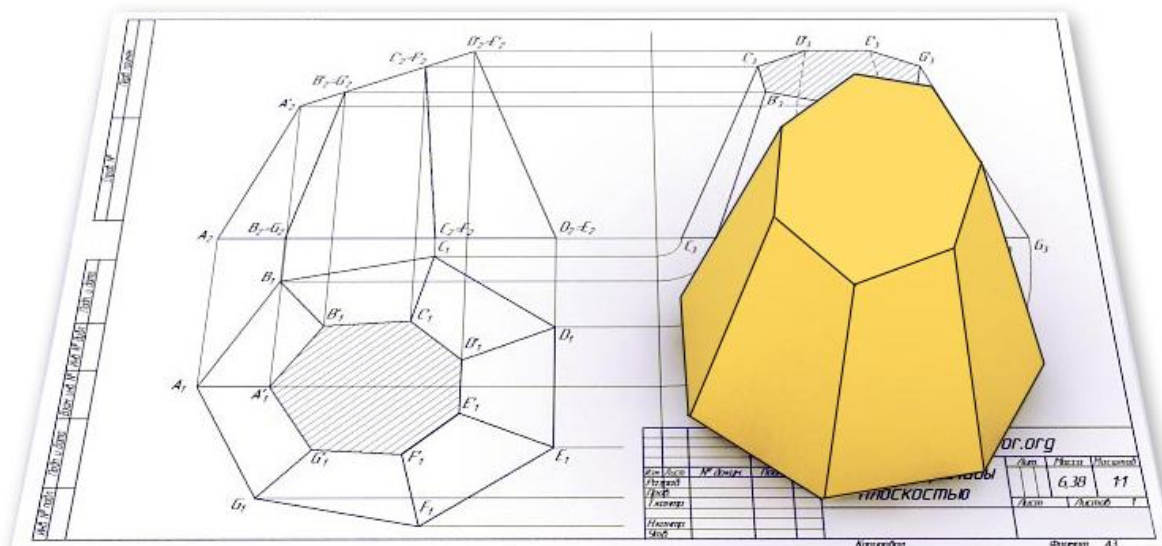


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет
(СибАДИ)»

А.В. Жданов

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

*Рабочая тетрадь
для практических занятий*



Студент _____
Группа _____
Преподаватель _____

Омск • 2019

УДК 515 (075.8)
ББК 22.151.34
Ж42

Согласно 436-ФЗ от 29.12.2010 «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» данная продукция маркировке не подлежит.

Рецензент

канд. техн. наук, доц. М.А. Гольчанский (СибАДИ)

Работа утверждена редакционно-издательским советом СибАДИ в качестве рабочей тетради.

Жданов, Алексей Валерьевич.

Ж42 Начертательная геометрия : рабочая тетрадь для практических занятий / А.В. Жданов. – Омск : СибАДИ, 2019. – 50 с.

ISBN 978-5-00113-109-0.

Содержит общие указания, принятые обозначения и условия задач, предусмотренных для решения в аудитории и самостоятельного решения. Приведены вопросы для самоподготовки, методические указания по выполнению расчетно-графических работ и примеры их оформления.

Адресована для обучающихся всех форм обучения механических специальностей и направлений, изучающих курс «Начертательная геометрия».

Подготовлена на кафедре «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика».

УДК 515 (075.8)
ББК 22.151.34

ISBN 978-5-00113-109-0

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Принятые обозначения.....	4
Символы теории множеств.....	5
Рекомендуемая литература.....	5
Освоение блоков рабочей программы по начертательной геометрии в семестре.....	5
Типы линий.....	6
Шрифты. Написание букв и цифр по ГОСТ 2.304 – 81.....	7
Тема 1. ПРОЕКЦИИ ТОЧКИ.....	9
Тема 2. ПРОЕКЦИИ ПРЯМОЙ ЛИНИИ.....	11
Тема 3. ВЗАИМНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ ЛИНИЙ.....	15
Тема 4. ПЛОСКОСТЬ. ПРЯМАЯ ЛИНИЯ И ТОЧКА В ПЛОСКОСТИ.....	14
Тема 5. ВЗАИМНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПЛОСКОСТЕЙ, ПРЯМОЙ ЛИНИИ И ПЛОСКОСТИ.....	18
Тема 6. СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРТЕЖА. ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОТРЕЗКОВ ПРЯМЫХ.....	21
Тема 7. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПЛОСКОСТИ.....	23
Тема 8. КРИВЫЕ ЛИНИИ И ПОВЕРХНОСТИ.....	26
Тема 9. СЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЛОСКОСТЬЮ.....	30
Тема 10. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПРЯМОЙ ЛИНИИ С ПОВЕРХНОСТЯМИ.....	36
Тема 11. ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ.....	39
ВЫПОЛНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ.....	42
СДАЧА ЗАЧЁТА.....	47
Библиографический список.....	49

ВВЕДЕНИЕ

Изучение курса начертательной геометрии включает обязательное прослушивание лекций, проработку темы лекции по учебной литературе, самостоятельное решение задач данной рабочей тетради, написание контрольных работ на положительную оценку и выполнение графических работ по индивидуальным заданиям. После этого студент допускается к сдаче зачета.

Задачи каждой темы выполняются карандашом с помощью чертежных инструментов в рабочей тетради. Чертежи следует вычерчивать с соблюдением стандартов 2.303 – 68 «Линии» и 2.304 – 81 «Шрифты чертежные». Результат решения можно выделять цветными линиями.

Для проверки закрепления материала на каждом практическом занятии студенту необходимо будет решить контрольную задачу или ответить по карте программированного опроса.

Решение любой задачи должно содержать графическое выполнение с обозначением всех элементов.

Студент должен дома до начала очередного практического занятия стараться решить задачи по теме. Нерешенные задачи разбираются в аудитории под руководством преподавателя.

Задачи, обозначенные одной звездочкой *, предлагаются для домашнего решения.

Задачи, обозначенные двумя звездочками ** (задачи повышенной сложности), решаются по желанию.

Графические работы выполняются по индивидуальным заданиям.

Контрольная работа выполняется после изучения всех тем во время аудиторного занятия.

Принятые обозначения

A, B, C, \dots или $1, 2, 3, \dots$ – точки, прописными буквами латинского алфавита или цифрами;

a, b, c, \dots – линии, строчными буквами латинского алфавита;

$\alpha, \beta, \delta, \gamma, \dots$ – плоскости, строчными буквами греческого алфавита;

$\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \dots$ – плоскости проекций.

Проекции точек, линий и плоскостей обозначают теми же буквами, что и оригиналы, только с индексами. Например, проекции на плоскость Π_1 : $A_1, B_1, a_1, b_1, \alpha_1$; на плоскость Π_2 : $A_2, B_2, a_2, b_2, \alpha_2$.

$|AB|$ – натуральная величина отрезка AB .

Символы теории множеств

- $=$ – совпадение, равенство, результат действия;
 \parallel – параллельность;
 \perp – перпендикулярность;
 $\dot{+}$ – скрещивающиеся прямые;
 \in – принадлежность элемента множеству;
 \subset – принадлежность множества множеству;
 \cup – объединение, $A \cup a = \alpha$ – точка A и прямая a задают плоскость α ;
 \cap – пересечение, $\alpha \cap a = A$ – пересечение плоскости α с прямой a определяет точку A ;
 \Rightarrow – следствие $(a \parallel b, b \parallel c) \Rightarrow (a \parallel c)$;
 Δ – треугольник.

Рекомендуемая литература

1. Воронцова, М. И. Электронный курс лекций по начертательной геометрии с анимацией / М. И. Воронцова. – Омск : СибАДИ, 2013. – Режим доступа: <http://bek.sibadi.org/fulltext/epd1027> (дата обращения: 29.12.2018).
2. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенов-Огиевский. – М., 2008. – 272 с.
3. Гордон, В.О. Сборник задач по курсу начертательной геометрии / В.О. Гордон, Ю.Б. Иванов, Г.Е. Солнцева. – М., 2008. – 320 с.

Освоение блоков рабочей программы по начертательной геометрии в семестре


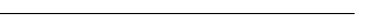

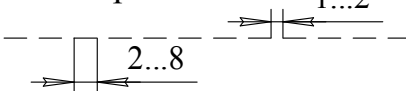
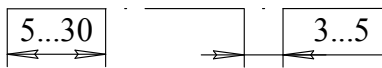
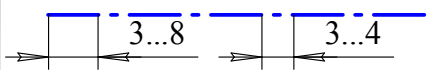

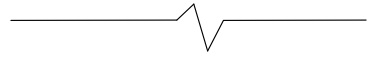
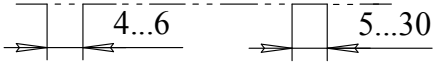
1-я контрольная неделя: темы 1 – 4. Тестовые опросы.
Контрольная работа.

2-я контрольная неделя: темы 5 – 9. Тестовые опросы.
Контрольная работа. Графическая работа № 1.

3-я контрольная неделя: темы 10, 11. Тестовые опросы.
Графические работы № 2 и 3. Контрольная работа, зачет.

Чертежи следует выполнять по таблице.

Типы линий

Наименование и начертание линий	Основное назначение	Толщина линии по отношению к толщине основной линии	
1. Сплошная толстая основная 	Линия видимого контура	$S = 0,5 \dots 1,4$ мм	
2. Сплошная тонкая 	Линии размерные, выносные линии штриховки. Контур наложенного сечения	От $S/3$ до $S/2$	
3. Сплошная волнистая 			Линии разграничения вида и разреза, линии обрыва
4. Штриховая 			Линии невидимого контура
5. Штрихпунктирная тонкая 	Линии осевые и центровые		
6. Штрихпунктирная утолщенная 	Линии для "наложенных" проекций	От $S/2$ до $2/3$	
7. Разомкнутая 	Линии сечений	От S до $1\frac{1}{2}S$	
8. Сплошная тонкая с изломом 	Длинные линии обрыва		
9. Штрихпунктирная с двумя точками 	Линии огиба на развертках	От $S/3$ до $S/2$	

Надписи на чертеже следует выполнять по рис. 1.



Рис. 1. Шрифты. Написание букв и цифр по ГОСТ 2.304 – 81

Задание «Элементы чертежа»

Выполнить на ватмане формата А3. Образец работы приведён на рис. 2.

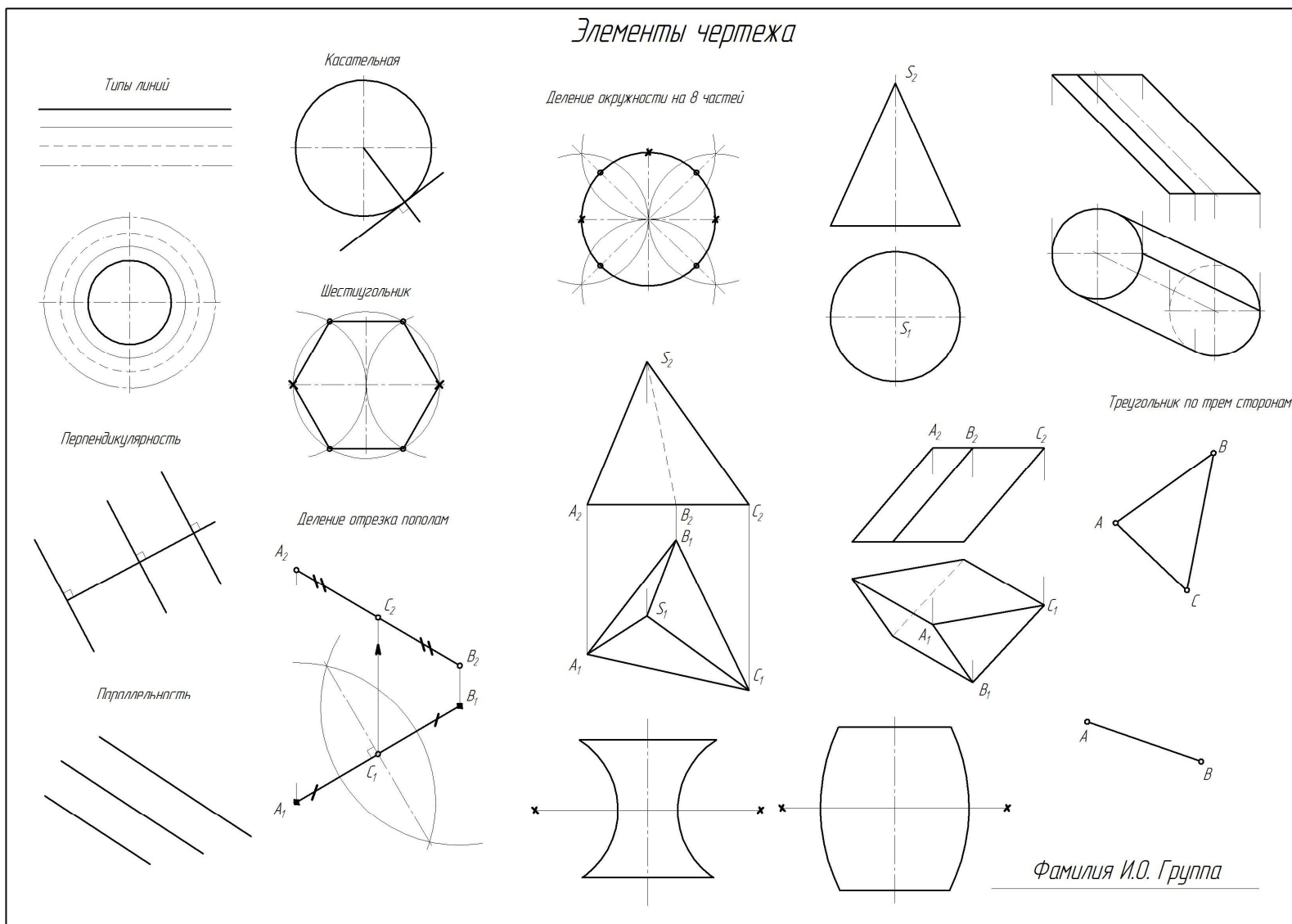


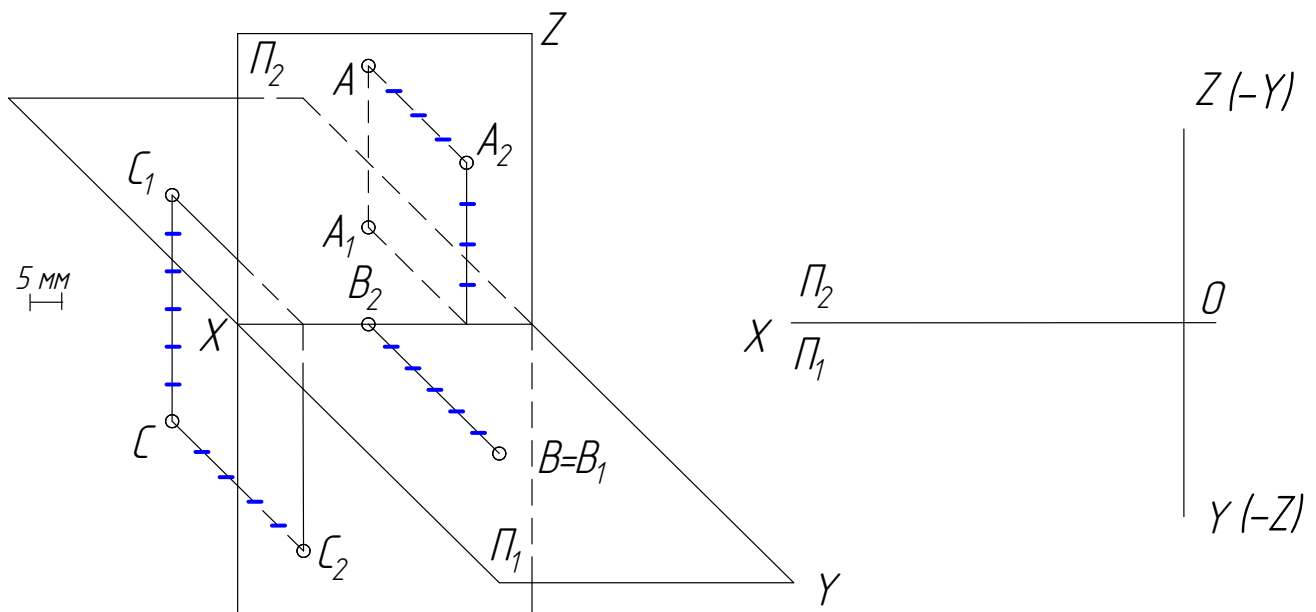
Рис. 2. Образец работы для выполнения

Тема 1. ПРОЕКЦИИ ТОЧКИ

Вопросы и задания для самоподготовки

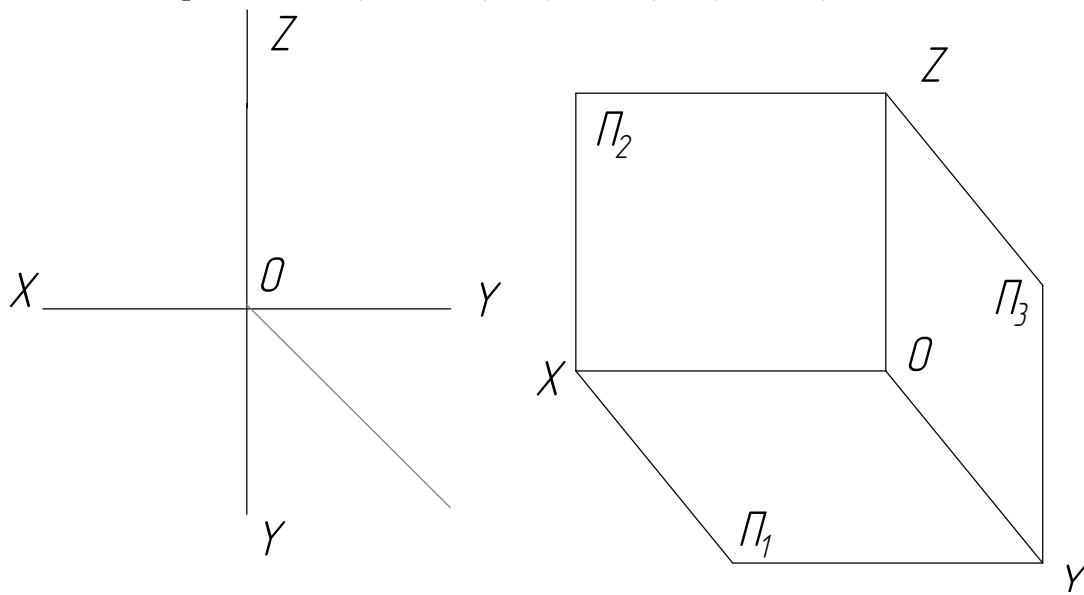
1. Что представляет собой метод ортогональных проекций (метод Монжа)?
2. Назвать плоскости проекций и координатные оси.
3. Что называют горизонтальной, фронтальной и профильной проекциями точки?
4. Что такое комплексный чертеж (эпюр) точки и как он образуется? Что такое линия проекционной связи?
5. Что называют координатами точки?
6. Как по чертежу определить расстояние от точки до плоскостей Π_1 , Π_2 , Π_3 ?
7. Что означает равенство нулю одной или двух координат точки?

