

ГОУ ВПО «Тульский государственный университет»

Кафедра «Начертательная геометрия,
инженерная и компьютерная графика»

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
для практических занятий
и самостоятельной работы студентов
по курсу «Начертательная геометрия»

Выполнил: студент гр. _____

подпись

_____ Ф.И.О.

Проверил:

_____ дата, подпись

_____ звание, должность, Ф.И.О.

Тула 2010 г.

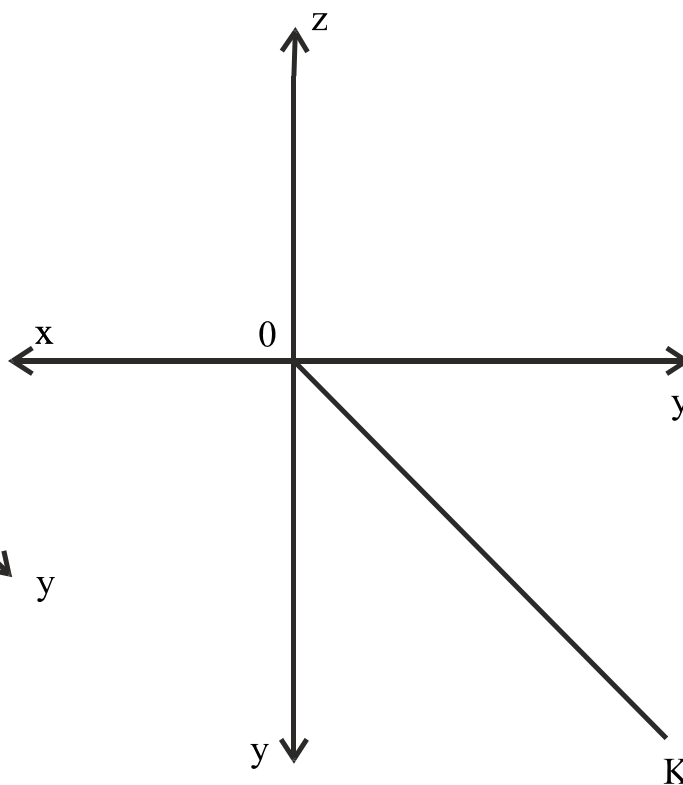
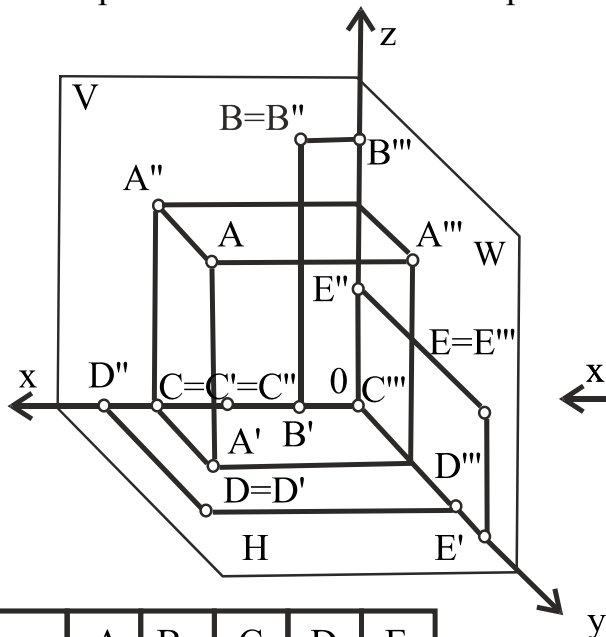
Бланки задач составлены в форме рабочей тетради. В каждой задаче дается условие и чертеж. Решение задач производится непосредственно на данном чертеже. Это сокращает подготовительное время студента и позволяет решить больший объем задач.

Задачи составлены в соответствии с курсом лекций «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Инженерная и компьютерная графика» и предназначены для аудиторного и домашнего практикума. Эффективность практикума зависит от подготовленности к нему студента. Самостоятельная систематическая работа студента с учебной литературой и решение задач обеспечивает более глубокое усвоение курса.

Рекомендации по оформлению рабочей тетради.

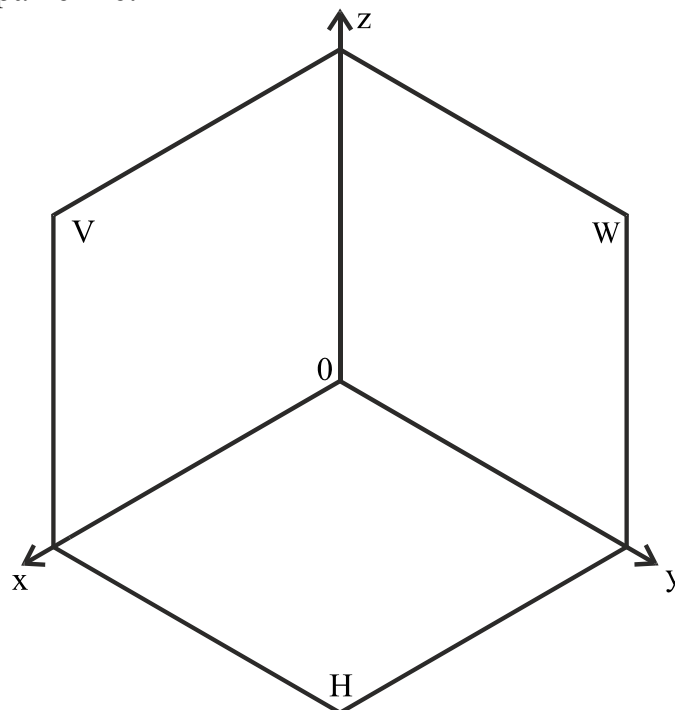
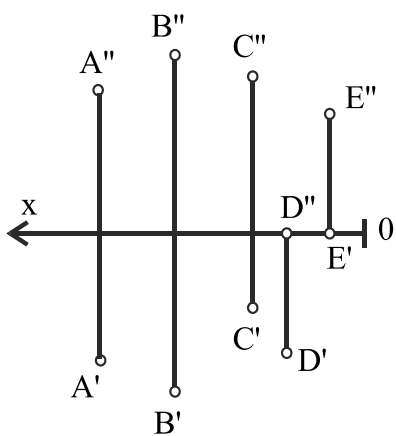
1. Решение задач выполняется при помощи чертежных инструментов (карандаша, циркуля, угольника, линейки и др.).
2. Все элементы (точки, линии и т.д.) при решении задач сопровождаются буквенными или цифровыми обозначениями латинского и греческого алфавита. Буквы и цифры наносят чертежным шрифтом №3,5 или 5.
3. Система обозначения принята такая же, как в курсе начертательной геометрии под редакцией проф. С.А.Фролова.
4. Плоскость проекции обозначают прописной буквой греческого алфавита: горизонтальная – H , фронтальная – V , профильная – W .
5. Проекции точек обозначают прописными буквами латинского алфавита или цифрами с подстрочным индексом: на H – A' , на V – A'' , на W – A''' или $1'$, $1''$, $1'''$.
6. Плоскости – строчными буквами греческого алфавита: $\alpha, \beta, \gamma \dots$
7. Прямые уровня имеют постоянные обозначения: горизонталь – h , фронталь – v . След плоскости общего положения обозначают α_H, α_V .
8. Поверхности – прописными буквами греческого алфавита $\Phi, \Theta, \Omega \dots$
9. Углы обозначают строчными буквами греческого алфавита $\varphi, \psi, \omega \dots$
10. Основные операции:
 - а) совпадение двух геометрических фигур обозначается знаком \equiv .
Например $a' \equiv b', A'' \equiv B''$.
 - б) взаимная принадлежность геометрических фигур \in, \subset , например $A \in l; l \subset \alpha$.
 - в) пересечение двух геометрических фигур \cap , например: $\alpha \cap \beta, t \cap b$.
 - г) результат геометрической операции $=$, например $L = t \cap b$.
11. Все построения выполняются простым карандашом. Линии связи и другие построения проводятся тонкими сплошными линиями с нанесением на них стрелок, поясняющих ход решения задачи. Полученные результаты решения (точки, линии и т.д.) могут обводиться цветным карандашом.
12. При защите решенных задач необходимо уметь объяснить выбранный способ решения и пояснить ход построения.

