



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»  
в поселке Яблоновском

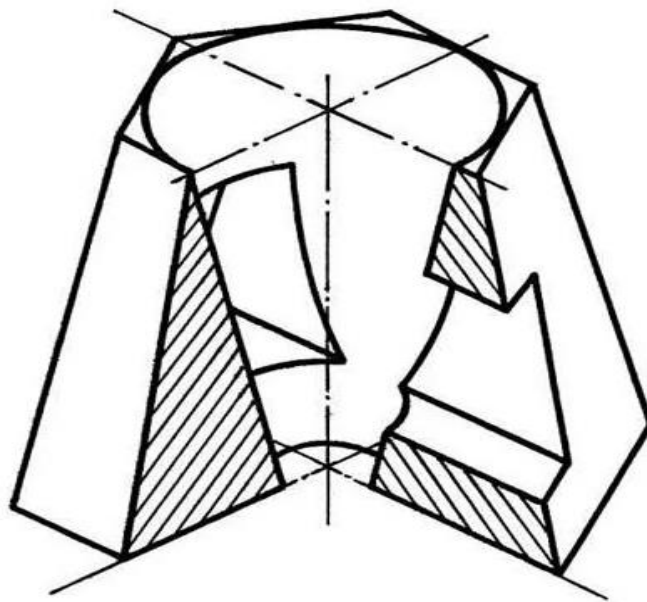
Кафедра экономических, гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

---

# НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

**Методические рекомендации  
по организации самостоятельной работы студента**

для направления подготовки  
**23.03.01 Технология транспортных процессов**  
(для всех форм обучения)



поселок Яблоновский, 2017

УДК [514.18+744](07)  
ББК 22.151.3  
М-54

Печатается по решению кафедры экономических, гуманитарных и естественнонаучных дисциплин Филиала МГТУ в поселке Яблоновском (протокол № 1 от 31.08.2017 г.)

Составитель: Журавлева Светлана Николаевна, доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры экономических, гуманитарных и естественнонаучных дисциплин Филиала ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» в поселке Яблоновском

**Начертательная геометрия и инженерная графика.** Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента для направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов . – пос. Яблоновский, 2017. – 31 с.

Методические рекомендации составлены в соответствии с требованиями ГОС ВО и раскрывают теоретико-методологические характеристики и способы организации самостоятельной работы студентов, позволяющие более эффективно работать с учебной и научной литературой, критически осмысливать прочитанный и изученный материал по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика».

## **СОДЕРЖАНИЕ:**

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Общие рекомендации по организации самостоятельной работы	5
2 Методические рекомендации по работе с конспектом лекций	6
3 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	7
4 Методические рекомендации по выполнению контрольных работ	9
5 Методические рекомендации по подготовке к экзамену	14
6 Разделы и темы для самостоятельного изучения	18
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	27

## ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа обучающихся всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС), созданных на основе Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа обучающихся является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов.

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение образовательной программы высшего профессионального образования в соответствии с требованиями ФГОС по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Самостоятельная работа решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных обучающимися во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика»;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение изучаемой дисциплины;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен обладать:

- способностью к самоорганизации и самообразованию;
- способностью применять систему фундаментальных знаний

(математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.

В результате освоения дисциплин, обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

– **знать:** основные представления о возможных сферах и направлениях саморазвития и профессиональной реализации; основы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации проблем эксплуатации транспортных систем.

– **уметь:** выделять и анализировать проблемы собственного развития, формулировать цели профессионального и личностного развития; применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для формулирования технических и технологических проблем эксплуатации транспортных систем.

– **владеть:** основными приёмами планирования и реализации необходимых видов деятельности, методами самооценки в профессиональной деятельности; основами фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортных систем.

## 1 Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию курса.

Рекомендуется:

- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по курсу, написание реферата по выбранной теме;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к зачету (экзамену).

Самостоятельная работа обеспечит подготовку обучающегося к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных контрольных и лабораторных работ.

Для овладения знаниями рекомендуется: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; использование компьютерной техники, Интернет.

Для закрепления и систематизации знаний рекомендуется: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; составление библиографии.

Для формирования умений рекомендуется:

- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- подготовка к лабораторным работам;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа в реализуется:

1) непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях и практических занятиях – путем проведения экспресс-опросов по конкретным

темам, тестового контроля знаний;

2) в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, при выполнении индивидуальных заданий;

3) в библиотеке, дома, в общежитии.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов разнообразны: подготовка и написание рефератов, докладов; подбор и изучение литературных источников; подготовка к участию в научно-теоретических конференциях. Существуют следующие виды контроля: текущий, т.е. регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, семинарских занятиях; самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным работам; итоговый по дисциплине в виде зачета (экзамена).

## 2 Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Поймите материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Ниже в таблице представлены содержание разделов дисциплины.

Таблица 1 – Содержание разделов дисциплины «Начертательная геометрия и графика»

Наименование темы дисциплины	Содержание дисциплины
1	2
Тема 1. Метод проекций. Пересечение прямой и плоскости. Пересечение плоскостей. Теорема о проекции прямого угла. Метод Монжа.	Центральные проекции и их основные свойства. Проецирование на взаимно перпендикулярные плоскости проекций. Проецирование отрезка и деление его в данном отношении. Положение прямой линии относительно плоскостей проекций и основные случаи положения прямой. Взаимное положение прямых. Положение плоскости относительно плоскостей проекций. Прямая и точка в плоскости. Взаимное положение прямой линии и плоскости, двух плоскостей. Пересечение двух плоскостей. Пересечение прямой линии общего положения с плоскостью общего положения. Построение линии пересечения двух плоскостей. Угол между прямой и плоскостью.

## Продолжение таблицы 1

1	2
Тема 2. Поверхности. Взаимопересечение поверхностей. Многогранники (призма, пирамида).	Общие сведения о поверхностях и их изображении на чертежах. Применение многогранников в технике. Построение проекций прямой правильной призмы и правильной пирамиды. Определение высоты пирамиды и угла между ее гранями. Пересечение многогранников плоскостью. Построение проекций точек, лежащих на поверхности пирамиды. Развертка гранных поверхностей
Тема 3. Кривые линии и их проецирование. Винтовые поверхности.	Общие сведения о кривых линиях и их проецировании. Построение проекций окружности. Построение проекций цилиндрической винтовой линии. Винтовые поверхности.
Тема 4. Поверхности вращения (цилиндр, конус, шар и тор).	Поверхности и тела вращения. Построение проекций прямого кругового цилиндра. Построение проекций прямого кругового конуса. Конические сечения. Проекция шара и его очерковых окружностей. Построение проекций открытого тора.
Тема 5. Сечение поверхности плоскостью общего положения.	Пересечение поверхностей и способы построения линий пересечения. Частные случаи пересечения поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей уровня. Способ вспомогательных концентрических и эксцентрических сфер.
Тема 6. Аксонометрические проекции.	Способ аксонометрического проецирования. Изометрическая проекция. Диметрическая проекция. Аксонометрические изображения окружности, цилиндра, сферы.
Тема 7. Изображение предметов – виды, разрезы, сечения	Основные изображения: главные изображения; вид, разрез, сечение. Разрезы простые, сложные, местные. Сечения вынесенные, наложенные. Выносные элементы. Примеры построения изображений – видов, разрезов, сечений деталей.
Тема 8. Изображение соединений деталей, типовых элементов деталей.	Изображение резьбы и резьбовых соединений. Основные параметры резьбы. Стандартная метрическая резьба. Трубная цилиндрическая и коническая резьба. Резьбовые соединения и их детали. Болтовые соединения. Шпоночные и шлицевые соединения. Сварные соединения и их изображение.
Тема 9. Чертежи и эскизы деталей	Эскизы деталей. Последовательность выполнения эскизов. Рабочий чертеж детали. Нанесение размеров на эскизах и чертежах. Последовательность выполнения сборочного чертежа.

### 3 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Непосредственное проведение практического занятия предполагает,



например:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.
- выполнение контрольных работ;
- работу с тестами.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради.

Все письменные задания выполнять в рабочей тетради.

Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Таблица 2 – Наименование и содержание практический занятий по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика»

№ п/п	Наименование практических и семинарских занятий	Содержание практических занятий
1.	Метод проекций. Пересечение прямой и плоскости. Пересечение плоскостей. Теорема о проекции прямого угла. Метод Монжа .	Образование проекций. Проекция точки и прямой. Взаимное положение прямых. Пересечение прямой и плоскости. Пересечение плоскостей. Применение метода Монжа.
2.	Поверхности. Взаимопересечение поверхностей. Многогранники (призма, пирамида).	Выполнение чертежей призмы и пирамиды. Построение призмы и пирамиды в трёх проекциях. Пересечение многогранников плоскостью. Построение натуральной величины сечения пирамиды плоскостью. Построение точек пересечения прямой с поверхностью многогранников. Взаимное пересечение многогранников. Построение развертки поверхности пирамиды. Построение развёртки призматической поверхности.
3.	Кривые линии и их проецирование. Винтовые поверхности.	Построение проекций окружности. Построение проекций цилиндрической винтовой линии.
4.	Поверхности вращения (цилиндр, конус, шар и тор).	Образование поверхностей вращения. Построение проекций прямого кругового цилиндра. Построение проекций прямого кругового конуса. Построение проекций точек, лежащих на

		поверхности конуса. Построение проекции шара и его очерковых окружностей.
5.	Сечение поверхности плоскостью общего положения	Пересечение сферы и тора плоскостью. Построение линии среза на поверхности тела вращения сложной формы. Построение точек пересечения прямой линии со сферой и с тором. Построение проекции шара и его очерковых окружностей. Построение точек пересечения прямой линии с конусом. Построение линии пересечения прямого кругового конуса и наклонного кругового цилиндра, оси которых пересекаются
6.	Аксонметрические проекции	Построение шестигранной призмы в изометрии. Аксонметрические изображения окружности, цилиндра, сферы.
7.	Изображение предметов – виды, разрезы, сечения	Выполнение чертежа усеченной пирамиды с отверстиями.
8.	Изображение соединений деталей, типовых элементов деталей.	Разработка чертежа болтового соединения. Разработка винтового соединения и отображение на чертеже. Изображение на чертеже шпоночного соединения.
9.	Чертежи и эскизы деталей.	Изображение, обозначение типовых элементов деталей и нанесение размеров на их чертежах. Выполнение эскиза детали.

#### 4 Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается курс, группа, ФИО обучающегося. Вопросы строятся на основе тестовых заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы).

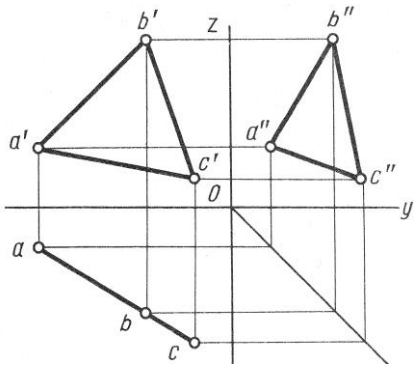
Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные обучающимися ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Обучающийся должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

#### Тестовые задания

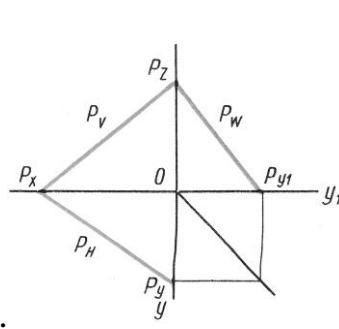
##### Вариант 1.

Определить, на каком чертеже изображена каждая из перечисленных ниже плоскостей:

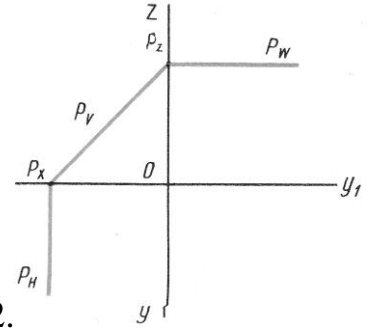
- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| 1. Горизонтально-проецирующая. | 4. Горизонтальная.   |
| 2. Фронтально-проецирующая.    | 5. Фронтальная.      |
| 3. Профильно-проецирующая.     | 6. Профильная.       |
|                                | 7. Общего положения. |



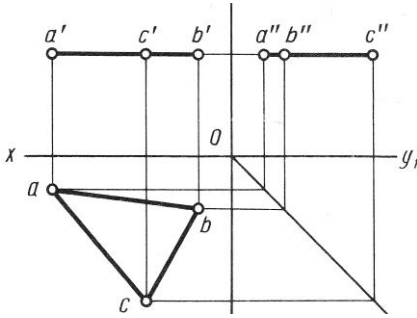
1.



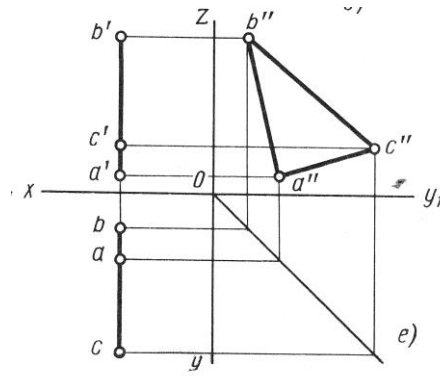
2.



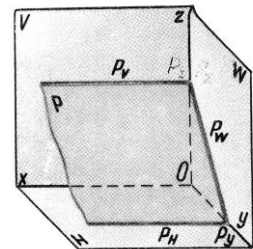
3.



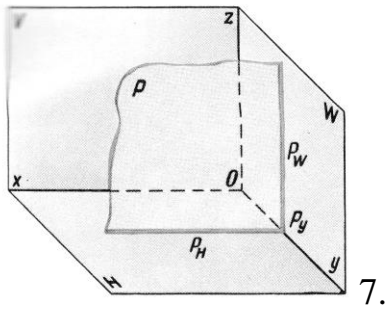
4.



5.



6.

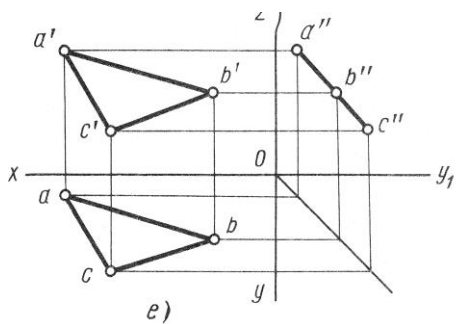


7.

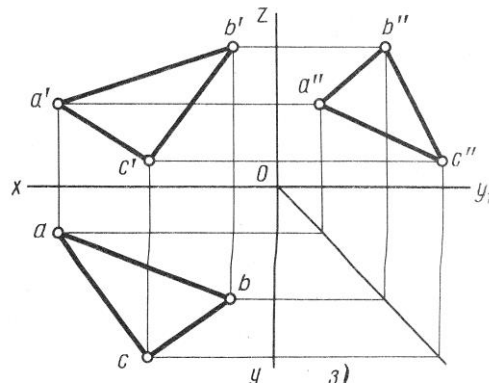
**Вариант 2.**

Определить, на каком чертеже изображена каждая из перечисленных ниже плоскостей:

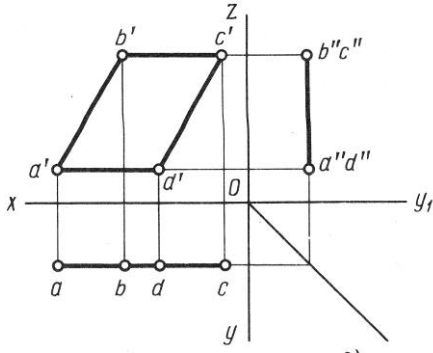
- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| 1. Горизонтально-проецирующая. | 4. Горизонтальная.   |
| 2. Фронтально-проецирующая.    | 5. Фронтальная.      |
| 3. Профильно-проецирующая.     | 6. Профильная.       |
|                                | 7. Общего положения. |



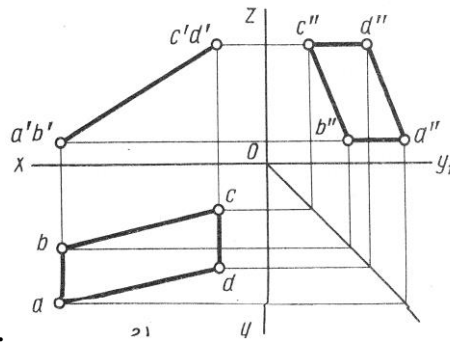
1.



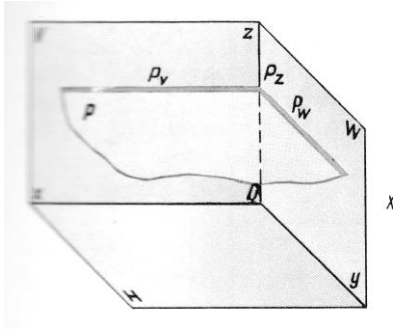
2.