1. По наглядному изображению построить комплексный чертеж точек А, В, С, написать их координаты и определить четверти, в которых они расположены.

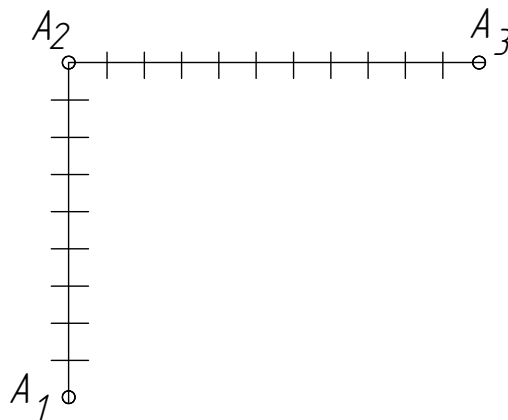


A _____
B _____
C _____

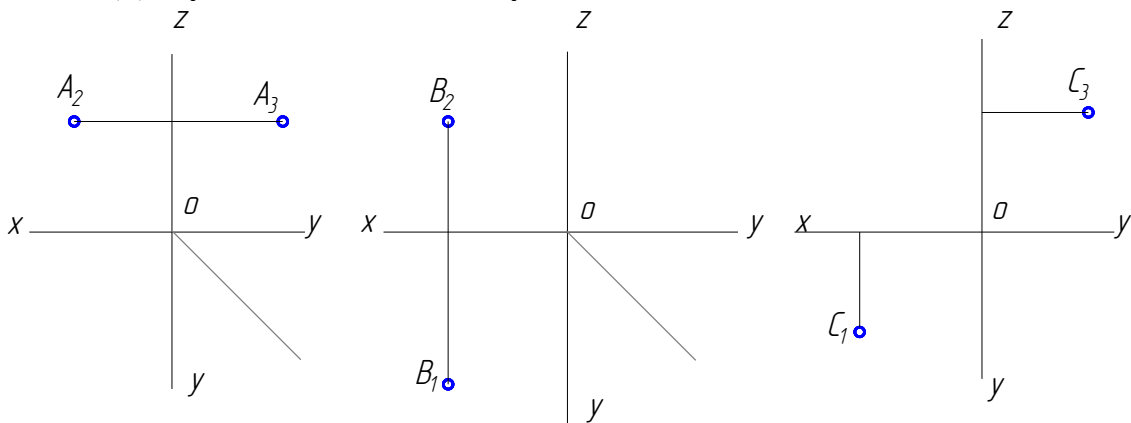
2. По заданным координатам точек А, В, С построить их проекции и наглядные изображения: А(20,20,30); В(30,15,0); С(0,30,25).



3. Определить положение осей координат, если точка А удалена от плоскости Π_2 на 15 мм.



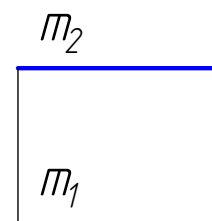
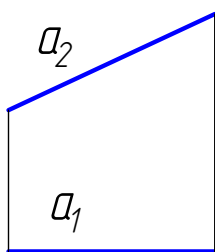
4*. Достроить недостающие проекции точек.



Тема 2. ПРОЕКЦИИ ПРЯМОЙ ЛИНИИ

Вопросы и задания для самоподготовки

1. Какая прямая линия называется прямой общего положения, уровня, проецирующей?
2. Какая прямая называется горизонталью, фронталью, профильной прямой?
3. Как расположены проекции прямой линии, лежащей в одной из плоскостей проекций?
4. Сформулировать условие принадлежности точки прямой линии на чертеже.
5. Как располагаются прямые линии на чертеже относительно плоскостей проекций (написать название)?



1. _____

2. _____

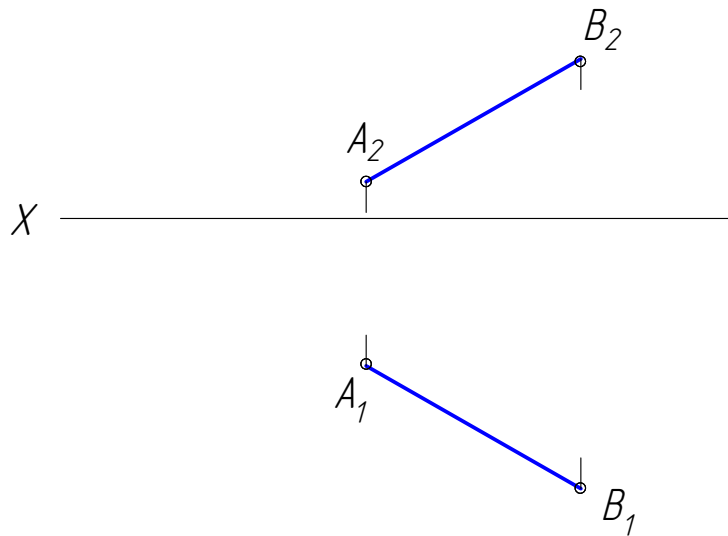
3. _____

4. _____

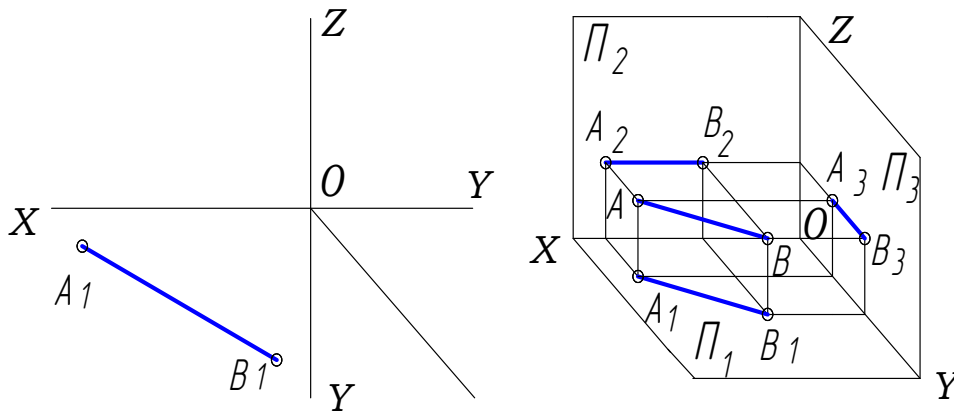
1. По заданным координатам точек $A(50,10,10)$, $B(10,35,25)$ построить комплексный чертеж отрезка AB , определить его положение в пространстве, натуральную величину и угол его наклона к плоскости Π_1 (способом прямоугельного треугольника).



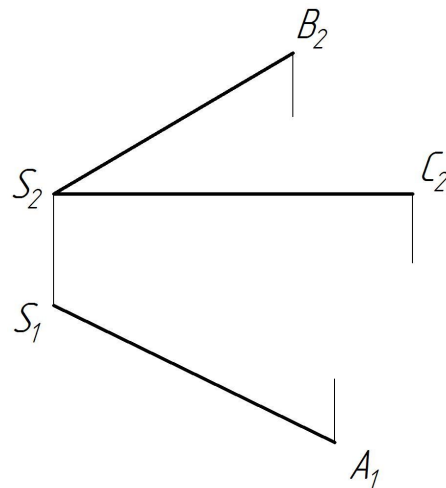
2. Построить следы прямой АВ.



3. Построить две другие проекции горизонтали АВ, отстоящей от плоскости Π_1 на 20 мм. Найти угол наклона АВ к плоскости Π_2 .



4. Построить проекции пирамиды $SABC$, зная, что ребро SA – горизонталь; SB – фронталь; SC – профильно-проецирующая прямая.

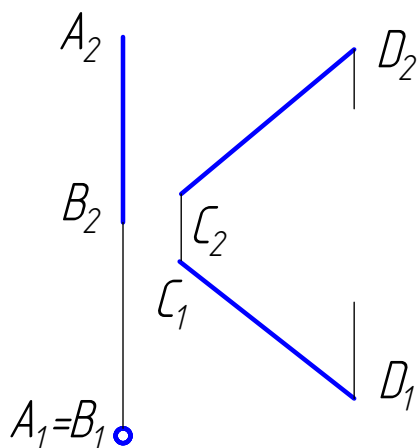
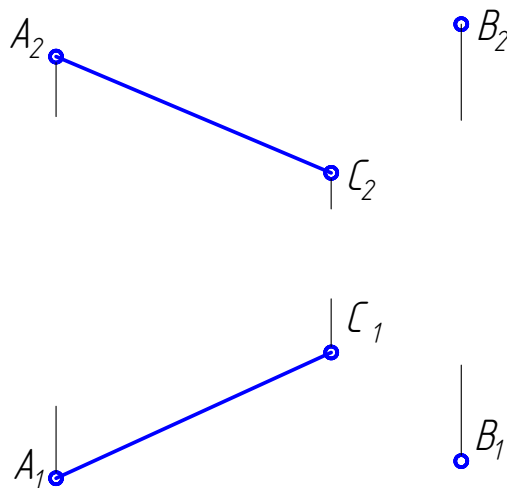


Тема 3. ВЗАИМНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ ЛИНИЙ

Вопросы для самоподготовки

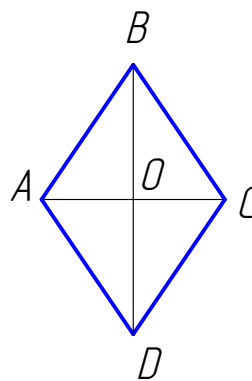
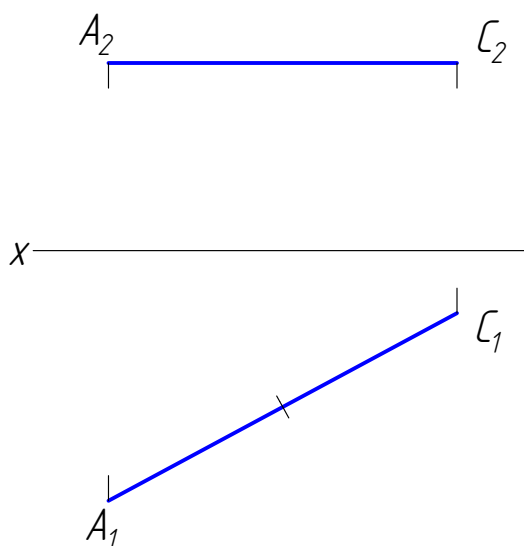
1. Что называют следом прямой линии?
2. Сколько следов у прямой линии общего положения? уровня? проецирующей прямой?
3. Как определяют на чертеже параллельные прямые, пересекающиеся и скрещивающиеся?
4. Как определить на чертеже пересекающиеся прямые?
5. Какие прямые на чертеже называют скрещивающимися?
6. Какие точки называются горизонтально- и фронтально-конкурирующими и как определить их видимость на чертеже?
7. Когда прямой угол проецируется на плоскость проекций в натуральную величину?

1*. Построить проекции параллелограмма ABCD, диагональю которого служит отрезок AC, а вершиной – точка B.

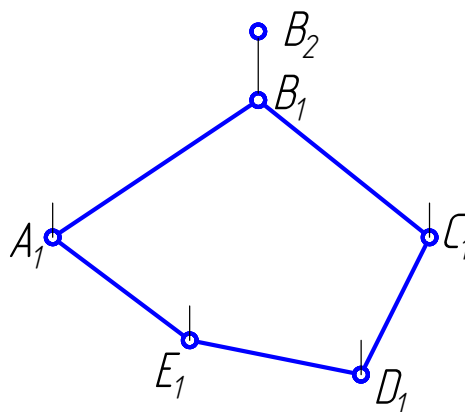
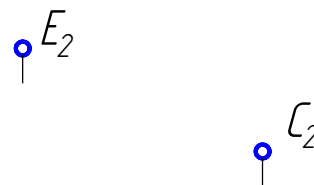


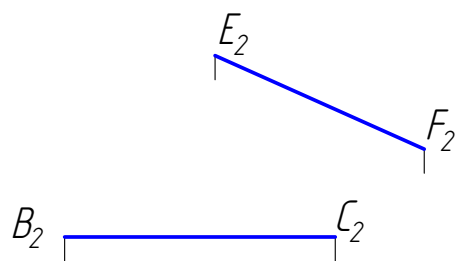
2. Провести горизонтальную прямую уровня, пересекающую заданные прямые под прямым углом.

3. AC – диагональ ромба ABCD. Вершина B принадлежит Π_2 , а вершина D равноудалена от Π_1 и Π_2 . Построить проекции ромба.

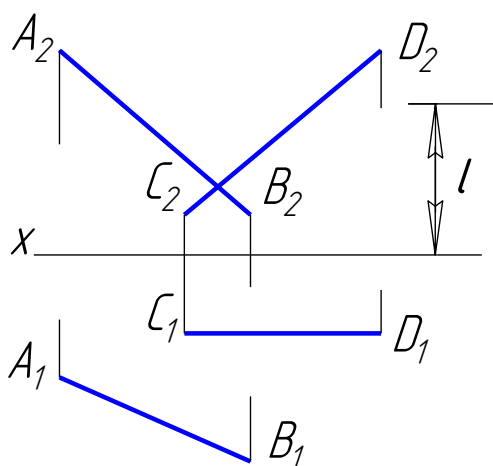
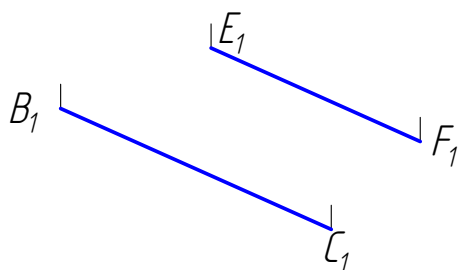


4. Достроить фронтальную проекцию плоского пятиугольника ABCDE.





5. Построить прямоугольный треугольник ABC с вершиной A на прямой EF. Угол C прямой.



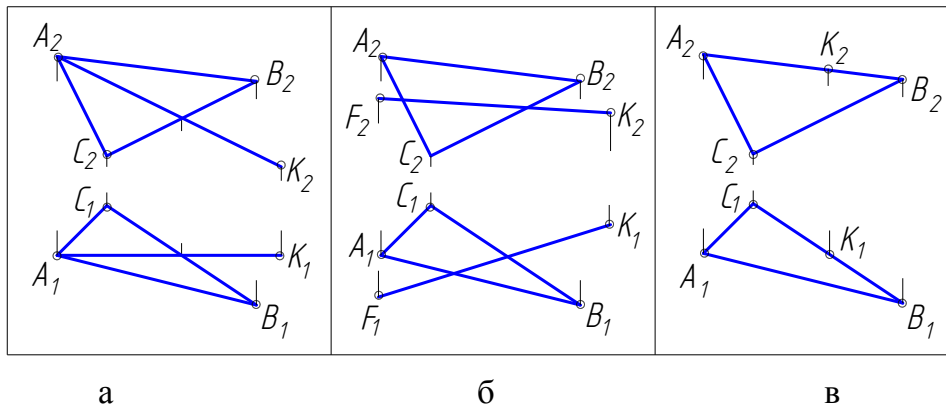
6**. Пересечь прямые AB и CD прямой MN, отстоящей от плоскости проекций Π_1 на расстоянии l .