№1. По наглядному изображению измерить и записать координаты точек **A, B, C, D, E** и построить их комплексный чертеж.



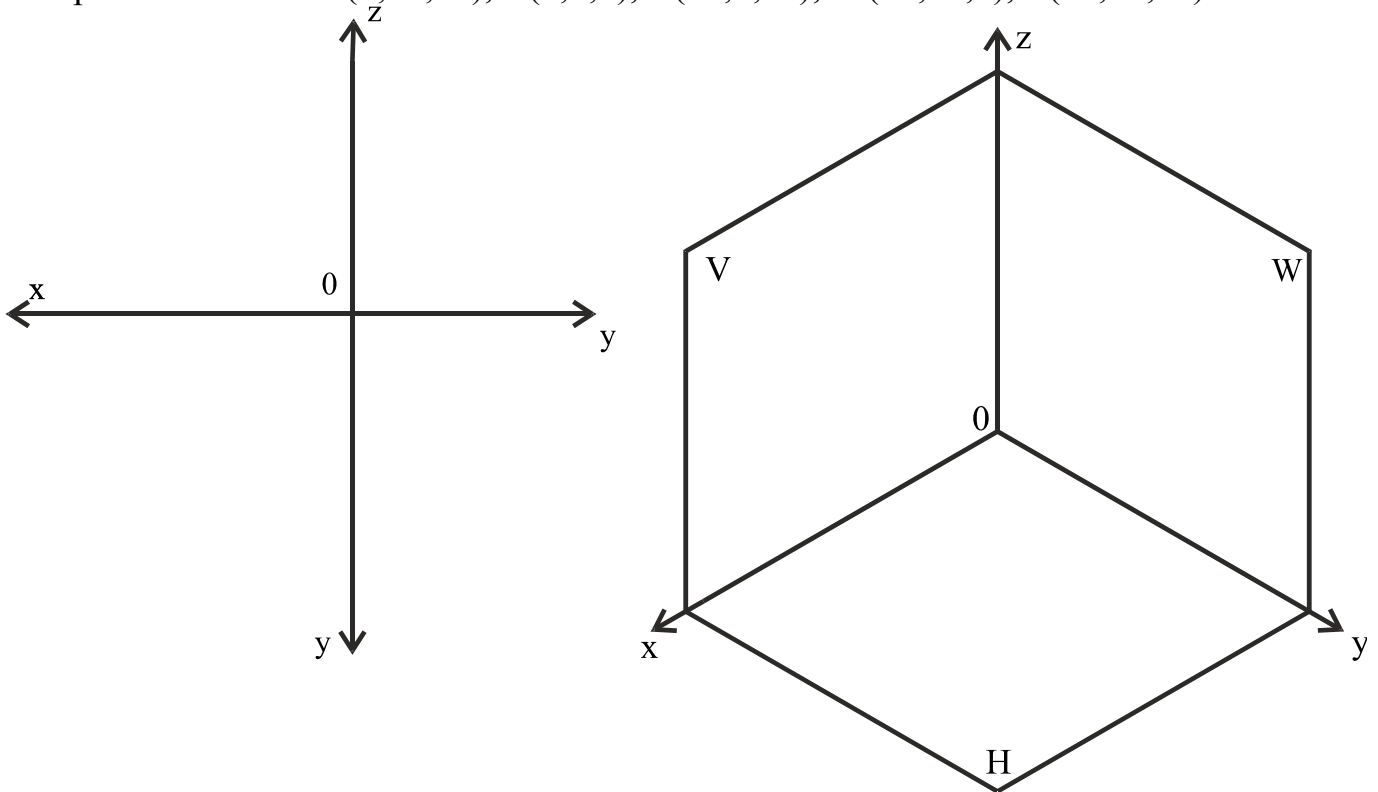
	A	B	C	D	E
x					
y					
z					

№2. По комплексному чертежу измерить и записать координаты точек **A, B, C, D, E** и построить их наглядное изображение.



A(), B(), C(), D(), E().

№3. Построить на комплексном чертеже и перенести на аксонометрическое изображение точки $A(0;30;20)$, $B(0;0;0)$, $C(25;0;30)$, $D(15;20;0)$, $E(30;25;10)$.



№4. От какой их плоскостей проекций H , V , W точка $A(65, 18, 50)$ находится дальше?

Ответ:

№5. Какая из координат равна нулю, если точка лежит на: а) H ; б) V ; в) W ?

Ответ: _____

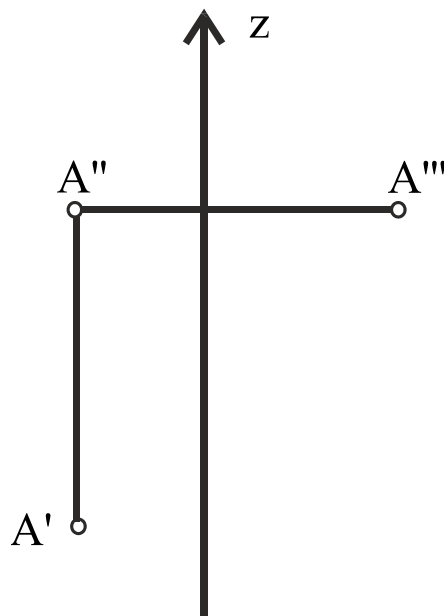
№6. Где расположены точки $A(20,0,0)$; $B(0,0,15)$; $C(0,30,0)$? Ответ: _____

№7. Построить проекции точек:

- 1) A , отстоящей от H на 10 мм, от V на 15 мм, от W на 35 мм;
- 2) B , принадлежащей плоскости V и отстоящей от плоскостей H и W на 25 мм;
- 3) C , принадлежащей плоскости H и отстоящей от V на 25 мм, от W на 10 мм



№8. Найти положение оси X и построить проекции точки B , которая находится перед A на 5 мм, выше A на 10 мм и от W на 25 мм дальше, чем A .



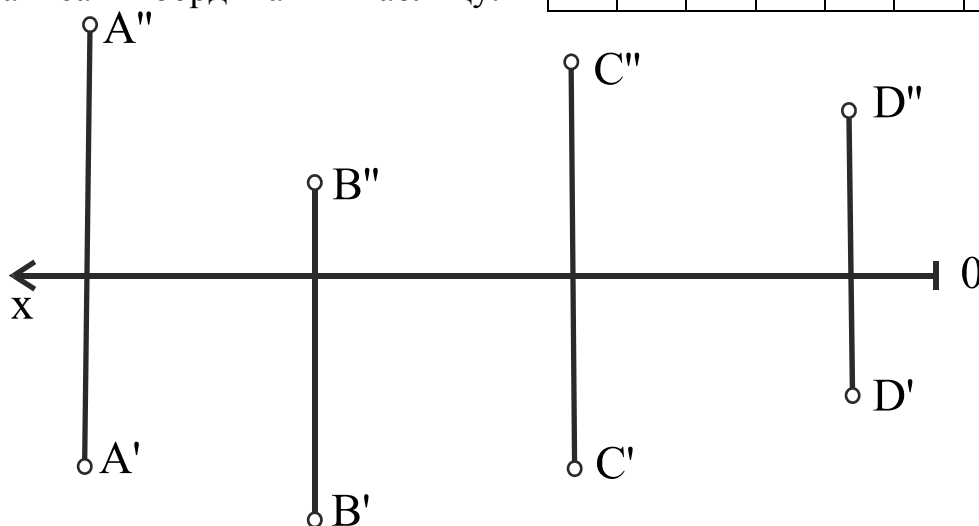
№9.

