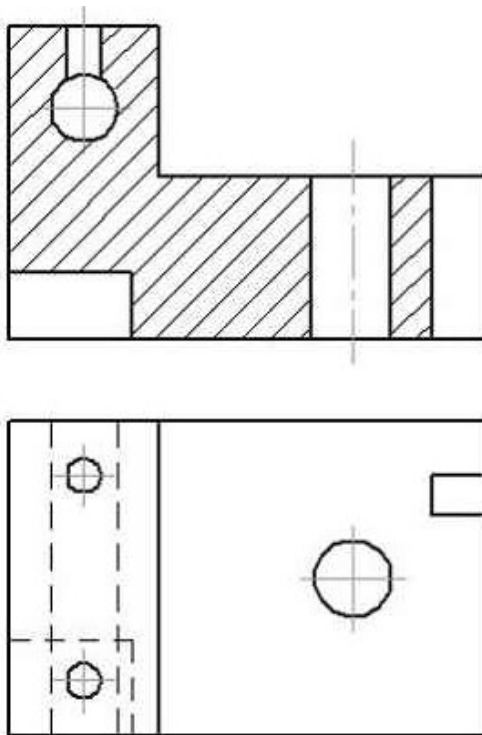
- 1) 1 и 3;
- 2) 2 и 4;
- 3) 3;
- 4) 4;
- 5) 1;

46. Детали 1 и 2 соединяются с помощью детали 3 следующим образом: деталь 3



- 1) завинчивается в детали 1 и 2;
- 2) завинчивается в деталь 1 и вставляется в деталь 2 с натягом;
- 3) вставляется в деталь 1 с зазором, а в деталь 2 вставляется без зазора;
- 4) вставляется в деталь 1 с зазором и завинчивается в деталь 2; 5) завинчивается в деталь 1 и вставляется в деталь 2 без зазора;

47. При построении представленного на чертеже разреза использует(ются) ... секущая(ие) плоскость(ти).



- 1) одна;
- 2) три;
- 3) четыре;
- 4) две;

48. Прямая линия, заданная на чертеже отрезком AB : $A(30,50,40)$, $B(70,50,40)$, по отношению к плоскостям проекции называется...

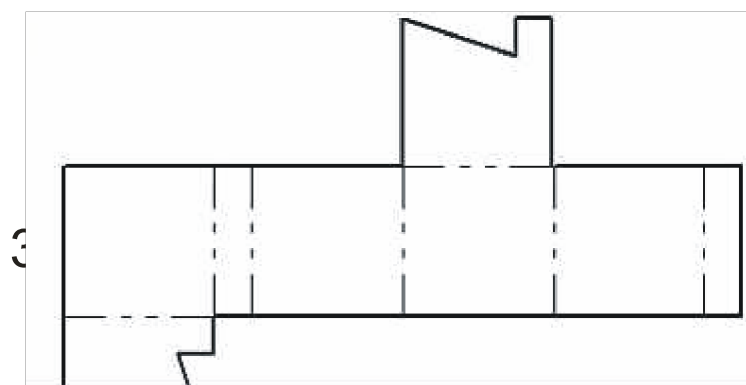
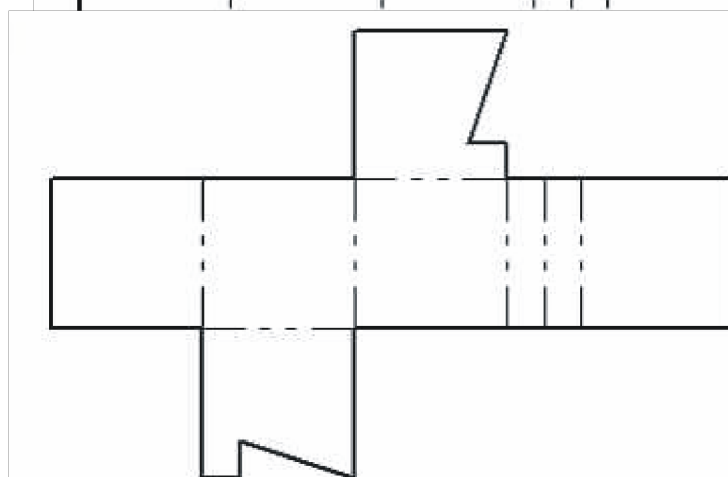
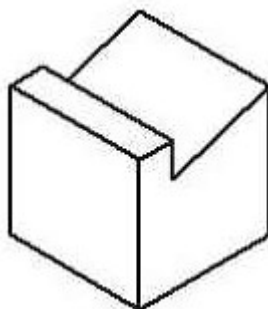
- 1) профильно проецирующий;
- 2) фронтально проецирующей;
- 3) горизонтальной уровня;
- 4) профильной уровня;
- 5) фронтальной уровня;

49. Формат с размерами 210x297 по ГОСТ 2.301-68 обозначают...

- 1) A0;
- 2) A54;
- 3) A2;
- 4) A3;

5) А4;

50. Деталь, изображенная в изометрии, имеет развертку...



- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 1 и 3;
- 5) 2 и 3;

Ключ к тесту

Вопрос №	Ответ	Вопрос №	Ответ	Вопрос №	Ответ	Вопрос №	Ответ	Вопрос №	Ответ
1	2	11	1	21	3	31	1	41	4
2	4	12	3	22	2	32	3	42	4
3	4	13	2	23	1	33	2	43	2
4	3	14	1	24	1	34	5	44	2
5	4	15	3	25	4	35	2	45	4
6	4	16	5	26	5	36	4	46	4
7	1	17	3	27	3	37	5	47	2
8	4	18	1	28	2	38	4	48	3
9	2	19	3	29	2	39	1	49	5
10	3	20	2	30	1	40	3	50	3