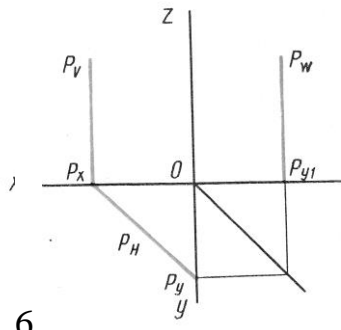
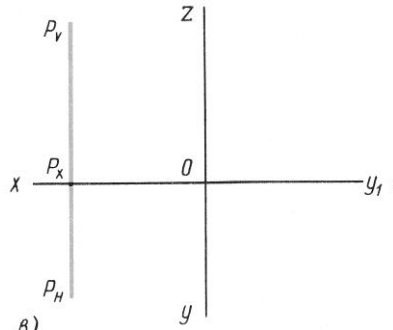
3.



4.



5. а)

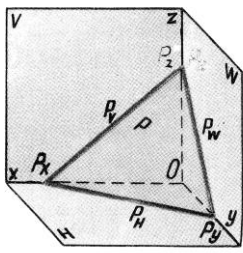


7.

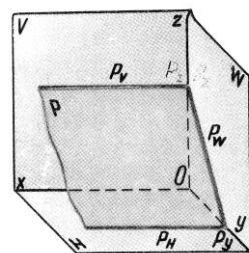
**Вариант 3.**

Определить, на каком чертеже изображена каждая из перечисленных ниже плоскостей:

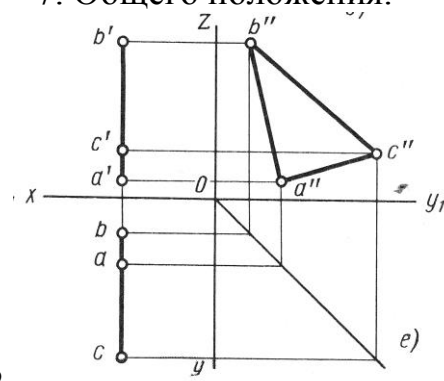
- 1. Горизонтально-проецирующая.
- 2. Фронтально-проецирующая.
- 3. Профильно-проецирующая.
- 4. Горизонтальная.
- 5. Фронтальная.
- 6. Профильная.
- 7. Общего положения.



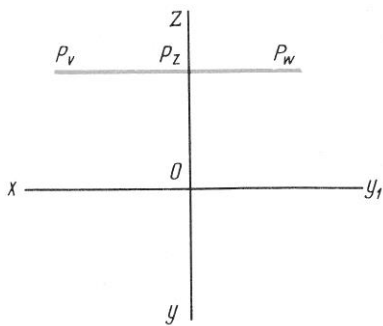
1.



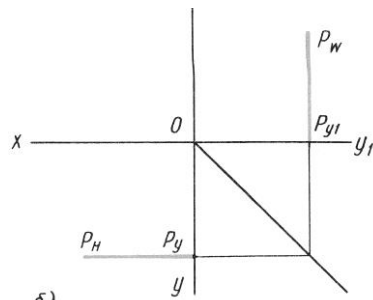
2.



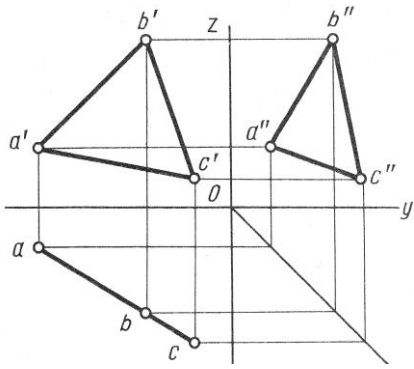
3.



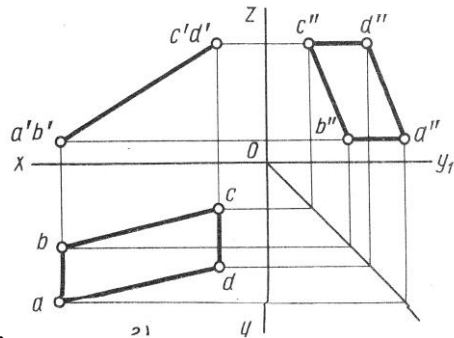
4.



5.



6.

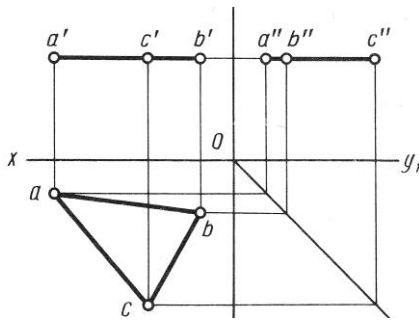


7.

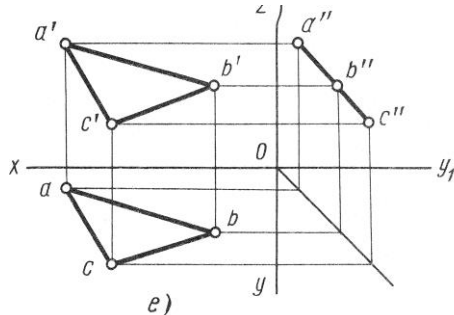
**Вариант 4.**

Определить, на каком чертеже изображена каждая из перечисленных ниже плоскостей:

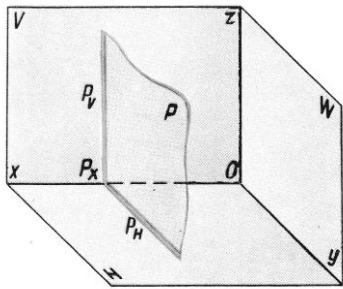
- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| 1. Горизонтально-проецирующая. | 4. Горизонтальная.   |
| 2. Фронтально-проецирующая.    | 5. Фронтальная.      |
| 3. Профильно-проецирующая.     | 6. Профильная.       |
|                                | 7. Общего положения. |



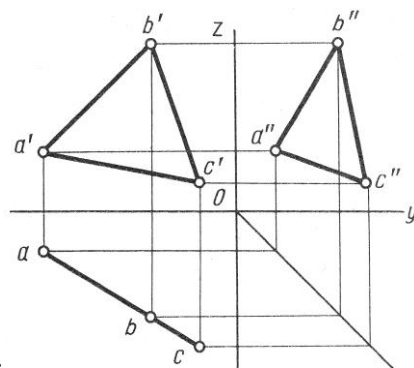
1.



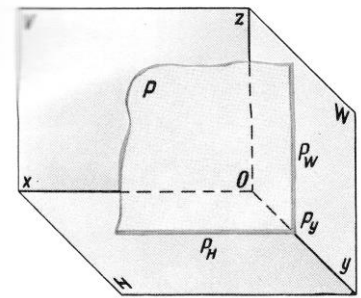
2.



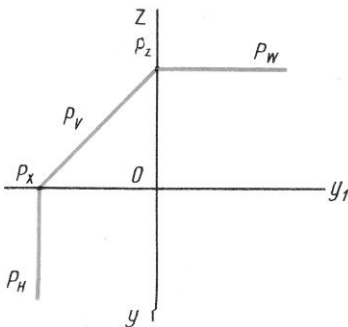
3.



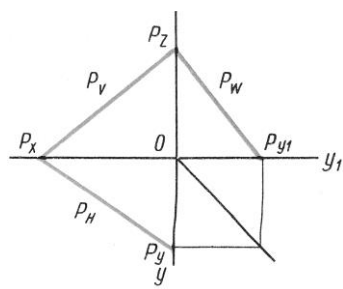
4.



5.



6.

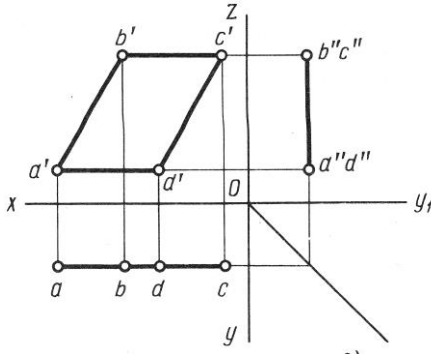


7.