Даны точки A, B, C, D . Построить точки:

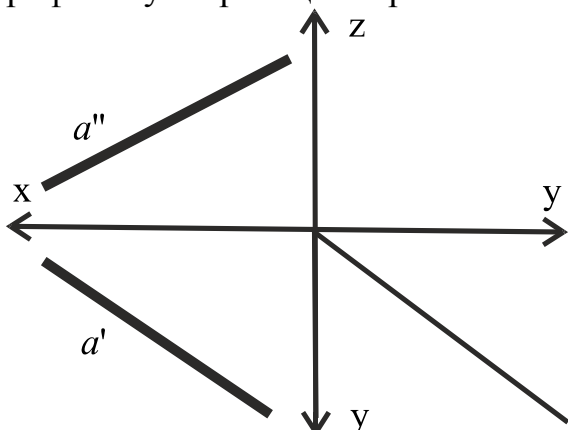
- F , расположенную ниже A на 10 мм;
- N , расположенную над B на 20 мм;
- M , расположенную за C на 15 мм;
- K , расположенную перед D на 5 мм.

Измерить и записать координаты в таблицу.

	A	B	C	D	F	K	M	N
x								
y								
z								



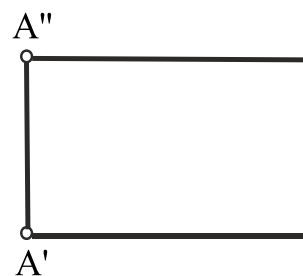
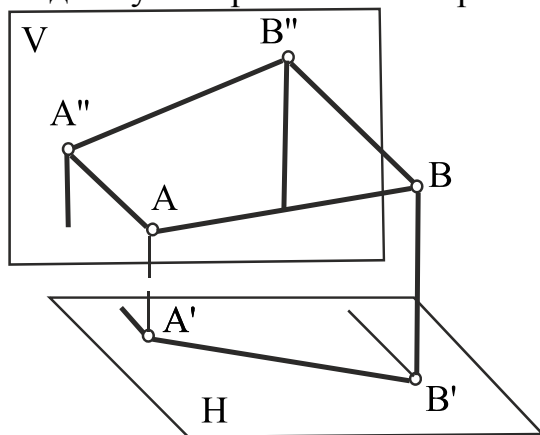
№ 10. На прямой a найти точку A с высотой 10 мм. Построить профильную проекцию прямой a .



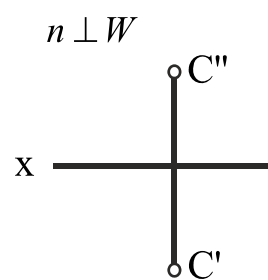
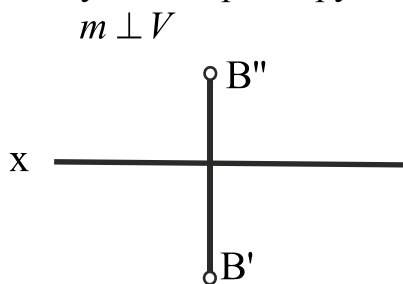
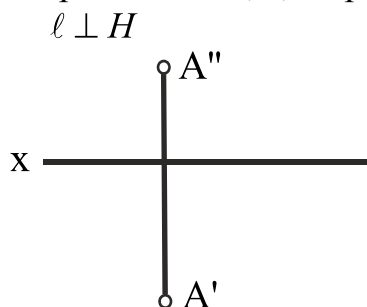
№ 11. Построить проекции отрезка AB прямой по координатам $A(50, 10, 5)$; $B(5, 20, 10)$. Отрезок AB точкой C разделить в соотношении $AC:CB=1:2$.



№12. По наглядному изображению построить проекцию прямой $[AB]$.



№13. Через точки A, B, C провести следующие проецирующие прямые:

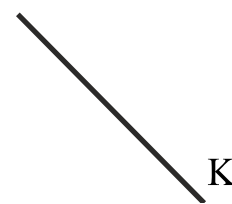


№14. Через точки A, B и C провести соответственно горизонталь, фронталь и профильную прямую длиной 30 мм.

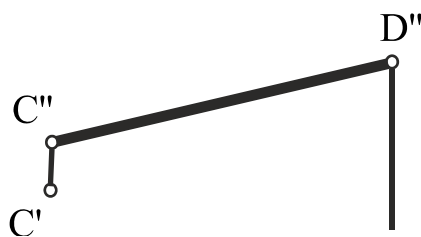
$h \parallel H; \angle \beta = 30^\circ$

$v \parallel V; \angle \alpha = 15^\circ$

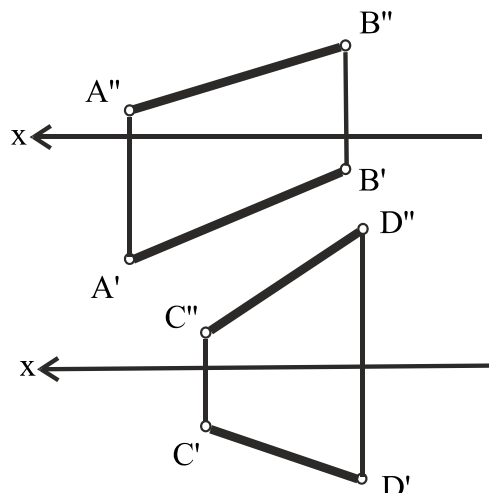
$w \parallel W; \angle \alpha = 60^\circ$



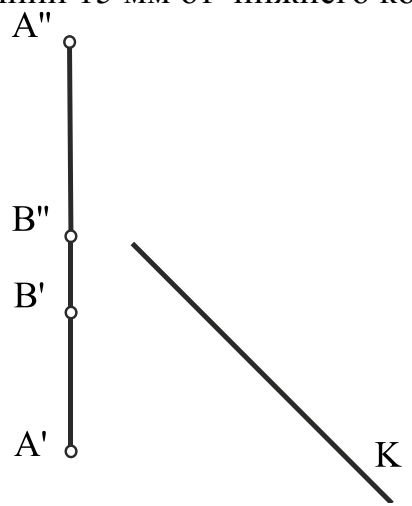
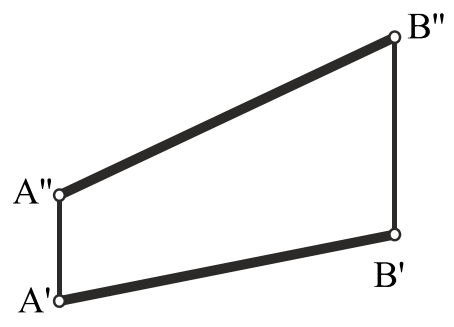
№15. Построить горизонтальную проекцию прямой $[CD]$. Прямая $[CD]$ нисходящая и наклонена к V под углом 30° .



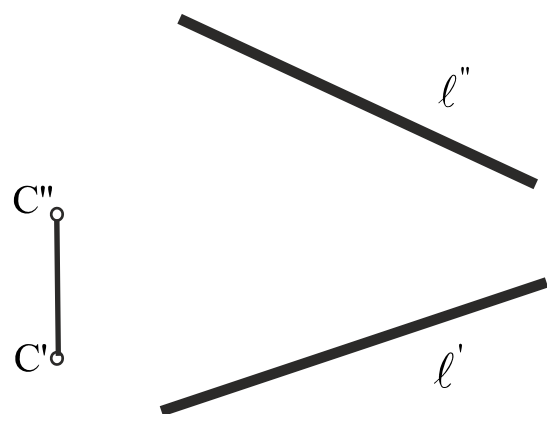
№16. Построить следы прямых $[AB]$ и $[CD]$.



