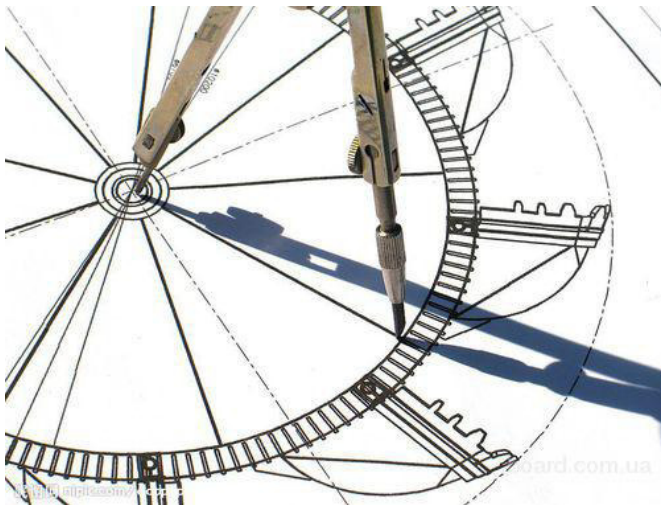


ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Инженерный институт
Кафедра теоретической и прикладной механики

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Рабочая тетрадь
для практических занятий и самостоятельной работы



Новосибирск 2017

Начертательная геометрия и инженерная графика: рабочая тетрадь для практических занятий и самостоятельной работы/ Новосибир. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост.: Т.В. Семенова, Е.В. Петрова – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2017. – 84 с. изд. перераб. и доп.

Рецензент *канд.тех.наук, доц. С.Г. Щукин*

Рабочая тетрадь используется при подготовке к практическим занятиям, программированному контролю знаний и экзамену, экономит лекционное время на конспектировании учебного материала, приведенного в данном пособии.

Предназначена для студентов очной формы обучения всех направлений подготовки Инженерного института (Агроинженерия, Технология транспортных процессов, Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, Профессиональное обучение (по отраслям), Техносферная безопасность).

Рабочая тетрадь может быть рекомендована студентам других факультетов ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, обучающимся по инженерным направлениям подготовки (Лесное дело, Ландшафтная архитектура, Природообустройство и водопользование, Продукты питания из растительного сырья, Продукты питания животного происхождения, Технология продукции и организация общественного питания, Стандартизация и метрология, Строительство), изучающим соответствующие разделы и темы дисциплин Начертательная геометрия, Инженерная и компьютерная графика, согласно утвержденным учебным планам и рабочим программам дисциплин.

Утверждена и рекомендована к изданию учебно-методическим советом Инженерного института (протокол от 25 апреля 2017 г. № 9).

© Новосибирский государственный
аграрный университет, 2017

Составители: Татьяна Витальевна Семенова,
Елена Владимировна Петрова

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Часть 1

**Рабочая тетрадь
для практических занятий и самостоятельной работы**

Редактор Н.К.Крупина

Подписано в печать 25 апреля 2017 г.
Формат 60×84 1/16.Объем 4,5 уч.-изд. 11,5 л., усл. печ. л.
Тираж 200 экз.

Отпечатано в издательстве НГАУ
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160

Содержание

Стр.

Введение	3
Обозначения и символы	4
Тема 2. Предмет и метод начертательной геометрии. Метод проекций. Виды проецирования. Свойства ортогонального проецирования. Пространственная модель координатных плоскостей проекций. Эпюр Монжа.....	10
Тема 3. Взаимные положения прямых. Проекция плоского угла.....	13
Тема 4. Плоскость. Прямые и точки в плоскости. Взаимное положение двух плоскостей. Позиционные задачи. Метрические свойства прямоугольных проекций.....	20
Тема 5. Способы преобразования проекций. Способ замены плоскостей проекций. Способ вращения. Способ плоскопараллельного перемещения. Способ совмещения.....	30
Темы 6, 7. Поверхности. Многогранные поверхности общие сведения. Пересечение многогранника плоскостью и прямой линией. Взаимное пересечение многогранников. Кривые линии. Основные понятия и определения. Кривые поверхности. Построение касательной к кривой поверхности. Пересечение кривых поверхностей плоскостью и прямой линией. Взаимное пересечение поверхностей. Метод сфер.....	35
Тема 8. Развертки. Построение разверток многогранных поверхностей и тел вращения.....	68
Тема 9. Аксонометрические проекции.....	74
Библиографический список	81

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемая разработка предназначена для одновременного использования как в качестве сборника задач и контрольных вопросов, так и рабочей тетради.

Рабочая тетрадь служит необходимым дополнением к курсу лекций Т.В. Семеновой, Е.В. Петровой по разделу «Начертательная геометрия» дисциплины Начертательная геометрия и инженерная графика, размещенному, как и тетрадь, на сайте Инженерного института (<http://mechfac.ru/>). В соответствии с курсом лекций содержание материала тетради разбито на девять основных базовых тем. В начале каждой темы даются краткие теоретические пояснения, затем следуют базовые задачи, а в конце темы вопросы для самопроверки. Наличие рабочей тетради по предмету на лекционных и практических занятиях является обязательным требованием, предъявляемым преподавателем к студенту.

Решение задач выполняется непосредственно на заданной печатной основе их графических условий.

Часть задач, представленных в рабочей тетради, решается на практических занятиях совместно с преподавателем, остальные выполняются в качестве домашней, индивидуальной и самостоятельной работы. Рабочая тетрадь с необходимым количеством решенных задач и ответами на вопросы для самоподготовки является допуском к сдаче экзамена.

Правильность и качество решения задач во многом зависят от аккуратности и точности графических построений. Все построения в тетради необходимо выполнять с помощью чертежных инструментов (циркуль, угольник, транспортир). На чертеже должны быть сохранены все вспомогательные построения, выполнены все необходимые обозначения в соответствии с принятыми требованиями. Вспомогательные построения выполняются сплошными тонкими линиями остро заточенным карандашом. Линии видимого контура обводятся сплошными толстыми основными линиями мягким карандашом. Линии невидимого контура выполняются тонкими штриховыми линиями. Геометрический элемент, который требовалось найти, построить, определить по условию задачи, рекомендуется выделять цветным карандашом или цветной ручкой.

В процессе изучения раздела «Начертательная геометрия» студент должен сформировать следующие компетенции:

- овладеть основными законами геометрического построения и взаимного пересечения геометрических объектов в пространстве;
- готовность к решению инженерных задач, связанных с проектированием, производством и эксплуатацией машин и механизмов;
- способность применять полученные знания для изучения профильных технических дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СИМВОЛЫ




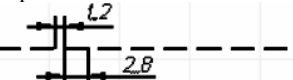
<i>Обозначения геометрических фигур в различных системах</i>			
	I	II	III
Фигура	Φ	Φ	Φ
Плоскости проекций:			
- горизонтальная	H	H	Π_1
- фронтальная	V	V	Π_2
- профильная	W	W	Π_3
Точки в пространстве	A, B, C		
Проекции точек:			
- горизонтальная	a, b, c	A', B', C'	A_1, B_1, C_1
- фронтальная	a', b', c'	A'', B'', C''	A_2, B_2, C_2
- профильная	a'', b'', c''	A''', B''', C'''	A_3, B_3, C_3
Линии	двумя точками		
Проекции линий	проекциями точек		
Плоскости	$P, Q, S, \alpha, \beta, \gamma$		
Следы плоскостей:			
- горизонтальные	P_H, Q_H, S_H	$\alpha_H, \beta_H, \gamma_H$	$\alpha_{n1}, \beta_{n1}, \gamma_{n1}$
- фронтальные	P_V, Q_V, S_V	$\alpha_V, \beta_V, \gamma_V$	$\alpha_{n2}, \beta_{n2}, \gamma_{n2}$
- профильные	P_W, Q_W, S_W	$\alpha_W, \beta_W, \gamma_W$	$\alpha_{n3}, \beta_{n3}, \gamma_{n3}$
Символы, обозначающие отношения между геометрическими фигурами			
совпадение, результат действия	$=$		
конгруэнтность	\cong		
перпендикулярность	\perp		
объединение	\cup		
пересечение	\cap		
включает	\subset		
принадлежит, является элементом	\in		
логический эквивалент союза «И»	\wedge		
квантор общности	\forall		
логическое следствие	\Rightarrow		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Начертательная геометрия: Учебник / С.А. Фролов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 285 с.: 70х100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010480-5 (ЭБС ИНФРА-М)
2. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение [текст]: учебник для бакалавров / А.А. Чекмарев. - 4-е изд., исправ. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 471 с.
3. Тарасов Б.Ф., Дудкина Л.А., Немолотов С.О. Начертательная геометрия: Учебник. - СПб.: Издательство «Лань», 2012. - 256с.: ил. (Учебники для вузов. Специальная литература). (ЭБС Лань)
4. Начертательная геометрия [текст]: учебное пособие для студентов вузов / В.В. Корниенко [и др.]. - 4-е изд., исправ. и доп. - Санкт-Петербург: Москва: Краснодар: Лань, 2013. - 192 с.: ил.
5. Начертательная геометрия: Учебное пособие / Ю.А. Зайцев, И.П. Одинокоев, М.К. Решетников; Под ред. Ю.А. Зайцева; СГТУ. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 248 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005325-7, 500 экз.
6. Начертательная геометрия. Практикум: Учебное пособие / Е.И. Белякова, П.В. Зеленый. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 214 с.: 60х88 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011555-9 (ЭБС ИНФРА-М)
7. Дергач, В.В. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Дергач, И.Г. Борисенко, А.К. Толстихин. - 7-е изд., перераб. и доп. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 260 с.
8. Короев Ю.И. Начертательная геометрия: учеб. / Ю.И. Короев. - 3-е изд., стереотип. - М.: КНОРУС, 2011. - 432 с.
9. Талалай П.Г. Начертательная геометрия на примерах. /П.Г. Талалай - СПб.: БЧВ-Петербург, 2011. - 288 с.: ил.
10. Талалай, П.Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2010. — 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/615> — (ЭБС)
11. Семенова Т.В. Начертательная геометрия: курс лекций/ Т.В. Семенова, Е.В. Петрова; Новосиб. гос. аграр. ун-т: Инженер. ин-т; сост. Т.В. Семенова, Е.В. Петрова. Новосибирск, 2017. - 100 с. изд. перераб. и доп.
12. Начертательная геометрия и инженерная графика. Ч.1: метод. указания и варианты заданий для расчетно-графической работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. сост. Т.В. Семенова, Е.В. Петрова. - Новосибирск, 2017. - 32 с. изд. перераб. и доп.
13. Словарь терминов по начертательной геометрии и инженерной графике / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост.: Т.В. Семенова, Г.А. Евдокимова, Е.В. Петрова. - Новосибирск, 2015. - 104 с.

б)

ГОСТ 2.303-68* . Линии (выписки)**Таблица 1.** Типы линий и их назначение

№ п/п	Наименование и начертание	Толщина линий по отношению к толщине основной линии	Основное назначение
1	2	3	4
1	Сплошная толстая - основная (в дальнейшем основная) 	S	1.1. Линия видимого контура 1.2. Линии перехода видимые 1.3. Линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)
2	Сплошная тонкая (в дальнейшем - тонкая) 	От S/3 до S/2	2.1. Линия контура наложенного сечения 2.2. Линии размерные и выносные 2.3. Линии штриховки 2.4. Линии - выноски 2.5. Полки линий - выносок и подчеркивание надписей 2.6. Линии для изображения пограничных деталей ("обстановка") 2.7. Линии ограничения выносных элементов на видах, разрезах и сечениях 2.8. Линии перехода воображаемые 2.9. Следы плоскостей, линии построения характерных точек при специальных построениях
3	Сплошная волнистая 	От S/3 до S/2	3.1. Линии обрыва 3.2. Линии разграничения вида и разреза
4	Штриховая 	От S/3 до S/2	4.1. Линии невидимого контура 4.2. Линии перехода невидимые

Задача № 41. Построить профильную проекцию тела с вырезом, его изотип Б с наклоном около 75° ($d = 1/10 h$) с параметрами, приведенными в табл.

АБВГДЕЖЗИЙКЛ

МНОПРСТУФХЦЧ

ШЩЪЫЬЭЮЯ

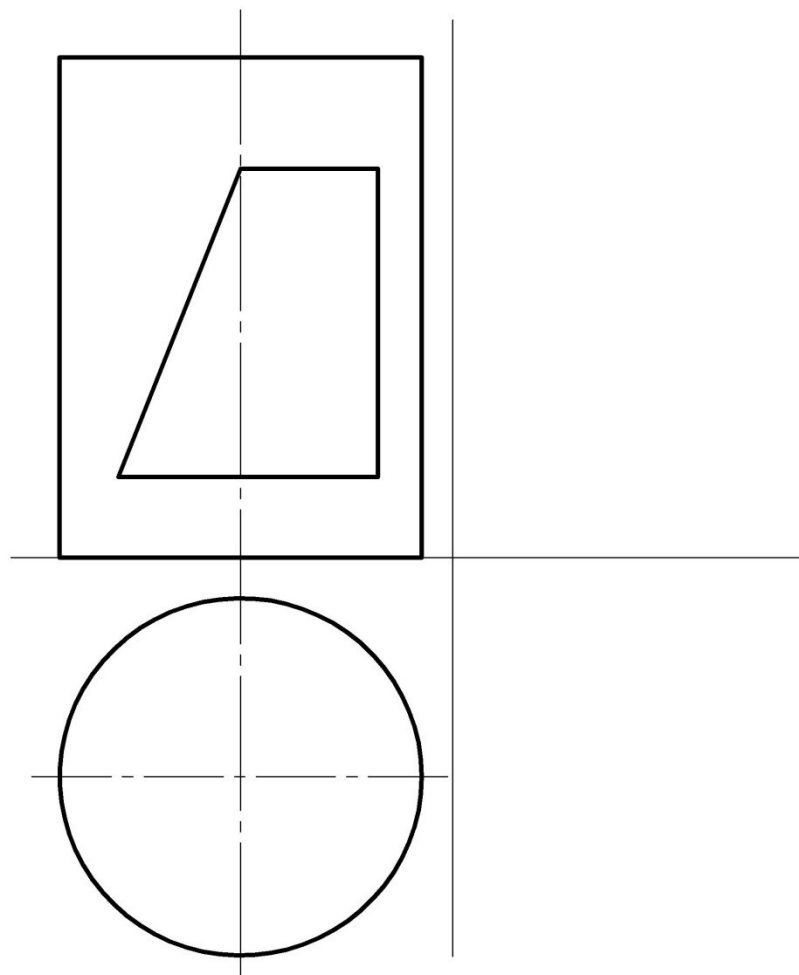
абвгдежзийклм

нопрстуфхцчш

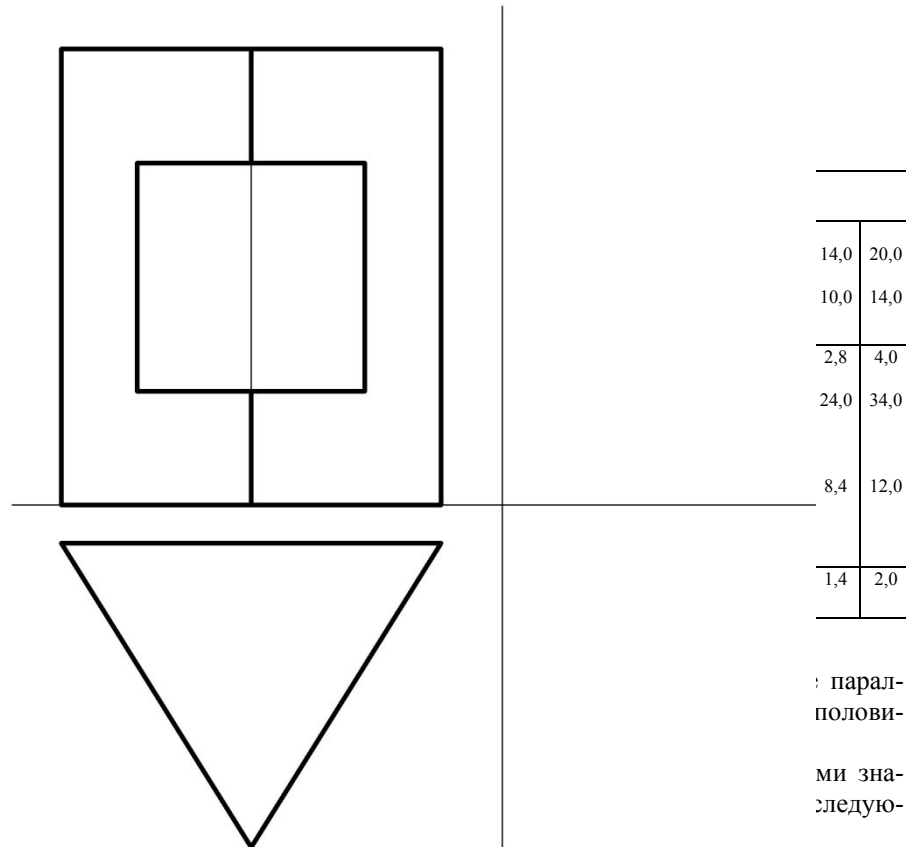
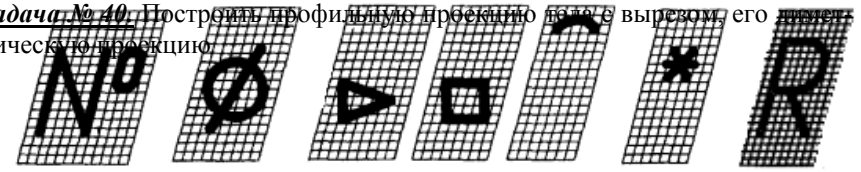
щъыьэюя

1234567890 3

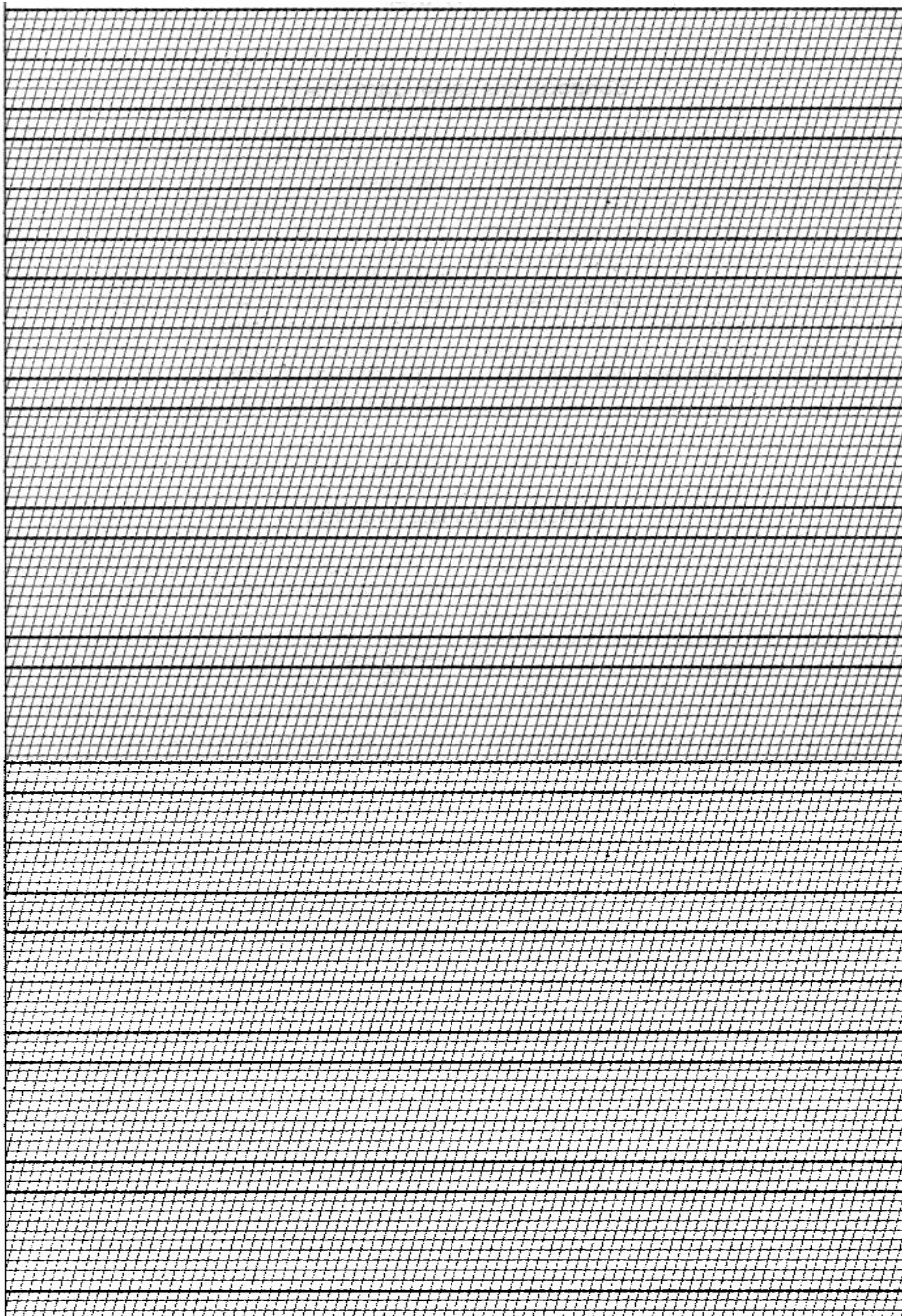
ГОСТ 2.304-81. Шрифты (выписки)



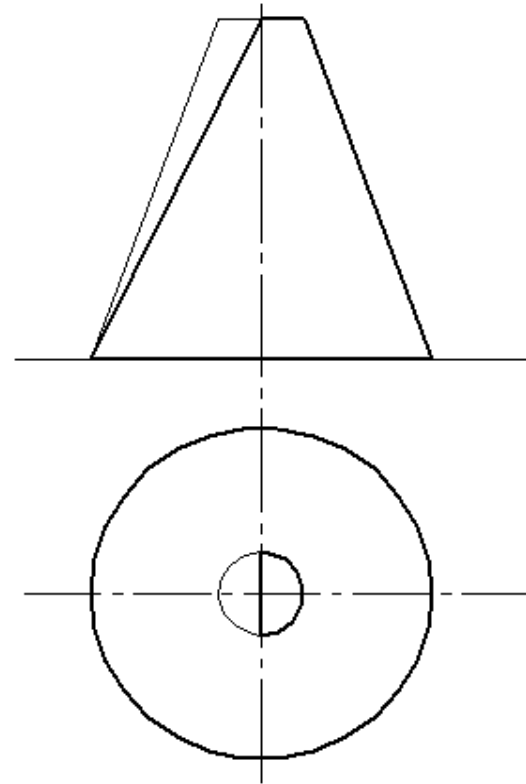
Задача № 40. Построить профильную проекцию вала с вырезом, его изометрическую проекцию.