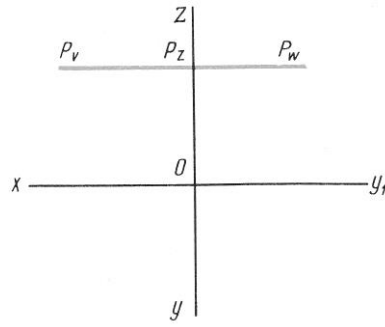
**Вариант 5.**

Определить, на каком чертеже изображена каждая из перечисленных ниже плоскостей:

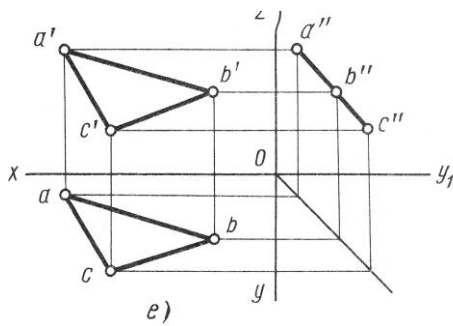
- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| 1. Горизонтально-проецирующая. | 4. Горизонтальная.   |
| 2. Фронтально-проецирующая.    | 5. Фронтальная.      |
| 3. Профильно-проецирующая.     | 6. Профильная.       |
|                                | 7. Общего положения. |



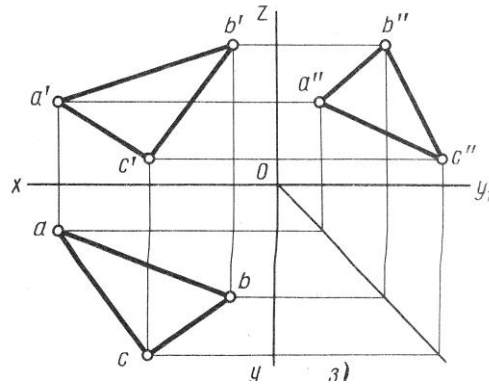
1.



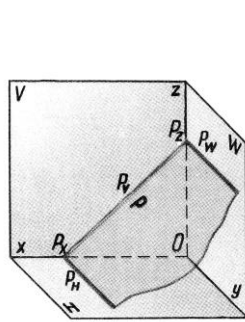
2.



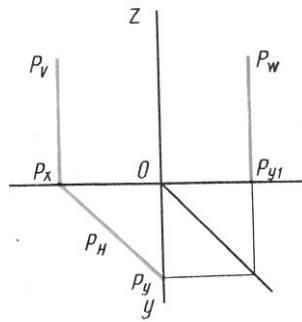
3.



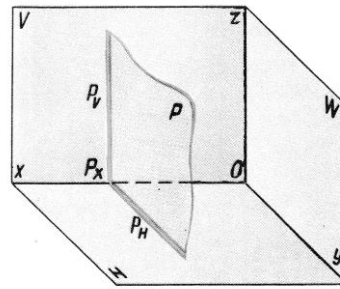
4.



5.



6.

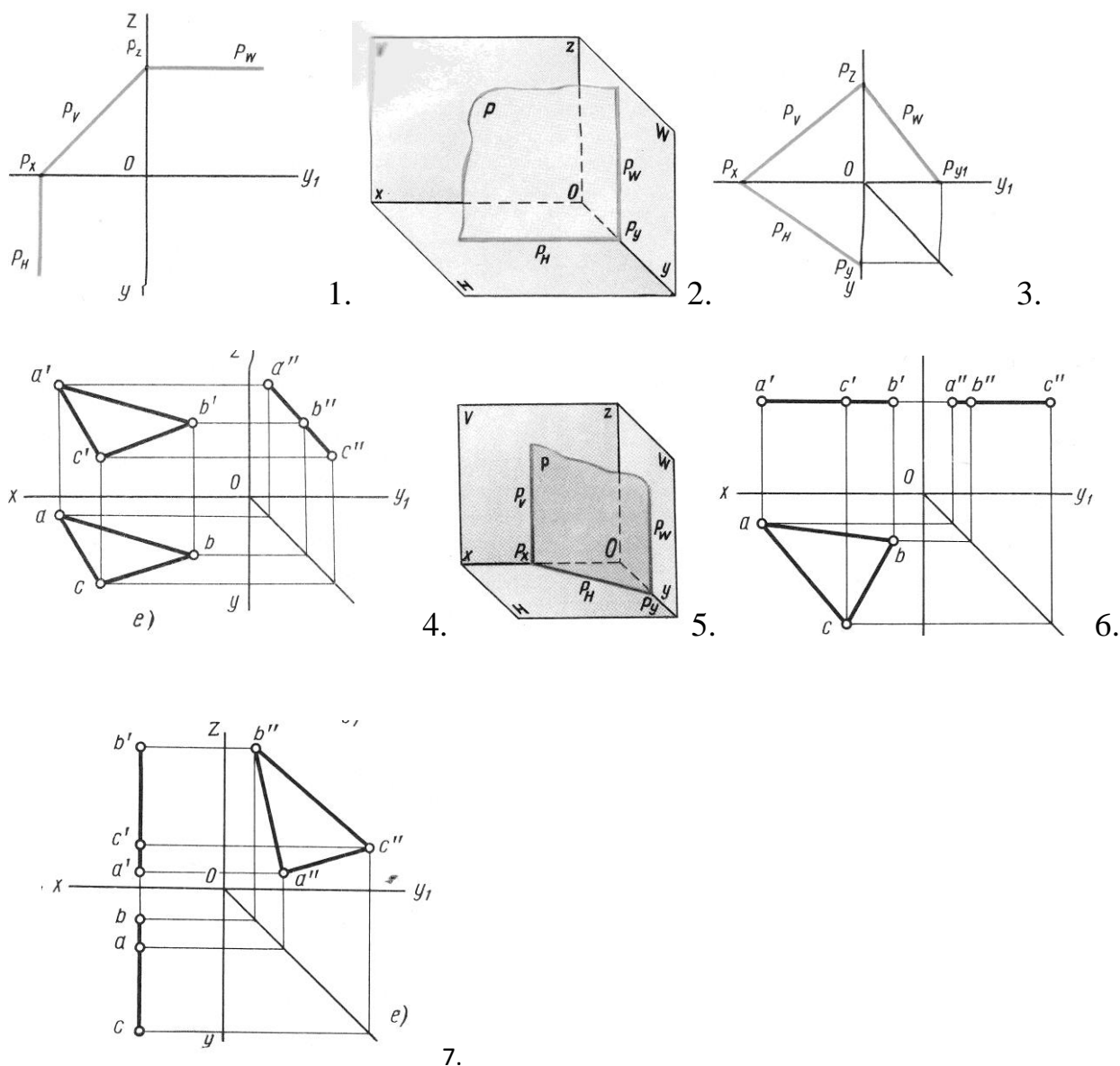


7.

**Вариант 6.**

Определить, на каком чертеже изображена каждая из перечисленных ниже плоскостей:

- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| 1. Горизонтально-проецирующая. | 4. Горизонтальная.   |
| 2. Фронтально-проецирующая.    | 5. Фронтальная.      |
| 3. Профильно-проецирующая.     | 6. Профильная.       |
|                                | 7. Общего положения. |



## 5 Методические рекомендации по подготовке к зачету (экзамену)

Студенты сдают зачеты (экзамены) в конце теоретического обучения. К зачету (экзамену) допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем.

Зачет (экзамен) по теоретическому курсу проходит в устной или письменной форме (определяется преподавателем) на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины.

Студентам рекомендуется:

- готовиться к зачету (экзамену) в группе (два-три человека);
- внимательно прочитать вопросы к зачету (экзамену);
- составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала;

– изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками.

Ответ должен быть аргументированным.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметкой «зачтено» или «не зачтено». Результаты сдачи экзаменов оцениваются отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная графика»**

1 Основные цели и задачи предмета «Начертательная геометрия». Типы линий применяемые в черчении. Размеры чертежного шрифта установленные ГОСТом 2.304-81.

2 Основные форматы установленные ГОСТом 2.301-68. Размеры форматов. Методы проецирования. Сущность каждого из методов.

3 Точка в системе трёх плоскостей проекции. Дать определение октант пространства. Комплексный чертёж, каким способом его получают.

4 Различие между прямоугольными и косоугольными аксонометрическими проекциями. Система координатных плоскостей. Координаты точки.

5 Обозначение плоскостей проекций, осей проекций и проекций точек.

6 Прямая общего положения. Расположение ее проекций относительно осей координат.

7 Взаимное положение двух прямых.

8 Проецирующие прямые.

9 Прямые уровня. Прямые особого положения.

10 Теорема о проецировании прямого угла. Натуральная величина отрезка прямой общего положения, углы наклона его к плоскостям проекций.

11 Взаимное положение двух прямых.

12 Следы прямой. Пример построения следов прямой общего положения.

13 Следы плоскости. Пример построения следов плоскости заданной двумя пересекающимися прямыми.

14 Определение линии ската. Признаки параллельности, пересечения, скрещивания и совпадения двух плоскостей.

15 Способы задания плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей.

16 Построение линии пересечения двух плоскостей.



17 Построение прямой линии, которая должна быть параллельна некоторой плоскости. Прямая и точка в плоскости.