Тема 4. ПЛОСКОСТЬ. ПРЯМАЯ ЛИНИЯ И ТОЧКА В ПЛОСКОСТИ

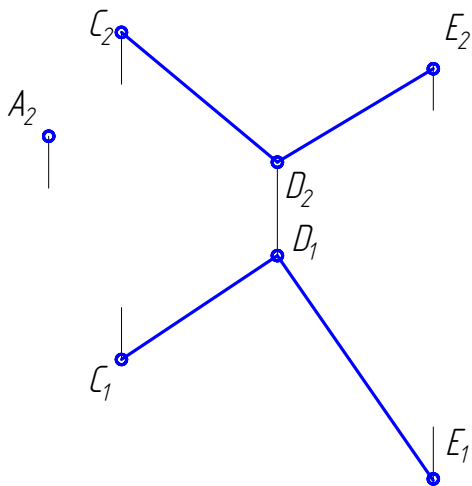
Вопросы и задания для самоподготовки

1. Какими способами можно задать плоскость на чертеже?
2. Какие плоскости называются плоскостями общего положения, проецирующими, уровня и как они изображаются на чертеже? Какие плоскости называют восходящими и нисходящими?
3. Каким свойством обладают плоскости проецирующие и уровня?
4. Что называется следом плоскости? Как обозначаются следы плоскости и где находятся необозначаемые проекции следов?
5. Сформулировать условие принадлежности точки и прямой линии плоскости.
6. Какие линии называют горизонталью и фронталью плоскости? Как они изображаются на чертеже?

7*. На каком чертеже точка К принадлежит плоскости, заданной треугольником?

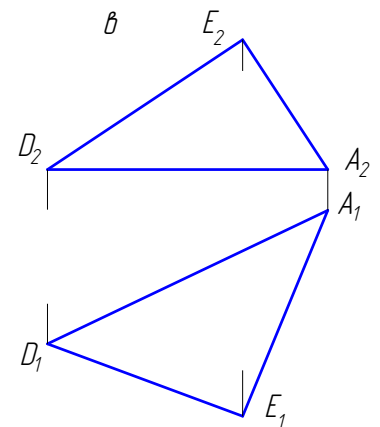
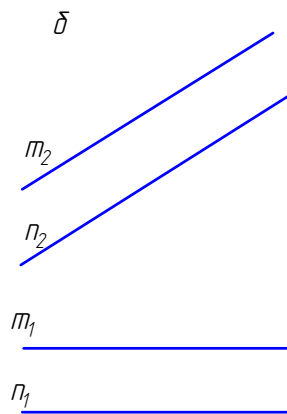
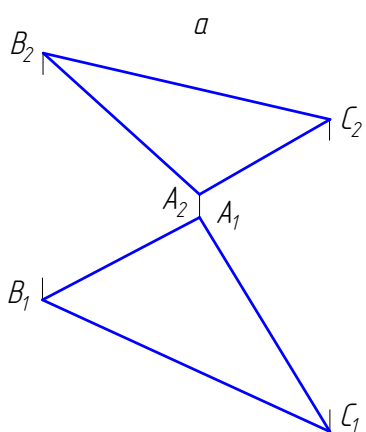


Ответ: _____

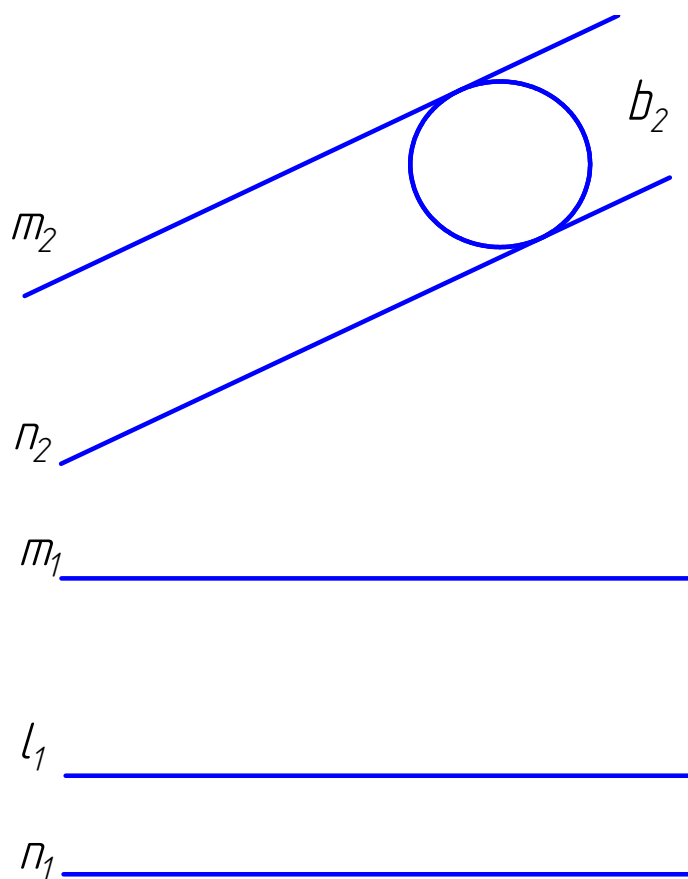


1. В плоскости, заданной пересекающимися прямыми CD и DE, через точку A построить горизонталь, а через точку C – фронталь. Построить горизонтальную проекцию A_1 .

2. Построить горизонталь и фронталь в плоскостях.

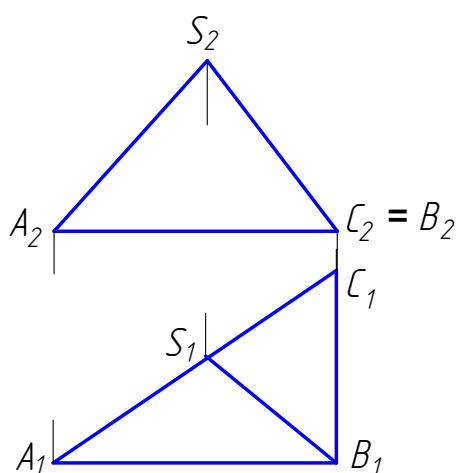


3. Построить недостающие проекции прямой линии $l(l_1)$ и кривой линии $b(b_2)$, расположенных в плоскости $\alpha(m||n)$.



4*. Написать название плоскостей, ограничивающих поверхность данной пирамиды.

ΔSAB - _____
 ΔSAC - _____
 ΔSBC - _____
 ΔABC - _____

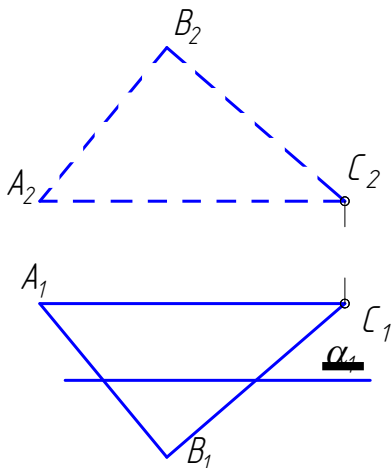
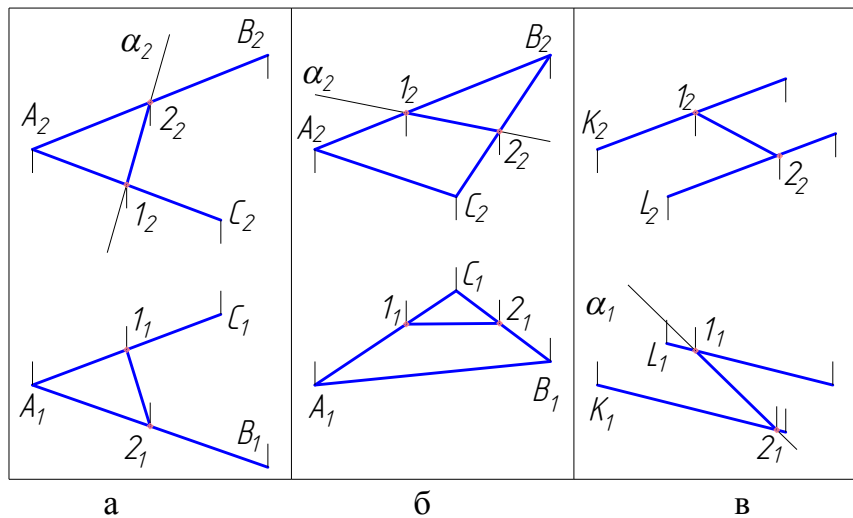


Тема 5. ВЗАИМНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПЛОСКОСТЕЙ, ПРЯМОЙ ЛИНИИ И ПЛОСКОСТИ

Вопросы и задания для самоподготовки

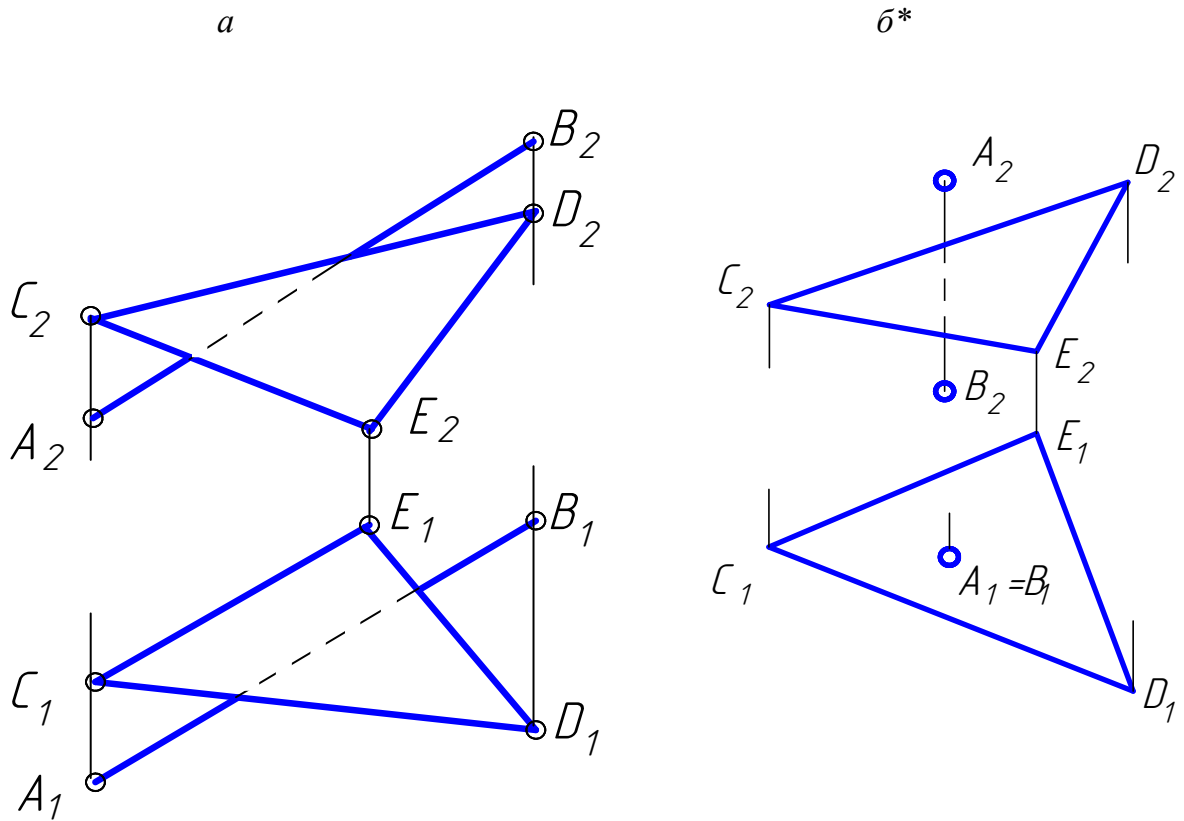
1. Что представляет собой линия пересечения плоскостей?
2. Какой линией является линия пересечения плоскости уровня с плоскостью общего положения?
3. В чем заключается общий способ построения точки пересечения прямой линии с плоскостью?
4. Как построить точку пересечения проецирующей прямой с плоскостью общего положения?
5. Как определить видимость на чертеже при пересечении прямой линии с плоскостью?
6. Сформулировать признак перпендикулярности и параллельности прямой и плоскости на комплексном чертеже.
7. Сформулировать признак параллельности и перпендикулярности плоскостей.
- 8*. На каком чертеже правильно построена линия пересечения заданных плоскостей?

Ответ: _____

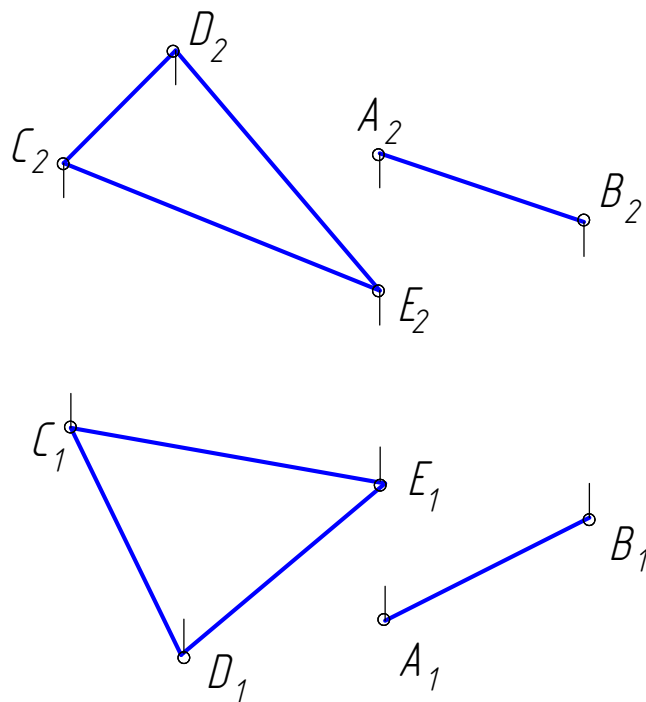


1. Построить линию пересечения плоскостей, определить видимость ΔABC .

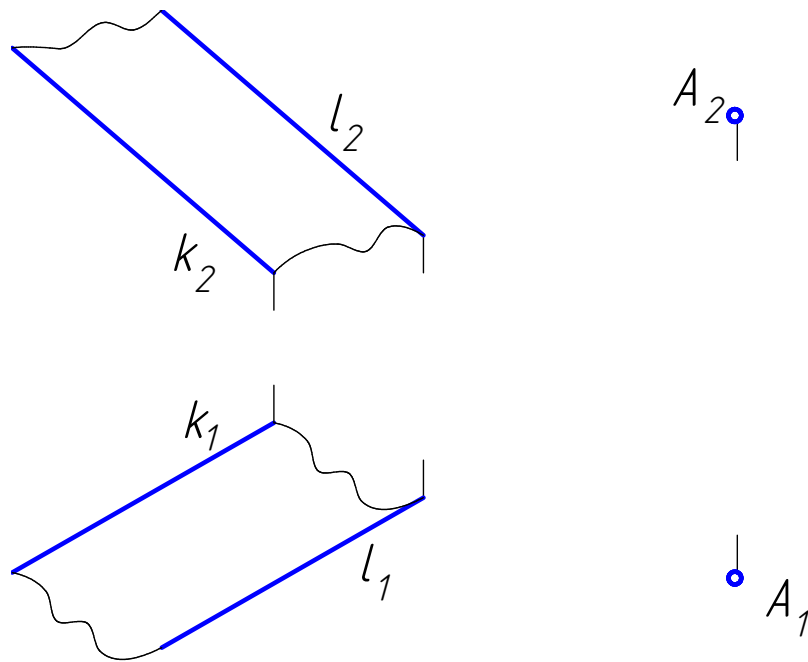
2. Найти точку пересечения прямой АВ с плоскостью и отметить видимость прямой.



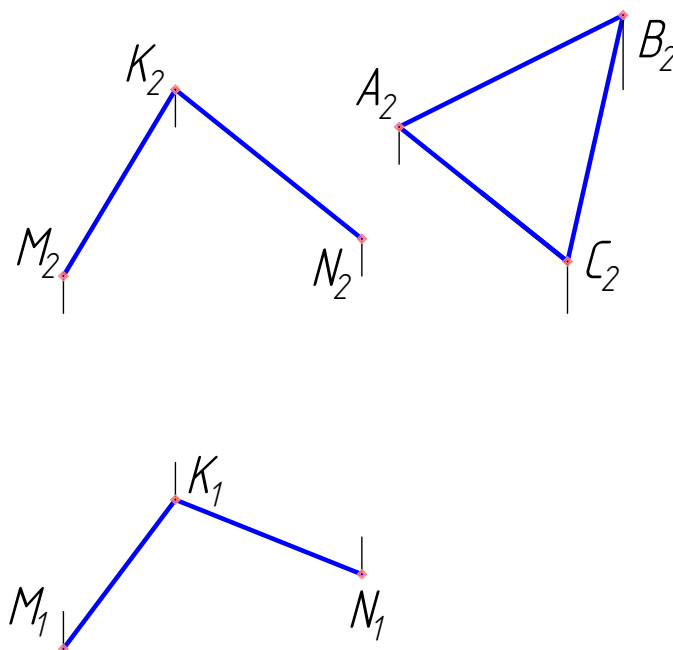
3. Через прямую АВ провести плоскость, перпендикулярную к заданной плоскости.



4. Через точку А провести плоскость, параллельную данной.



5**. Построить горизонтальную проекцию треугольника ABC, расположенного в плоскости, заданной пересекающимися прямыми (МК ∩ KN).