Задание 1. По выписке из ГОСТ 2.304-81 (табл. 2) напишите русский алфавит прописными и строчными буквами, а также цифры и специальные знаки, свою фамилию, имя, наименование вуза, номер группы.



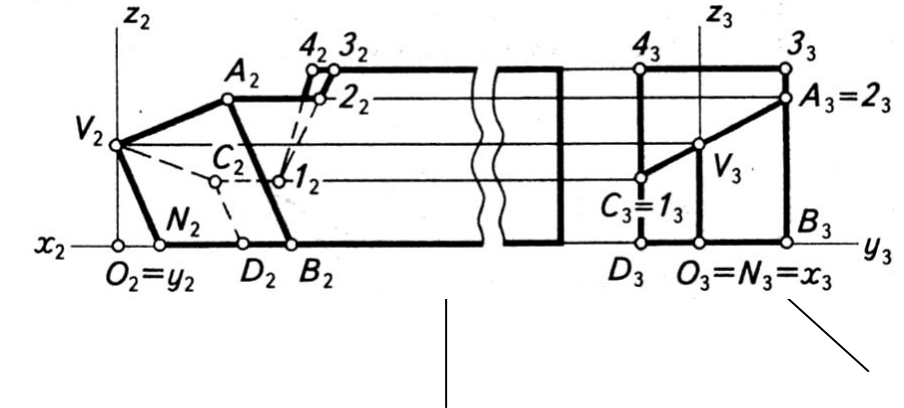
Задача № 39. Построить прямоугольную изометрическую проекцию конуса вращения со срезом по неполному ортогональному чертежу фигуры.



Обозначение	ТЕМА 2Наименование	
x, y, z	ПРЕДМЕТ И МЕТОД НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ.	
0	МЕТОД ПРОЕКЦИЙ. ВИДЫ ПРОЕКЦИРОВАНИЯ.	
e	СВОЙСТВА ОРТОГОНАЛЬНОГО ПРОЕКЦИРОВАНИЯ.	
s	ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ КООРДИНАТНЫХ ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ. ЭПЮР МОНЖА.	
\overline{K}		
<u>Задача № 1.</u>	Построить проекции точек по заданным координатам: $A(20, 35, 15), B(45, 15, 35).$	
O'		
e_x, e_y, e_z		
$k_x = \text{---}$		
$k_y = \text{---}$		
$k_z = \text{---}$		

Задачи для самостоятельного решения:

1. Построить прямоугольную диметрическую проекцию головки токарного проходного резца.

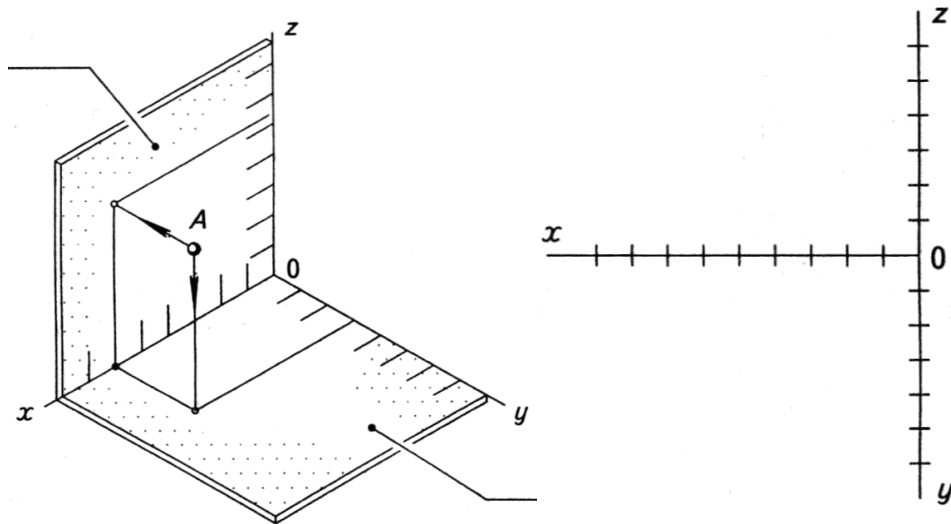


Задание 2. В соответствии с выданным преподавателем вариантом по методической разработке [6] выбрать исходные данные для выполнения индивидуальной расчетно-графической работы № 1. Построить в правой половине листа формата А3 фронтальную и горизонтальную проекции треугольников ABC и EDK .

ТЕМА 9 АКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОЕКЦИИ.

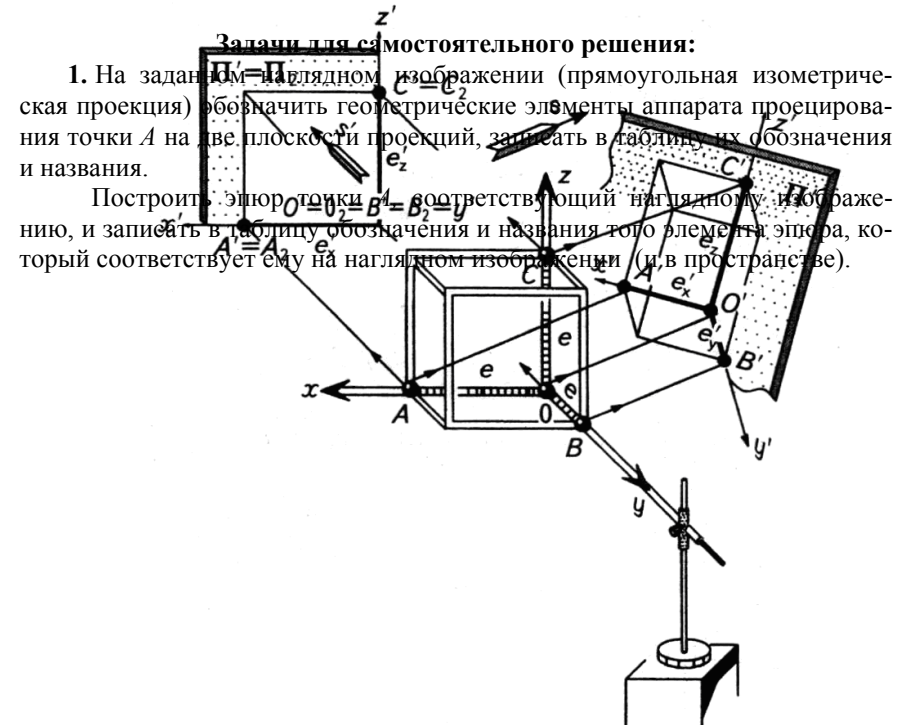
Вопросы для самоподготовки

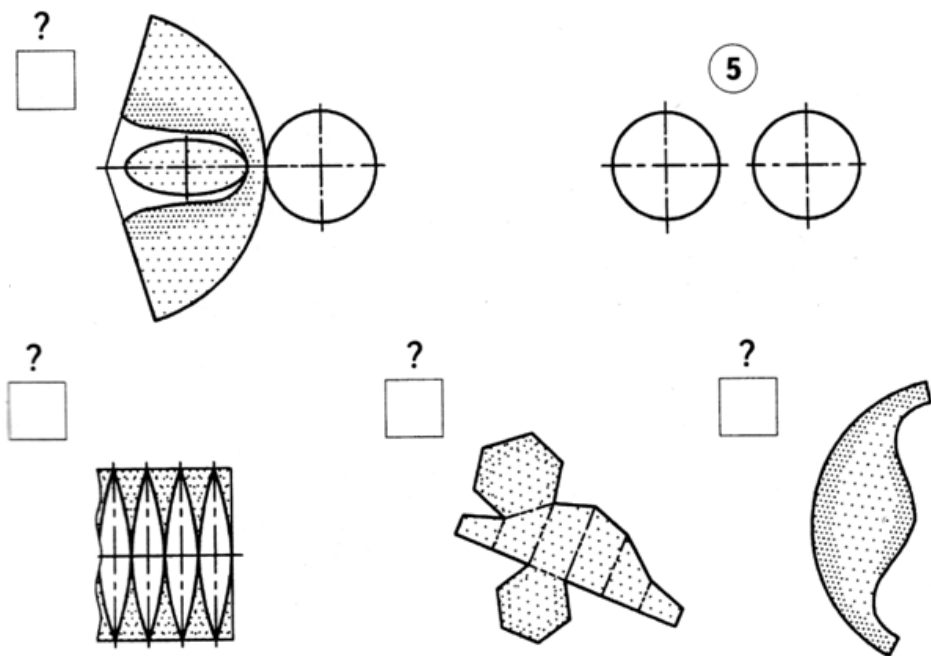
1. Сформулируйте сущность метода аксонометрического проецирования.
2. Сформулируйте основную теорему аксонометрии.
3. Охарактеризуйте стандартные аксонометрические проекции.
4. Как изображается окружность в аксонометрии.
5. Как штрихуются разрезы в аксонометрии.
6. Какие основные элементы аппарата аксонометрии изображены на рисунке ниже? Укажите в таблице их названия (термины).
7. Какие виды аксонометрических проекций являются стандартными?
8. Какие показатели искажения называют приведенными? Как подсчитываются коэффициенты приведения?



Вопросы для самоподготовки

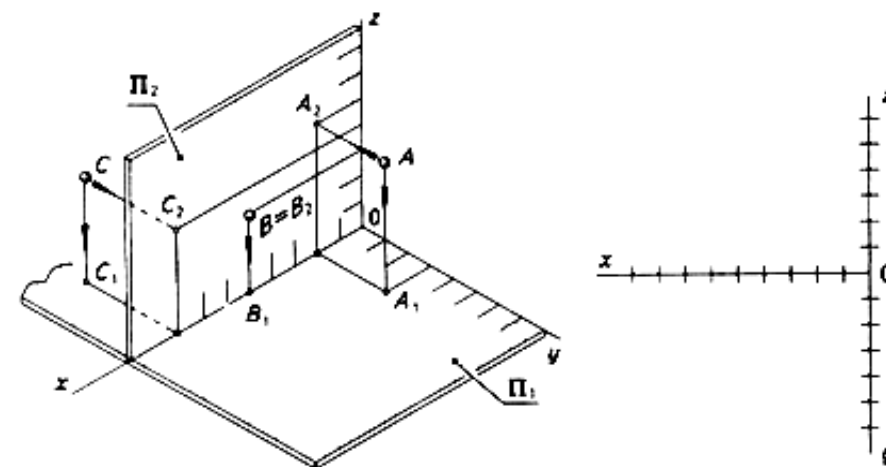
1. Для чего нужно изучать начертательную геометрию?
2. Какое изображение называется полным?
3. Какое изображение называется чертежом?
4. В чем суть операции, называемой центральным проецированием точек пространства на плоскость?
5. Перечислите основные свойства (инварианты) центрального проецирования.
6. В чем суть операции, называемой параллельным проецированием точек пространства на плоскость?
7. Перечислите основные свойства параллельного проецирования.
8. В чем суть ортогонального проецирования?
9. Сформулируйте основные принципы построения чертежа, предложенные Г. Монжем.
10. Сформулируйте понятие "Точка".



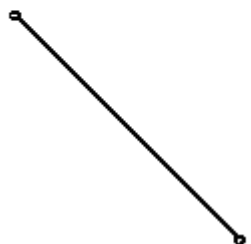
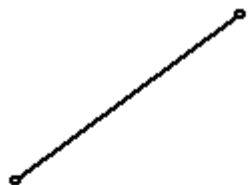


Название элемента аппарата проецирования		Обозначение
АксонOMETрическое изображение		
Эпюр		

2. По заданному наглядному чертежу построить эпюры точек и записать их координаты в таблицу.



Точка	Четверть пространства	Координаты, мм		
		X	Y	Z
A				
B				
C				



?

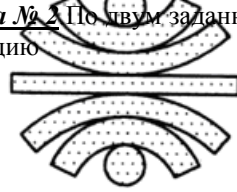
?

?

ТЕМА 3

ВЗАИМНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРЯМЫХ. ПРОЕКЦИИ ПЛОСКОГО УГЛА.

Задача № 2. По двум заданным проекциям отрезка AB построить его третью проекцию

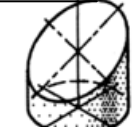
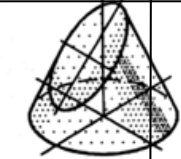
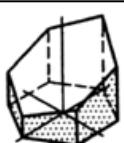


1

2

3

4



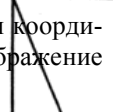
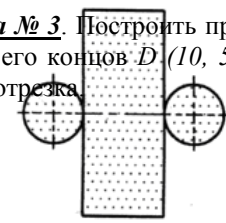
?

?

?

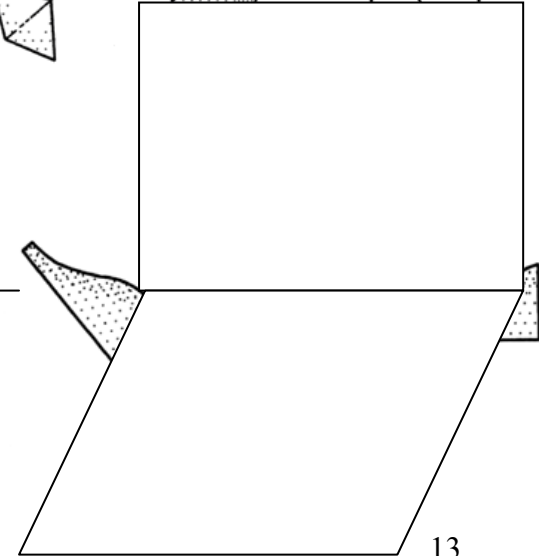
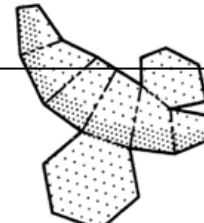
?

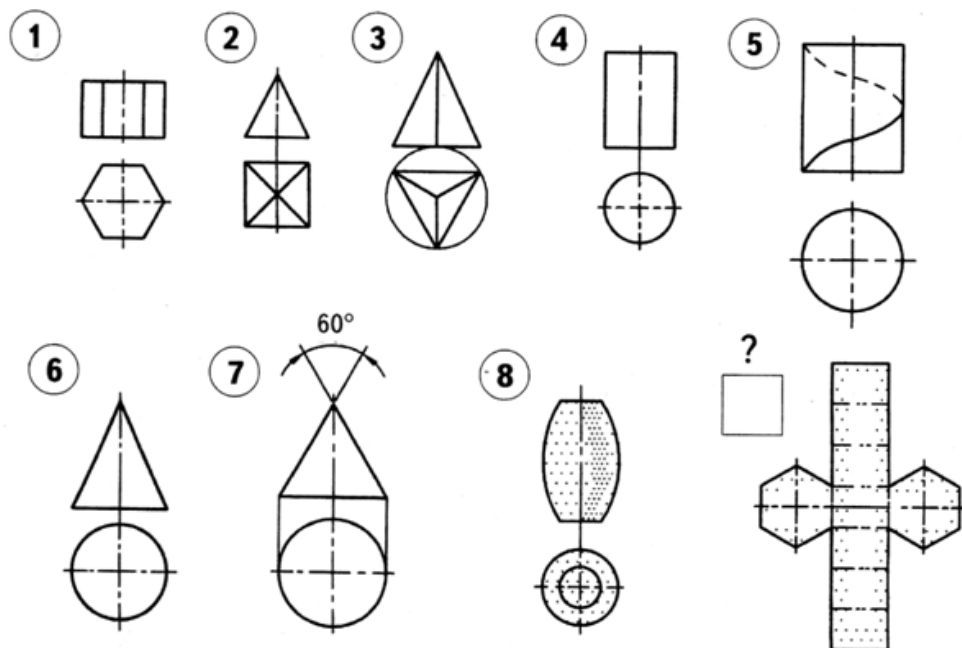
Задача № 3. Построить проекции отрезка прямой DE по заданным координатам его концов $D(10, 5, 35)$, $E(45, 25, 10)$. Дать наглядное изображение этого отрезка



?

?



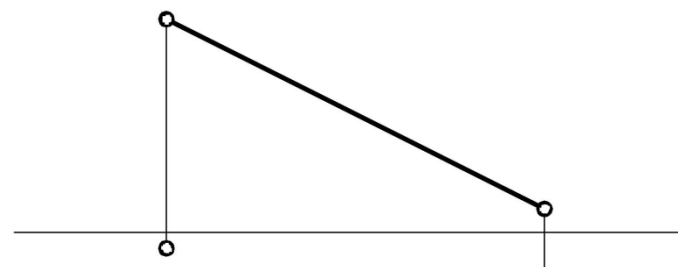


- Задача № 4.** Определите истинную форму сечения AB способом прямой линии.
1. Что такое развертка?
 2. Сформулируйте основные свойства развертки.
 3. Сформулируйте способы построения развертки многогранников.
 4. Выполните развертку пирамиды с применением способа треугольника.
 5. Выполните развертку призмы с применением способа нормального сечения.
 6. Выполните развертку призмы с применением способа раскатки.
 7. Выполните развертку цилиндрической поверхности.
 8. Выполните развертку конической поверхности.
 9. Признак развертываемости поверхности.
 10. Для каких поверхностей строят: а) точные; б) приближенные; в) условные развертки?
 11. Перечислите основные способы построения: а) точных; б) приближенных; в) условных разверток.