18 Деление отрезка в данном отношении.

19 Определите действительную величину треугольника, лежащего в плоскости общего положения и заданного двумя проекциями способом перемены плоскостей.

20 Способ вращения.

21 Способ совмещения (частный случай способа вращения).

22 Способ определения действительной величины отрезка прямой общего положения, заданного двумя проекциями.

23 Вращение вокруг линии уровня.

24 Назовите известные вам поверхности вращения. Образование поверхности шара и конуса.

25 Пересечение многогранника плоскостью. Развертка многогранной поверхности. Развёртка конуса.

26 Определить профильную и горизонтальную проекции точки, находящейся на поверхности конуса, если задана ее фронтальная проекция.

27 Виды аксонометрических проекций. Прямоугольная изометрия; расположение осей, коэффициенты искажения натуральные и приведенные.

28 Прямоугольная диметрия; расположение осей, коэффициенты искажения натуральные и приведенные.

29 Изобразить конус, цилиндр и шар в изометрической проекции.

30 Линия пересечения плоскости с многогранником.

31 Линия пересечения плоскости с поверхностью вращения.

32 Определить действительную величину сечения конуса, пересеченного фронтально - проецирующей плоскостью, расположенной под углом  $45^{\circ}$ .

33 Сущность метода вспомогательных секущих плоскостей и метода вспомогательных секущих сфер.

34 Сущность метода вспомогательных плоскостей для определения линии пересечения тел.

35 Образование видов. Схема их расположения. Определение главного вида. Минимальное количество видов, которое должно быть на чертеже.

36 Виды дополнительные и местные.

37 Дать определение разрезу. Виды и наименование разрезов. Расположение и обозначение разрезов.

38 Особенности выполнения разрезов на симметричных изделиях. Отличие между разрезом и сечением.

39 Сложные разрезы. Виды и обозначения.

40 Простые разрезы. Виды и обозначения. Местные разрезы, их выполнение на чертеже.

41 Сечение. Виды, особенности выполнения. Обозначения сечений.

42 Выносные элементы. Определение, выполнение на чертеже.

43 Образование винтовой поверхности, резьбовой поверхности. Классификация резьбы.

44 Изображение резьбы на чертеже, на цилиндрической поверхности, в отверстиях и на стержне. Определение резьбы. Основные параметры резьбы на чертеже.

45 Изображение и обозначение резьбы на чертеже, на конической поверхности, в отверстиях и на стержне.

46 Типы резьбы. Обозначение их размеров на чертеже.

47 Стандартные и нестандартные резьбы общего назначения.

48 Резьбовое соединение. Расчет болтового соединения.

49 Резьбовые соединения. Расчет шпилечного соединения.

50 Стандартные крепежные изделия. Изображение и обозначение на чертеже.

51 Эскизирование машиностроительных деталей (этапы). Простановка и нанесение размеров.

52 Шероховатость поверхностей. Основные параметры, обозначение.

53 Требования предъявляемые к эскизам и рабочим чертежам.

54 Сборочный чертеж. Чтение и детализирование.

55 Спецификация, ее разделы.

56 Неразъемные соединения, (клеевые, паяные). Изображения и обозначение на чертеже.

57 Разъемные соединения (сборные). Изображения и обозначение на чертеже.

58 Сопряжение. Виды сопряжений.

59 Виды сопряжения двух дуг. Построение на чертеже.

60 Сопряжение дуги окружности и прямой линии второй дугой.

## 6 Разделы и темы для самостоятельного изучения

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения
1.	Метод проекций. Пересечение прямой и плоскости. Пересечение плоскостей. Теорема о проекции прямого угла. Метод Монжа.	Выполнить РГР № 1 (часть 1)	1-2 неделя
2.	Поверхности. Взаимопересечение поверхностей. Многогранники (призма, пирамида).	Выполнить РГР № 1 (часть 2)	3-4 неделя
3.	Кривые линии и их проецирование. Винтовые поверхности..	Подготовиться к тестированию	5-6 неделя
4.	Поверхности вращения (цилиндр, конус, шар и тор).	Выполнить 1-ю часть РГР № 2	7-8 неделя
5.	Сечение поверхности плоскостью общего положения	Выполнить РГР № 2 (часть 2)	9-10 неделя
6.	АксонOMETрические проекции	Подготовиться к тестированию	11-12 неделя
7.	Изображение предметов – виды, разрезы, сечения.	Выполнить 1-ю часть РГР № 3	13-14 неделя
8.	Изображение соединений деталей, типовых элементов деталей.	Выполнить 2-ю часть РГР № 3	15-16 неделя
9.	Чертежи и эскизы деталей	Подготовиться к тестированию	17 неделя

### Требования к расчётно-графической работе

Расчётно-графическая работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Расчётно-графические работы проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения чертёжной графикой.

При оценке расчётно-графической работы преподаватель руководствуется следующими критериями: работа была выполнена автором самостоятельно; обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной; автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели; обучающийся проанализировал материал; расчётно-

графическая работа отвечает всем требованиям грамотности и корректности выполнения чертежей; расчётно-графическая работа оформлена в соответствии с требованиями; автор защитил расчётно-графическую работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Расчётно-графическая работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае расчётно-графическая работа выполняется повторно.

Вариант расчётно-графической работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

## Задания для расчётно-графической работы № 2

### Часть 1. «Точка и прямая в плоскости».

**Задача 1.** Построить проекции плоского контура по следующему условию.

**Варианты 1-13.** Построить фронтальную и горизонтальную проекции ромба  $ABCD$  с диагоналями  $AC$  и  $BD$  по заданному условию:

– вершина ромба — точка  $A$  — дана, а его диагональ  $AC$  лежит на заданной прямой уровня  $AL$ ;

– вторая диагональ ромба  $BD$  равна 130 мм и проходит через заданную точку  $A$ .

Величина диагонали  $AC$  определяется при построении проекций ромба. Определить углы наклона диагонали ромба  $BD$  или ее половины  $BO$  к плоскостям проекций  $H$  и  $V$ .

**Варианты 14-24.** Построить проекции квадрата  $ABCD$  с диагоналями  $AC$  и  $BD$  по заданному условию:

– вершина квадрата — точка  $A$  — дана, а его диагональ  $AC$  лежит на заданной прямой  $AL$ ;

– вторая диагональ квадрата  $BD$  проходит через заданную точку  $K$ .

Диагонали квадрата равны и их величина определяется при построении его проекций.

Определить углы наклона диагонали квадрата  $BD$  к плоскостям проекций  $H$  и  $V$ .

Данные вариантов представлены координатами  $x$ ,  $y$  и  $z$  точек  $A$ ,  $L$  и  $K$  (табл. 1.1). По заданным в таблице координатам (даны в миллиметрах) следует построить на чертеже графическое условие задачи 1 — фронтальную и горизонтальную проекции прямой уровня  $AL$  ( $A''L''$ ,  $A'L'$ ) и проекции точки  $K$  ( $K''$ ,  $K'$ ).

### Данные для задачи 1

Коор- р-	№ ва-	<i>A</i>	<i>L</i>	<i>K</i>	№ ва-	<i>A</i>	<i>L</i>	<i>K</i>	№ ва-	<i>A</i>	<i>L</i>	<i>K</i>
<i>X</i>	1	35	120	70	9	25	120	30	17	120	15	100
<i>Y</i>		50	50	80		50	50	70		45	45	10
<i>Z</i>		60	20	70		80	0	30		20	80	85
<i>X</i>	2	10	120	45	10	35	120	80	18	120	0	90
<i>Y</i>		75	10	30		20	65	20		75	0	30
<i>Z</i>		65	65	30		35	35	60		55	55	70
<i>X</i>	3	30	120	50	11	30	120	65	19	120	5	95
<i>Y</i>		50	50	70		45	45	65		50	50	80
<i>Z</i>		70	30	40		60	25	70		80	20	10
<i>X</i>	4	15	120	65	12	120	0	80	20	25	120	40
<i>Y</i>		10	70	20		70	0	25		70	20	5
<i>Z</i>		55	55	80		55	55	25		40	40	70
<i>X</i>	5	120	0	75	13	120	10	90	21	10	120	40
<i>Y</i>		55	55	75		50	50	70		50	50	70
<i>Z</i>		30	80	70		80	0	30		15	70	60
<i>X</i>	6	120	10	80	14	20	120	55	22	30	120	50
<i>Y</i>		70	10	20		70	20	20		75	0	25
<i>Z</i>		65	65	40		40	40	60		45	45	30
<i>X</i>	7	120	5	75	15	15	120	40	23	20	120	35
<i>Y</i>		50	50	75		45	45	65		40	40	70
<i>Z</i>		75	35	45		5	75	50		75	25	10
<i>X</i>	8	30	120	40	16	10	120	40	24	35	120	100
<i>Y</i>		70	10	25		80	30	30		15	80	5
<i>Z</i>		45	45	65		60	60	45		35	35	70

### Часть 2. «Пересечение прямой и плоскости. Пересечение плоскостей»

**Задача 2.** Построить фронтальную и горизонтальную проекции линии пересечения двух плоскостей общего положения.

**Варианты 1-15.** Построить проекции линии пересечения двух плоскостей общего положения  $ABC$  и  $DEF$ , заданных треугольными отсеками.