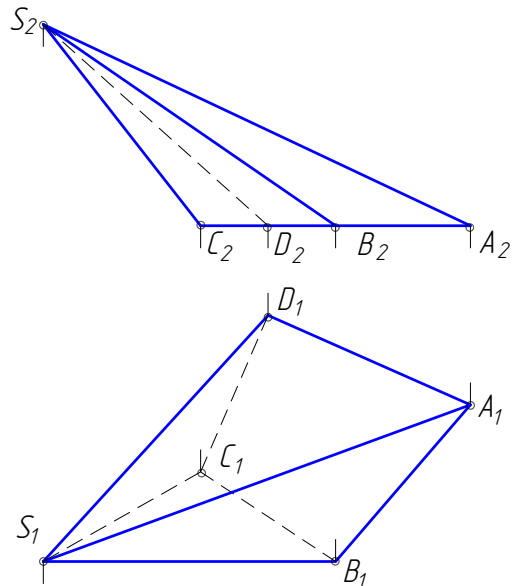


Тема 6. СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРТЕЖА. ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОТРЕЗКОВ ПРЯМЫХ

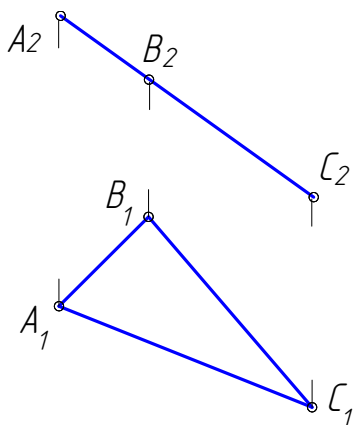
Вопросы для самоподготовки

1. В чем заключается способ вращения?
2. Как отрезок прямой общего положения повернуть до положения прямой уровня?
3. В чем сущность способа плоскопараллельного перемещения?
4. В чем состоит способ замены плоскостей проекций?
5. Как спроецировать отрезок прямой общего положения в натуральную величину, в точку?
6. Какие координаты точек остаются неизменными при замене плоскости Π_1 , плоскости Π_2 ?

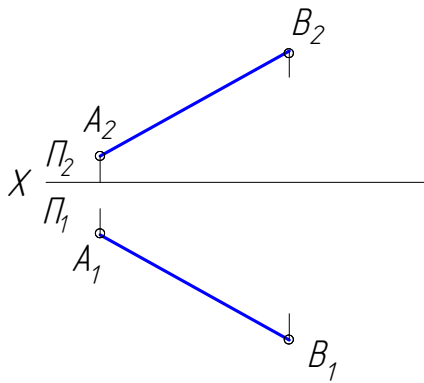
1. Вращением определить натуральную величину ребер пирамиды.



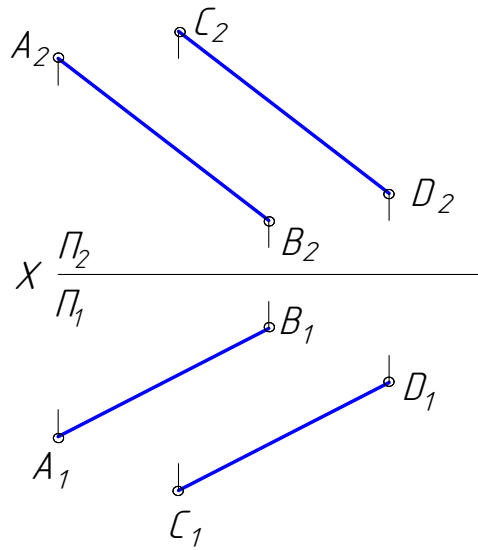
- 2*. Плоскопараллельным перемещением определить натуральную величину ΔABC .



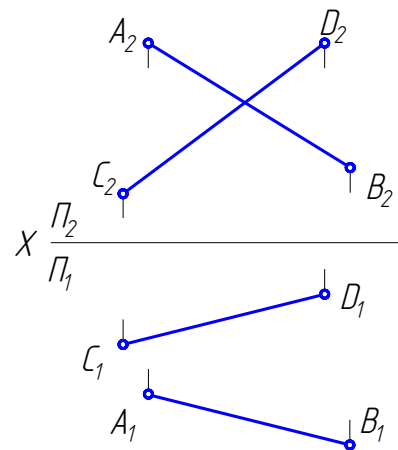
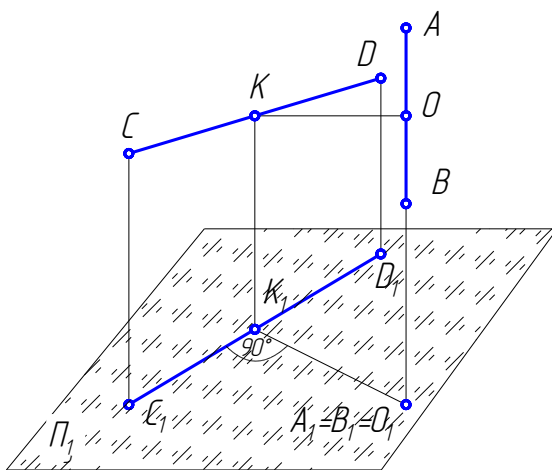
3*. Определить натуральную величину отрезка прямой и угол наклона его к плоскости Π_2 способом замены плоскостей.



4. Определить расстояние между параллельными прямыми.



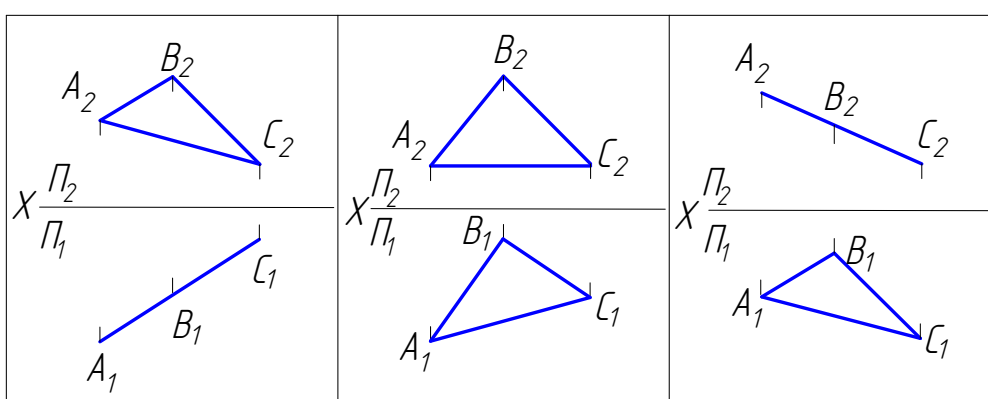
5. Определить расстояние между скрещивающимися прямыми AB и CD.



Тема 7. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПЛОСКОСТИ

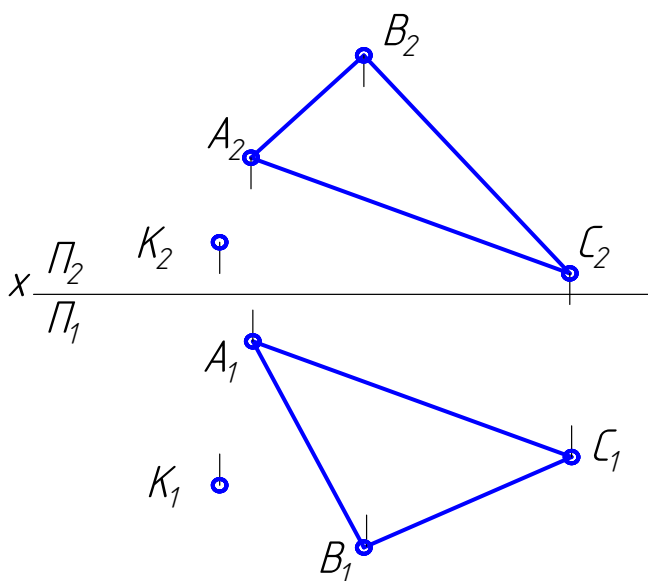
Вопросы для самоподготовки

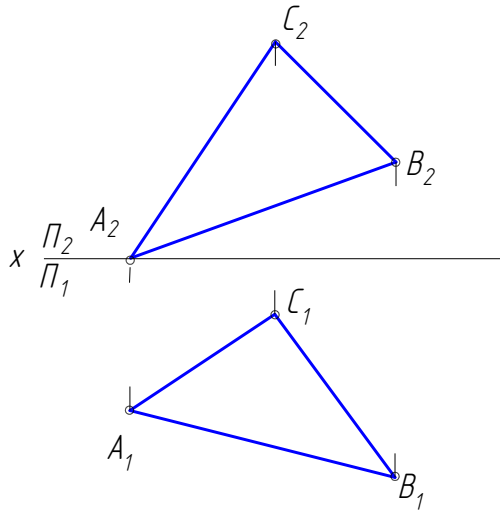
1. Сколько замен плоскостей проекций нужно выполнить для определения натуральной величины плоской фигуры общего положения?
2. При каком расположении треугольника можно определить натуральную величину с помощью замены только одной плоскости проекций?
3. В каком случае двугранный угол между плоскостями проецируется на плоскость в натуральную величину?
- 4*. На каком чертеже можно определить натуральную величину треугольника заменой только плоскости Π_2 ?



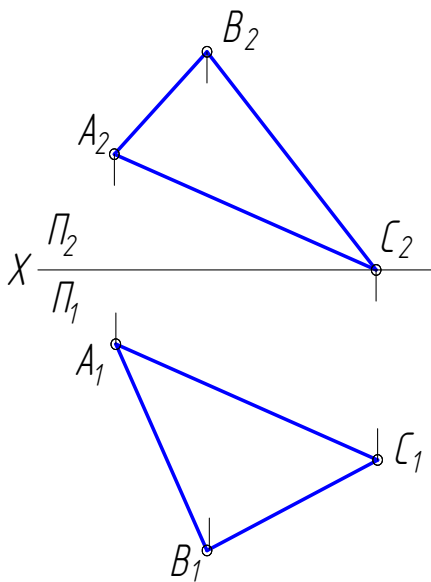
Ответ: _____

1. Определить натуральную величину расстояния от точки до плоскости треугольника ABC и угол наклона треугольника ABC к пл. Π_1 .





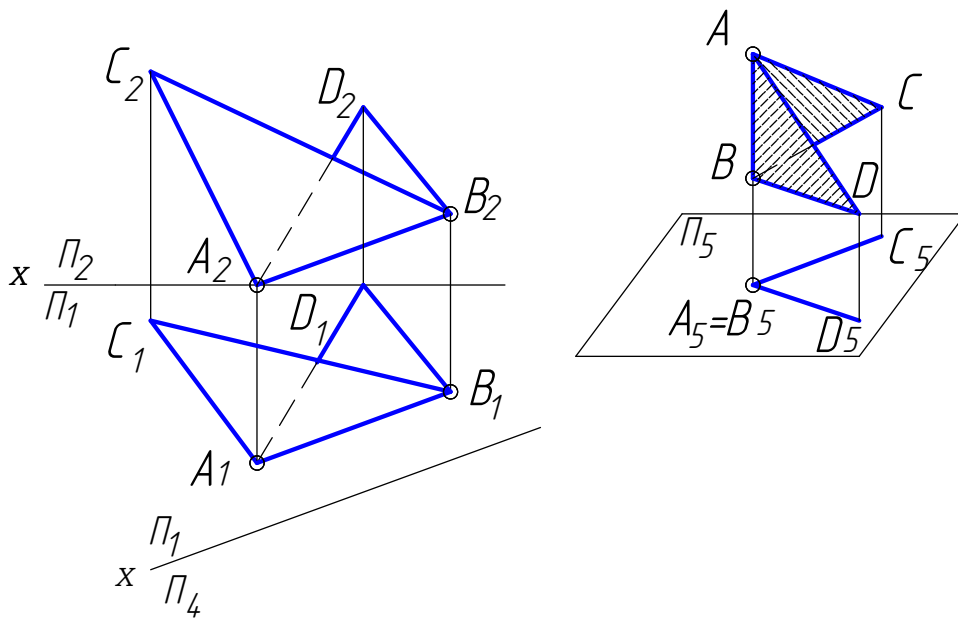
2. Способом замены плоскостей проекций определить натуральную величину ΔABC .



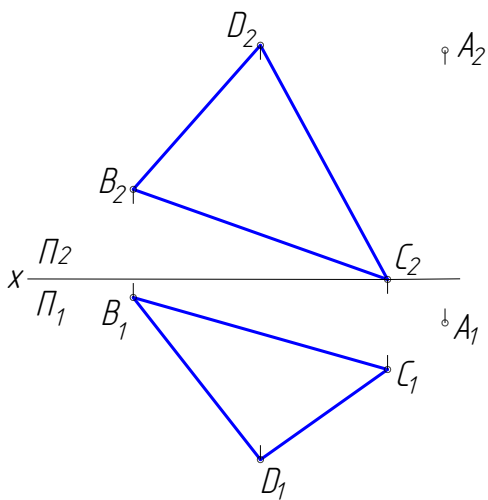
3. Определить угол наклона к плоскости проекций Π_1 и натуральную величину треугольника ABC . Построить окружность, описанную вокруг треугольника ABC .

Центр описанной окружности лежит на пересечении средних перпендикуляров к сторонам треугольника.

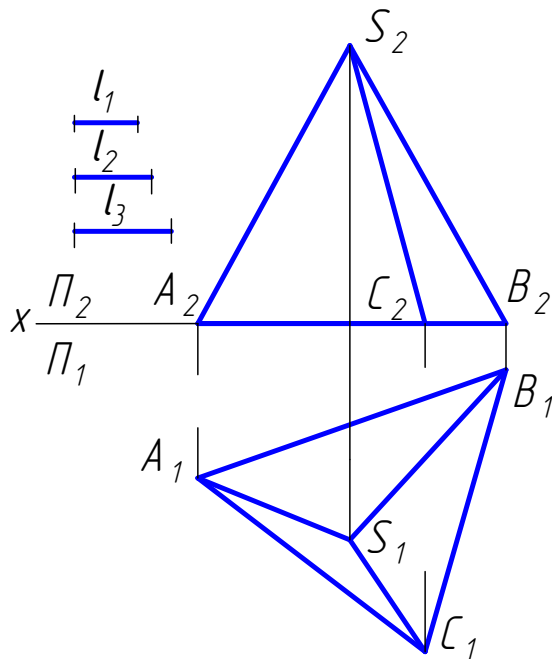
4. Определить натуральную величину двугранного угла.



5*. Определить расстояние от точки A до плоскости ΔBCD и построить точку M, симметричную точке A относительно плоскости ΔBCD , построить шар с центром в точке A, касательной к плоскости ΔBCD .



6.** Найти точку K , находящуюся внутри пирамиды и отстоящую от грани SAB на расстоянии l_1 , от грани SAC – на l_2 , от грани ABC – на l_3 .

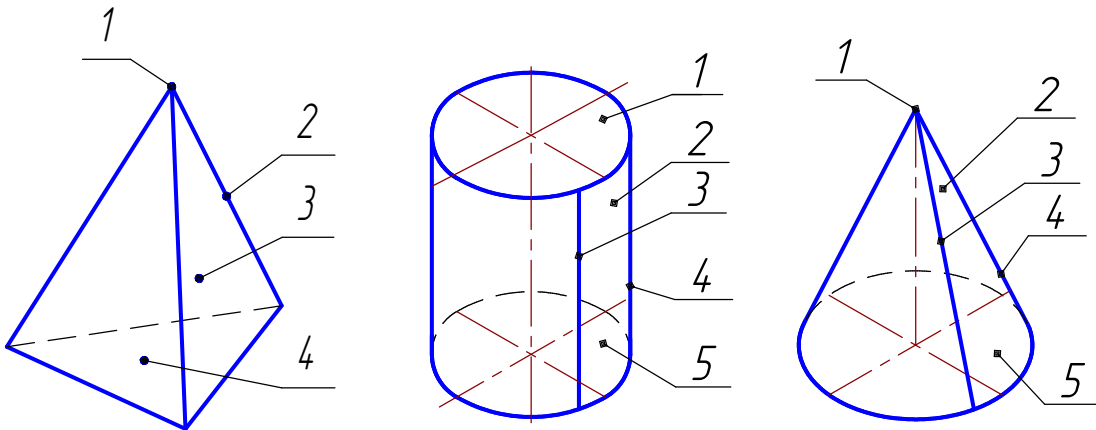


Тема 8. КРИВЫЕ ЛИНИИ И ПОВЕРХНОСТИ

Вопросы для самопроверки

1. В чем различие между плоской и пространственной кривыми линиями?
2. Как образуется цилиндрическая винтовая линия?
3. Что называется шагом винтовой линии?
4. Как определяют поверхность?
5. На какие две группы можно разделить поверхности по виду образующей? Привести примеры.
6. Какие поверхности относятся к разворачиваемым?
7. Как образуется цилиндрическая и коническая поверхности общего вида, гранные поверхности?
8. Какими элементами можно задать поверхность вращения?
9. Как образуются поверхности вращения: сфера, тор, эллипсоид, параболоид, гиперboloид? Какие линии на этих поверхностях называют параллелями и меридианами?
10. Какие поверхности вращения являются линейчатыми?
11. Как построить проекции произвольной точки, находящейся на заданной поверхности? Какие вспомогательные линии используются при этом?
12. Как образуются косая плоскость, коноид, цилиндрикоид?