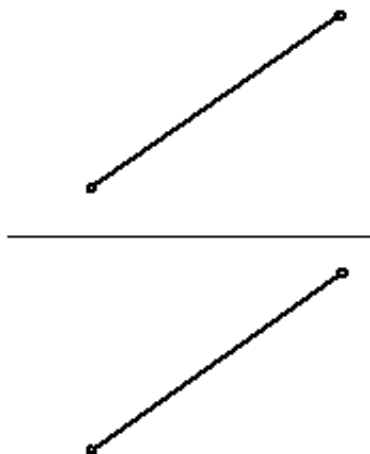
Задачи для самостоятельного решения:

1. Записать номера фигур, которым соответствуют изображенные развертки.

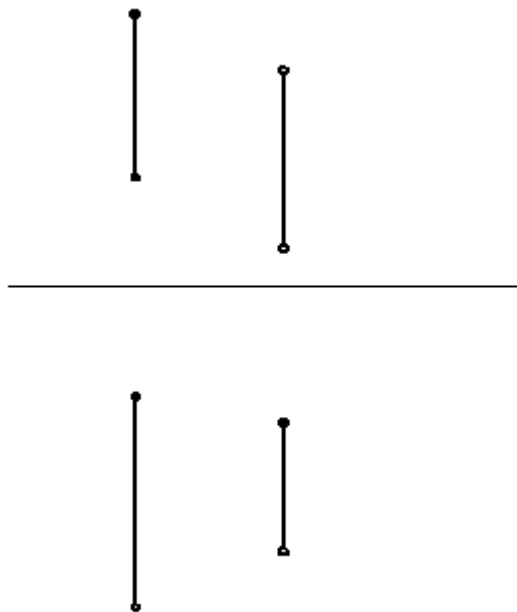
Задача № 5. Построить горизонтальную проекцию восходящего отрезка AB , если известно, что угол наклона его к плоскости V составляет 30° .



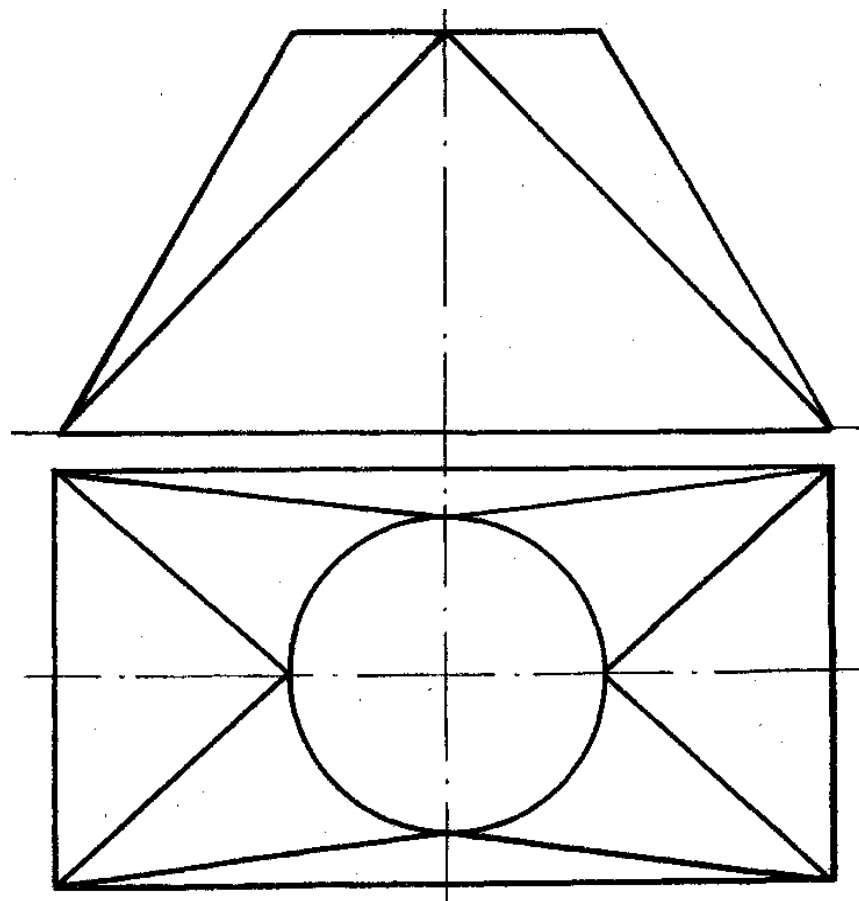
Задача № 6. Построить следы прямой AB .



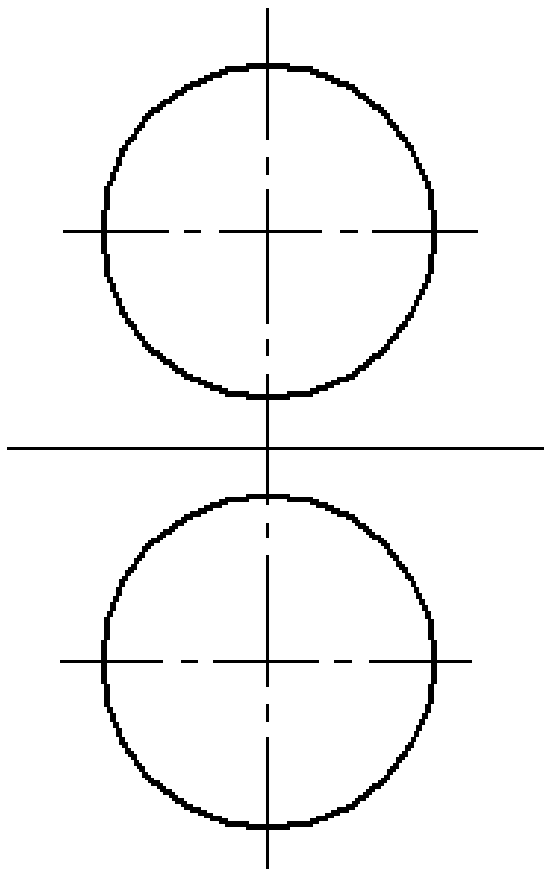
Задача № 7. Определить взаимное расположение прямых CD и EF .



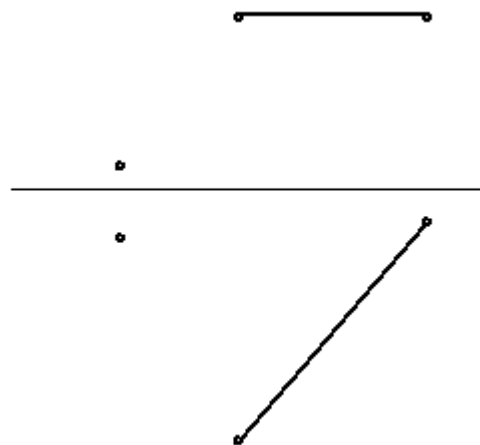
Задача № 38. Построить приближенную развертку и аксонометрию технической конструкции



Задача № 37. Построить развертку сферы



Задача №8. Определить расстояние от точки C до прямой AB .

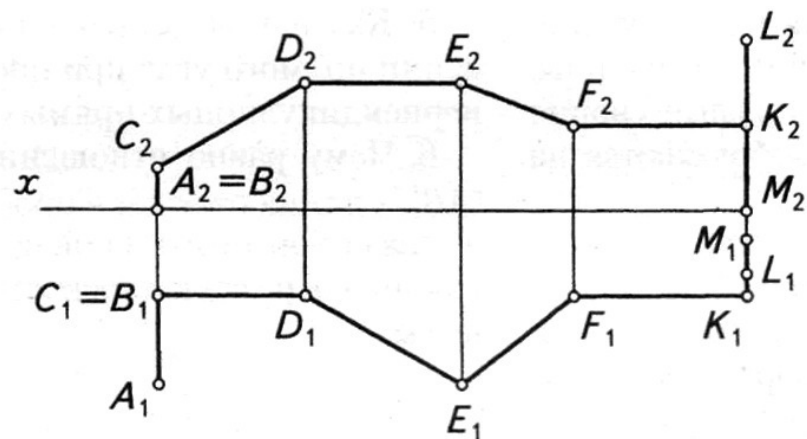


Вопросы для самоподготовки

1. Сформулируйте теорему о проецировании прямого угла.
2. Что такое конкурирующие точки?
3. Сформулируйте понятие "Прямая линия".
4. Перечислите названия прямых в зависимости от их положения по отношению к плоскостям проекций.
5. Какая прямая называется прямой общего положения?
6. Что такое горизонталь?
7. Что такое фронталь?
8. Какие прямые называются профильными?
9. Какие прямые называются проецирующими?
10. Что такое след прямой линии?
11. Сформулируйте правила построения следов прямой линии.
12. Охарактеризуйте варианты взаимного положения двух прямых.
13. Какие прямые называются параллельными?
14. Какие прямые называются пересекающимися?
15. Какие прямые называются скрещивающимися?

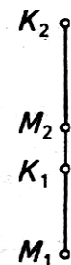
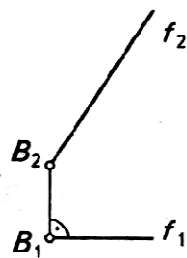
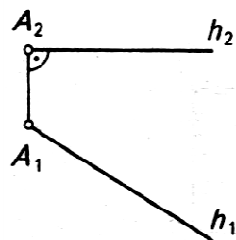
Задачи для самостоятельного решения:

1. Определить и записать, какое положение занимает каждое звено схематизированного трубопровода. Сделать проволочную модель ломаной $ABC...M$.

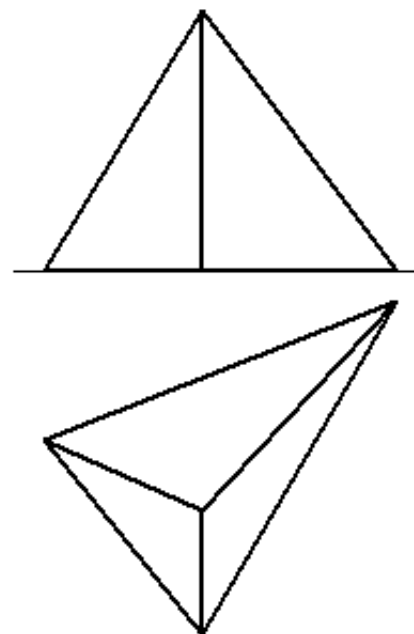


AB -	EF -
BC -	FK -
CD -	KL -
DE -	LM -

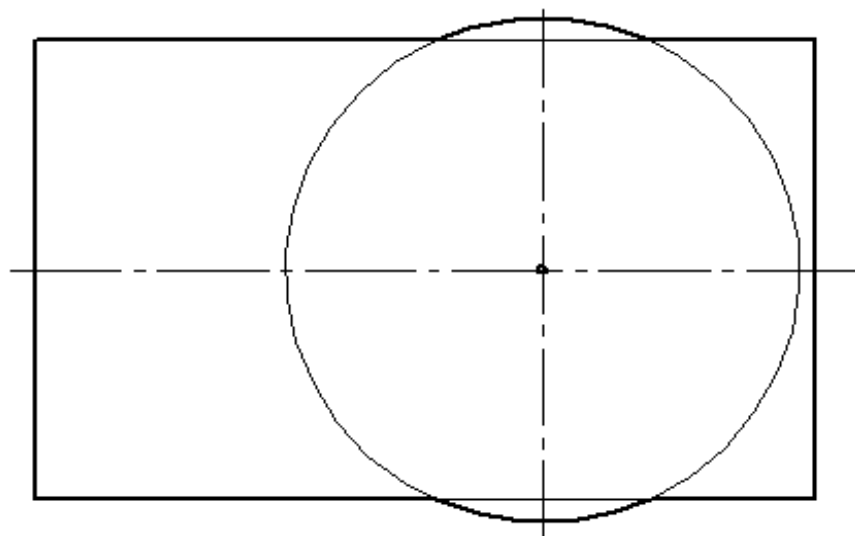
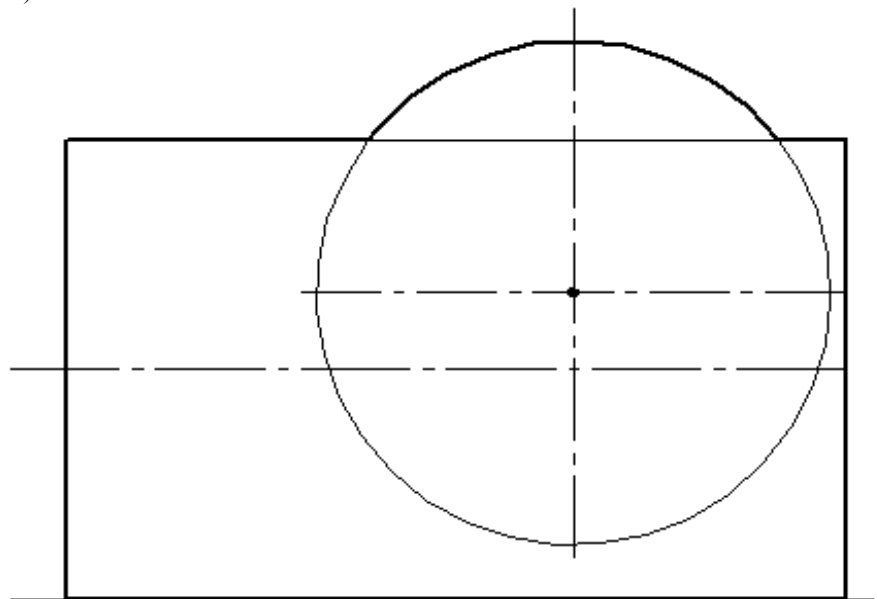
2. Определить углы наклона заданных прямых к основным плоскостям проекций



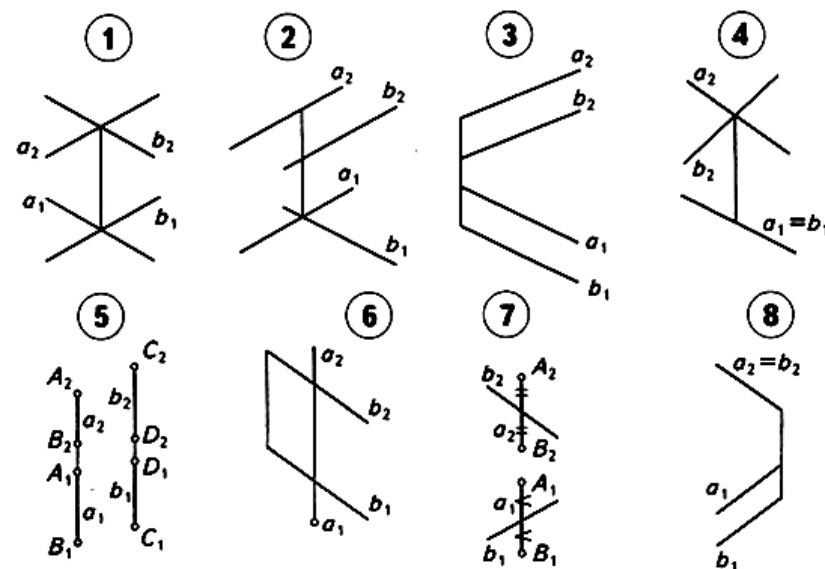
ТЕМА 8 РАЗВЕРТКИ. ПОСТРОЕНИЕ РАЗВЕРТОК МНОГОГРАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ И ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ.



м)

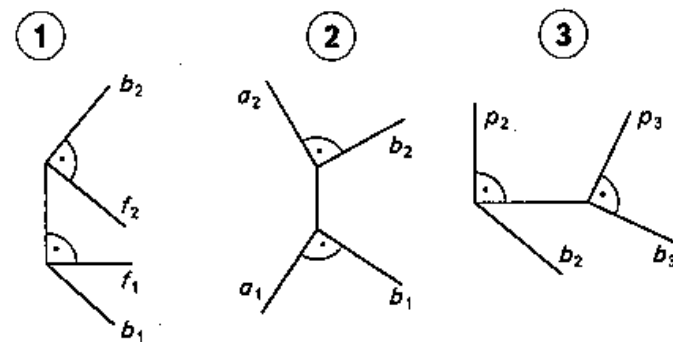


3. Определить и записать, как расположены относительно друг друга прямые a и b .

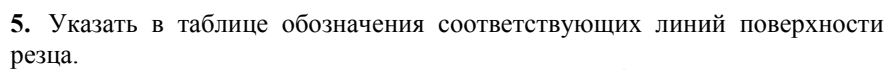


Ответ	\cap	
	\parallel	

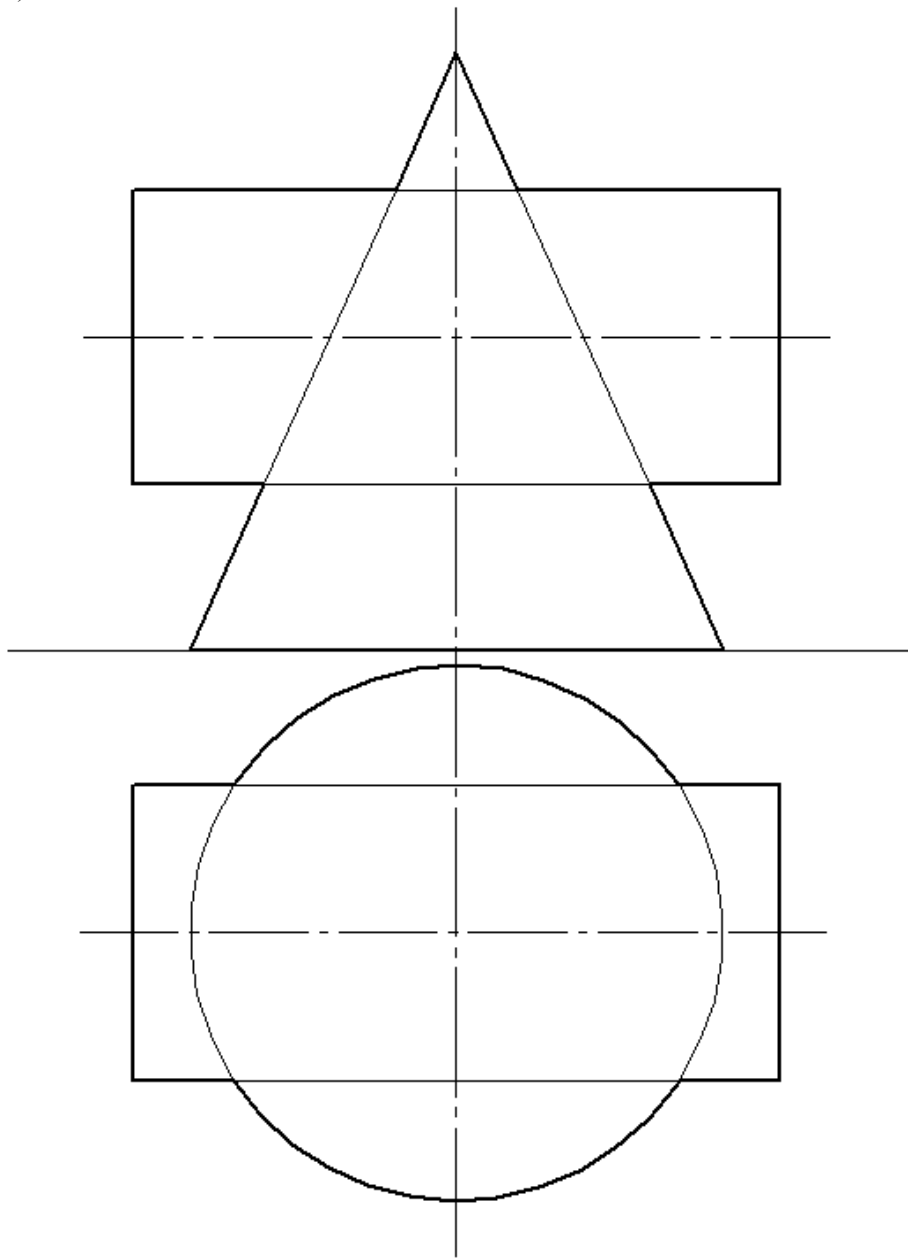
4. Определить и записать, на каких чертежах показаны взаимно перпендикулярные прямые.