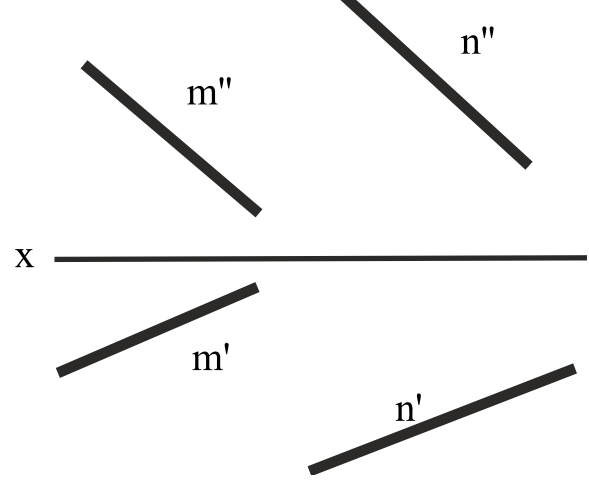
№17. Определить натуральную величину отрезка прямой линии и углы наклона ее к Н и V. На прямой взять точку С на расстоянии 15 мм от нижнего конца.



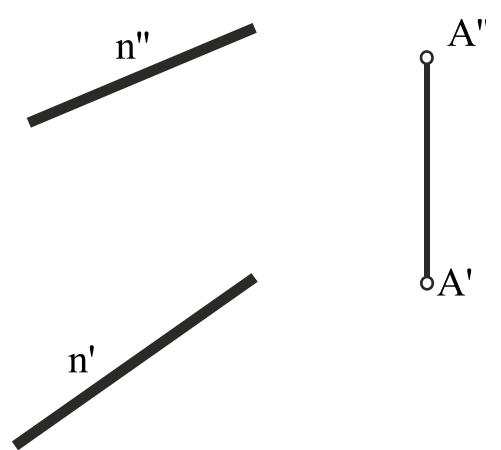
№18. Через точку С провести фронталь V, пересекающую прямую l.



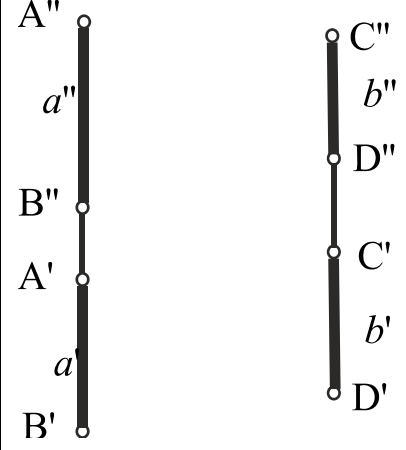
№19. Прямые m||n пересечь горизонталью h высотой 15 мм.



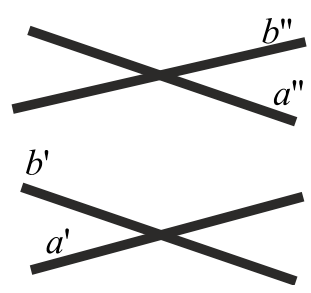
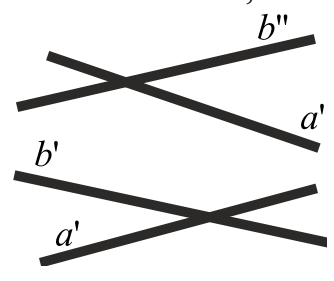
№ 20. Через точку А провести прямую m||n



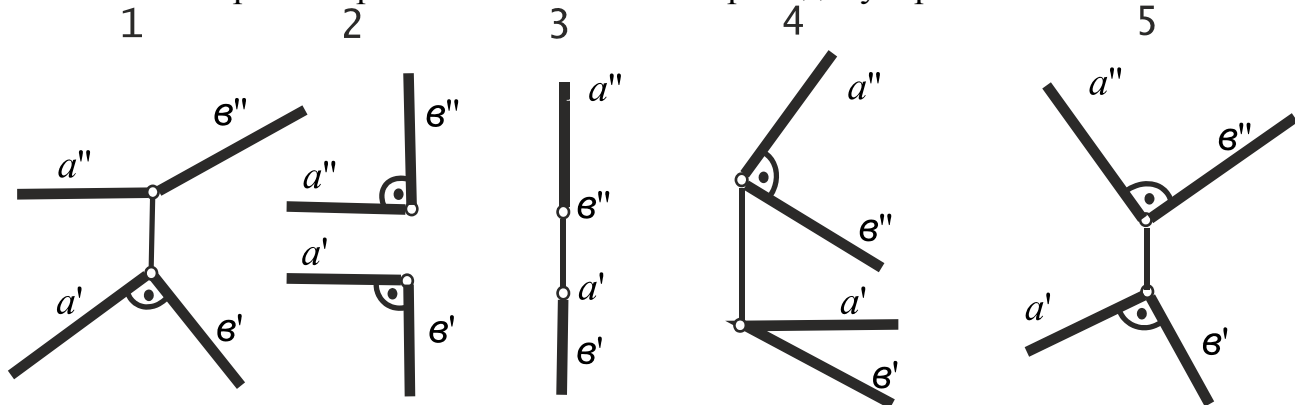
№ 21. Параллельны ли прямые a и b?



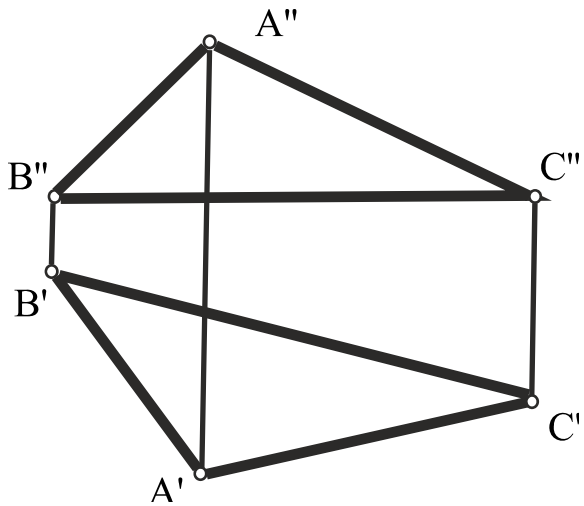
№ 22. Какое положение занимают прямые a и b в пространстве. Определить какая прямая расположена выше, и какая ближе.



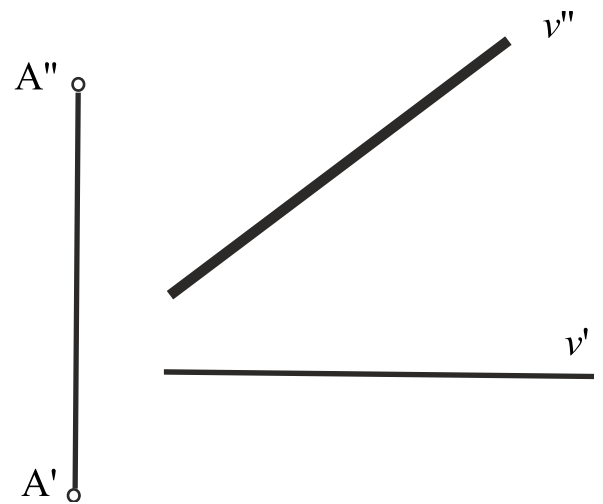
№23. На каком чертеже прямые a и b взаимно перпендикулярны?



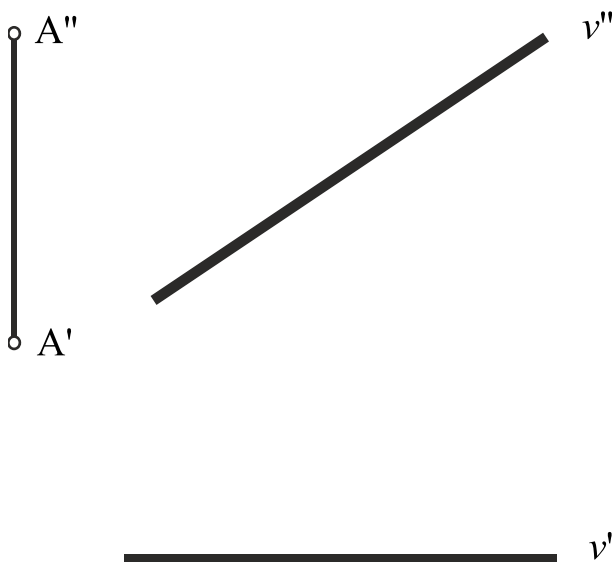
№24. Построить высоту $[AD]$ $\triangle ABC$.