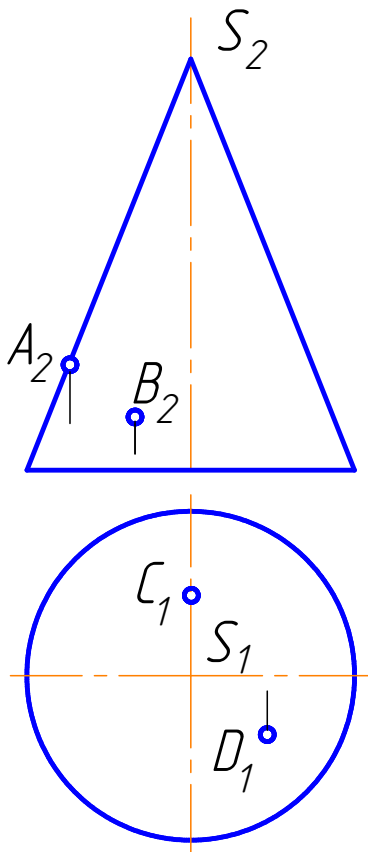
1*. Назвать геометрические тела и их элементы:



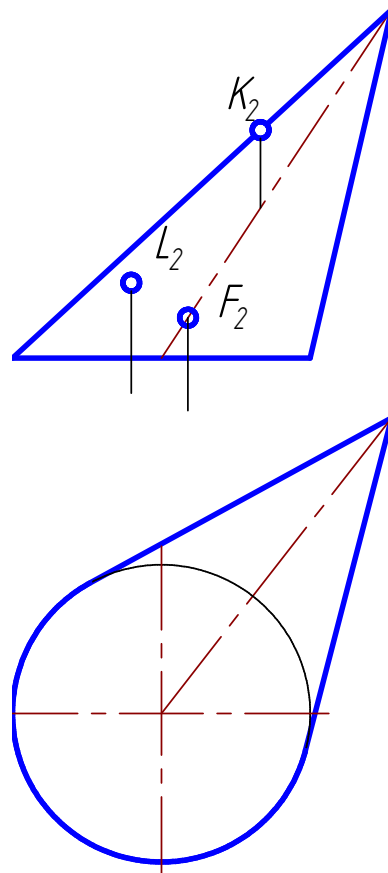
1-	1-	1-
2-	2-	2-
3-	3-	3-
4-	4-	4-
	5-	5-

2. Построить недостающие проекции точек на заданных поверхностях. Точки заданы видимыми.

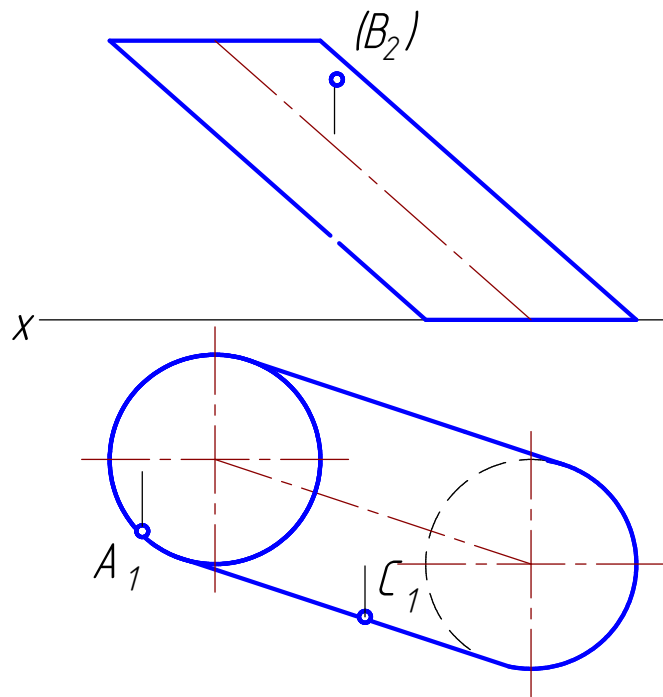
α^*



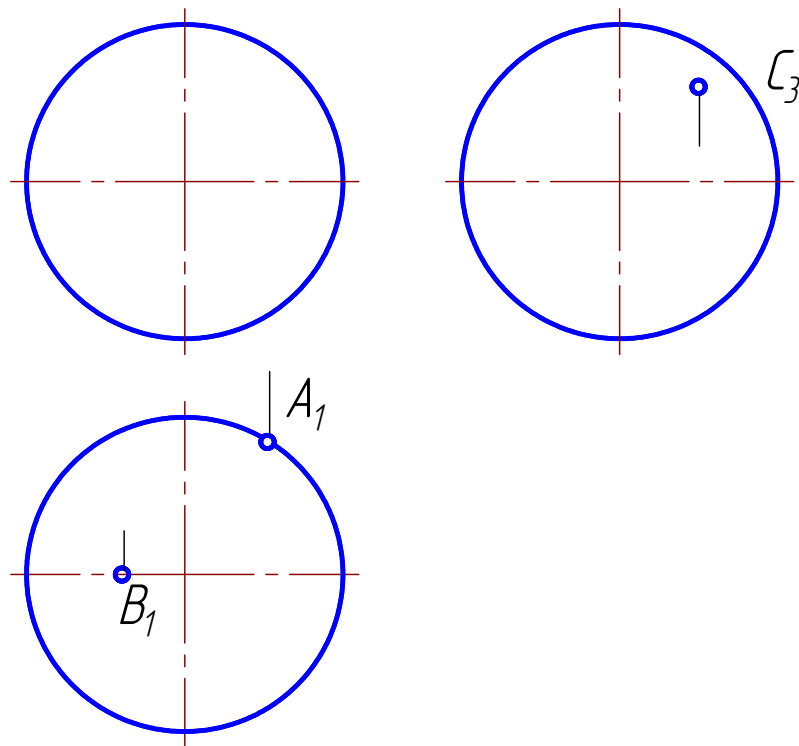
δ



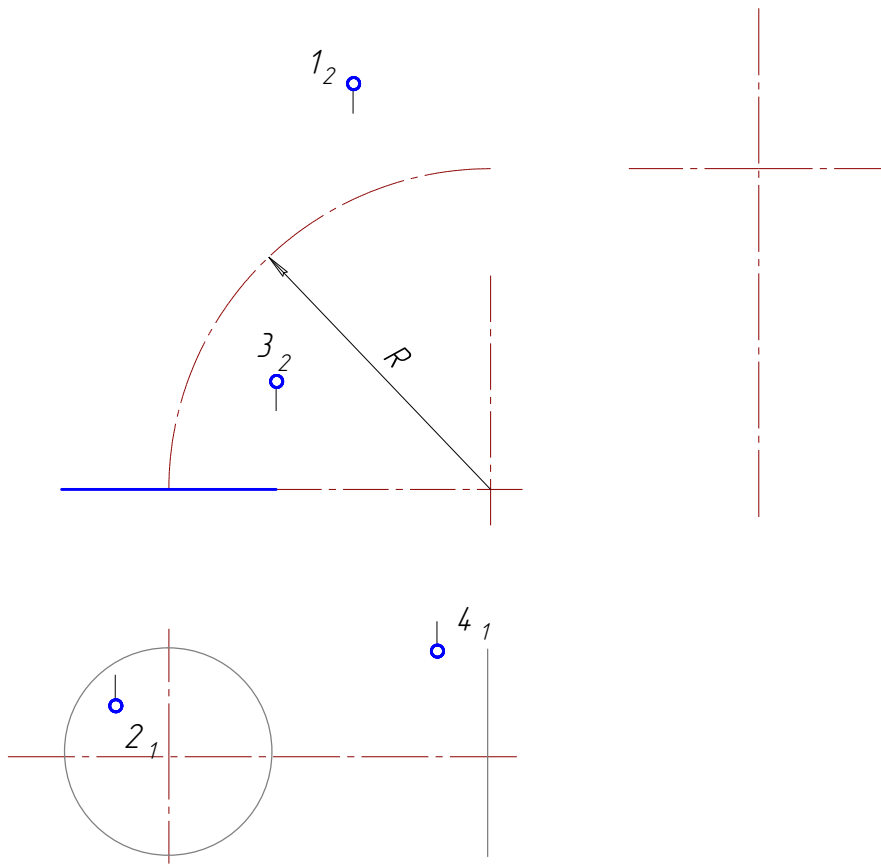
θ



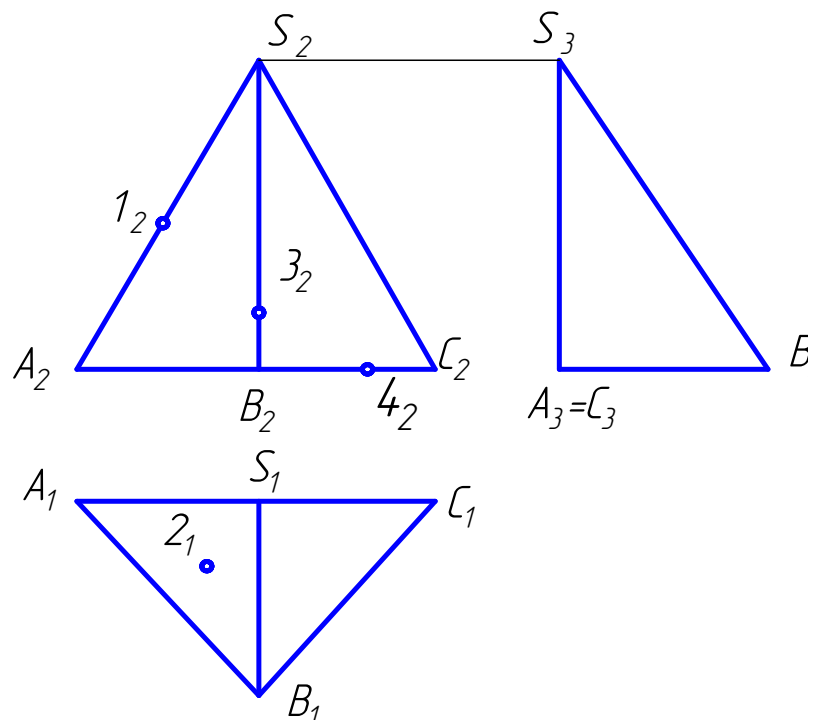
2



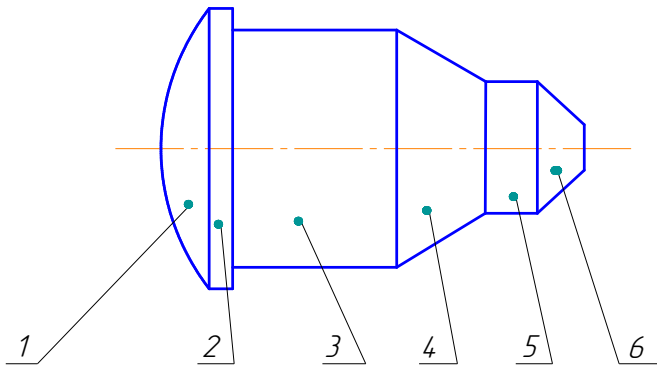
d



e

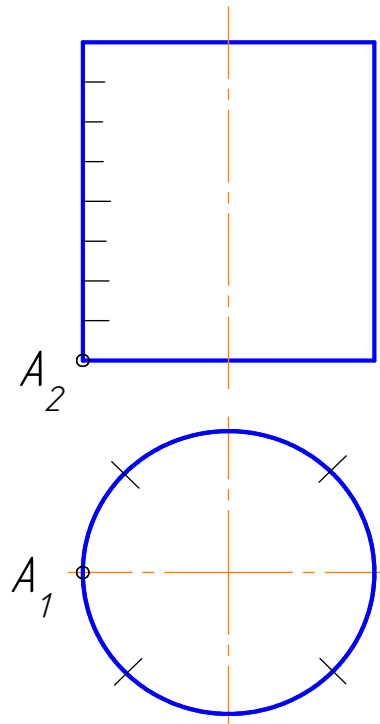


3*. Назвать поверхности, ограничивающие деталь.



4*. Построить проекции правой цилиндрической винтовой линии, проходящей через точку A.

Шаг винтовой линии равен высоте цилиндра.



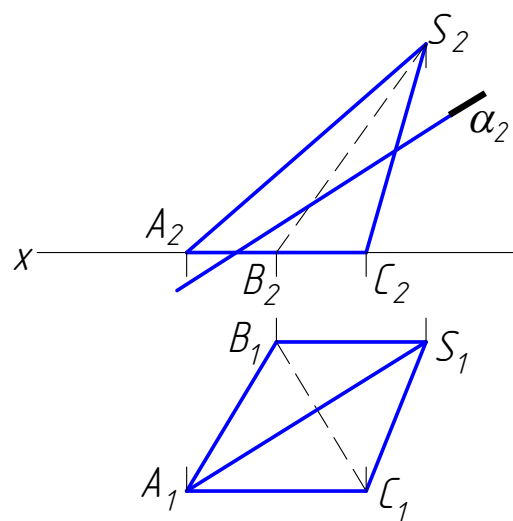
Тема 9. СЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЛОСКОСТЬЮ

Вопросы для самоподготовки

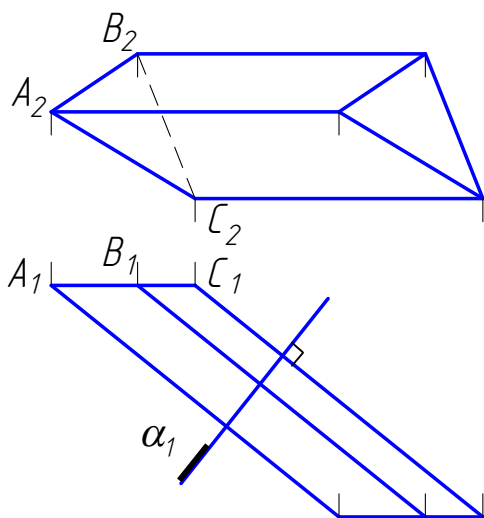
1. Что представляет собой сечение многогранника плоскостью и как ее построить?
2. Какое сечение призмы и цилиндра называется нормальным?
3. В чем состоит общее правило построения линии сечения кривой линейчатой поверхности плоскостью?
4. Какие линии получаются при пересечении кругового цилиндра и кругового конуса плоскостями?
5. Что представляет собой фигура сечения призмы (цилиндра) плоскостью, заданной двумя пересекающимися прямыми, одна из которых параллельна ребрам призмы (образующим цилиндра)?
6. Что представляет собой фигура сечения пирамиды (конуса) плоскостью, заданной двумя пересекающимися прямыми, если одна из них проходит через вершину пирамиды (конуса)?

7. Какие точки линии сечения называют характерными?
8. Какие линии получаются при пересечении сферы плоскостью и какими могут быть проекции этих линий?
9. Чему равна малая ось эллипса при пересечении кругового цилиндра плоскостью?
10. Какая часть поверхности называется усеченной?
11. Что называется разверткой поверхности?
12. Какими способами построить развертку поверхности призмы и цилиндра (прямых и наклонных)?
13. Как построить развертку поверхности пирамиды и конуса (прямого и наклонного)?

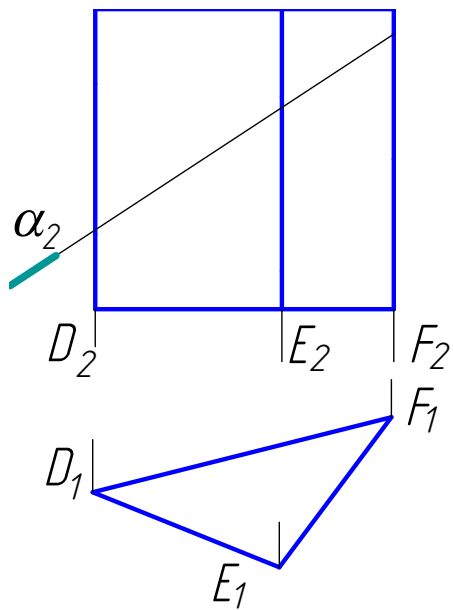
1*. Построить проекции и натуральную величину сечения пирамиды плоскостью.



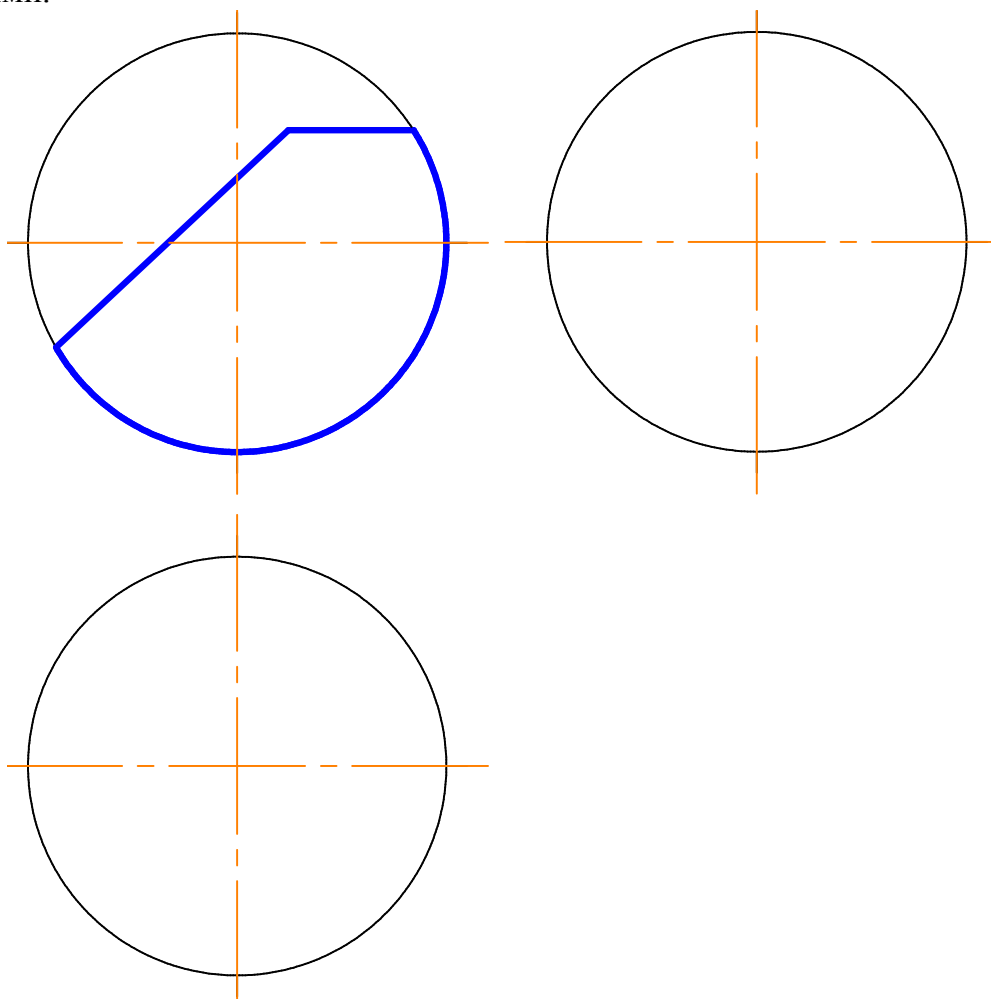
2. Построить полную развертку поверхности призмы способом нормального сечения.