Ответ	
	\perp



к)

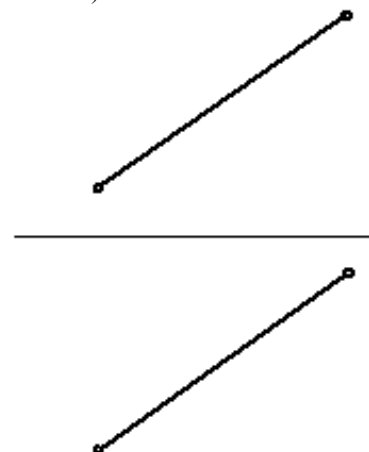


Линии поверхности резца	?
1. Горизонтальная прямая	
2. Фронтальная прямая	
3. Профильная прямая	
4. Прямая общего положения	
5. Проецирующая прямая	

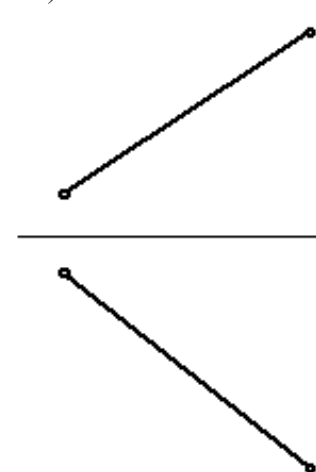
ТЕМА 4
ПЛОСКОСТЬ. ПРЯМЫЕ И ТОЧКИ В ПЛОСКОСТИ.
ВЗАИМНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ДВУХ ПЛОСКОСТЕЙ.

Задача № 9. Через прямую DK провести фронтально-проецирующую плоскость P , а через прямую AB – горизонтально-проецирующую плоскость Q . Найти следы плоскостей.

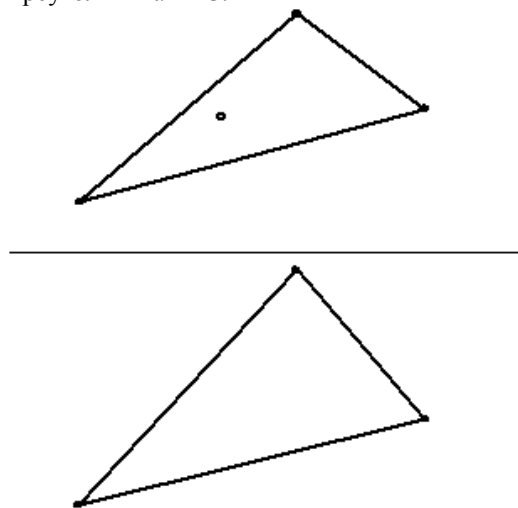
а)



б)



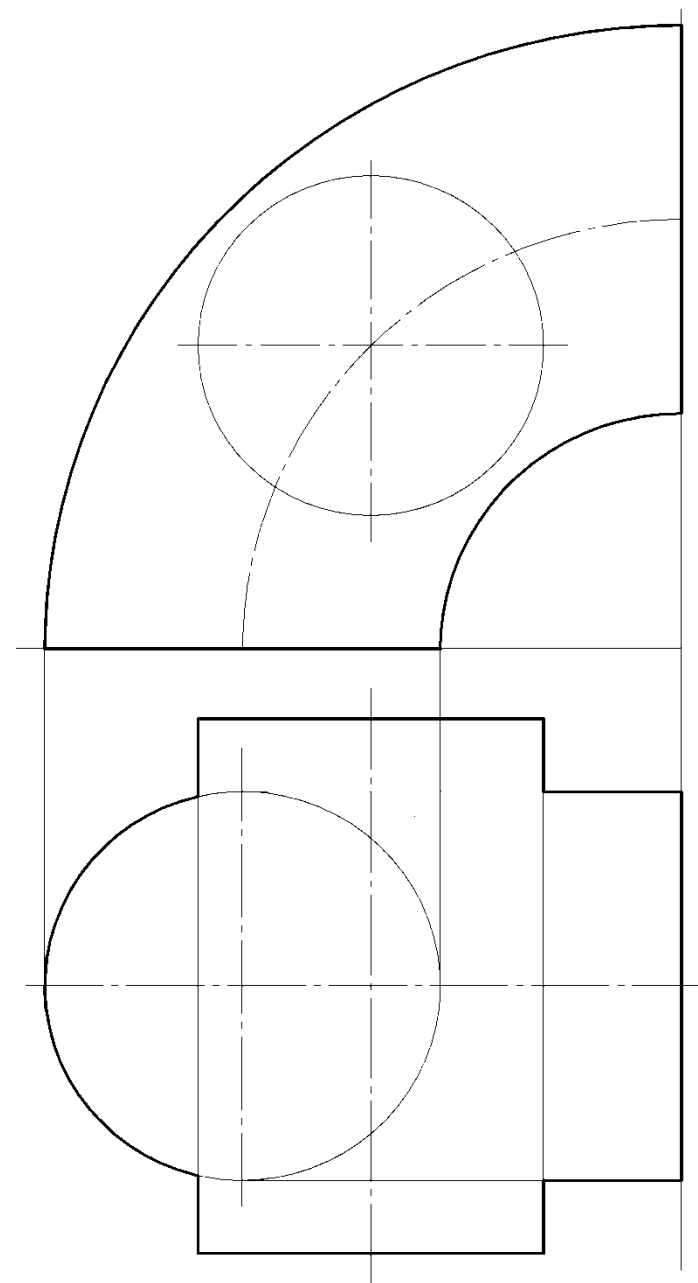
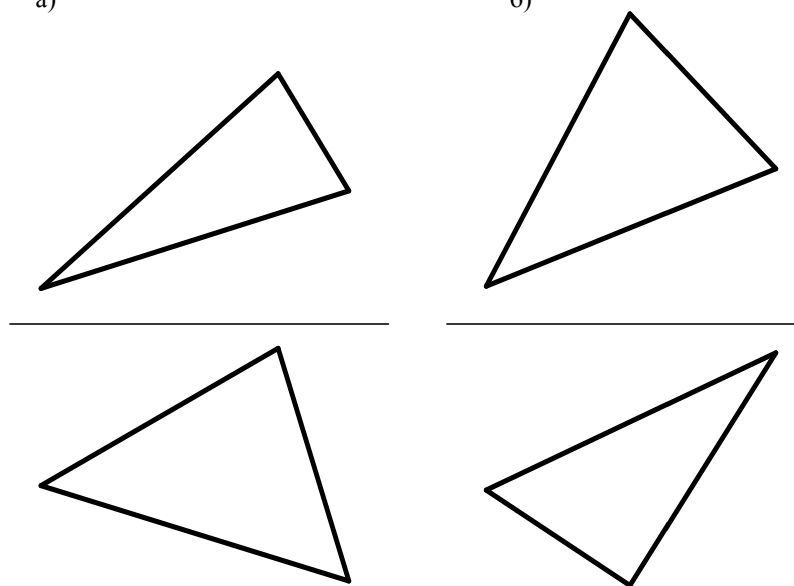
Задача № 10. Построить недостающую проекцию точки K , принадлежащую плоскости треугольника ABC .



Задача № 11. Провести в плоскости треугольника ABC горизонталь, а в плоскости треугольника EDK – фронталь.

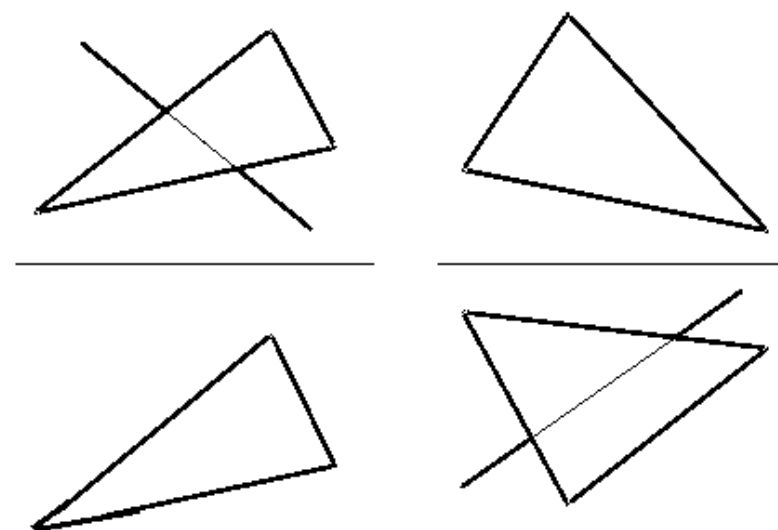
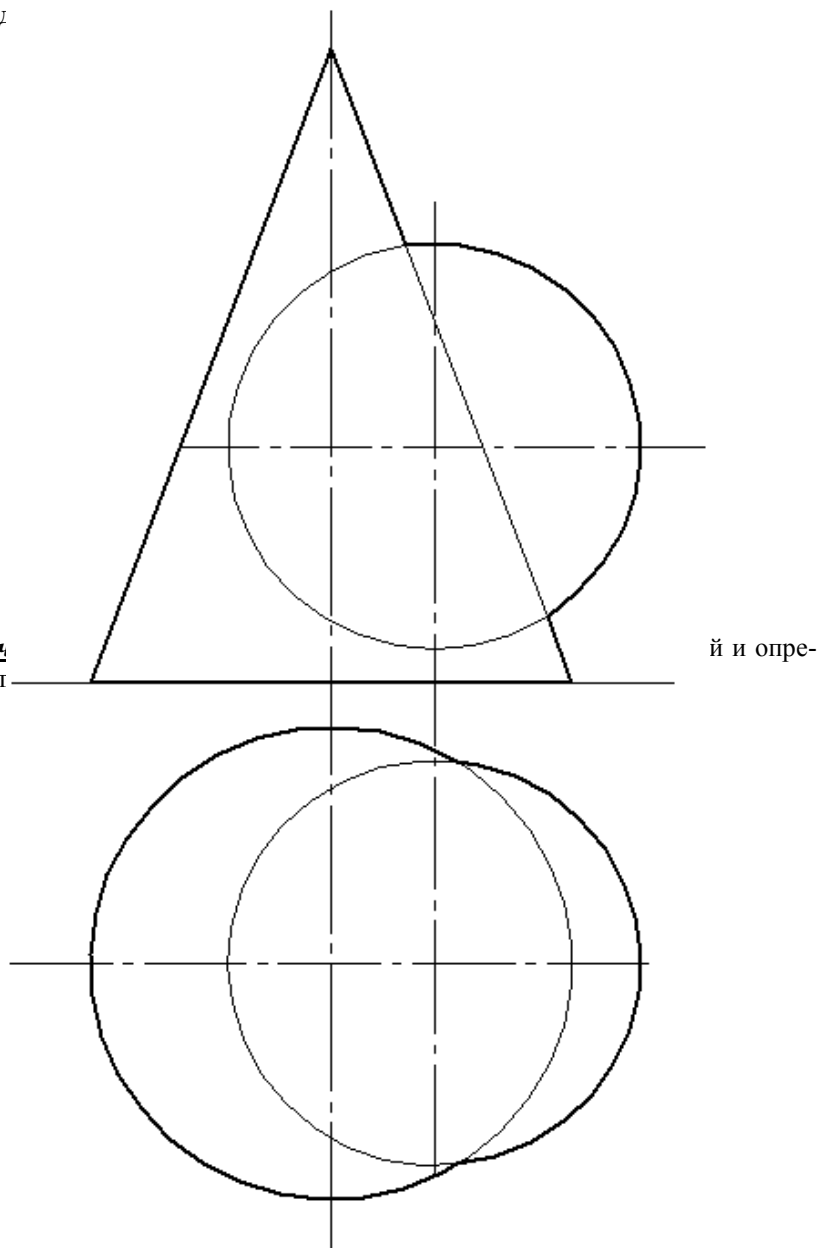
а)

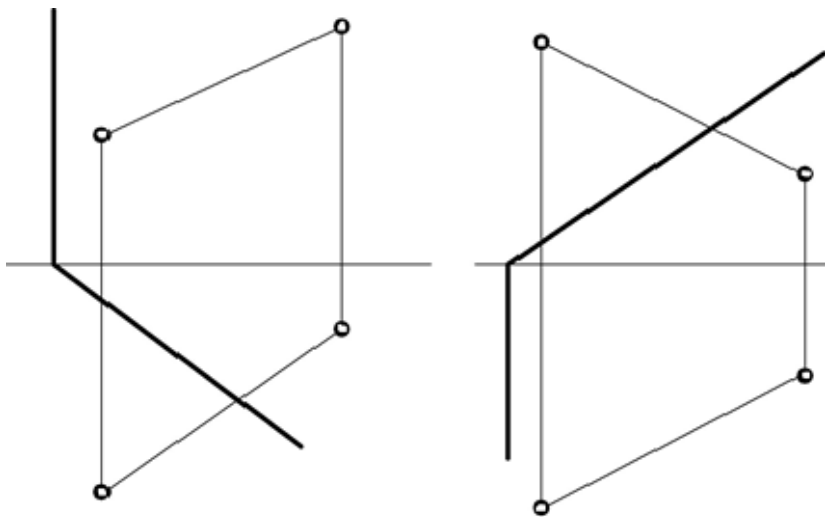
б)



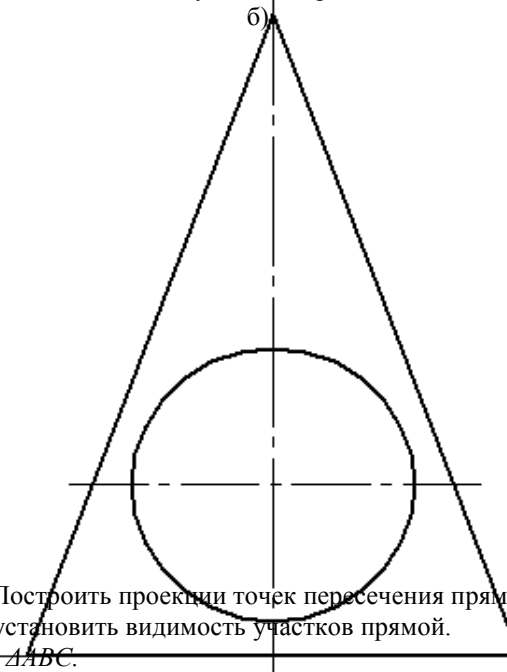
- з) **Задача № 12.** Определить горизонтальную проекцию плоского пятиугольника $ABCDE$, зная вертикальную его проекцию и горизонтальную проекцию l

Задача
делит
а)

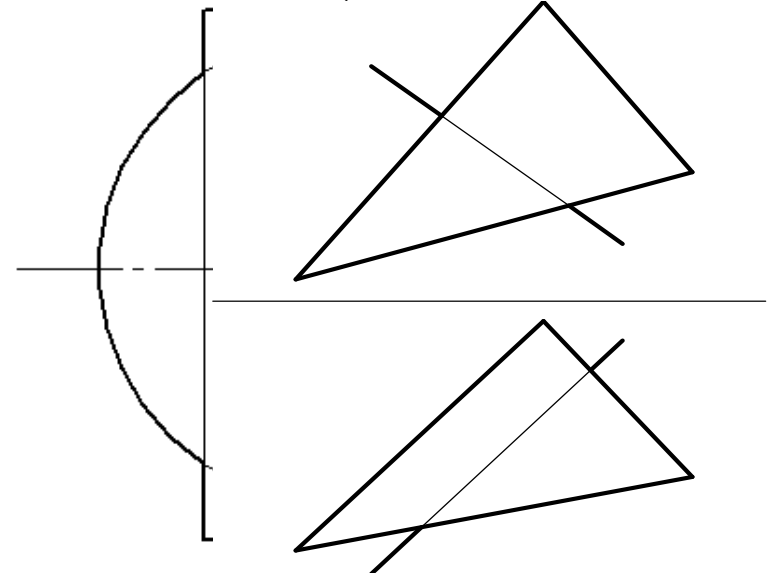




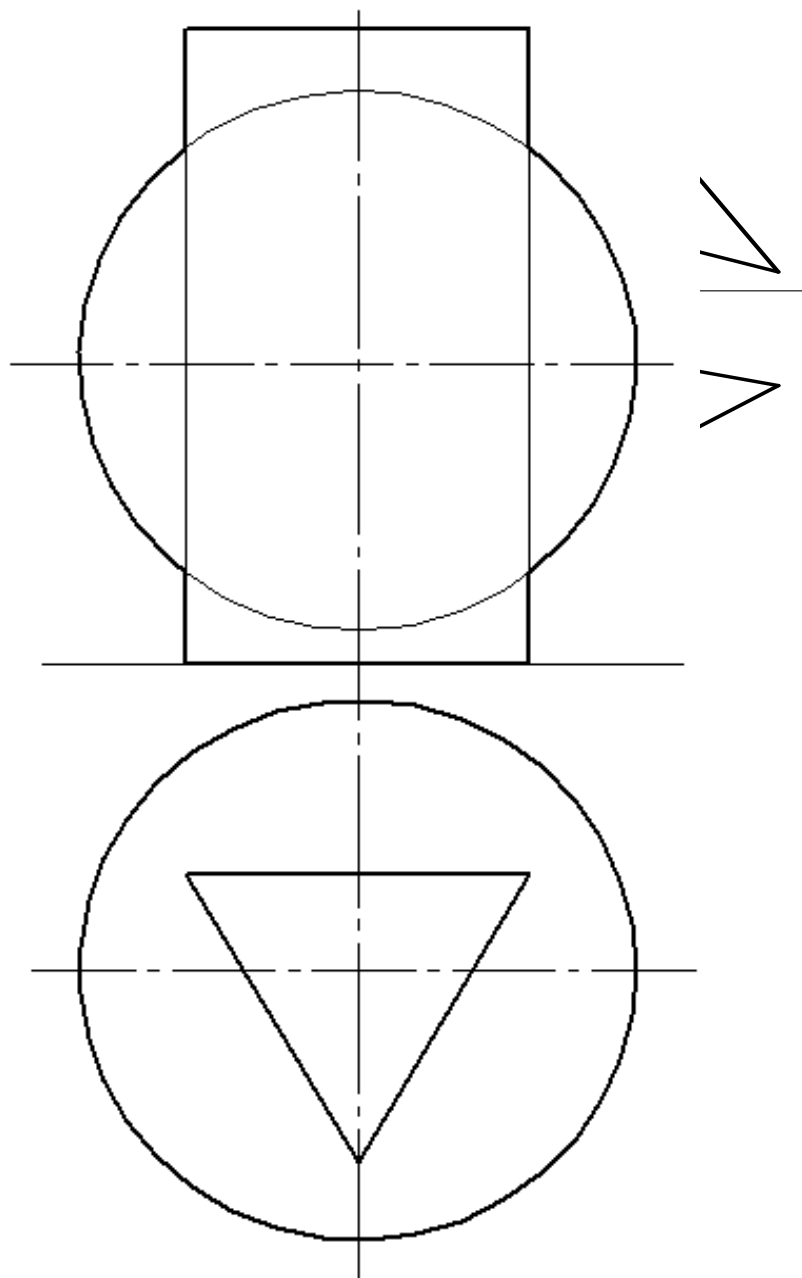
Задача № 14. Построить проекции точек пересечения прямой AB с плоскостью P и определить видимость участков прямой.
а)



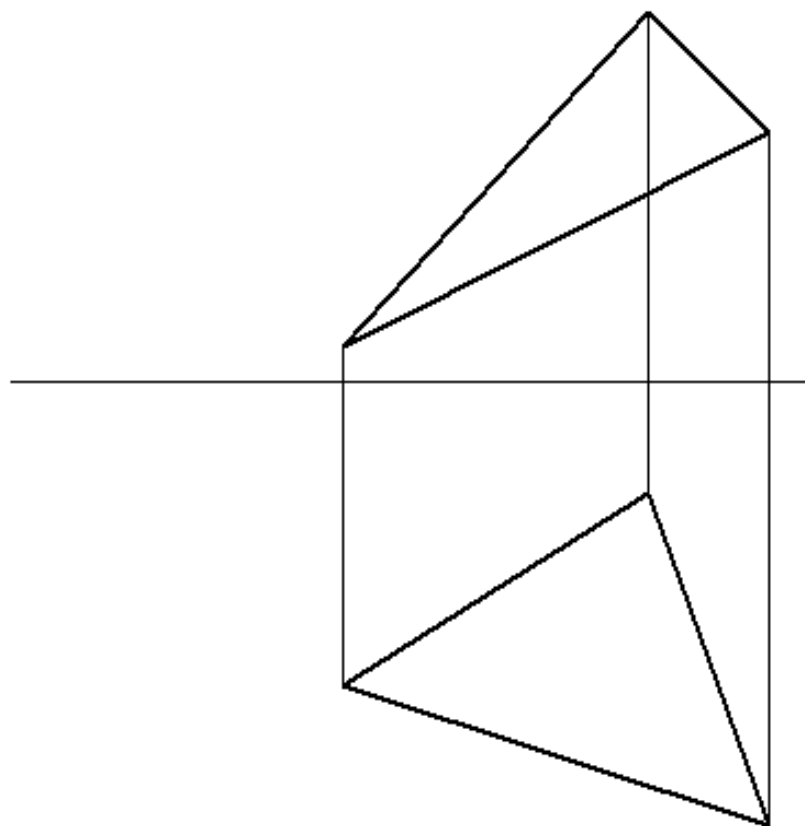
Задача № 15. Построить проекции точек пересечения прямой с плоскостью треугольника, установить видимость участков прямой.
а) прямой DE с $\triangle ABC$.