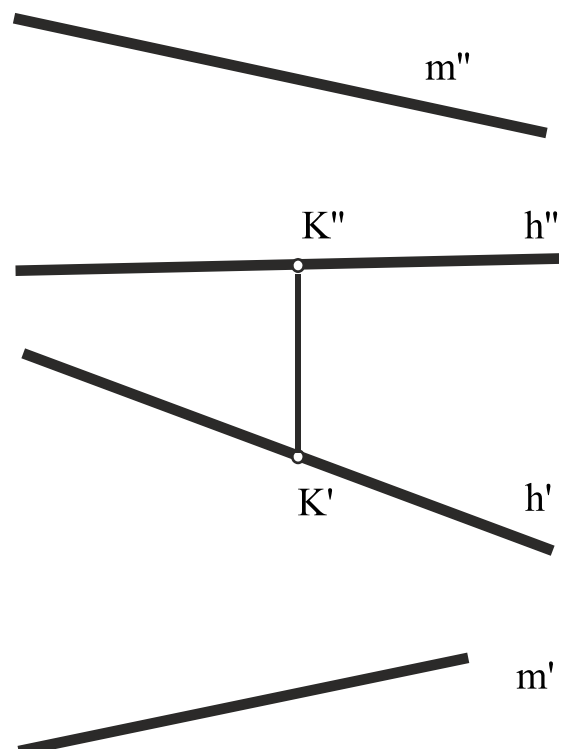
№25. Определить расстояние от точки A до прямой v



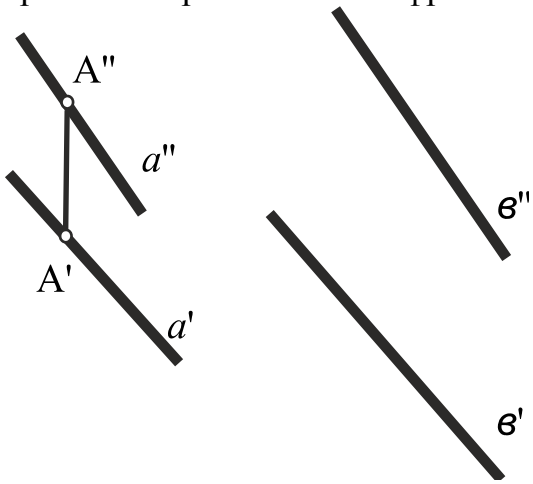
№26. Построить квадрат $ABCD$, если сторона $[BC]$ лежит на прямой v .



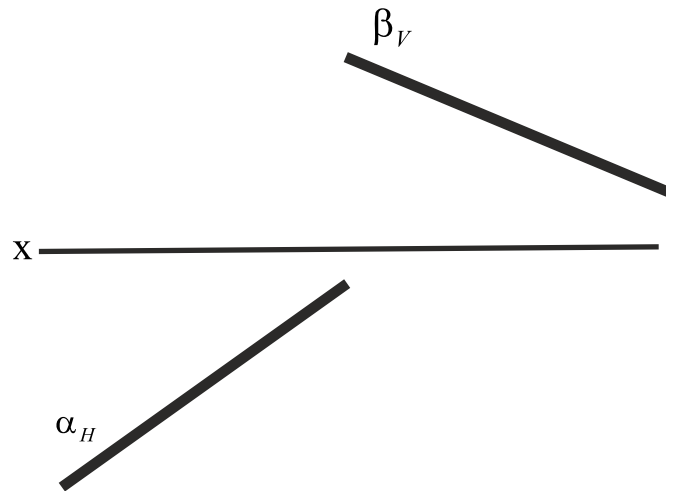
№27. Построить равнобедренный $\triangle ABC$. Основание $[BC]=40$ и лежит на прямой h . Вершина A лежит на прямой. Точка K - основание высоты.



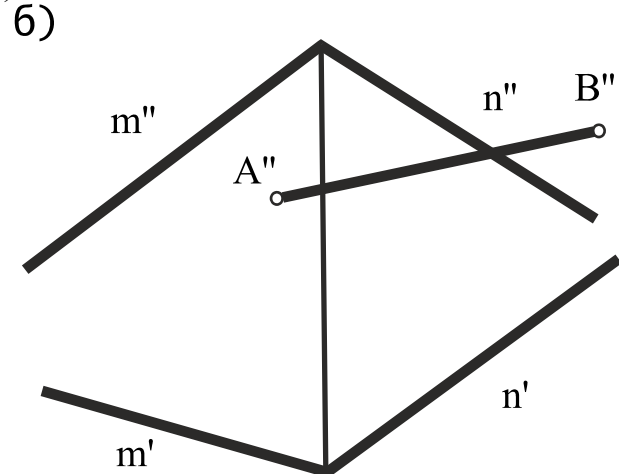
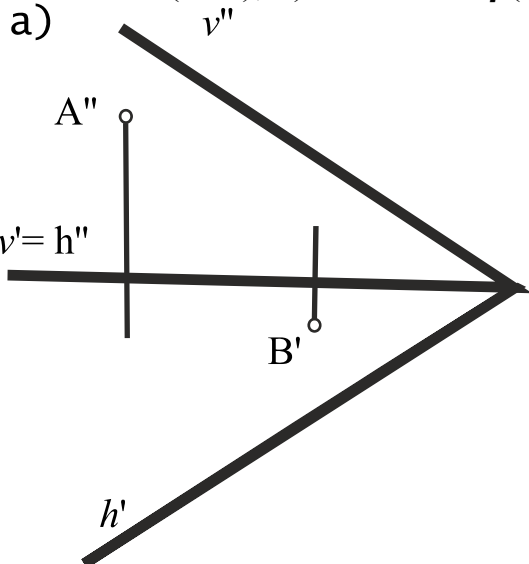
№28. В плоскости $\alpha(a||\epsilon)$ через точку А провести горизонталь h и фронталь v .



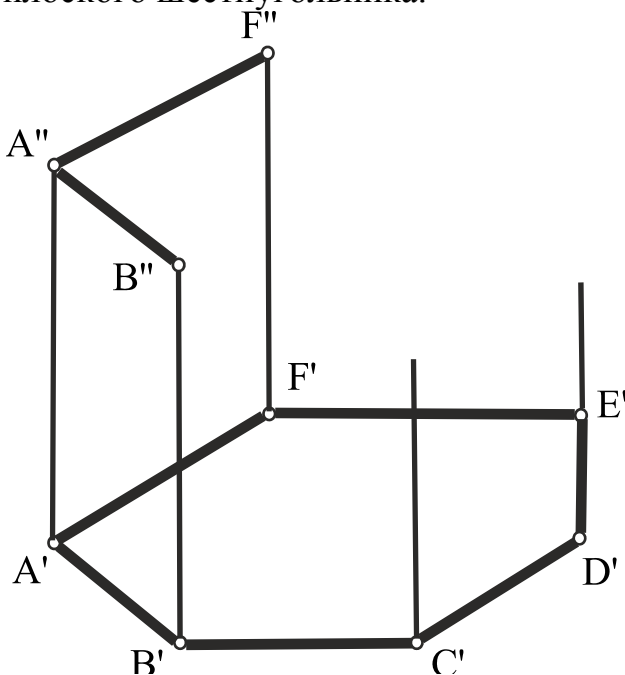
№29. В плоскостях α и β построить горизонталь на высоте 15 мм и фронталь на глубине 10 мм.