**Варианты 16-22.** Построить проекции линии пересечения треугольника  $ABC$  и параллелограмма  $DEFG$ , проекции вершины  $G$  ( $G, G''$ ) которого требуется предварительно достроить.

Данные вариантов представлены координатами  $x, y$  и  $z$  точек  $A, B, C, D, E$  и  $F$ .

### Данные для задачи 2

Коор	№	A	B	C	D	E	F	№	A	B	C	D	E	F
X	1	130	100	30	130	100	10	12	130	20	50	35	120	8
Y		75	10	45	20	80	20		70	70	10	80	50	1
Z		70	10	50	40	80	10		20	70	0	5	40	7
X	2	130	30	80	130	15	100	13	130	90	10	120	70	1
Y		50	75	20	70	30	10		80	10	10	40	10	5
Z		65	65	0	40	60	0		0	70	20	30	0	6
X	3	130	70	20	130	20	70	14	130	20	90	105	130	3
Y		80	10	20	55	45	0		65	35	10	10	45	8
Z		0	80	25	55	75	0		80	10	0	55	20	0
X	4	130	75	20	120	90	20	15	0	130	35	0	35	1
Y		0	70	30	70	0	15		60	40	5	40	0	2
Z		40	70	10	0	80	70		60	35	10	30	0	5
X	5	130	20	85	120	60	20	16	120	15	100	40	130	8
Y		60	50	10	40	0	70		30	30	70	30	10	7
Z		35	90	10	50	80	10		70	80	15	20	40	7
X	6	120	20	65	130	20	85	17	130	20	90	0	60	1
Y		0	55	80	30	0	80		60	50	10	20	20	6
Z		75	15	0	0	35	80		70	40	10	40	10	4
X	7	20	130	65	10	75	130	18	130	10	100	0	50	1
Y		10	5	70	40	20	80		20	20	70	40	5	6
Z		0	20	60	30	75	20		60	60	10	5	60	7
X	8	115	85	10	125	45	10	19	130	80	20	115	20	0
Y		80	20	40	10	70	0		10	80	40	0	10	6
Z		0	65	50	10	70	10		10	75	50	65	65	2
X	9	130	10	55	120	70	10	20	10	70	130	50	5	8
Y		65	40	0	40	0	65		20	70	0	20	40	8
Z		70	50	0	0	80	50		60	0	60	10	40	7
X	10	120	10	70	130	90	30	21	130	15	80	130	90	4
Y		0	30	70	20	80	0		65	80	20	20	80	6
Z		70	30	0	0	80	20		60	40	0	75	20	2
X	11	120	10	30	75	120	50	22	130	15	65	110	25	5
Y		10	80	10	80	40	0		0	65	0	20	20	6
Z		40	75	0	0	20	80		60	45	0	70	40	1

По заданным в таблице координатам точек построить графическое условие задачи 2:

– для вариантов 1-15 – фронтальную и горизонтальную проекции треугольных плоскостей общего положения ABC и DEF;

– для вариантов 16-22 - фронтальную и горизонтальную проекции треугольной плоскости общего положения ABC и проекции трёх вершин D, E и

$F$  параллелограмма; вершину  $G$  ( $G, G''$ ) построить. Пример выполнения чертежа приведен на рисунке 1.

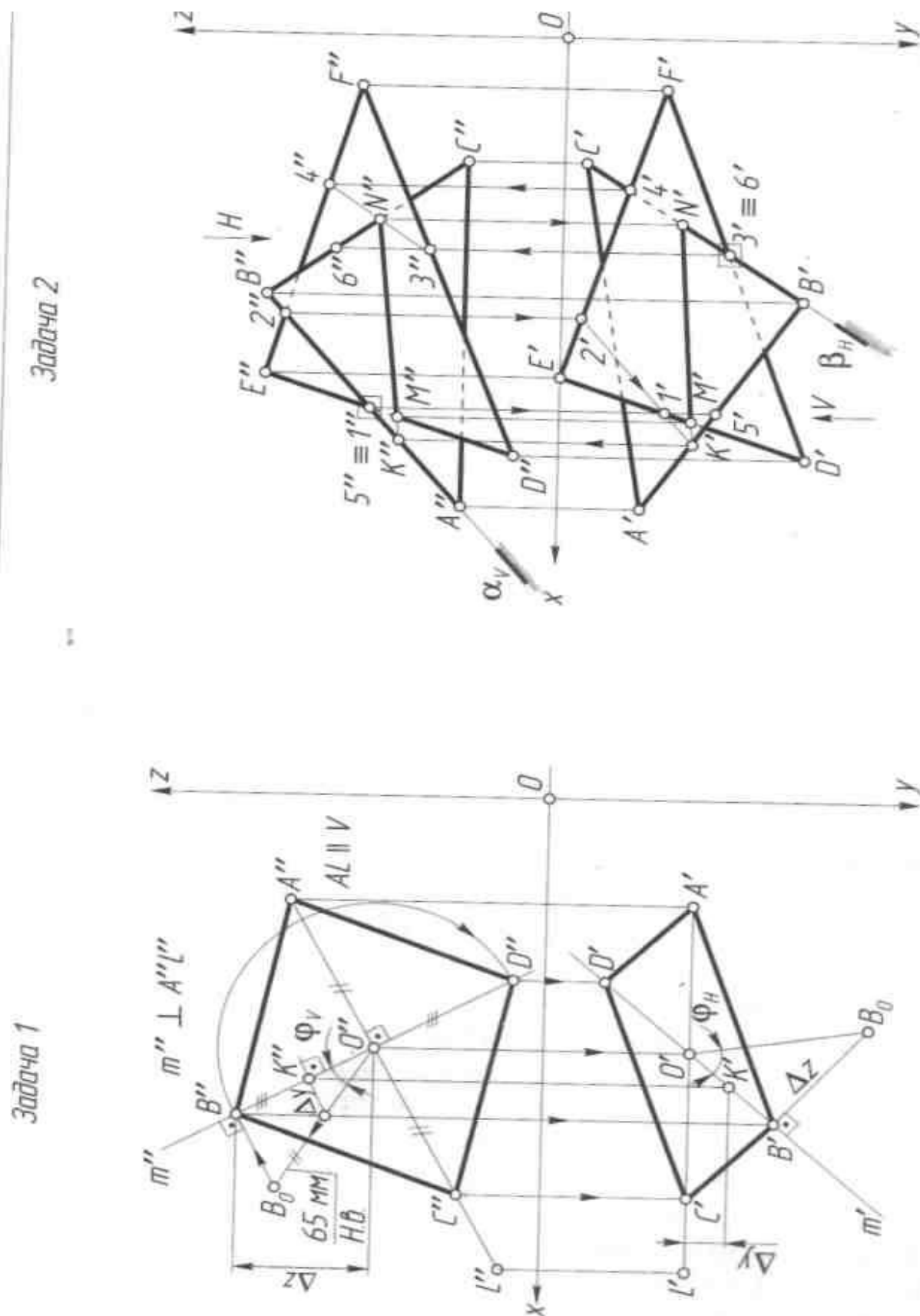


Рисунок 1 – Пример выполнения расчётно – графической работы № 1.

## Задания для расчётно-графической работы № 2 «Методы преобразования комплексного чертежа»

### Цель работы:

1. Изучить методы преобразования ортогональных проекций.
2. Приобрести навыки использования их при определении натуральных величин плоских фигур.

### Содержание и объем задания.

На формате А3 по индивидуальным вариантам необходимо определить натуральную величину треугольника ABC следующими способами:

- вращением вокруг линии уровня (горизонтали или фронтали);
- заменой плоскостей проекций;
- плоскопараллельным перемещением.

### Последовательность выполнения

1. Изучить указанные разделы курса.
2. Выполнить в тонких линиях в масштабе 1:1 исходный комплексный чертеж треугольника ABC по координатам его вершин.
3. В целях лучшей компоновки всех задач на формате, можно условие использовать дважды, но так, чтобы это не затрудняло чтение чертежа.
4. В тонких линиях решить задачу всеми способами с обязательным обозначением вспомогательных линий и точек.
5. На свободном поле чертежа вычертить таблицу с координатами вершин треугольника и перечислить методы, используемые для определения натуральной величины, заполнить основную надпись.