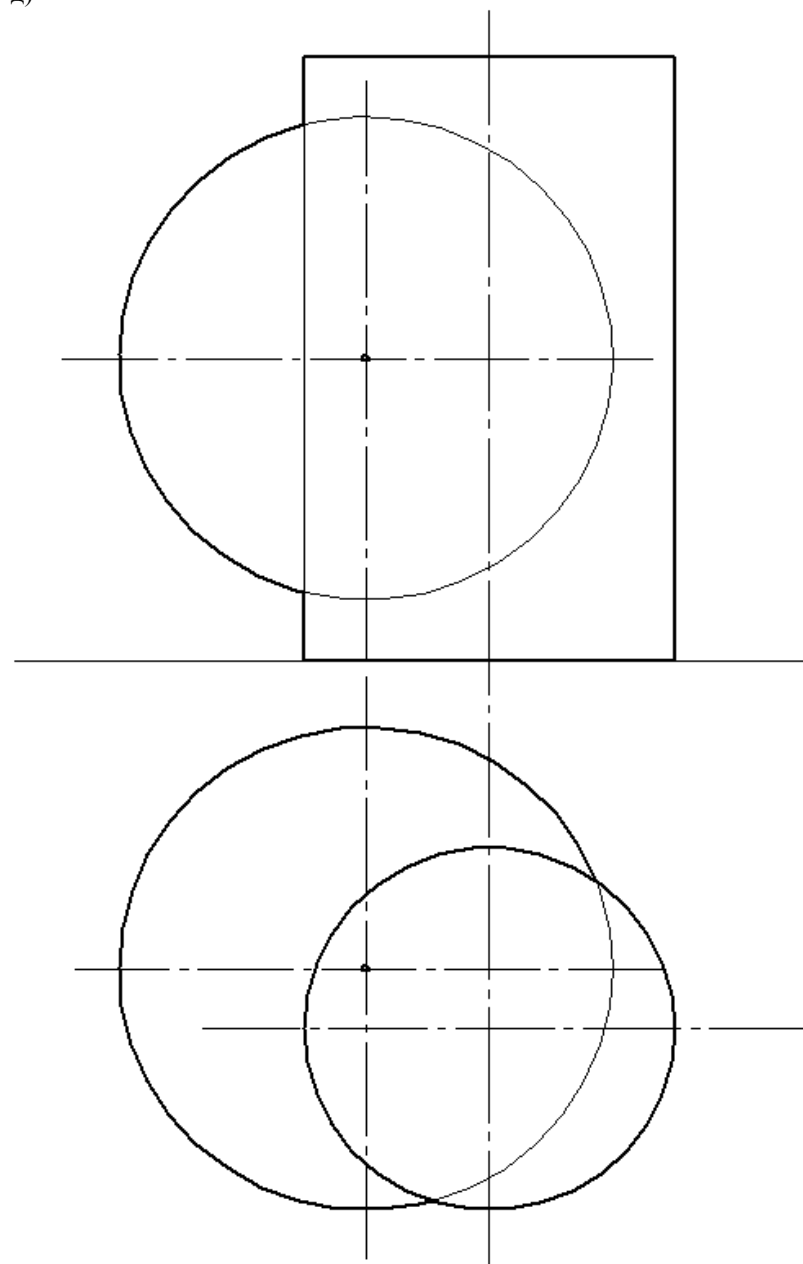
е) б) прямой AB с ΔEDK :



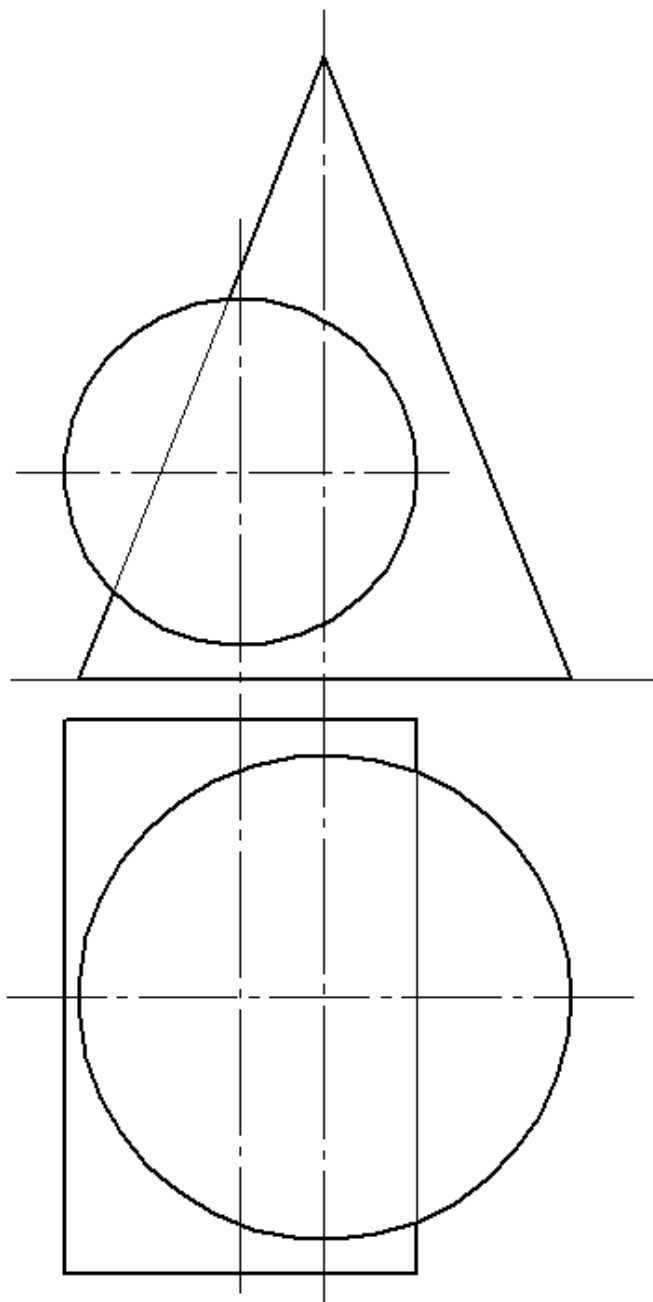
Задача № 16. Из вершины A треугольника ABC восстановить перпендикуляр L длиной 30 мм.



д)

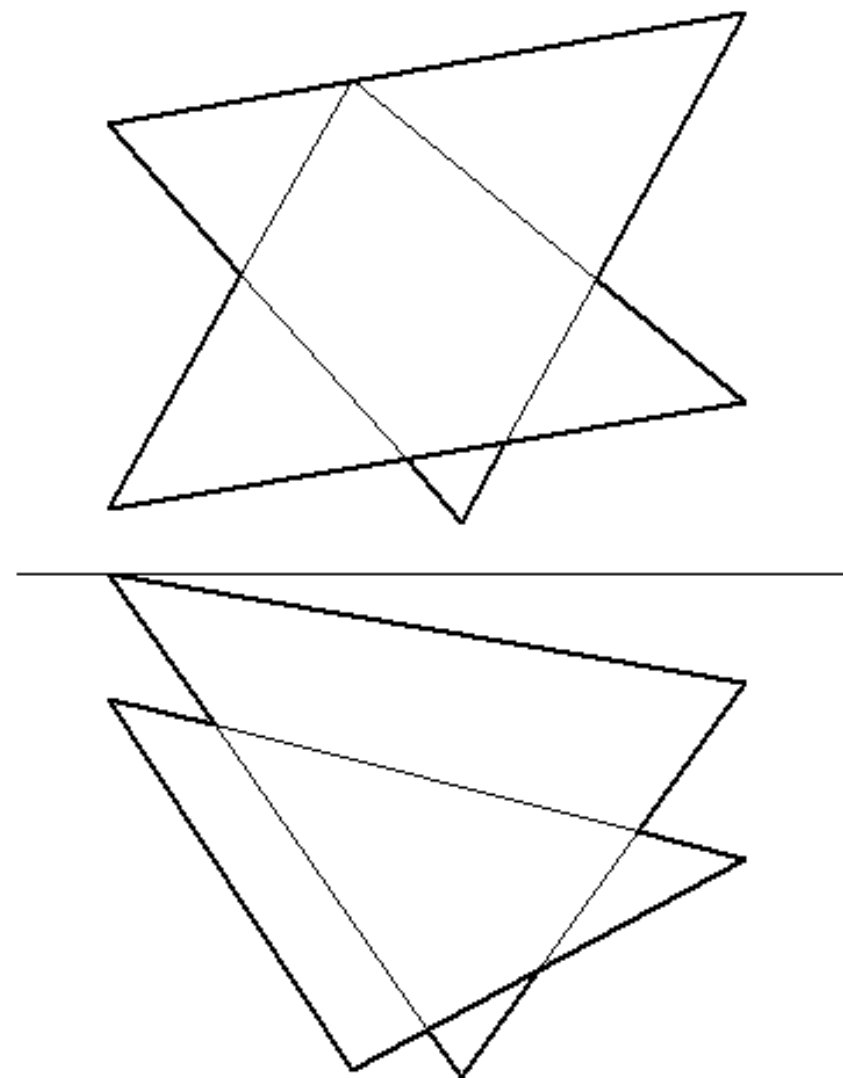


г)

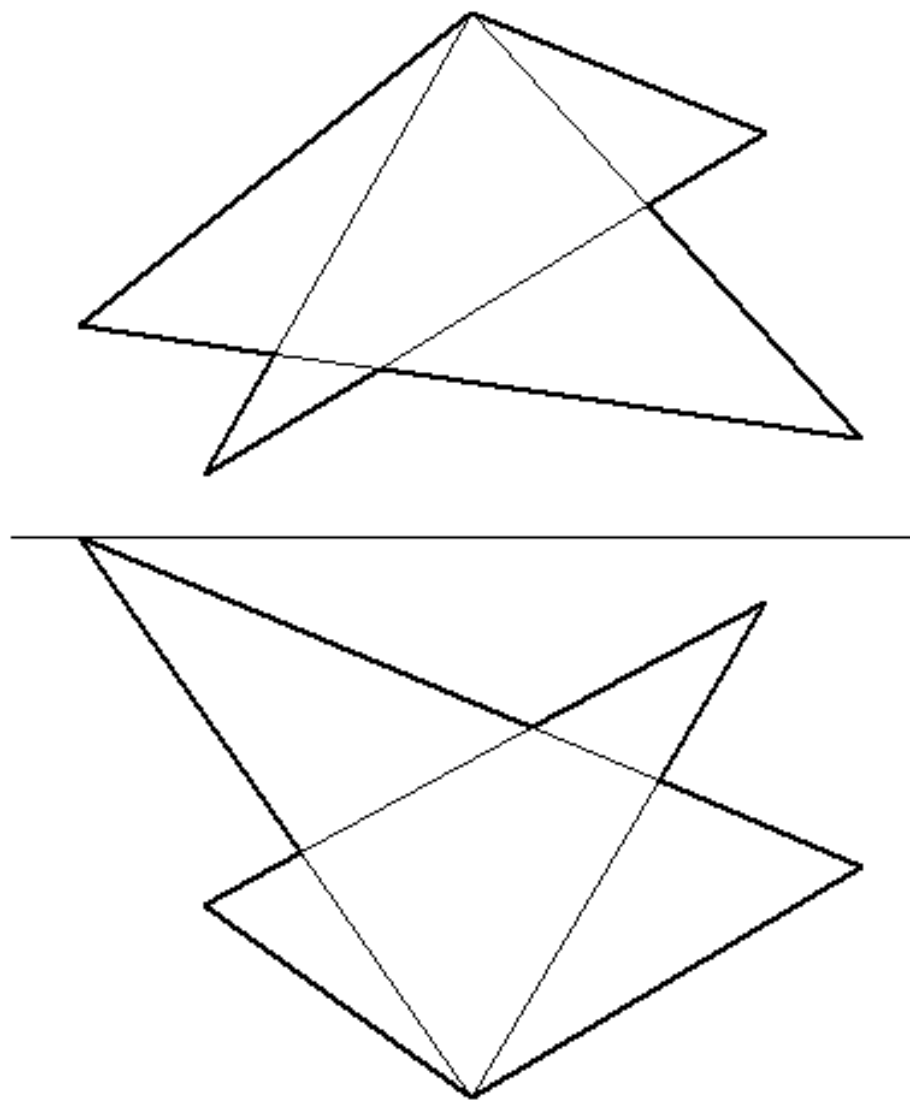


Задача № 17. Построить проекции линии пересечения двух треугольников и определить их видимость.

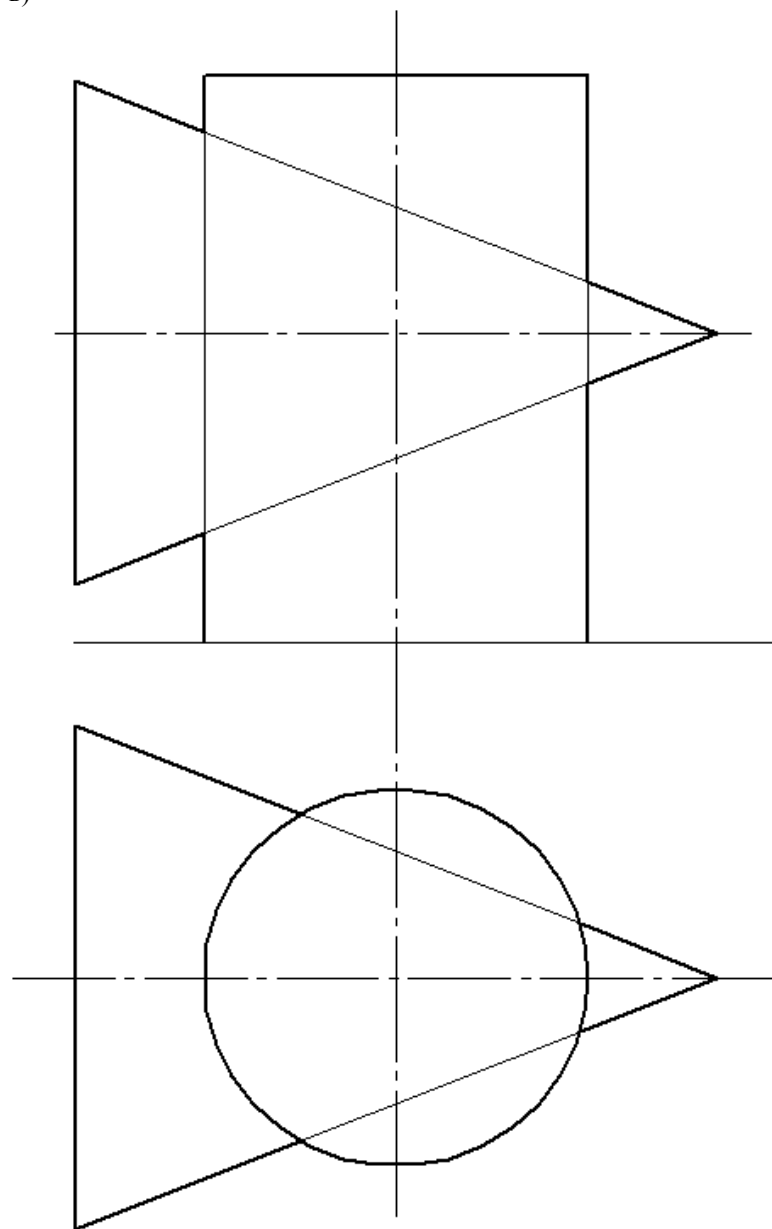
а) по точкам пересечения прямых линий с плоскостью:



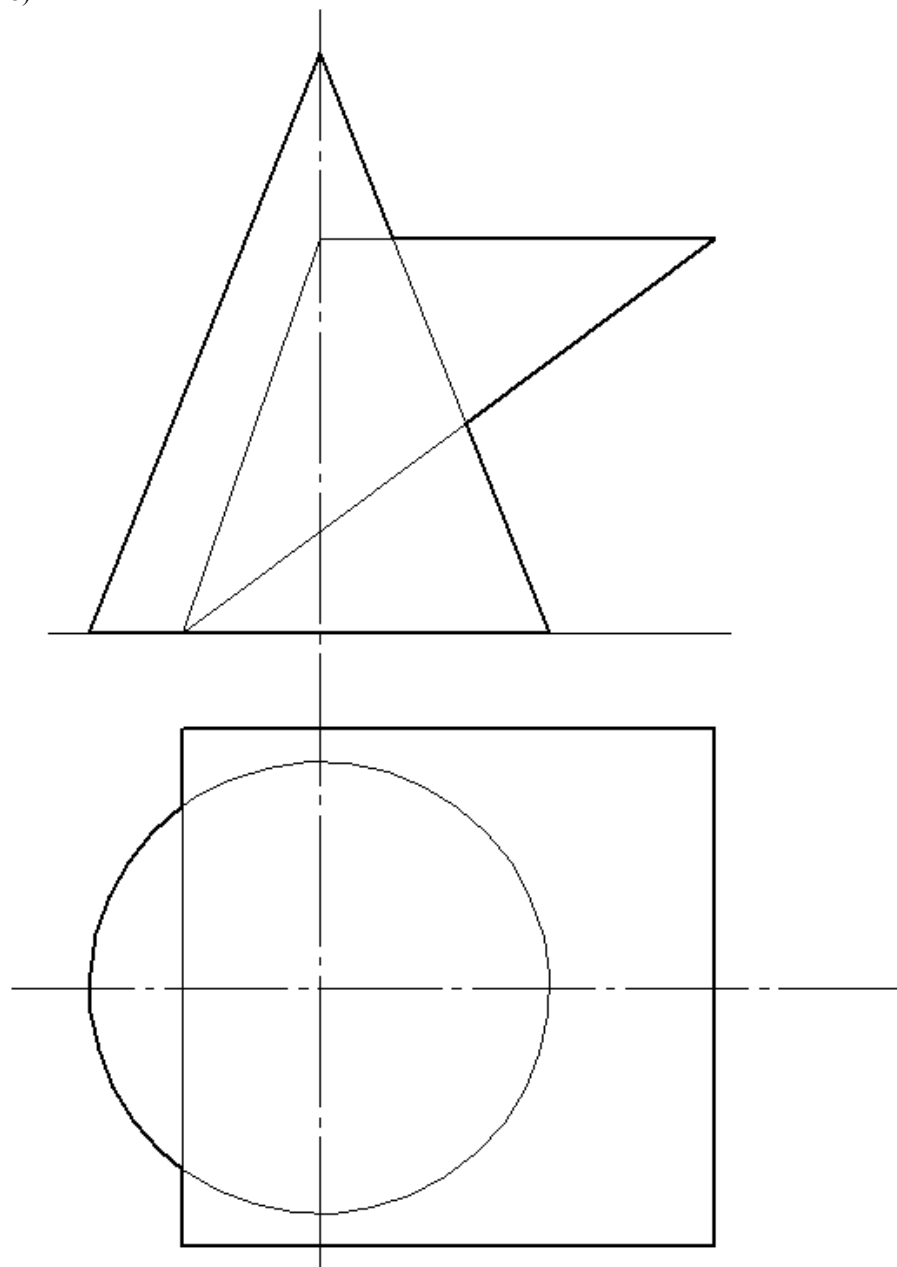
б) общим способом построения линии пересечения двух плоскостей:



в)



б)

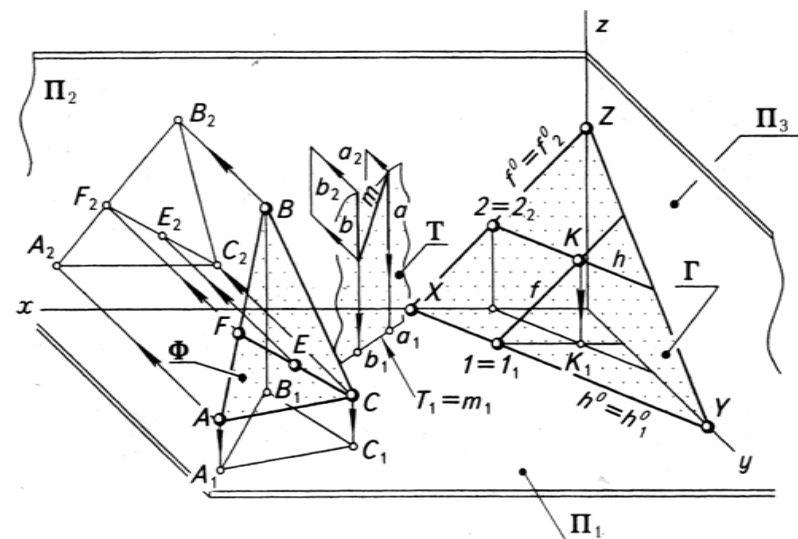


Вопросы для самоподготовки

1. Сформулируйте понятие "Плоскость".
2. Перечислите способы задания плоскости.
3. Перечислите названия плоскостей в зависимости от их положения по отношению к плоскостям проекций.
4. Какая плоскость называется плоскостью общего положения?
5. Какая плоскость называется горизонтально-проецирующей?
6. Какая плоскость называется фронтально-проецирующей?
7. Какая плоскость называется профильно-проецирующей?
8. Какая плоскость называется горизонтальной?
9. Какая плоскость называется фронтальной?
10. Какая плоскость называется профильной?
11. Что такое плоскости уровня?
12. Что такое след плоскости?
13. Перечислите главные линии плоскости.
14. Охарактеризуйте варианты взаимного положения прямой и плоскости.
15. Сформулируйте аксиомы принадлежности прямой плоскости.
16. Сформулируйте условие параллельности прямой плоскости.
17. Сформулируйте алгоритм решения задачи на нахождение точки пересечения прямой и плоскости.
18. Охарактеризуйте варианты взаимного положения точки и плоскости.
19. Охарактеризуйте варианты взаимного положения двух плоскостей.
20. Сформулируйте условие параллельности плоскостей.
21. Построить линию пересечения плоскостей.

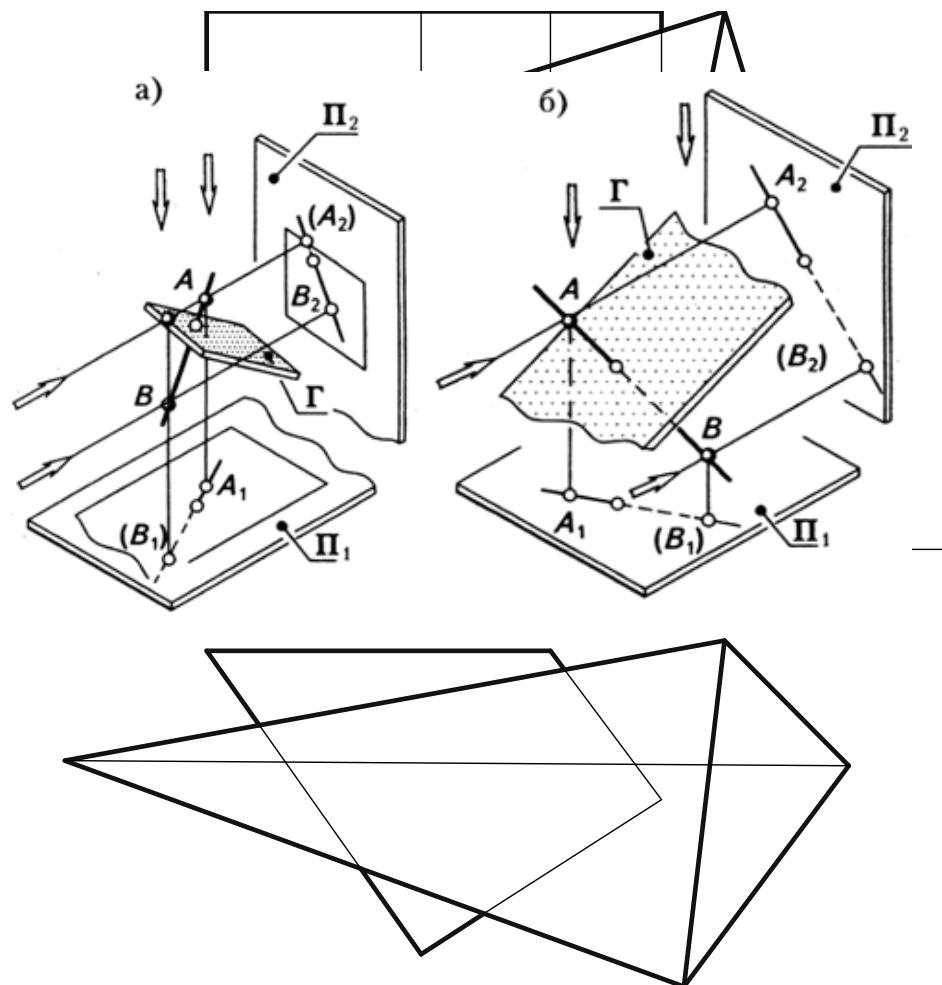
Задачи для самостоятельного решения:

1. Дать анализ расположения в пространстве плоскостей, изображенных на наглядном чертеже. Указать в таблице способ задания и вид плоскости.



Задача № 35. Построить линии пересечения двух поверхностей

а)

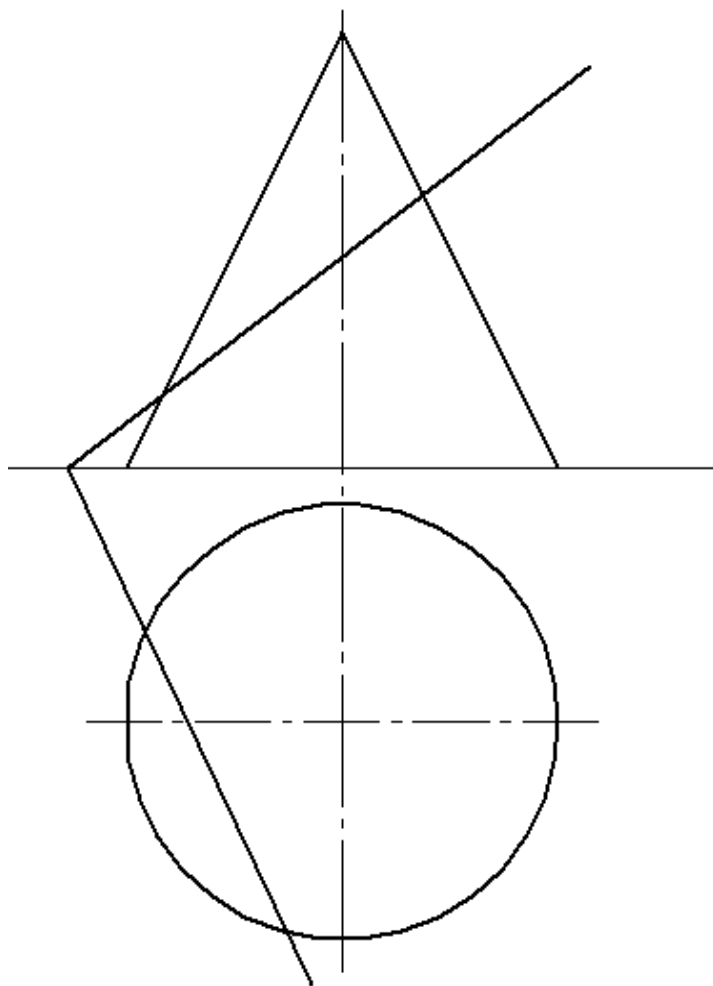


Плоскость	Способ задания	Вид плоскости в зависимости от ее положения относительно плоскостей проекций
Φ	{ }	
T	{ }	
Γ	{ }	

2. Указать в таблице видимость точек A и B относительно плоскости Γ при проецировании на соответствующие плоскости проекций.

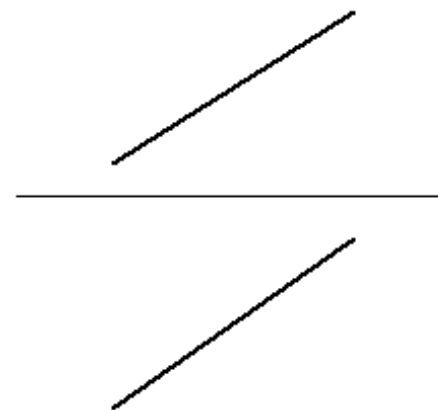
Точка	Проекция	Плоскость Γ	
		а) нисходящая	б) восходящая
		видимость	
A	На Π_2		
	На Π_1		
B	На Π_2		
	На Π_1		

Задача № 34. Построить проекции линии пересечения конуса плоскостью общего положения, натуральную величину сечения и полную развертку усеченной части.

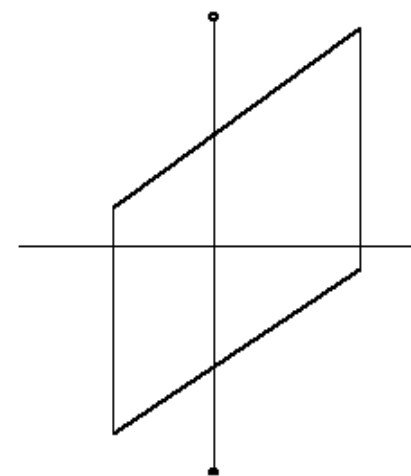


ТЕМА 5
СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРОЕКЦИЙ ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.
СПОСОБ ЗАМЕНЫ ПЛОСКОСТЕЙ ПРОЕКЦИЙ. СПОСОБ ВРАЩЕНИЯ.
СПОСОБ ПЛОСКОПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ.
СПОСОБ СОВМЕЩЕНИЯ.

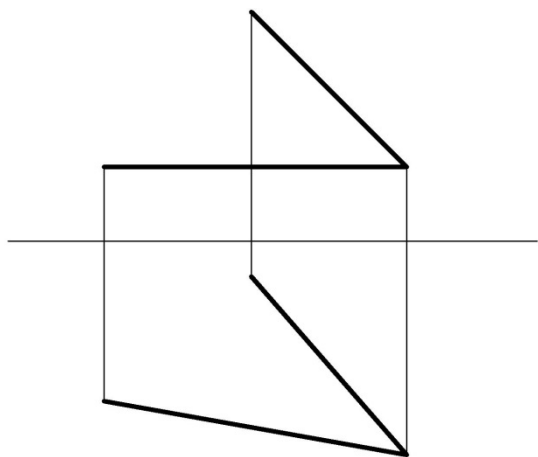
Задача № 18. Определить натуральную величину прямой AB способом замены плоскостей проекций.



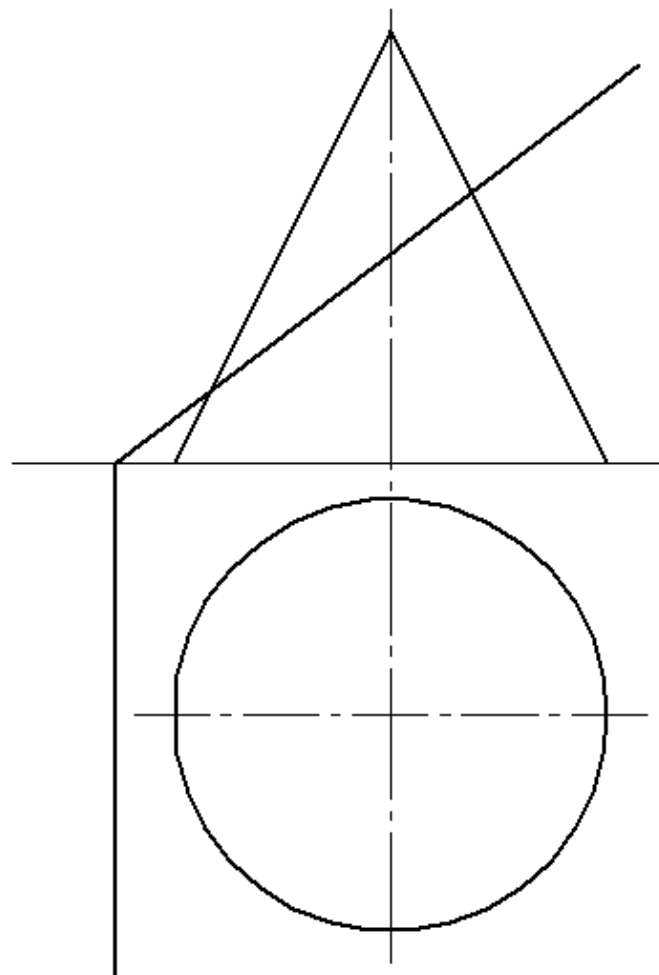
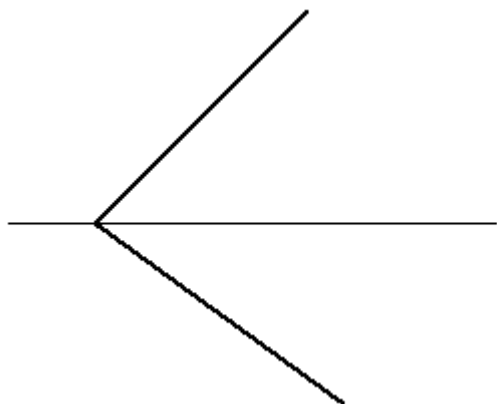
Задача № 19. Определить расстояние от точки C до прямой AB способом замены плоскостей проекций.

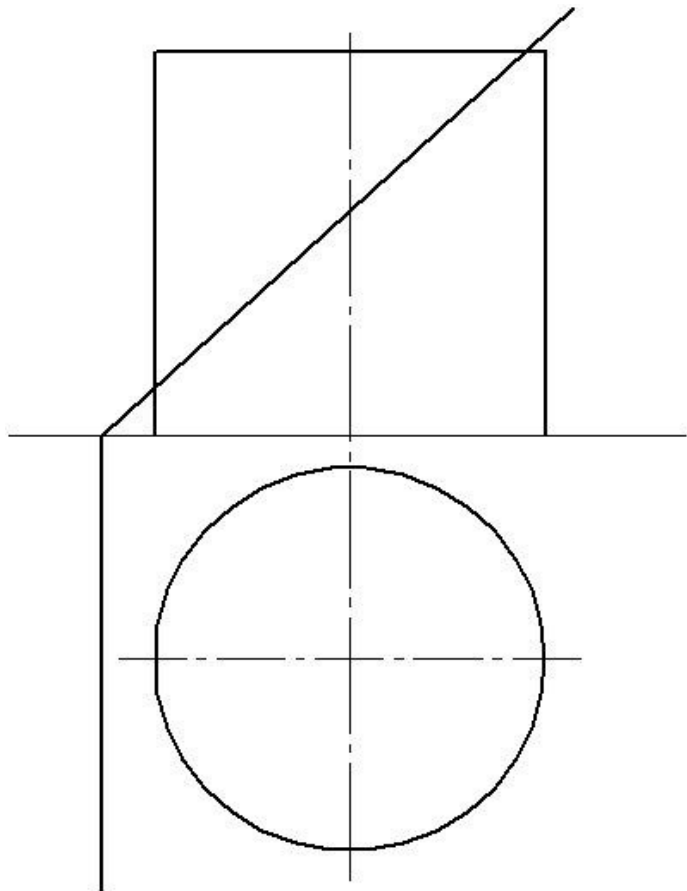


Задача №20. Преобразовать плоскость общего положения ABC в проецирующую способом замены плоскостей проекций.

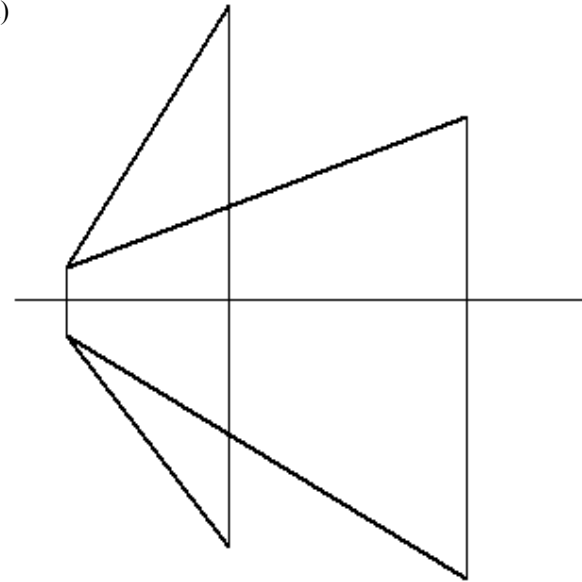


Задача № 21. Преобразовать плоскость общего положения P в проецирующую способом замены плоскостей проекций.