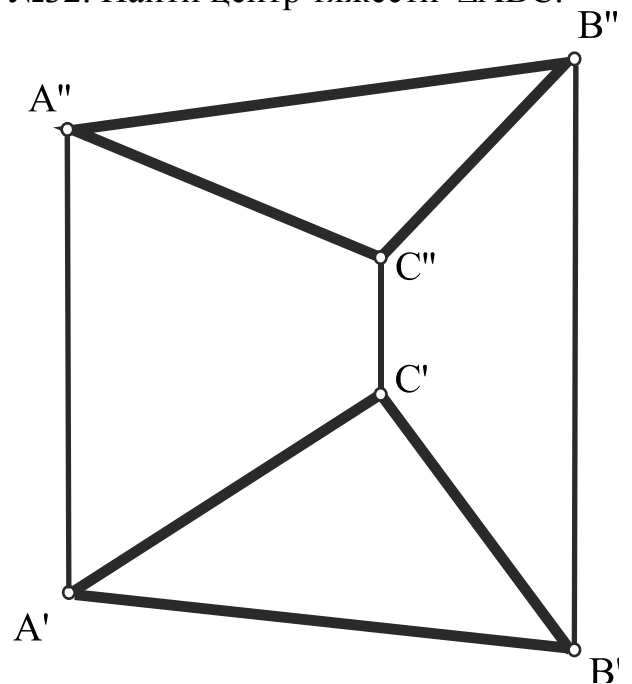
№30. Построить недостающую проекцию отрезка прямой АВ, принадлежащего:
а) плоскости $\alpha(v \cap h)$; б) плоскости $\beta(n \cap m)$.



№31. Достроить фронтальную проекцию плоского шестиугольника.

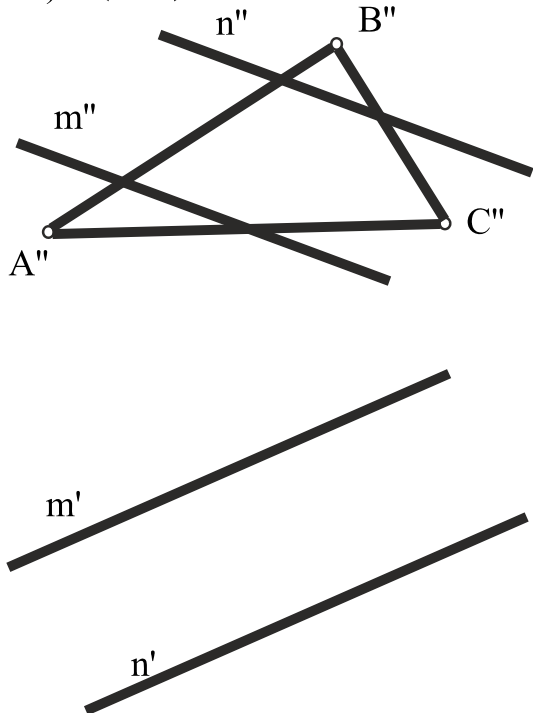


№32. Найти центр тяжести $\triangle ABC$.

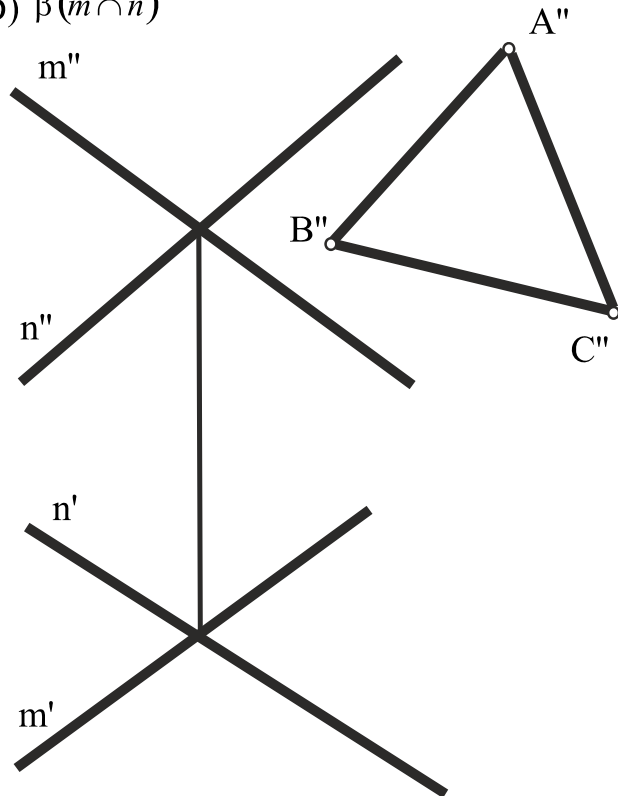


№33. Построить недостающую проекцию ΔABC , лежащего в плоскости:

а) $\alpha(m \parallel n)$

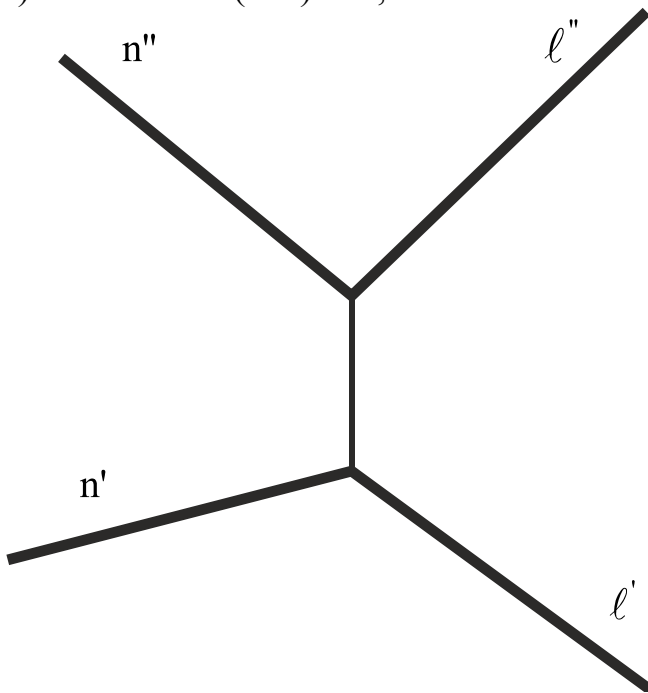


б) $\beta(m \cap n)$

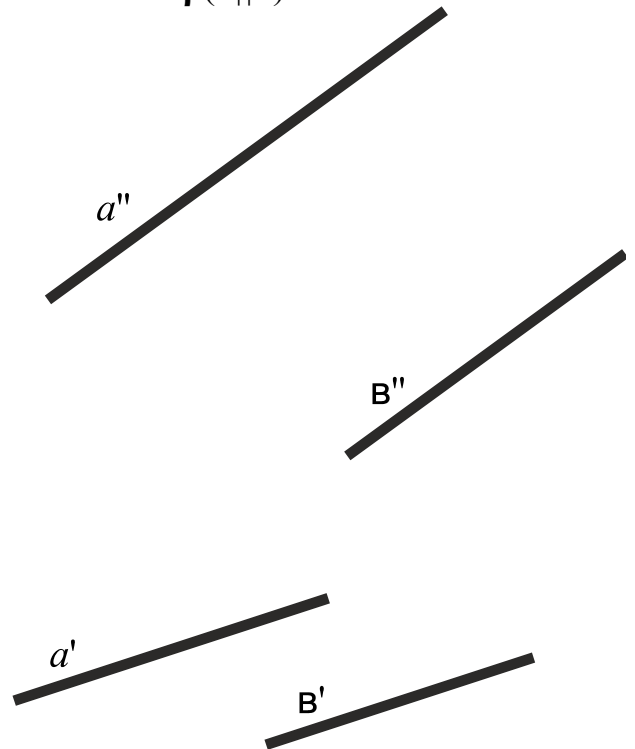


№34. Определить угол наклона:

а) плоскости $\alpha(n \cap l)$ к H ;

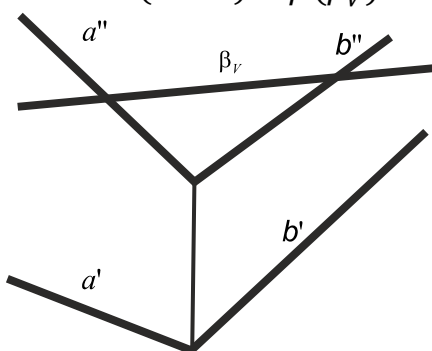


б) плоскости $\beta(a \parallel b)$ к V .