Варианты индивидуальных заданий приведены в таблице 2.

Образец выполнения работы приведен на рисунке 2.

Таблица 2 - Задания для выполнения расчётно-графической работы № 2  
«Методы преобразования комплексного чертежа»

Номер варианта	Координаты точек, мм		
	A	B	C
1	117;90; 9	52; 25; 79	0; 83; 48
2	120;90;10	50;25;80	0; 85; 50
3	115;90;10	52; 25; 80	0;80;65
4	120; 90; 10	50;20;75	0;80;46
5	117; 9; 52	52; 70; 25	0; 48; 83
6	115;7; 85	50; 80; 25	0; 50; 85
7	120; 10; 90	48; 83; 20	0; 52; 82
8	116; 85; 50	50;78;25	0; 46; 80
9	115; 10; 92	50; 80; 25	0; 50; 85



10	18; 10; 90	83;79; 25	135; 45; 85
11	20; 12; 92	85; 80; 25	130; 50; 85
12	15; 10; 85	80; 80; 20	130; 50; 80
13	16; 12; 88	85; 80;25	130;50; 80
14	18; 12; 85	80; 85; 25	130; 50; 80
15	18; 90; 10	85; 25; 79	135; 83; 48
16	18; 40; 75	83; 116; 106	135;38; 47
17	18; 79; 40	83; 6; 25	15; 15; 0
18	117; 75; 40	52; 6; 107	0; 38; 46
19	117; 40; 75	52; 107; 6	0; 47; 38
20	120; 38; 75	50; 108; 5	0; 45; 40
21	122; 40; 75	50; 110; 8	0;50; 40
22	20; 40; 10	85; 110; 80	135; 48; 48
23	20; 10; 40	85; 80; 110	135; 48; 48
24	117; 40; 9	52; 110; 79	0; 47; 48
25	117; 10;4 0	52; 79; 111	0; 48; 47
26	18; 40; 9	83; 111; 79	135; 44; 48
27	10; 14; 10	54; 40; 17	29; 6; 48
28	18; 9; 40	83; 79; 111	137; 48; 48

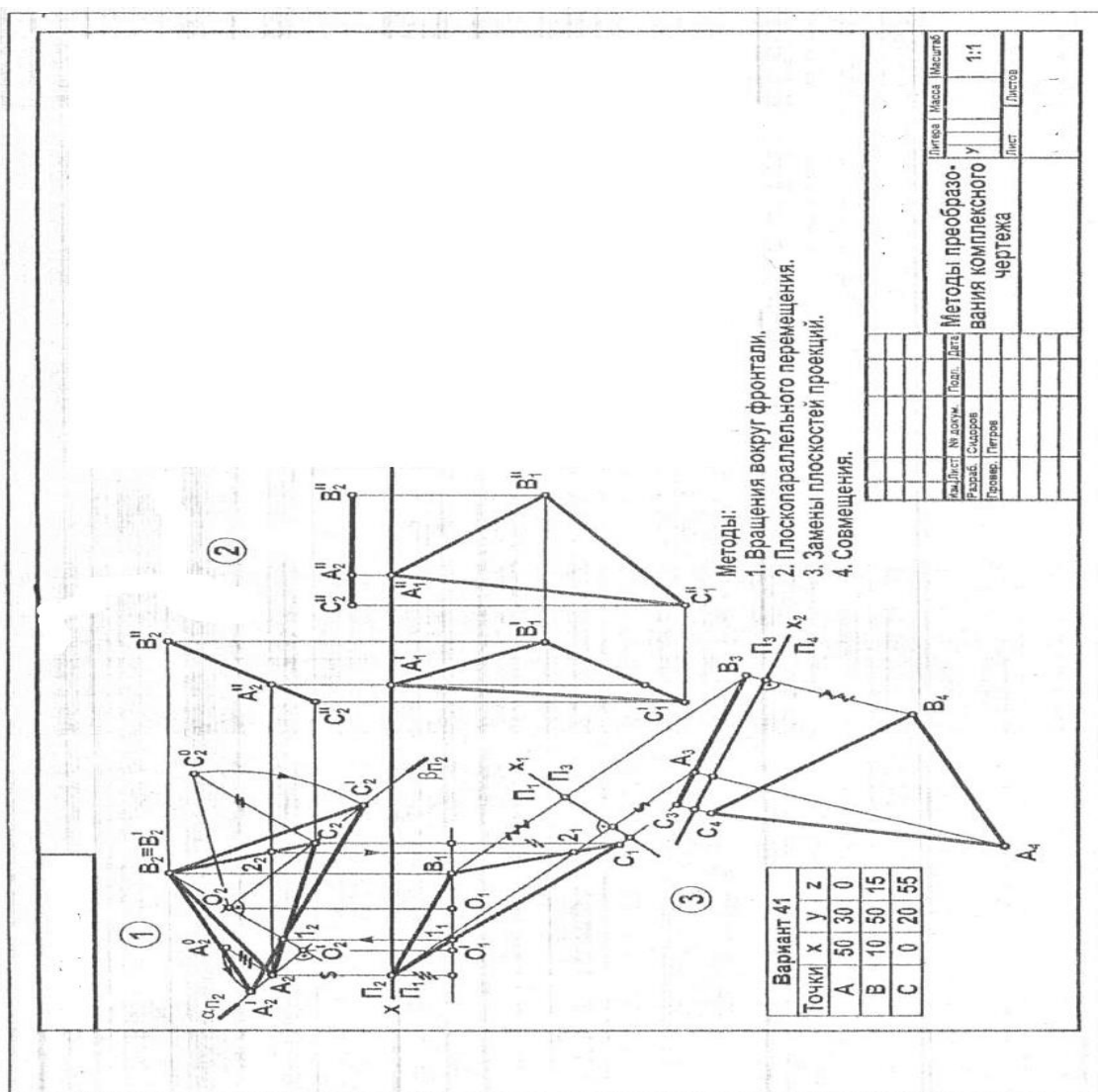


Рисунок 2 - Образец выполнения работы «Методы преобразования комплексного чертежа»

## Задания для расчётно-графической работы № 3 «ПЛОСКИЕ СЕЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ»

### Цель работы:

1. Изучить плоские сечения геометрических тел и получить навыки в выполнении их проекций.
2. Изучить методы преобразования комплексного чертежа.
3. Закрепить навыки в построении аксонометрических проекций геометрических тел.

### Содержание и объем задания.

Работа выполняется на формате А3 по индивидуальным вариантам.

### Последовательность выполнения

1. Изучить указанные разделы курса.
  2. На формате А3 выполнить в тонких линиях в масштабе 1:1 исходный комплексный чертеж своего задания. Построить в тонких линиях проекции плоского сечения с обозначением всех его точек - характерных и промежуточных.
  3. Построить одним из известных методов построения натуральной величины сечения.
  4. После проверки всех изображений чертеж обвести линиями в соответствии с ГОСТ 2.303-68.
  5. Данные по варианту записать на чертеже в виде таблицы.
- Варианты индивидуальных заданий приведены в таблице 3.  
Образец выполнения задания приведен на рисунке 3.