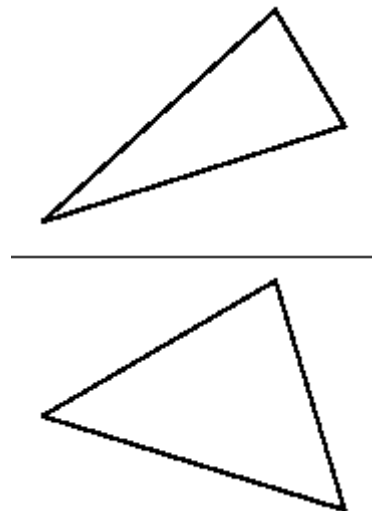




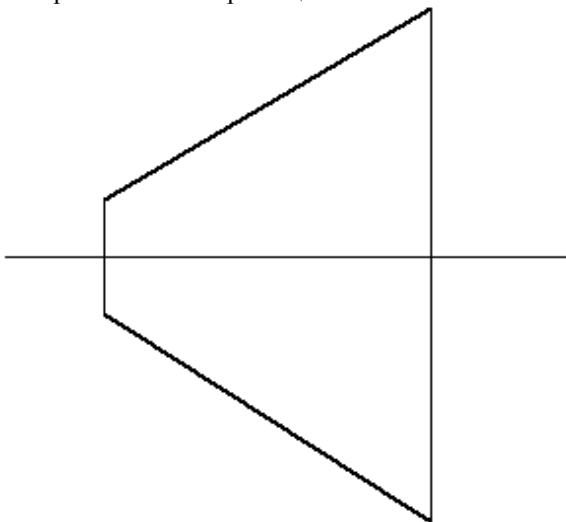
Задача № 22. Определить натуральную величину сечения плоскостью AB , искомую плоскость частного положения, частного положения, натуральную величину сечения, полную развертку и изометрическое изображение усеченной части тела
а)



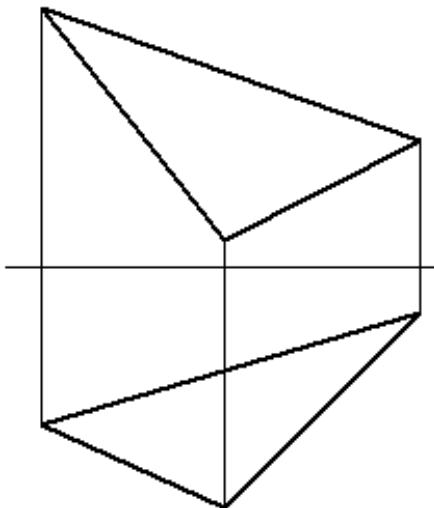
Задача № 23. Преобразовать плоскость общего положения ABC в плоскость уровня способом замены плоскостей проекций



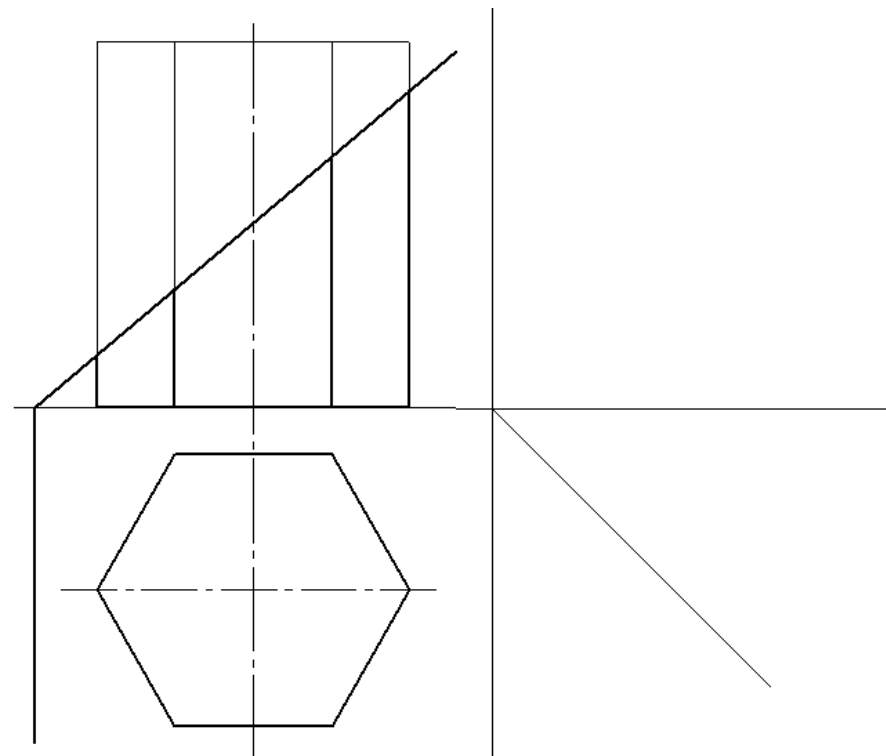
Задача № 24. Определить натуральную величину прямой AB методом плоскопараллельного перемещения.

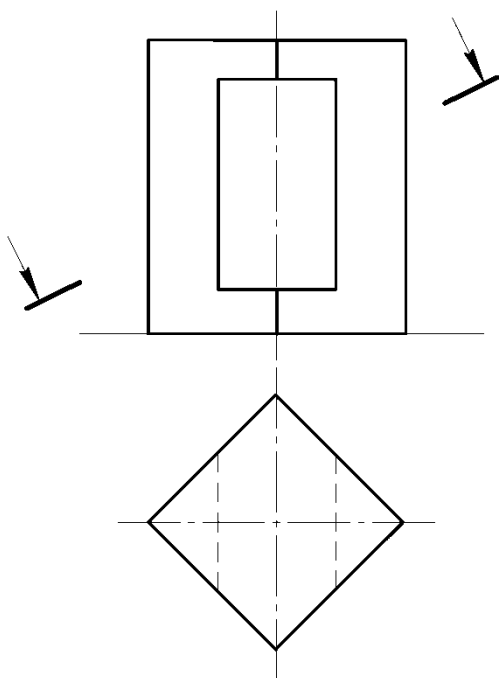


Задача № 25. Преобразовать плоскость общего положения, заданную треугольником ABC , в горизонтально проецирующую методом плоскопараллельного перемещения.

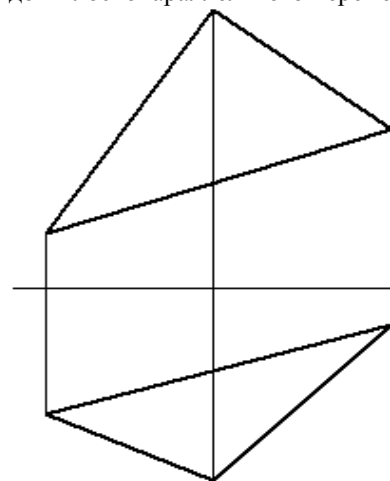


Задача № 32. Построить три проекции геометрического тела, усеченного плоскостью частного положения, натуральную величину сечения, полную развертку и диметрическое изображение усеченной части тела



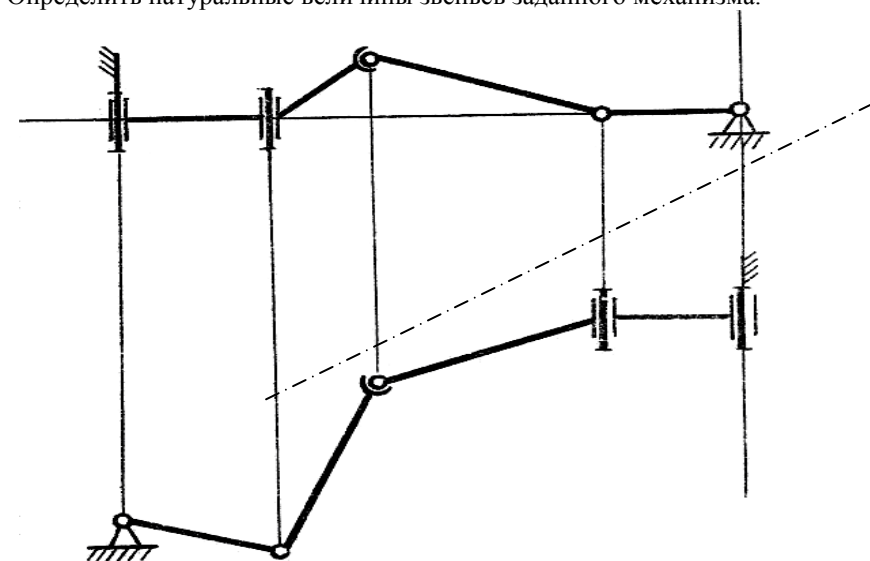


б) **Задача № 26.** Определить натуральную величину треугольника ABC методом плоскопараллельного перемещения и вращения.



Задачи для самостоятельного решения

1. Определить натуральные величины звеньев заданного механизма.



Задача № 31. Построить натуральную величину сечения геометрического тела плоскостью.

а)

Вопросы для самоподготовки

1. Какие задачи называются позиционными?
2. Какие задачи называются метрическими?
3. Какие бывают пути перехода от общего положения геометрического объекта к частному?
4. Опишите метода плоскопараллельного перемещения.
5. Опишите метод вращения вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций.
6. Опишите метод вращения вокруг оси параллельной плоскости проекций.
7. Опишите метод замены плоскостей проекций.
8. Как надо располагать дополнительные плоскости проекций, чтобы прямую общего положения преобразовать:
а) в прямую уровня; б) в проецирующую прямую?
9. Как надо располагать дополнительные плоскости проекций, чтобы плоскость общего положения преобразовать:
а) в плоскость уровня; б) в проецирующую плоскость?
10. Какие основные метрические задачи можно решать с помощью: проецирования на дополнительные плоскости проекций; вращения; плоскопараллельного перемещения?

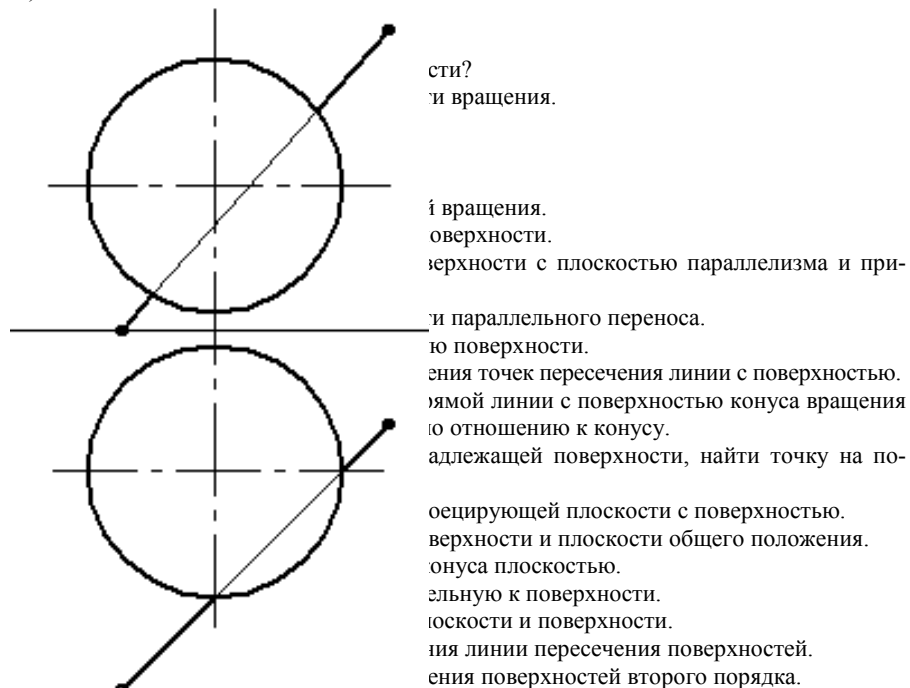
ТЕМЫ 6, 7

**ПОВЕРХНОСТИ. МНОГРАННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.
ПЕРЕСЕЧЕНИЕ МНОГРАННИКА ПЛОСКОСТЬЮ И ПРЯМОЙ ЛИНИЕЙ.
ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ МНОГРАННИКОВ
КРИВЫЕ ЛИНИИ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.
КРИВЫЕ ПОВЕРХНОСТИ.
ПОСТРОЕНИЕ КАСАТЕЛЬНОЙ К КРИВОЙ ПОВЕРХНОСТИ.
ПЕРЕСЕЧЕНИЕ КРИВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЛОСКОСТЬЮ И ПРЯМОЙ
ЛИНИЕЙ. ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ. МЕТОД СФЕР.**

Вопросы для самоподготовки

1. Что такое многогранник?
2. Построить линию пересечения плоскости с многогранником.
3. Найти точки пересечения прямой с многогранником.
4. Построить линию пересечения многогранников.
5. Сформулируйте понятие "Кривая линия"
6. Перечислите способы задания кривой линии.
7. Что положено в основу классификации кривых линий?
8. Приведите примеры плоских кривых.
9. Сформулируйте основные понятия при рассмотрении кривой как траектории движения точки.
10. Что такое касательная к кривой линии?
11. Как построить касательную в точке кривой линии?
12. Как построить нормаль к кривой линии?
13. Что такое кривизна кривой?
14. Сформулируйте основные свойства ортогональных проекций кривой линии.
15. Приведите примеры пространственных кривых линий.
16. Что такое поверхность?

ж) 17. Охарактеризуйте способы образования поверхностей, классифицируйте по-

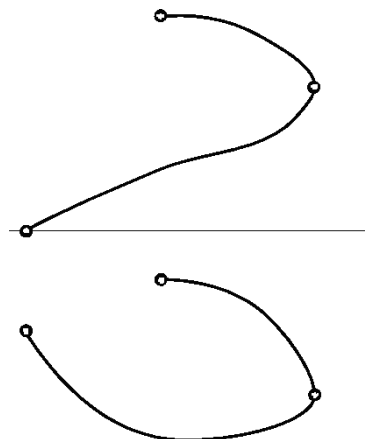


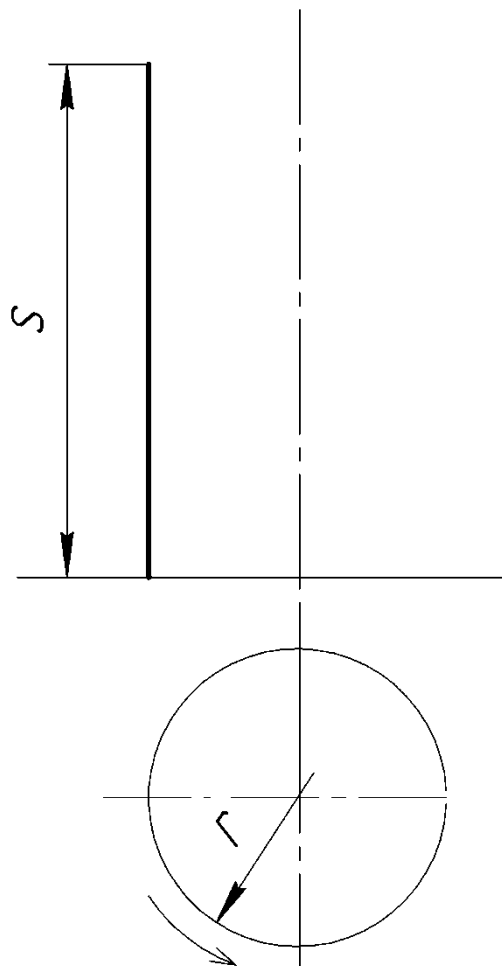
39. Что значит «задать поверхность на чертеже»?

40. Что такое: а) сечение поверхности; б) контур и очерк поверхности; в) каркас поверхности?

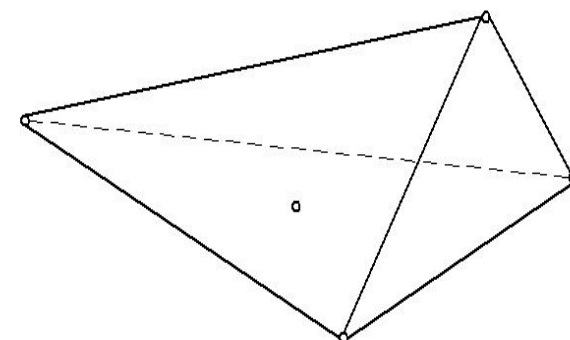
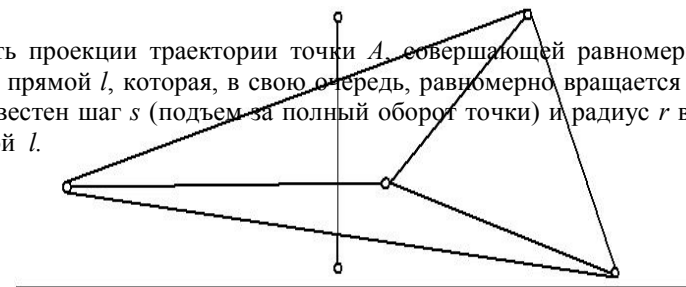
Задачи для самостоятельного решения:

1. Определить длину заданной пространственной кривой.

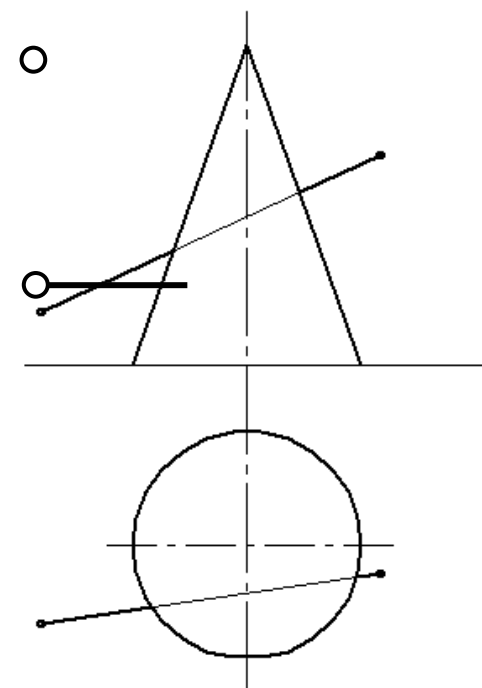




2.д) Построить проекции траектории точки A , совершающей равномерное движение по прямой l , которая, в свою очередь, равномерно вращается вокруг оси. Известен шаг s (подъем за полный оборот точки) и радиус r вращения прямой l .

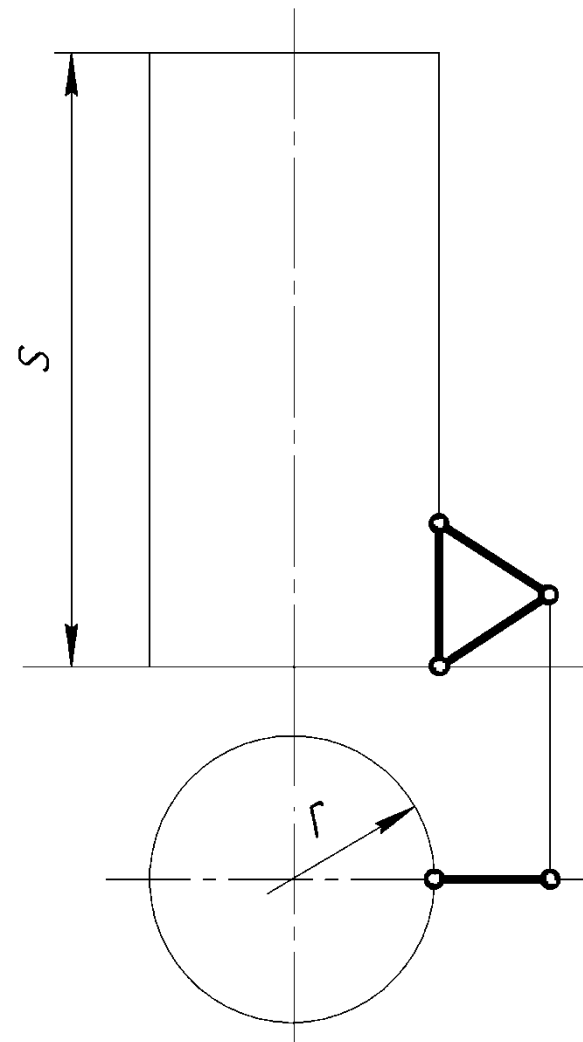
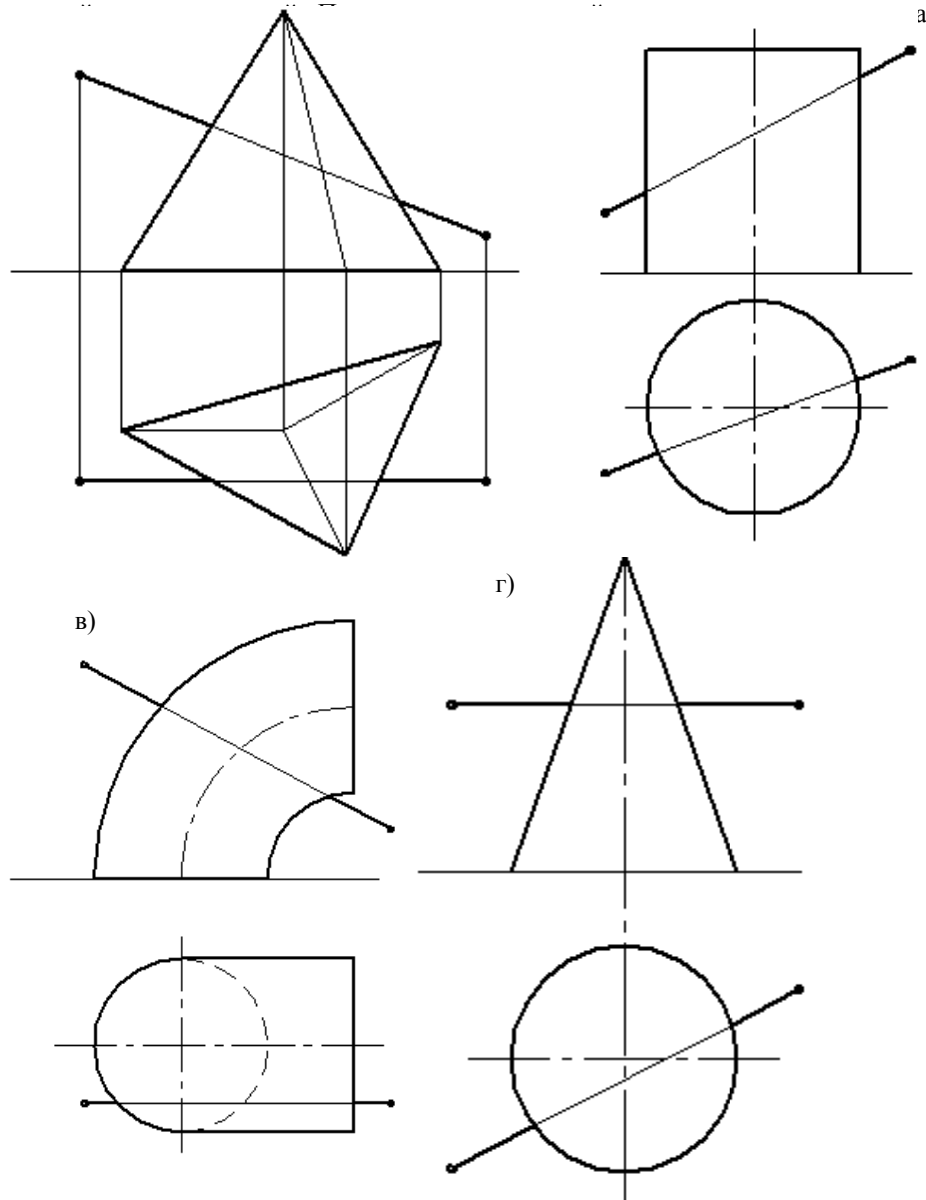