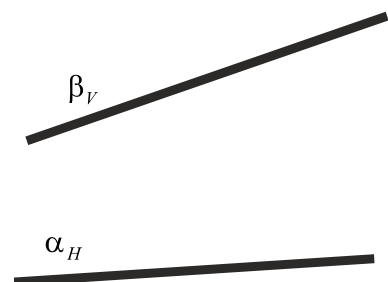


№35. Построить линию l пересечения двух плоскостей.

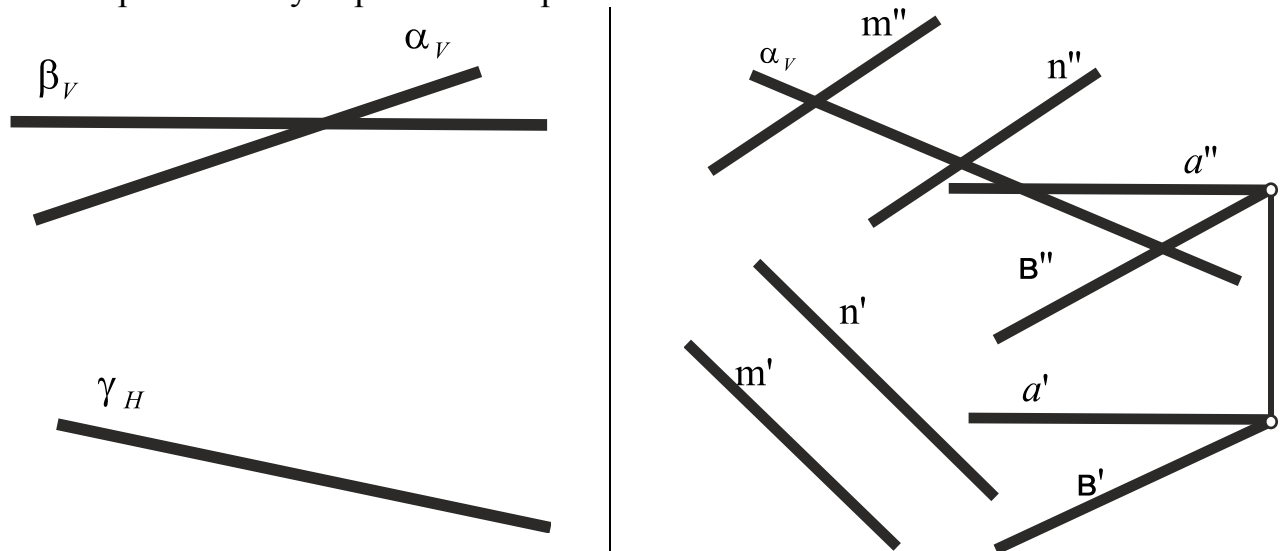
$$l = \alpha(a \cap b) \cap \beta(\beta_V)$$



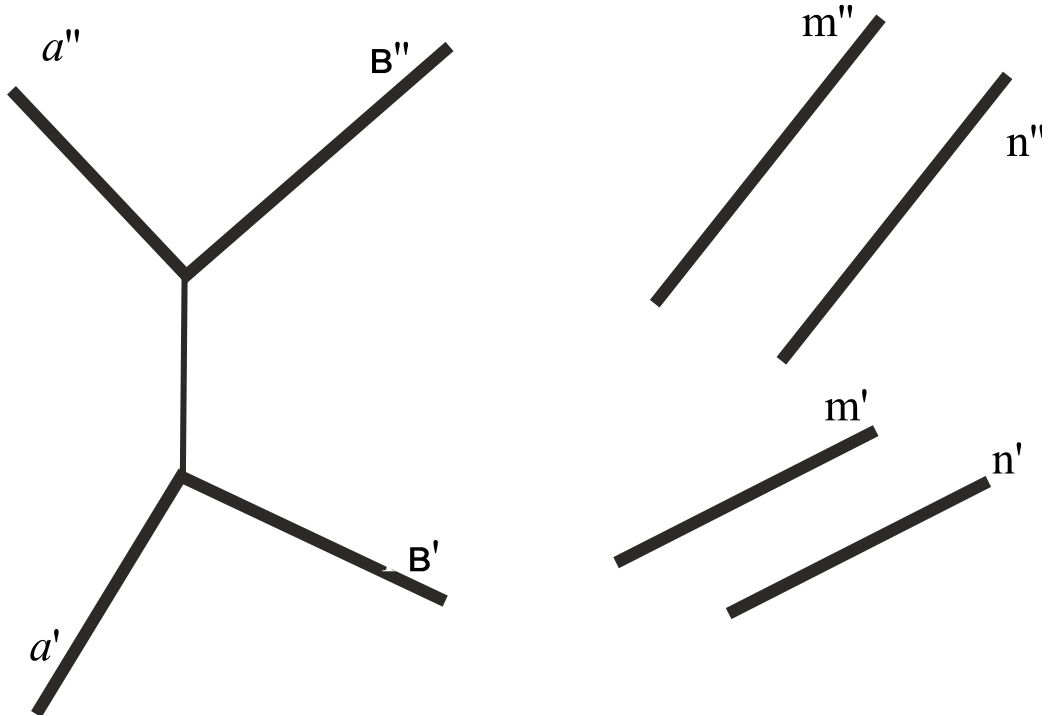
$$l = \alpha(\alpha_H) \cap \beta(\beta_V)$$



№36. Построить точку пересечения трех плоскостей.

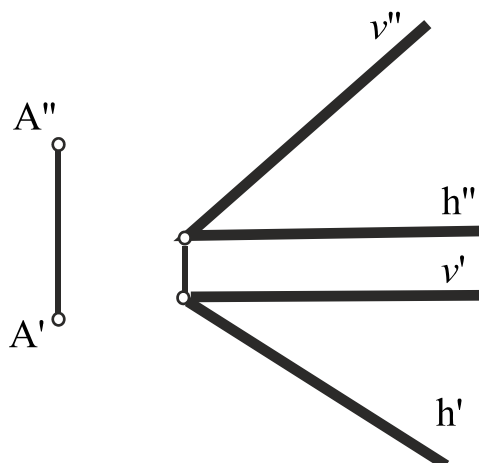


№37. Построить линию пересечения двух плоскостей $\alpha(a \cap b)$ и $\beta(m \parallel n)$

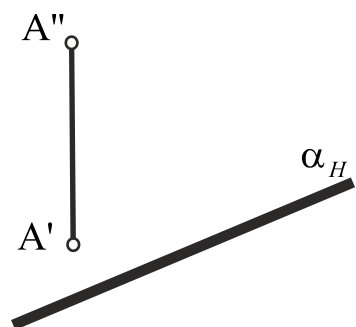


№38. Построить проекции прямой l , проходящей через точку A .