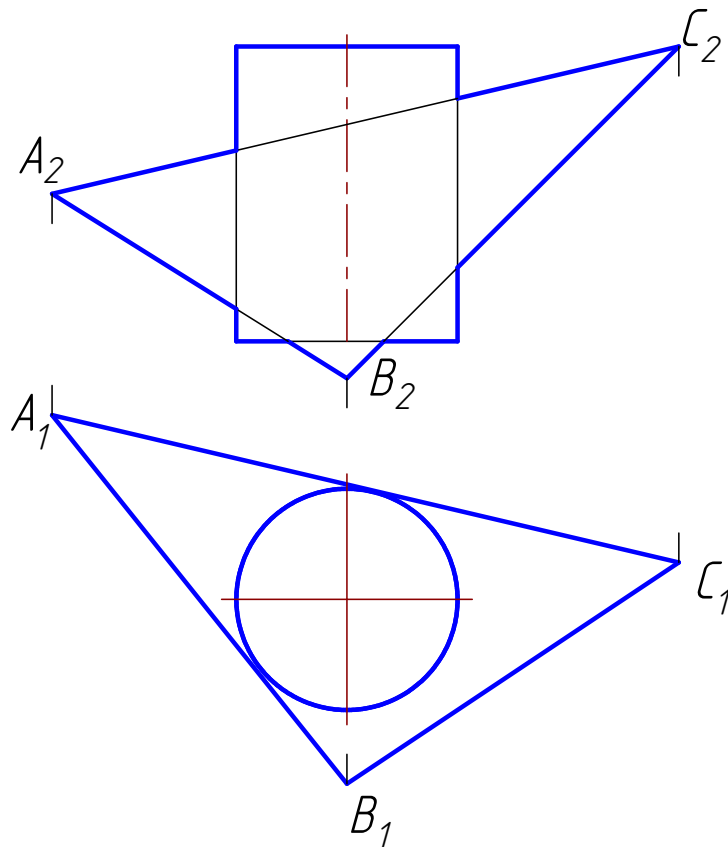
3. Построить проекции, натуральную величину сечения призмы плоскостью и развертку её усеченной части.



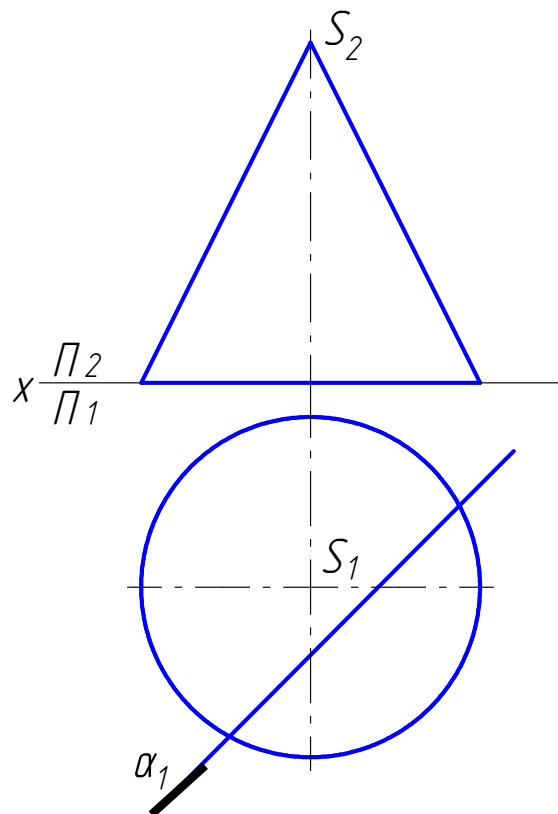
4. Построить горизонтальную и профильную проекции шара, срезанного плоскостями.



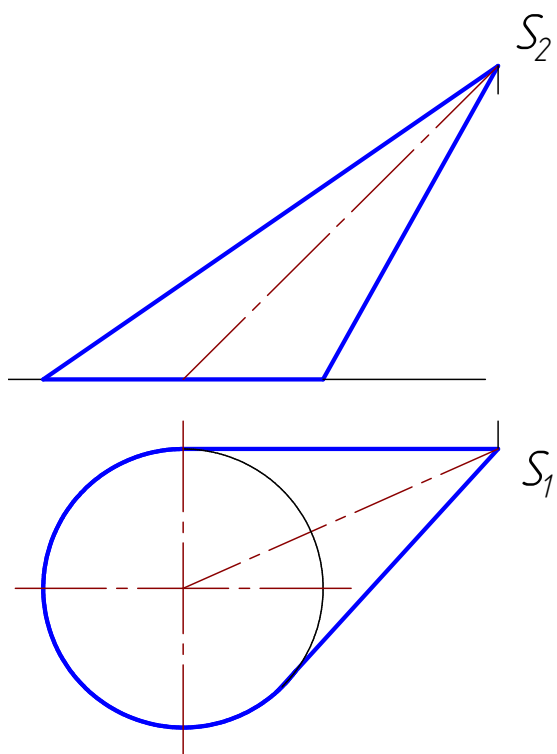
5*. Построить проекции линии сечения цилиндра плоскостью.



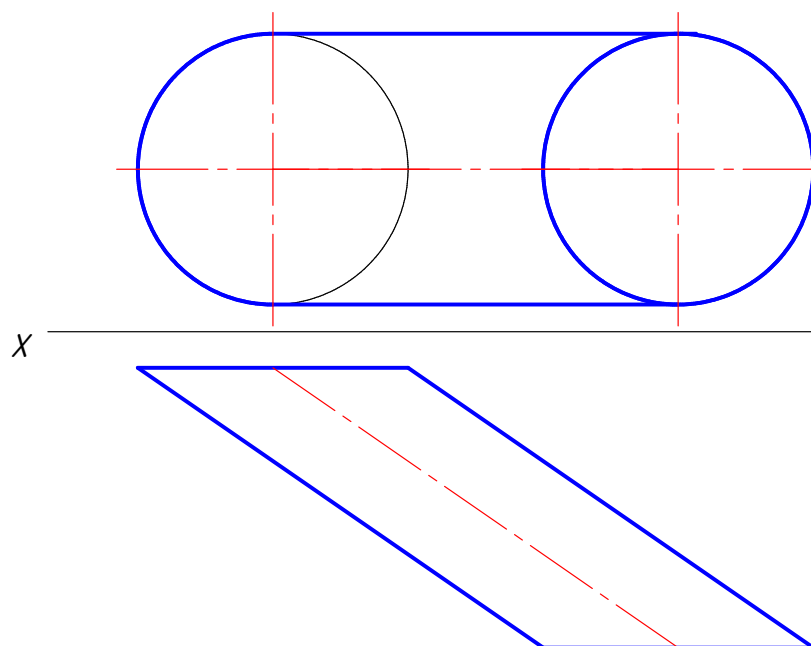
6. Построить проекции линии сечения конуса плоскостью, натуральную величину и дать ей название.



7. Построить развертку боковой поверхности конуса.



8*. Построить развертку поверхности цилиндра способом раскатки.



Тема 10. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПРЯМОЙ ЛИНИИ С ПОВЕРХНОСТЯМИ

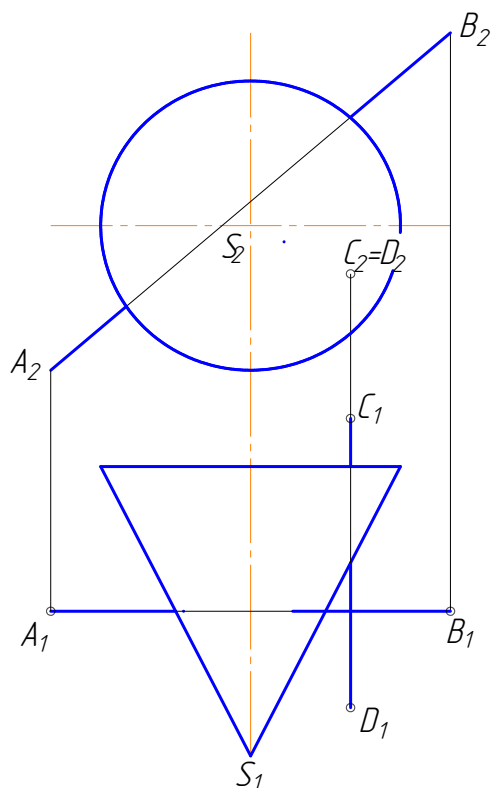
Вопросы для самоподготовки

1. В чем заключается общий способ нахождения точек пересечения прямой с поверхностью?

2. Какие вспомогательные плоскости выбирают при построении точек пересечения поверхностей тел прямыми линиями?

3. Как целесообразно провести вспомогательную секущую плоскость при построении точек пересечения прямой общего положения с поверхностями наклонных цилиндра и конуса?

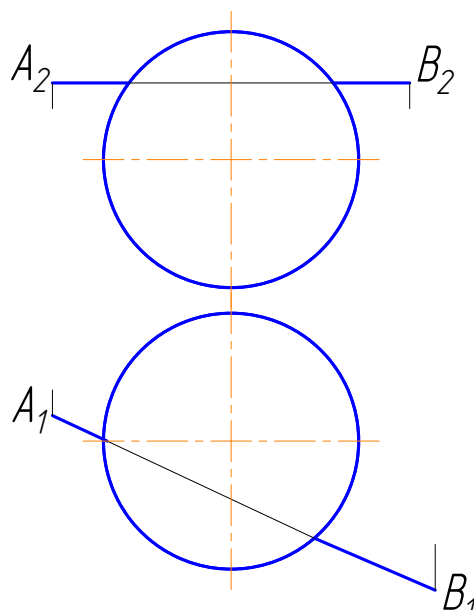
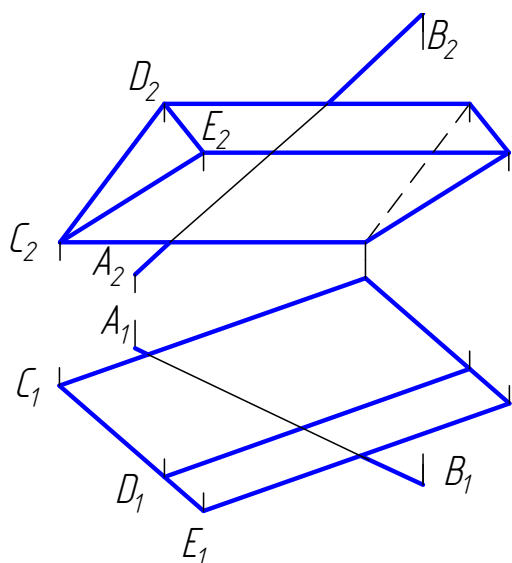
4. Как определяют видимость точек пересечения прямой с поверхностями геометрических тел различного вида?



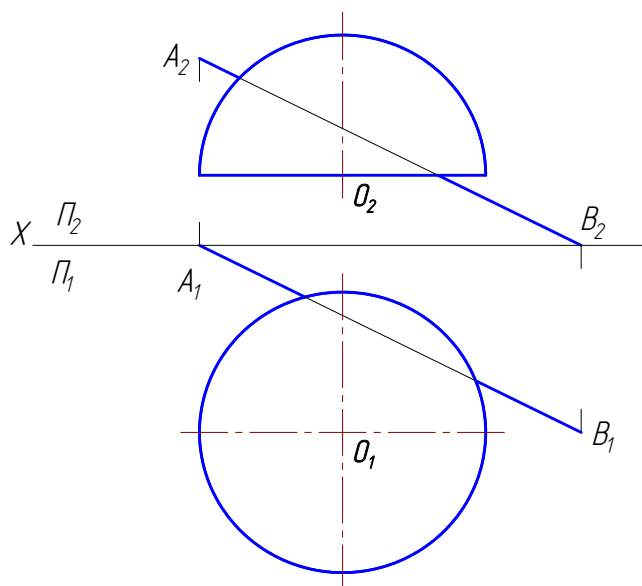
1. Построить точки пересечения прямых с поверхностью конуса.

2. Построить точки пересечения прямой АВ с призмой, определить видимость прямой.

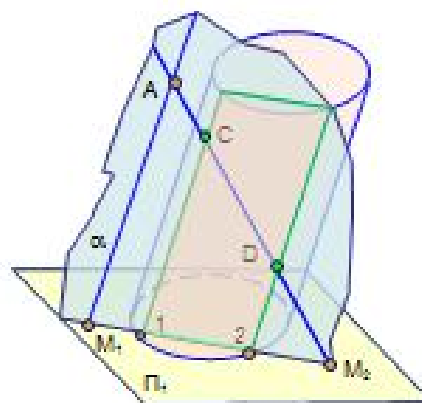
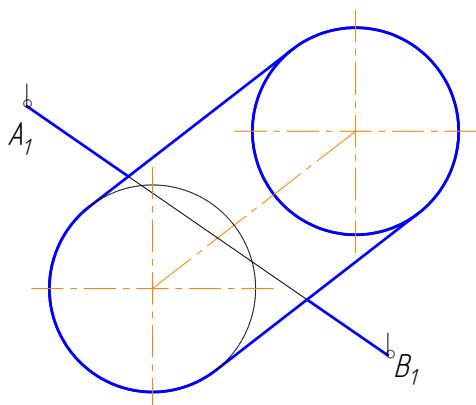
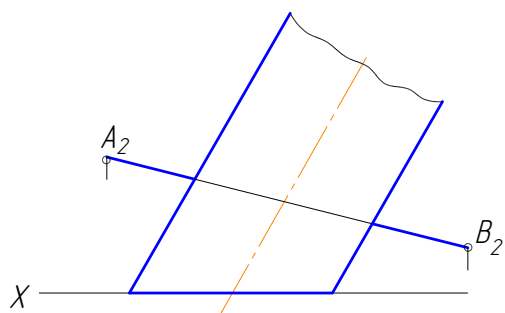
3*. Построить точки пересечения прямой АВ с поверхностью сферы и определить видимость прямой.



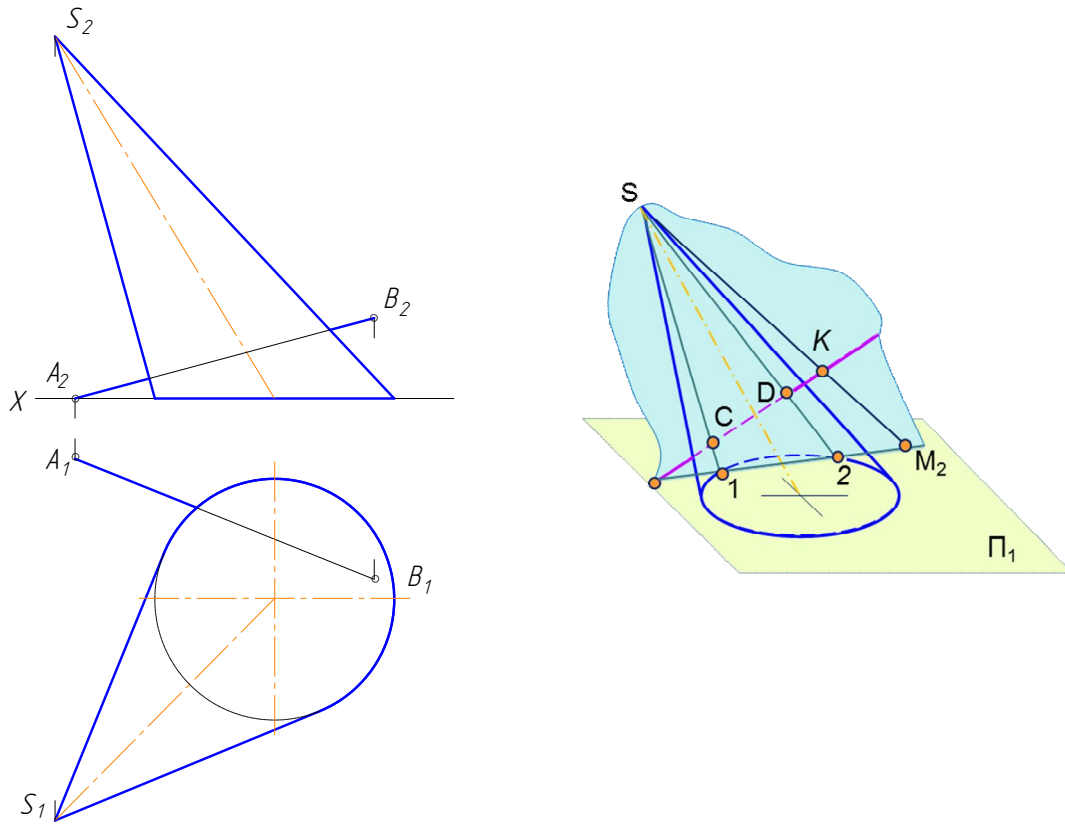
4**. Построить точки пересечения прямых с поверхностями и определить их видимость.