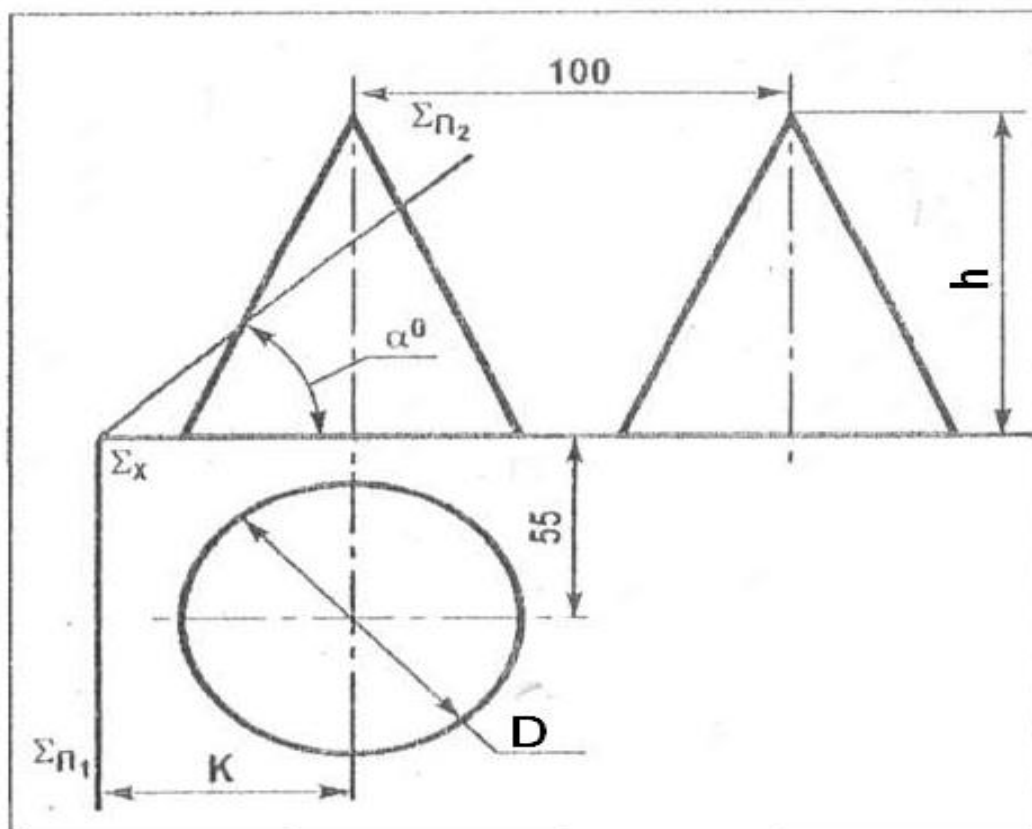


Таблица 3 - Задания для расчётно-графической работы № 3 «Плоские сечения геометрических тел»

Вариант	Диаметр основания D, мм	Высота конуса h, мм	K, мм	$\alpha$ , град.	Вариант	Диаметр основания D, мм	Высота конуса h, мм	K, мм	$\alpha$ , град.
1	75	110	40	30	15	70	100	70	50
2	75	110	24	40	16	70	100	70	45
3	75	110	45	35	17	70	100	70	50
4	75	110	45	40	18	80	120	40	60
5	75	110	50	35	19	80	120	40	50
6	75	110	55	40	20	80	120	45	40
7	75	110	60	35	21	80	120	50	50
8	75	110	65	40	22	80	120	60	45
9	75	110	70	50	23	80	120	46	50
10	70	100	40	60	24	80	120	55	60
11	70	100	45	35	25	80	120	60	60
12	70	100	50	40	26	80	120	65	60
13	70	100	55	45	27	80	120	70	40
14	70	100	60	50	28	80	120	45	50

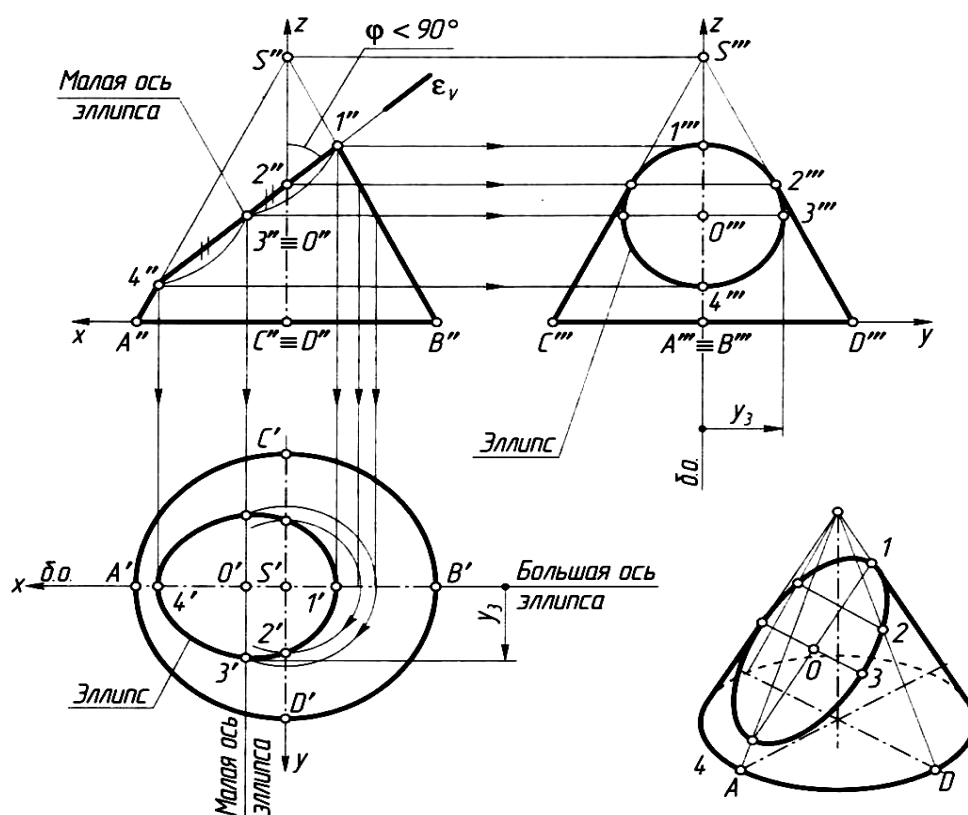


Рисунок 3 - Образец выполнения работы "Плоские сечения геометрических тел"

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.В. Зеленый, Е.И. Белякова; под ред. П.В. Зеленого. - М.: Инфра-М; Мн.: Новое знание, 2013. - 265 с - ЭБС «Znanium. com» Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=371055>.
2. Инженерная графика. Машиностроительное черчение [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Чекмарев. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 396 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516407>.
3. Инженерная графика. Геометрическое и проекционное черчение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. Г. Борисенко. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 200 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505726>.
4. Начертательная геометрия. Основной курс [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Сальков. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 235 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406451>.
5. Основы черчения и начертательной геометрии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л. И. Супрун, Е. Г. Супрун, Л. А. Устюгова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 138 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505753>.
6. Фролов, С.А. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: учебник / С.А. Фролов. - М.: Инфра-М, 2013. - 285 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=371460>
7. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: учебник / В. В. Дергач, И. Г. Борисенко, А. К. Толстихин. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 260 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507398>.
8. Чекмарев, А.А. Инженерная графика: аудиторные задачи и задания [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ А.А. Чекмарёв. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 78 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=753752>.
9. Основы начертательной геометрии. Краткий курс и сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Буланже, И.А. Гушин, В.А. Гончарова. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2015. - 144 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=479429>.
10. Инженерная графика: Проецирование геометрических тел [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Буланже, И.А. Гушин, В.А. Гончарова. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2015. – 184 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502162>.
11. 184 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502162>.
12. Инженерная графика. Эскизирование деталей машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. Г. Борисенко. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 156 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506051>

13. Начертательная геометрия. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.И. Белякова, П.В. Зеленый; под ред. П.В. Зеленого. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Новое знание, 2012. - 214 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=234963>.

14. Инженерная графика: аудиторные задачи и задания [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ А.А. Чекмарёв. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 78 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=753752>.

15. Сборник задач по курсу начертательной геометрии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.А. Сальков. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 127 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=752395>.

16. Справочник по машиностроительному черчению [Электронный ресурс]/ Чекмарев А.А. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 494 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=495971>.

### **Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет» Электронно-библиотечные системы**

1. Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog>.

2. IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/586.html>.

#### **Электронные библиотеки**

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система. - Режим доступа: URL: <https://нэб.рф/>

2. Электронная библиотека: библиотека диссертаций: сайт / Российская государственная библиотека. – Режим доступа: URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

4. Научная электронная библиотека CYBERLENINKA: Режим доступа – <https://cyberleninka.ru/>

5. Электронный каталог библиотеки ФГБОУ ВО МГТУ – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>;

#### **Архивы научных журналов**

6. В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети.

7. Cambridge University Press: архивы научных журналов. – Режим доступа URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source>

8. Oxford University Press (OUP): архивы научных журналов. – Режим

доступа:

URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source>.

### **Сайты и порталы:**

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]:  
Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации.  
[Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]:  
Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа:  
<http://window.edu.ru/>
5. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики  
[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>. – Заглавие с экрана.
6. Раздел «Транспорт» на официальном сайте Федеральной службы  
государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
[http://www.perepis-  
2020.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat.ru/statistics/enterprise/transport/](http://www.perepis-2020.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat.ru/statistics/enterprise/transport/)
7. Министерство транспорта Российской Федерации [Электронный  
ресурс]. – Режим доступа:  
<https://www.mintrans.ru/ministry/results/180/documents>. – Заглавие с экрана



# **НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

**Методические рекомендации  
по организации самостоятельной работы студента**

для направления подготовки  
**23.03.01 Технология транспортных процессов**  
(для всех форм обучения)

Составитель: Журавлева Светлана Николаевна