е)

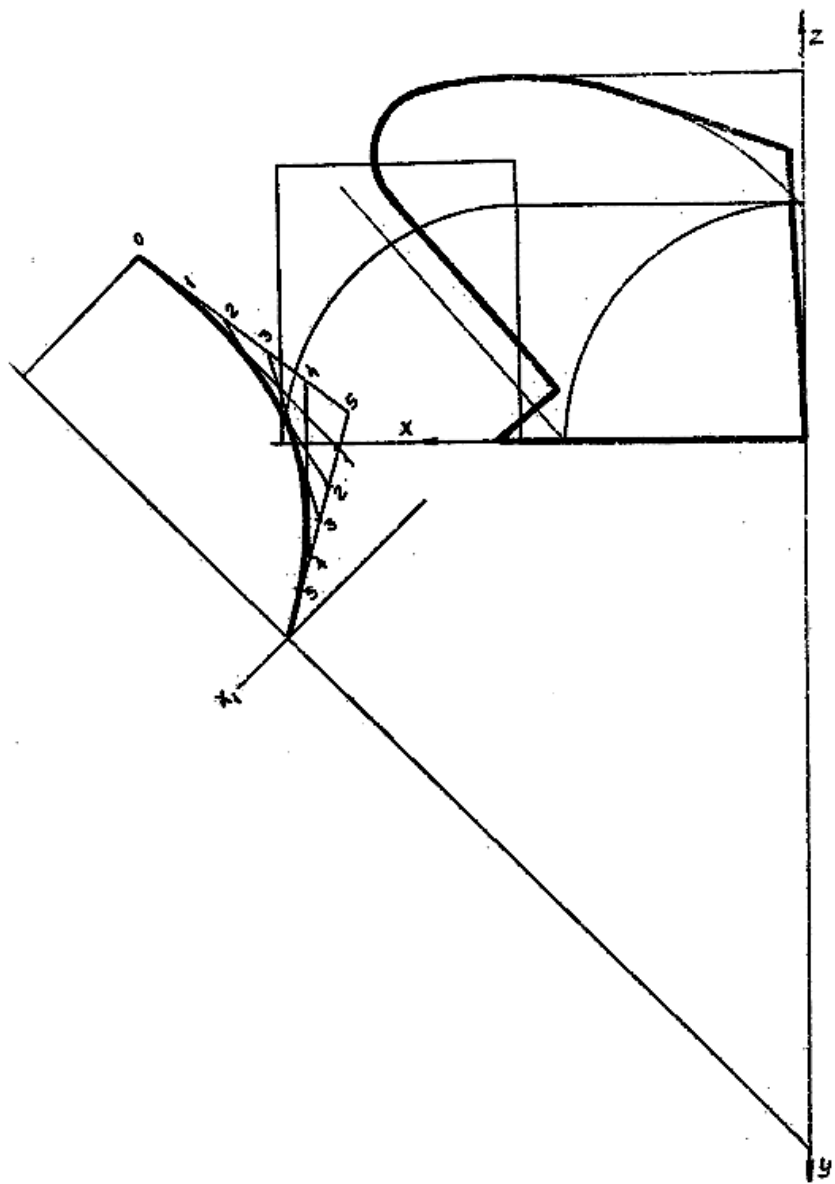


Задание №31 Построить проекции конической поверхности, сеченной прямой (или плоскостью) неравноотстоя, заданной шагом s и радиусом r .

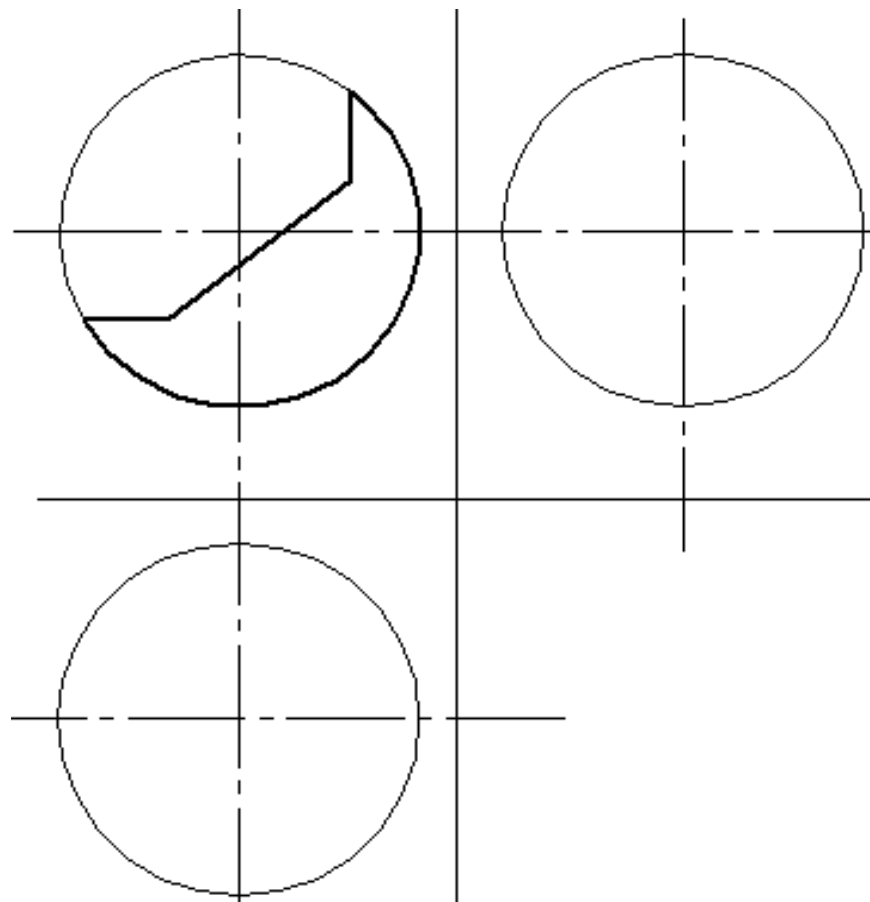
б) Построить проекции винтовой поверхности, заданной построенной гели-



4. Заданы фронтальная проекция поверхности отвала плуга и направляющая – парабола, по которой перемещается горизонтальная образующая поверхности. Построить горизонтальную проекцию этой поверхности.

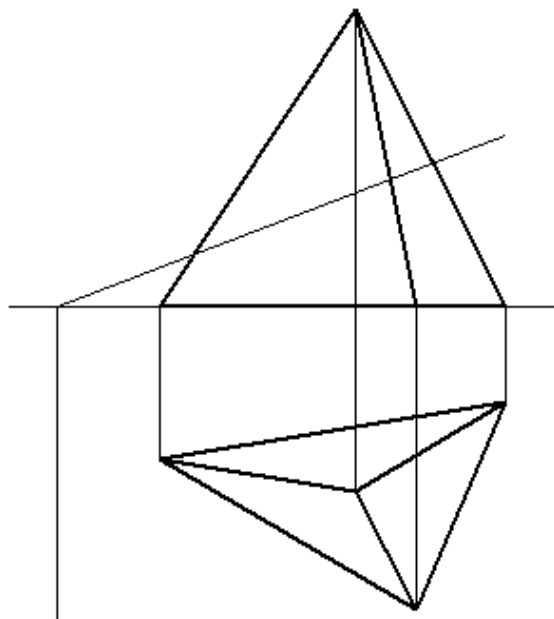


Задача № 29. Построить горизонтальную и профильную проекции шара, срезанного тремя плоскостями.

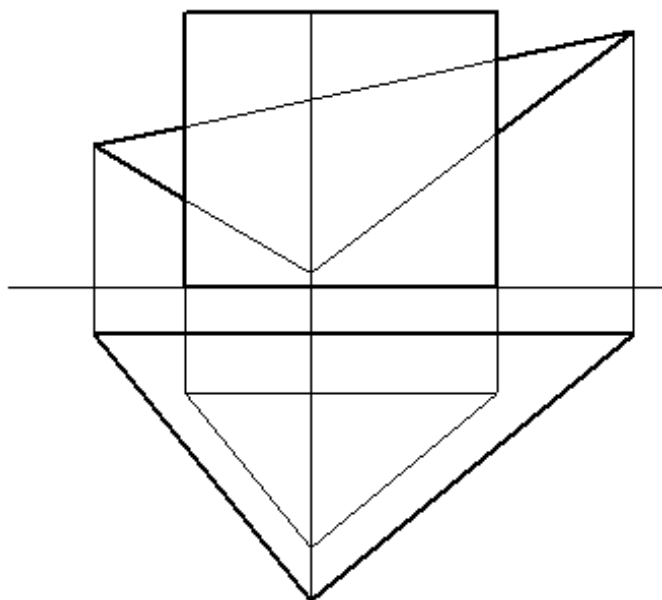


Задача № 28. Построить проекции линии пересечения многогранников плоскостями.

а)

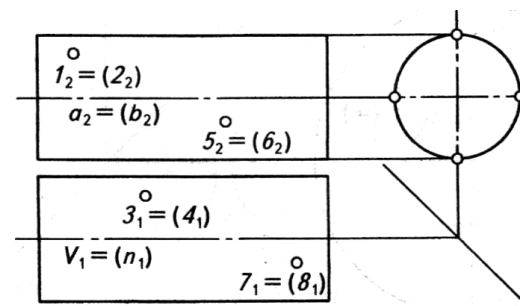


б)

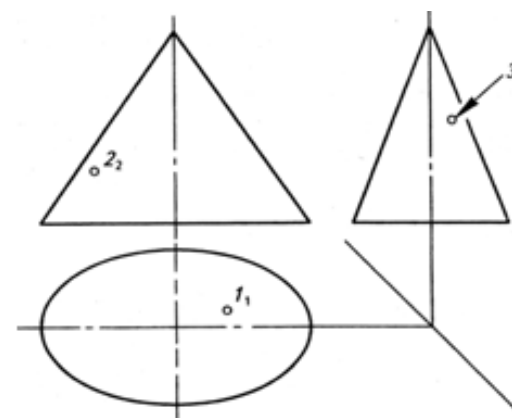


5. Построить недостающие проекции обозначенных точек поверхности, показав их видимость.

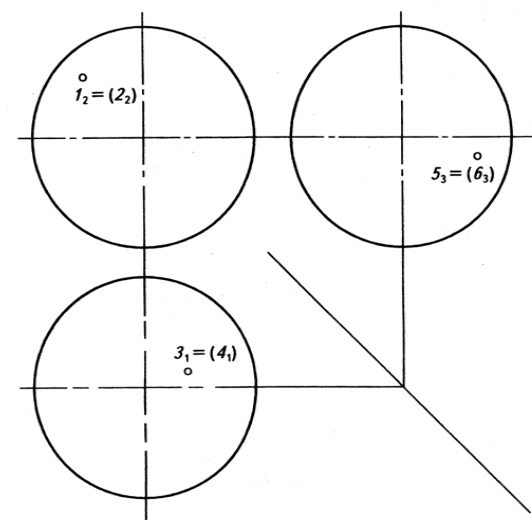
а)



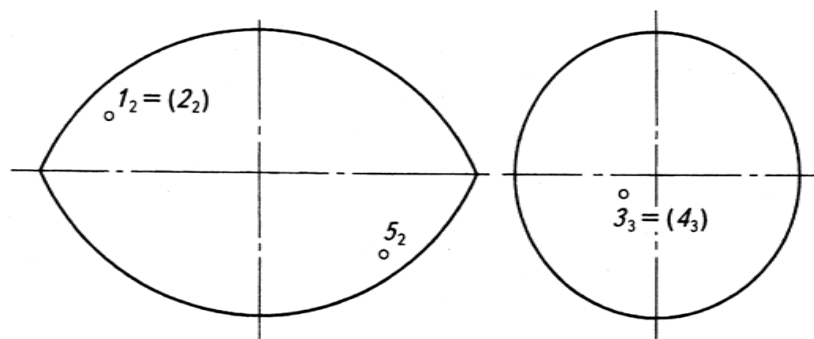
б)



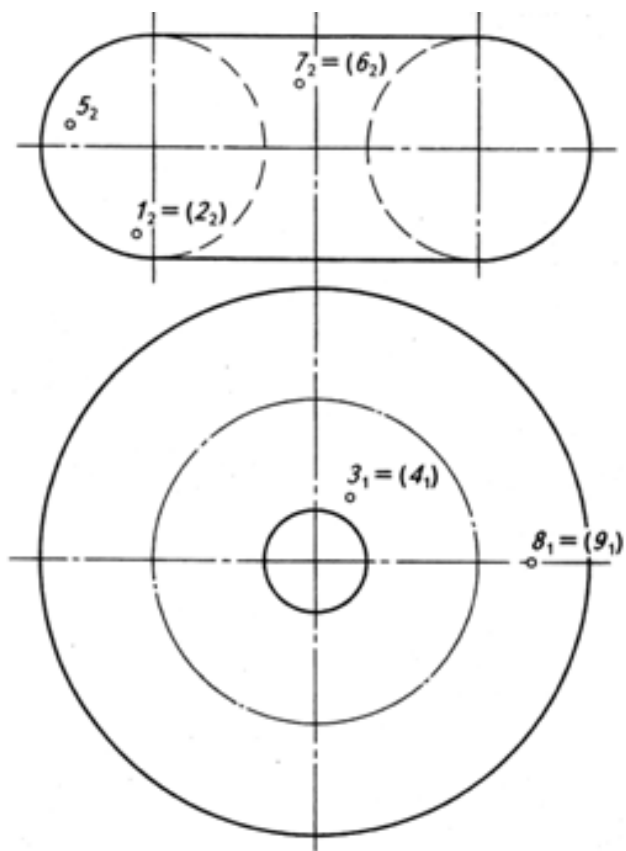
в)



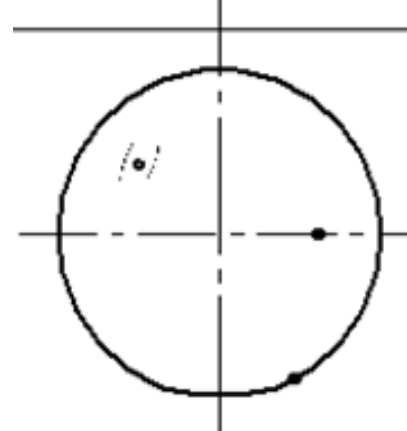
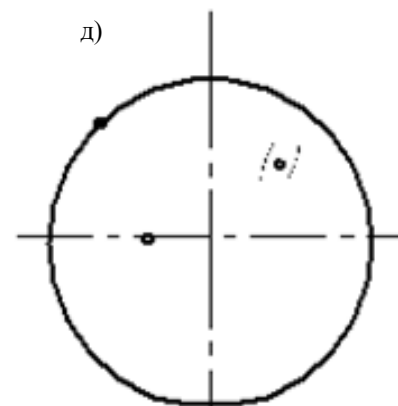
г)



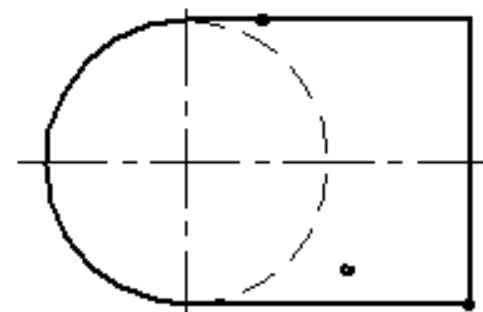
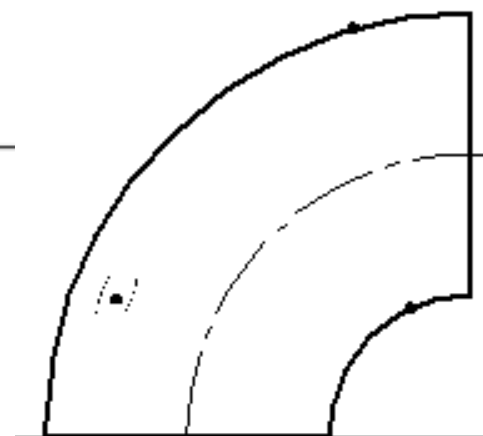
д)



д)

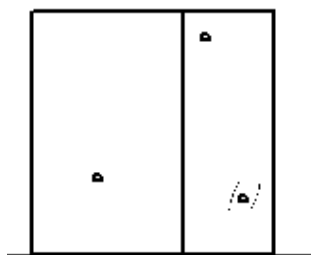


е)

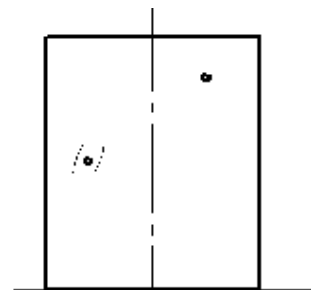


Задача № 27. Построить недостающие проекции точек, лежащих на поверхностях.

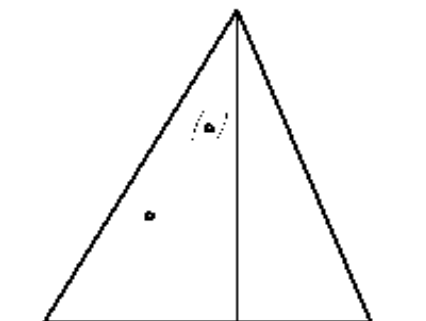
а)



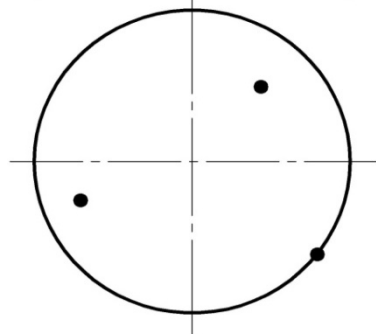
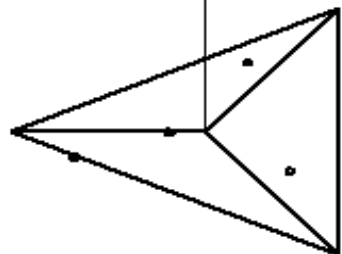
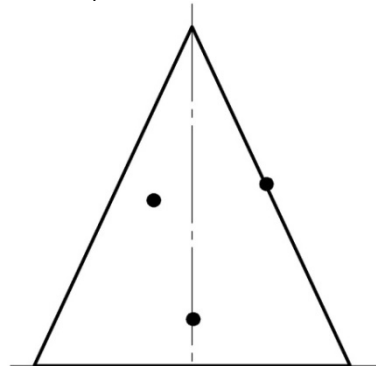
б)



в)



г)



42

6. Записать на полках линий-выносок номера положений плоскости, которой принадлежит указанное стрелкой соответствующее сечение тора.