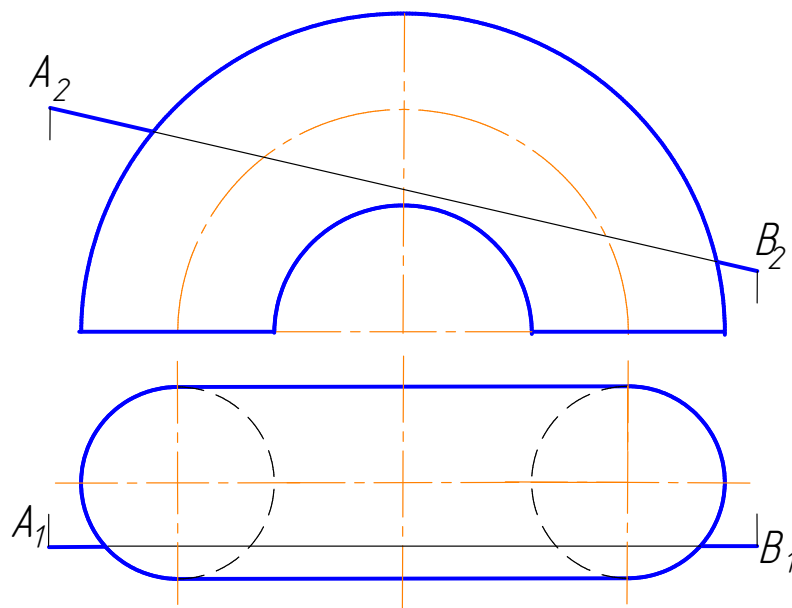
5**. Построить точки пересечения прямой AB с поверхностью цилиндра. Определить видимость прямой.



6**. Построить точки пересечения прямой АВ с поверхностью конуса. Определить видимость прямой.



7. Построить точки пересечения прямой АВ с поверхностью тора и определить видимость прямой.

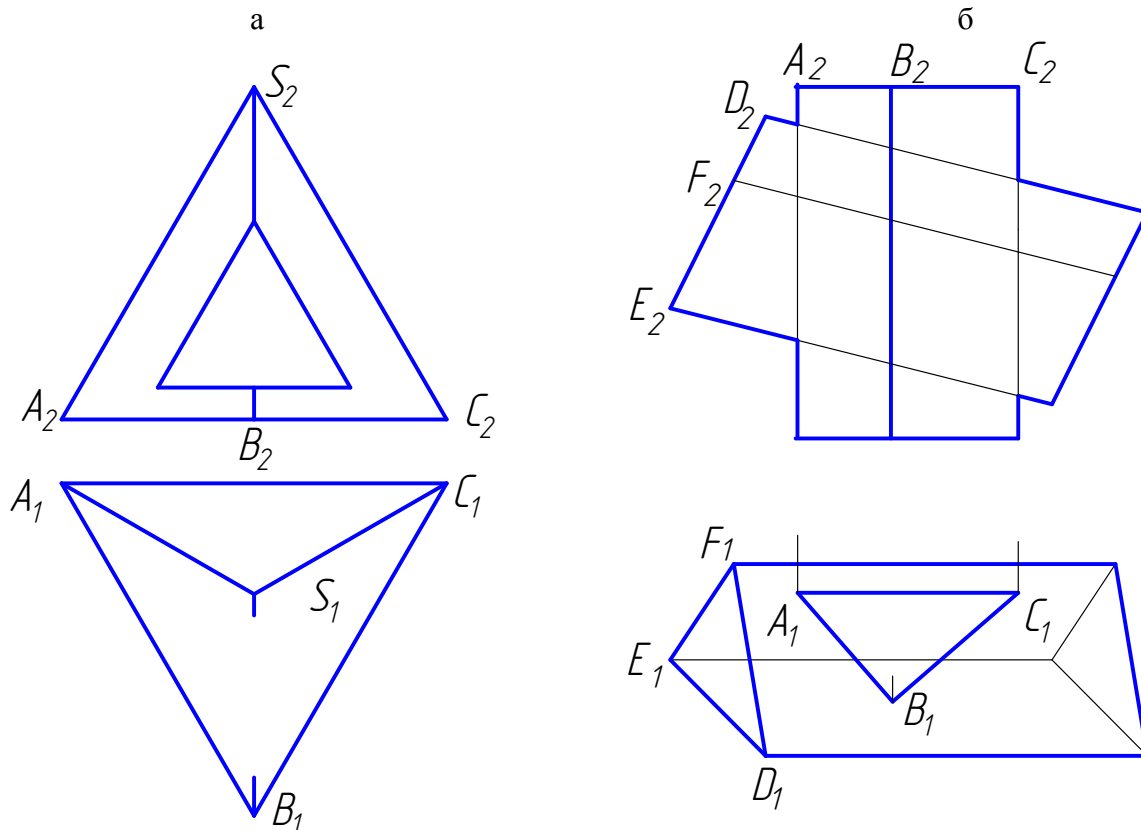


Тема 11. ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

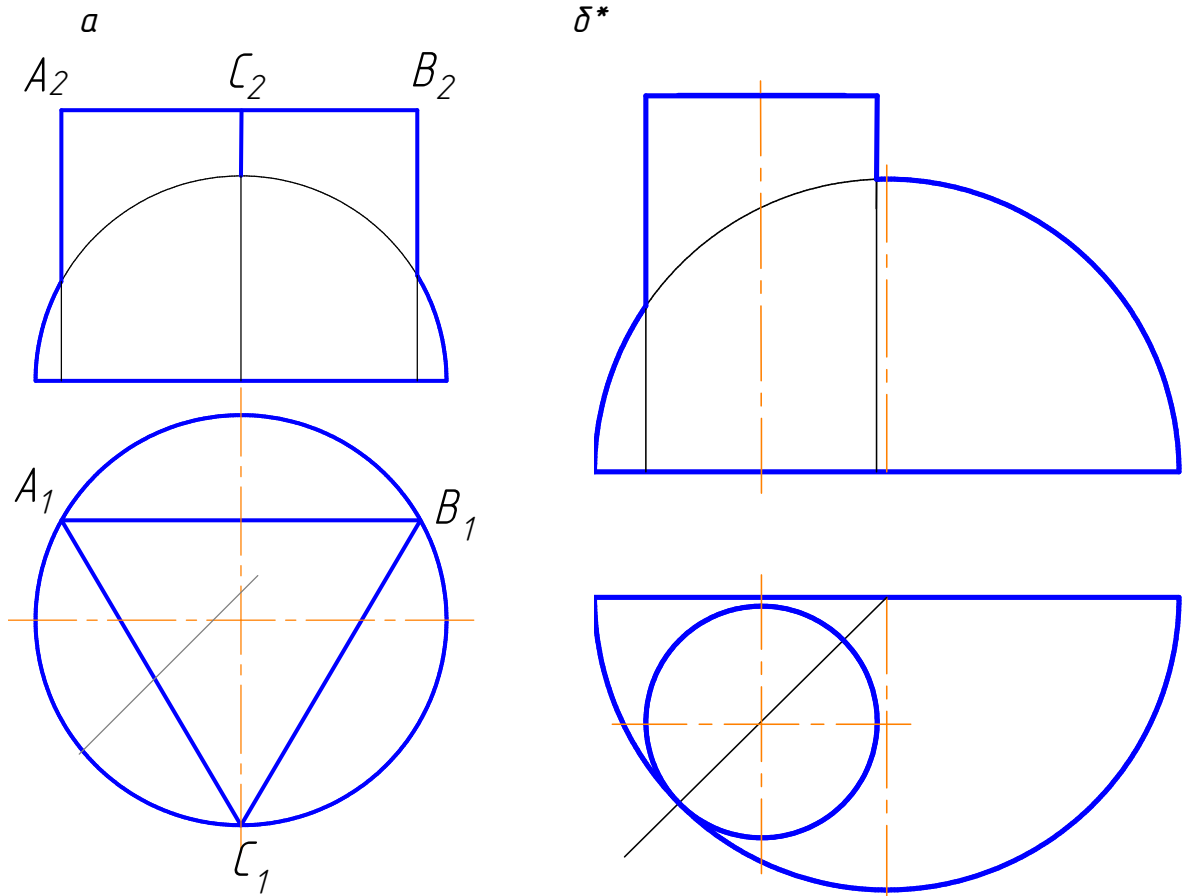
Вопросы для самоподготовки

1. В чем состоит способ секущих плоскостей?
2. Какие условия определяют выбор плоскостей-посредников?
3. Какие точки линии пересечения являются «характерными»?
4. Как построить линию пересечения двух многогранников?
5. Чем отличается «проникание» от «врезки» при пересечении одной поверхности другой?
6. По каким линиям пересекаются поверхности вращения, имеющие общую ось (соосные поверхности)?
7. При каких условиях сфера пересекается с поверхностью вращения по окружности?
8. Когда две поверхности вращения пересекаются по плоским кривым?
9. Когда очерковые образующие двух тел пересекаются?
10. В каких случаях возможно и целесообразно применение способа концентрических сфер и в чем он состоит?
11. Как выбирается наименьший и наибольший радиусы концентрических сфер-посредников?
12. В каких случаях возможно и целесообразно применение способа эксцентрических сфер?
13. При каком взаимном пересечении поверхностей двух тел линия пересечения их является одной замкнутой кривой, двумя замкнутыми кривыми?

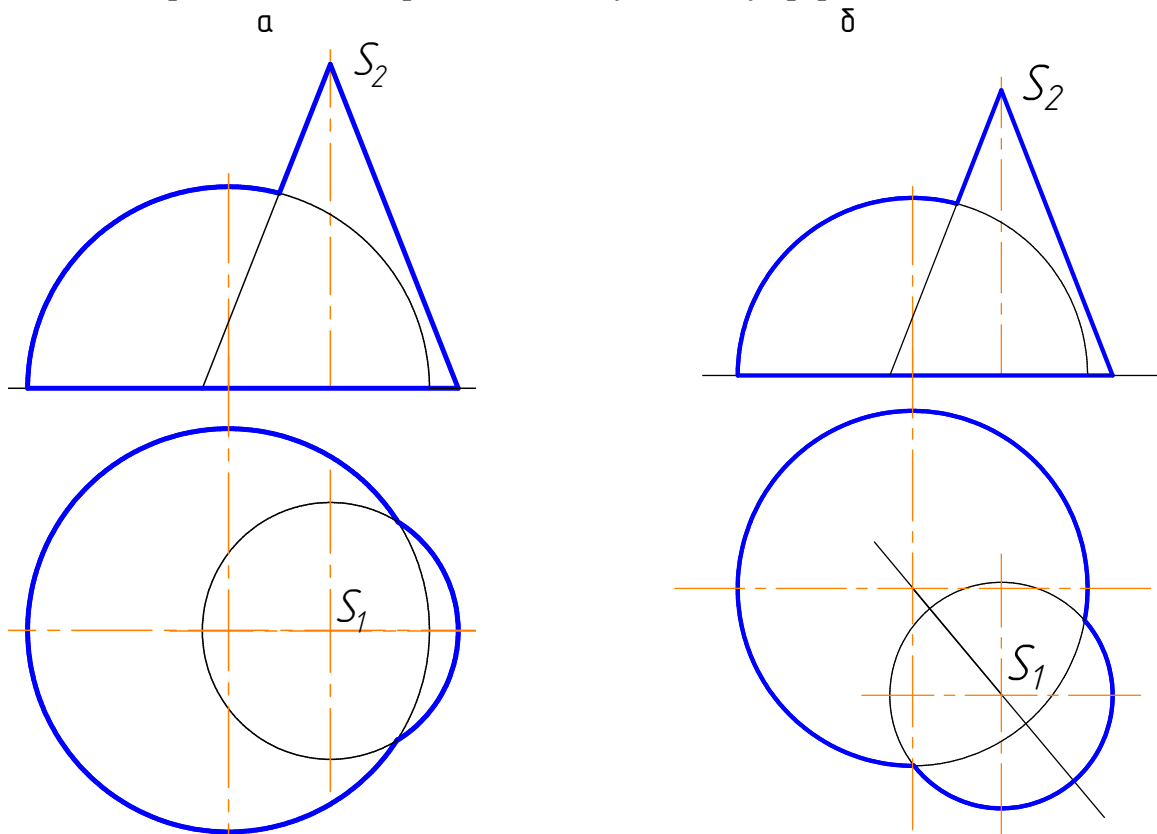
1. Достроить недостающую проекцию линии пересечения гранных поверхностей.



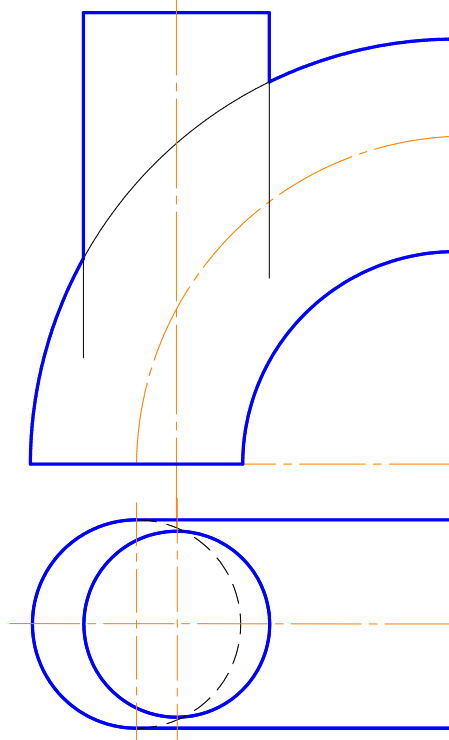
2. Построить линию пересечения сферы с заданными поверхностями.



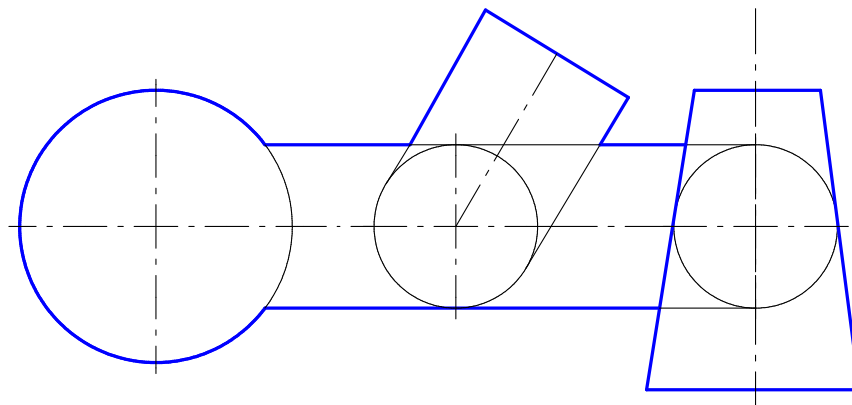
3. Построить линию пересечения конуса с полусферой.



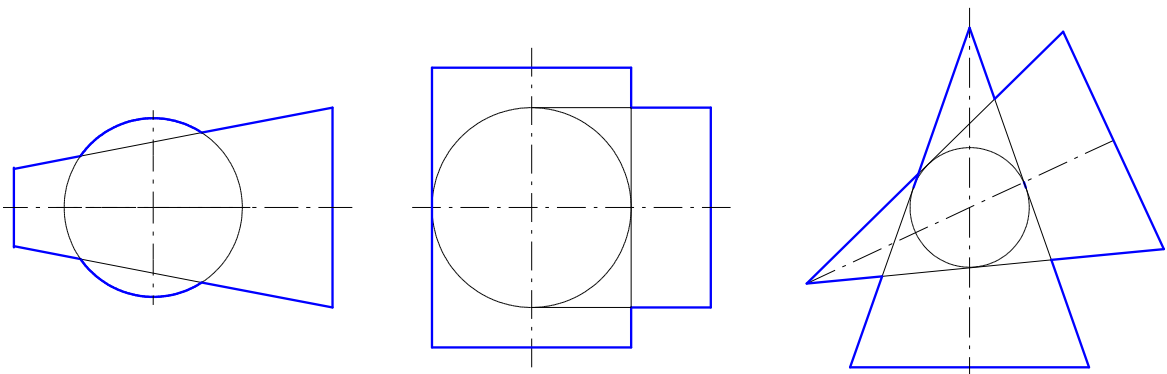
4. Построить линию пересечения тора с цилиндром.



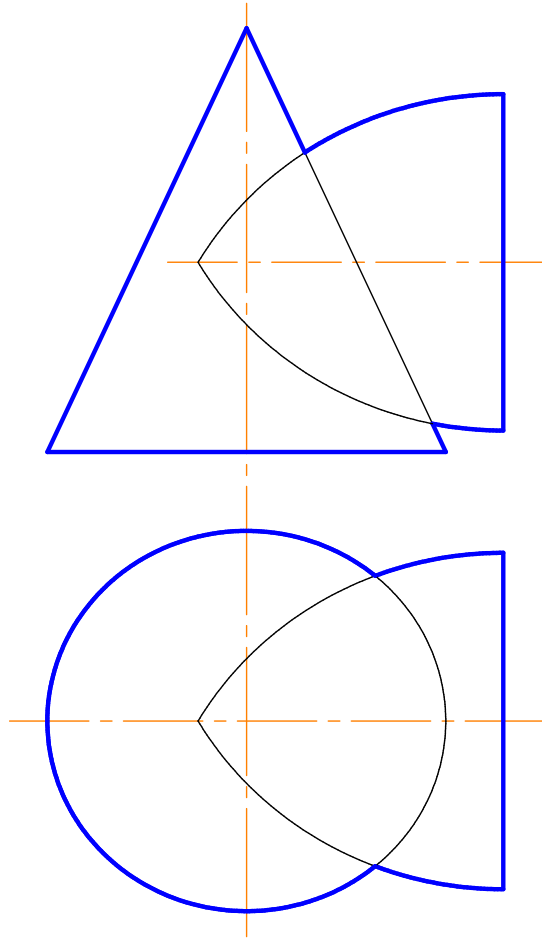
5*. Построить линии пересечения заданных поверхностей.



6*. Построить и назвать линии пересечения заданных поверхностей.



7. Построить линию пересечения конуса и тора.



ВЫПОЛНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Графические работы выполняют самостоятельно по индивидуальным заданиям, выдаваемым преподавателем. На формате выполняют внутреннюю рамку чертежа, а внизу формата вычерчивают основную надпись (рис. 3).

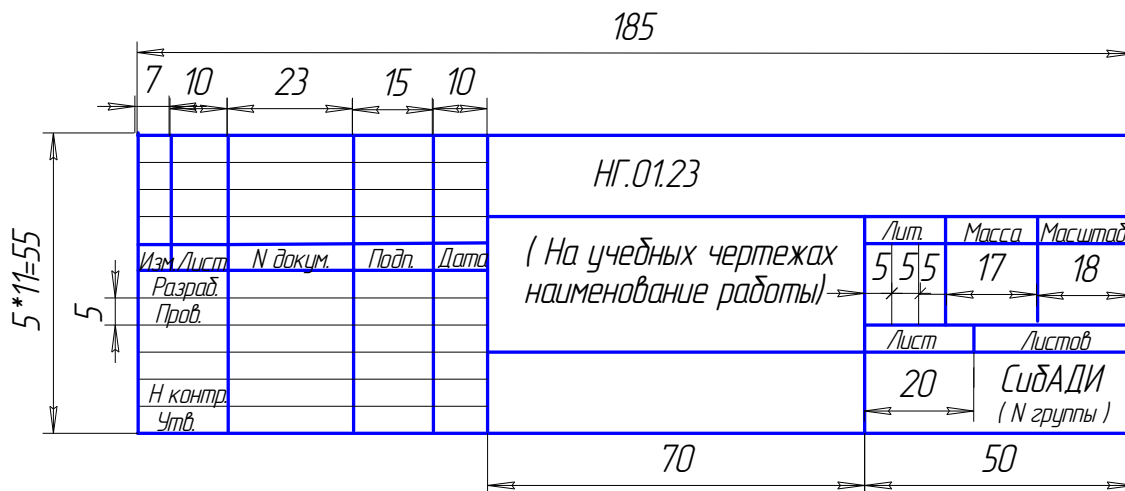


Рис. 3. Образец основной надписи:

НГ.01.23: НГ – начертательная геометрия; 01 – номер работы;
23 – номер варианта задания

При выполнении работы необходимо помнить о том, чтобы поле чертежа вместе с построением решения задачи было заполнено минимум на 75%. Оформление формата чертежа представлено на рис. 4.

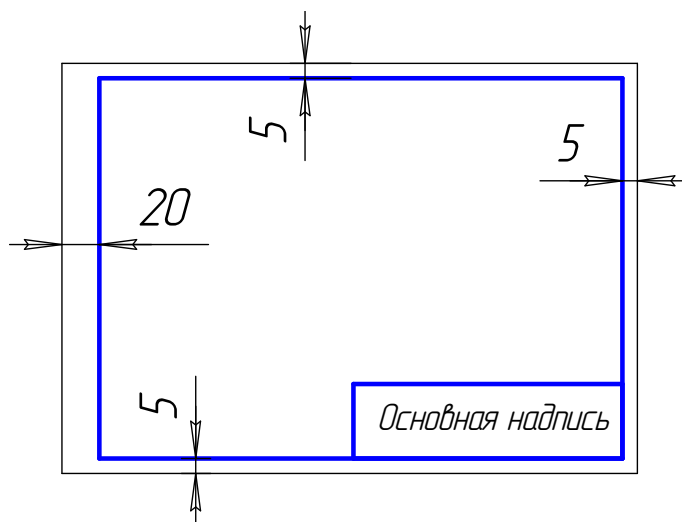


Рис. 4. Оформление формата чертежа

Работа № 1

СЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЛОСКОСТЬЮ

Цели работы: закрепление знаний о способах преобразования чертежа и применение этих знаний при построении сечений поверхностей плоскостями и разверток этих поверхностей.

Содержание работы

Построить проекции линии сечения поверхности геометрического тела плоскостью, натуральную величину сечения и полную развертку его усеченной части. Пример построения работы показан на рис. 5.

Методические указания

Работу выполнять на листе формата A2 (420x594). Размер чертежа по сравнению с заданием увеличивается минимум в 3 раза. Вершину конуса, или пирамиды, или основание призмы обозначить буквами латинского алфавита. Построить проекции линии сечения, обозначив его точки буквами или цифрами. Построить натуральную величину сечения способом замены плоскостей проекций или способом плоскопараллельного перемещения. Построить развертку боковой поверхности всего геометрического тела, а на образующих или ребрах геометрического тела обозначить точки, принадлежащие линии сечения. При построении развертки необходимо помнить, что все элементы развертки должны изображаться в натуральную величину.

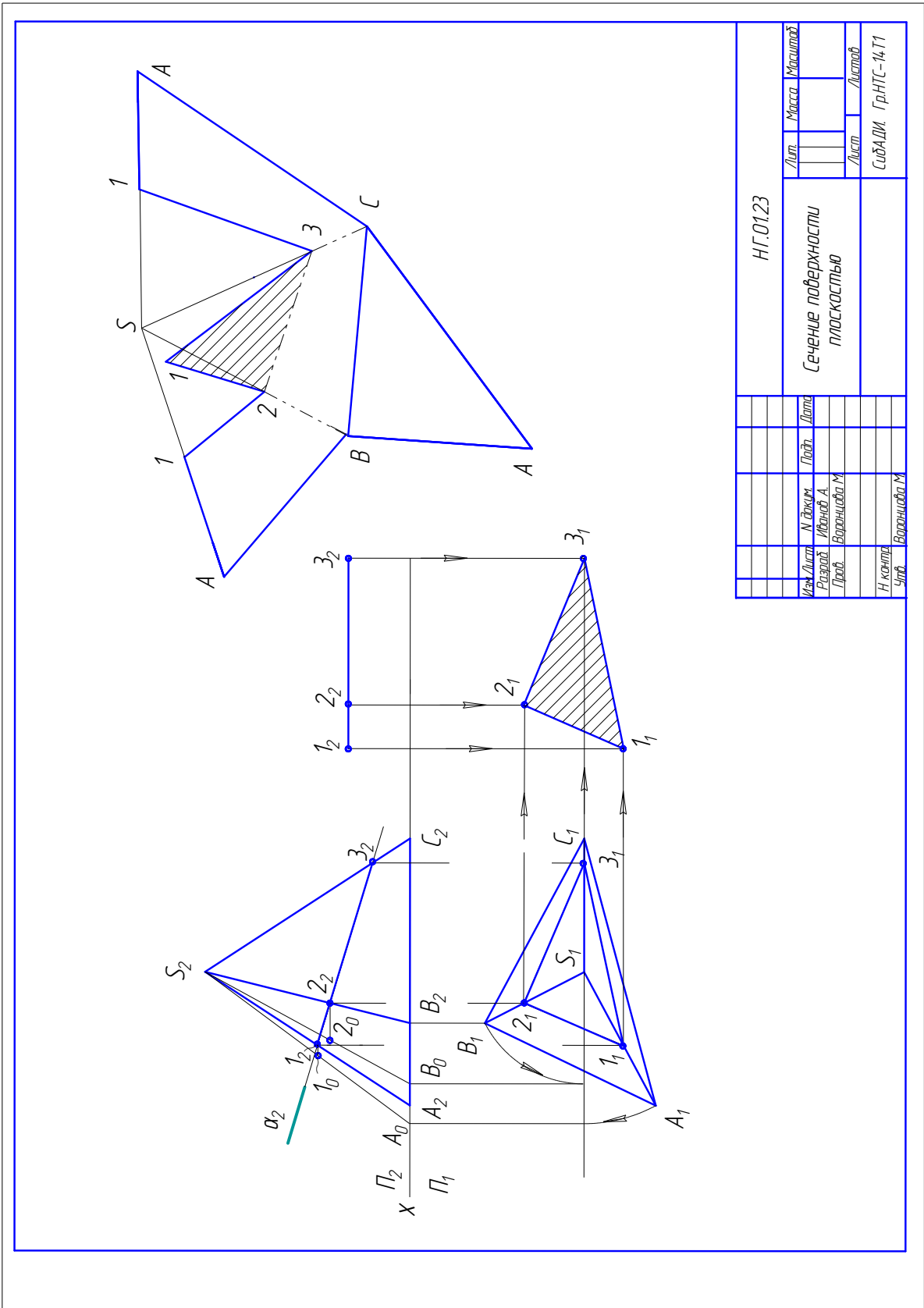


Рис. 5. Образец графической работы № 1

Полная развертка поверхности усеченной части геометрического тела должна состоять из развертки боковой поверхности и пристроенных к ней основания и сечения. При этом развертка всей боковой поверхности и все вспомогательные построения должны остаться на чертеже в тонких линиях.

При определении видимости линии пересечения считать геометрическое тело непрозрачным, а секущую плоскость прозрачной.

При защите работы студент должен представить задачи по темам 5 – 9.

Работа № 2

ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ (способ секущих плоскостей)

Содержание работы

Построить линию пересечения поверхностей двух тел. Показать видимость линии пересечения и поверхностей. Пример оформления работы № 2 приведен на рис. 6.

Методические указания

Работу выполнять на листе ватмана формата А3, лист располагать вертикально. Размеры чертежа увеличивать минимум в 2,5 раза. Начинать построение линии пересечения следует с определения характерных точек (точки на очерковых образующих, высшая и низшая точки, точки видимости).

Контур одного геометрического тела внутри другого рекомендуется проводить сплошной тонкой линией. При определении видимости считать оба геометрических тела непрозрачными.

Построение профильной проекции для нахождения точек линии пересечения применять только в случае необходимости.

При защите работы № 2 студент должен представить решенные задачи по теме 11.

Работа № 3

ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ (способ вспомогательных концентрических секущих сфер)

Содержание работы

Построить линию пересечения двух поверхностей вращения, оси которых пересекаются и лежат в плоскости, параллельной плоскости проекций. Показать видимость линии пересечения и поверхностей.

Методические указания

Методические указания к выполнению работы № 3 остаются такими же, как и к работе № 2. Пример оформления работы № 3 приведен на рис. 7.

СДАЧА ЗАЧЁТА

Методические рекомендации

Теоретические знания студентов и их практические навыки в решении задач оцениваются на зачёте.

Подготовку к зачёту следует начинать по конспекту лекций, данной рабочей тетради и рекомендованной учебной литературе. Повторять материал нужно последовательно с самого начала курса с рассмотрением задач по каждой теме. Неясные вопросы следует записывать и выяснять на консультации у преподавателя.

Вопросы для подготовки к зачёту – это вопросы по каждой теме практикума.

Порядок проведения зачета:

1. При явке на зачёт студент должен предъявить: зачетную книжку, рабочую тетрадь с решенными задачами, графические работы, конспект лекций.

2. Каждый студент должен принести с собой следующие принадлежности: простой карандаш, циркуль, линейку, треугольник, ластик.

3. При условии выполнения всех блоков рабочей программы по результатам контрольных недель студент получает зачет по рейтингу.

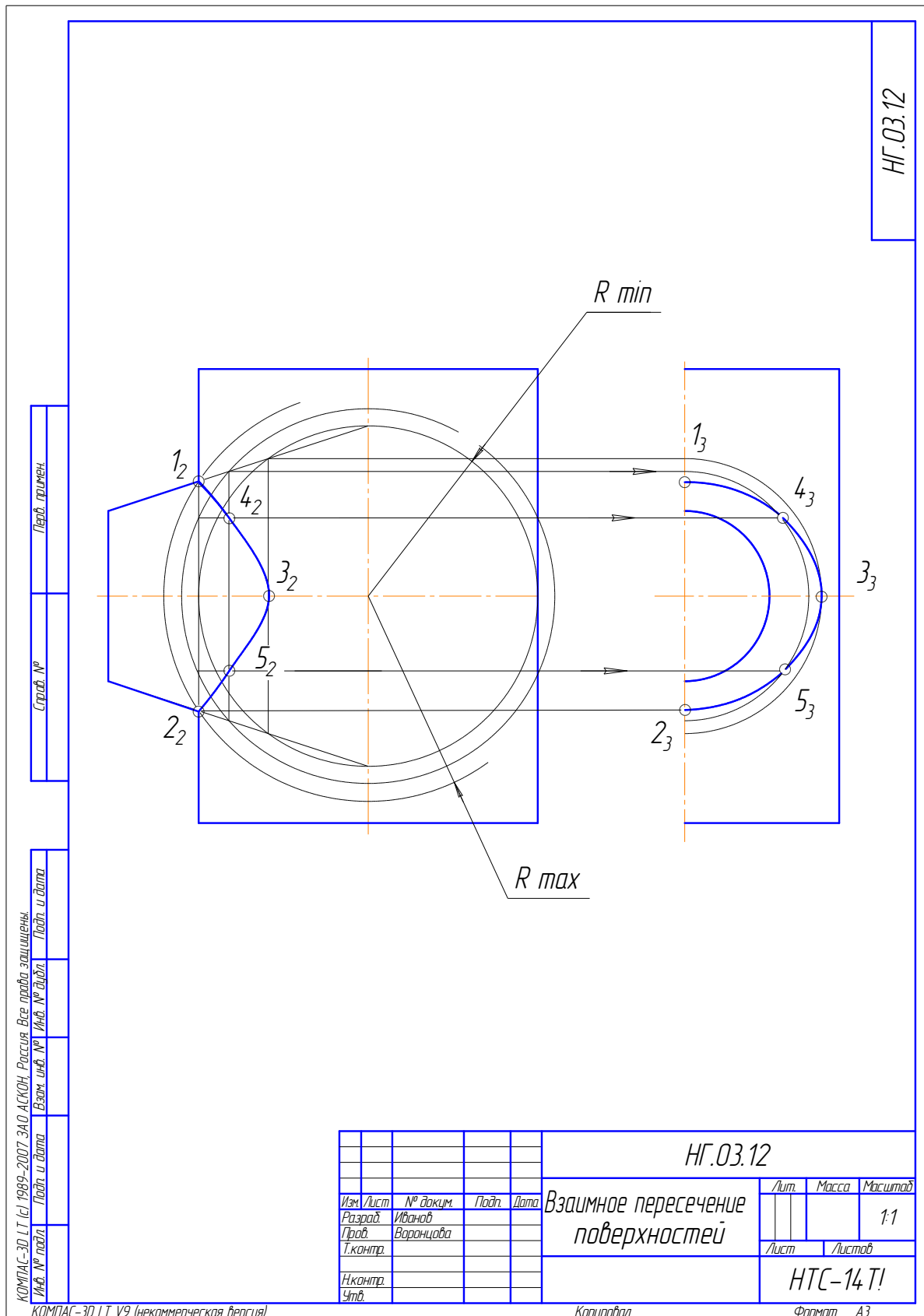


Рис. 7. Образец графической работы № 3

Библиографический список

1. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский. – М. : Наука, 2000. – 272 с.
2. Локтев, О.В. Краткий курс начертательной геометрии / О.В. Локтев, И.М. Глазунова. – М. : Высшая школа, 1975. – 195 с.
3. Королёв, Ю.И. Начертательная геометрия : учебник для вузов / Ю.И. Королёв. – СПб. : Питер, 2006. – 252 с.
4. Крылов, Н.Н. Начертательная геометрия / Н.Н. Крылов, П.И. Лабандиевский, С.А. Мэн. – М. : Высшая школа, 1963. – 361 с.
5. Кузнецов, Н.С. Начертательная геометрия / Н.С. Кузнецов. – М. : Высшая школа, 1981. – 262 с.
6. Кувшинов, Н.С. Начертательная геометрия : краткий компьютерный курс лекций / Н.С. Кувшинов. – Челябинск : ЧГТУ, 1997. – 122 с.
7. Начертательная геометрия / Н.Ф. Четверухин, В.С. Левицкий, З.И. Прянишников [и др.]. – М. : Высшая школа, 1963. – 420 с.
8. Фролов, С.А. Начертательная геометрия : учебник для вузов / С.А. Фролов. – М. : Машиностроение, 1978. – 240 с.
9. Талалай, П.Г. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС-3D / П.Г. Талалай. – СПб. : БХВ-Петербург, 2010. – 608 с.

Учебное издание

Алексей Валерьевич Жданов

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ
Рабочая тетрадь
для практических занятий

Редактор И.Г. Кузнецова

Подписано к печати 30.01.2019
Формат 60x90¹/₈. Бумага писчая
Оперативный способ печати
Гарнитура Times Roman
Усл. п. л. ____ . Тираж 200 экз. Заказ ____

Редакционно-издательский отдел ИПК СибАДИ
644080, г. Омск, ул. 2-я Поселковая, 1

Отпечатано в отделе ОП ИПК СибАДИ
644080, г. Омск, пр. Мира, 5