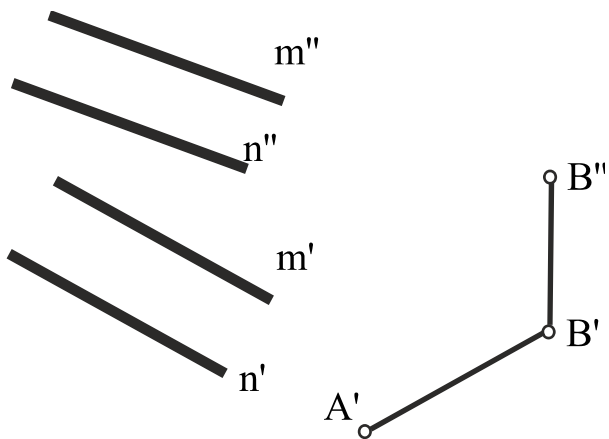
а) $l \parallel V$ и $l \parallel \alpha(v \cap h)$



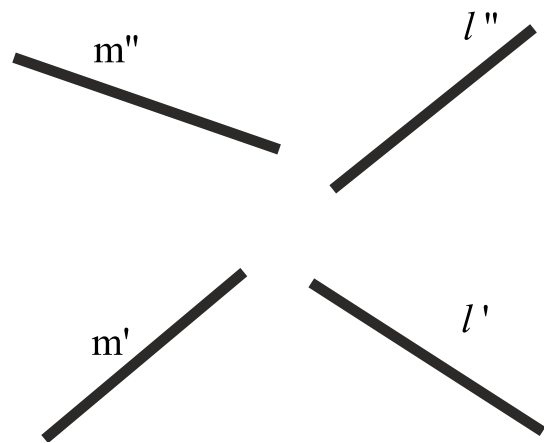
б) $l \parallel h$ и $l \parallel \alpha(\alpha_H)$



№39. Построить фронтальную проекцию отрезка $[AB]$, параллельного плоскости $\alpha(m||n)$.

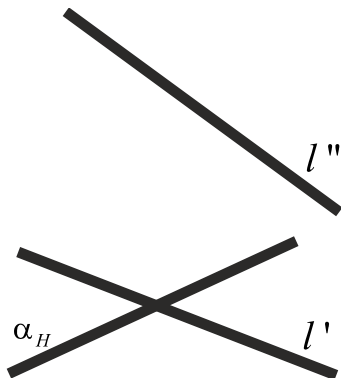


№40. Через прямую m провести плоскость $\alpha(m \cap n)$ параллельную прямой l .

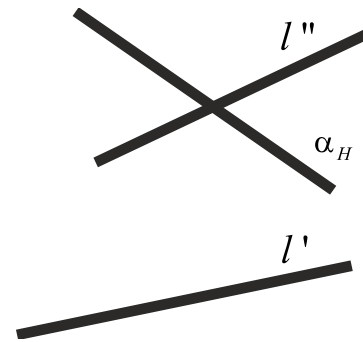


№41. Построить точку пересечения прямой l с плоскостью и определить видимость.

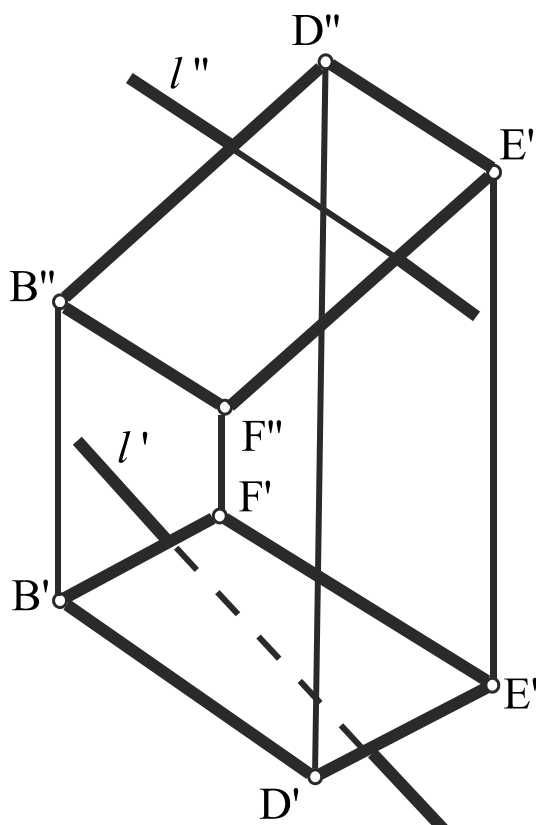
а)



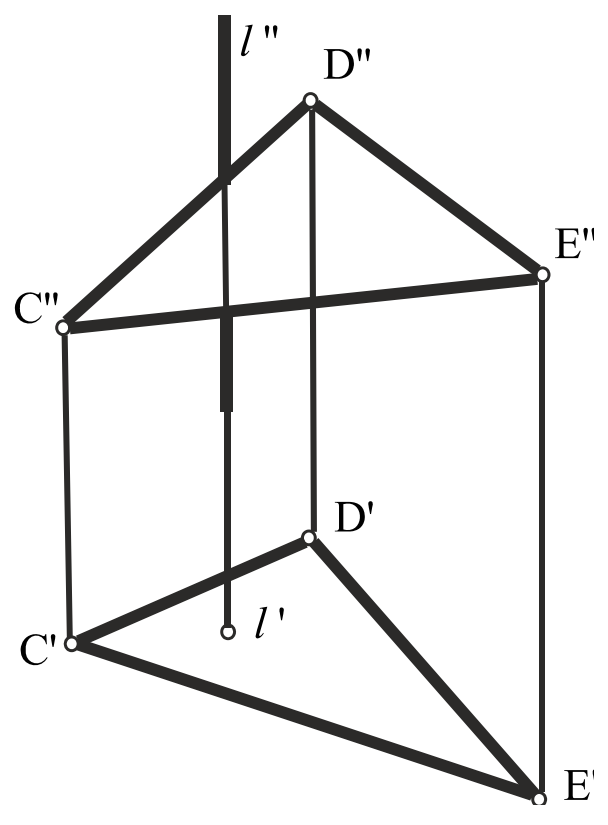
б)



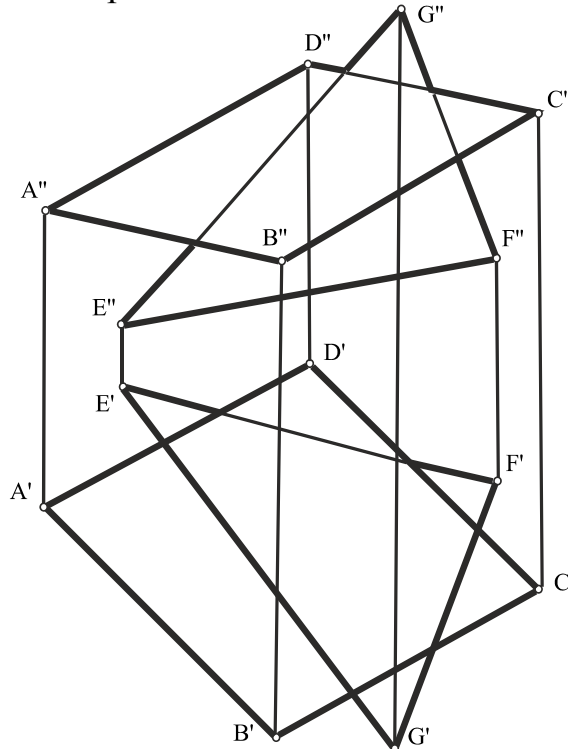
в)



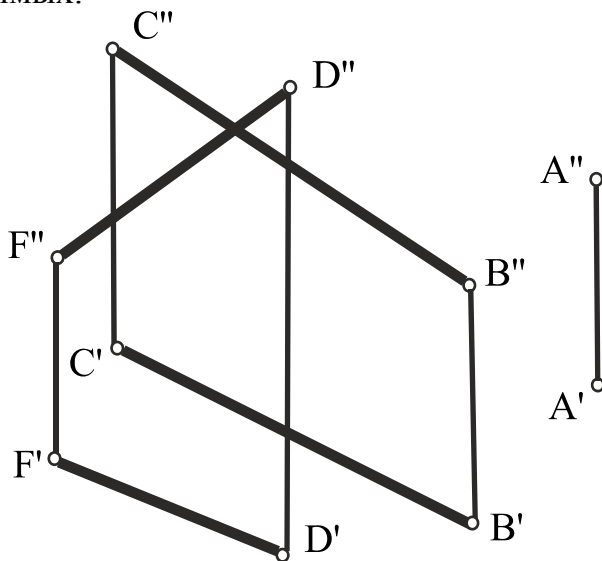
г)



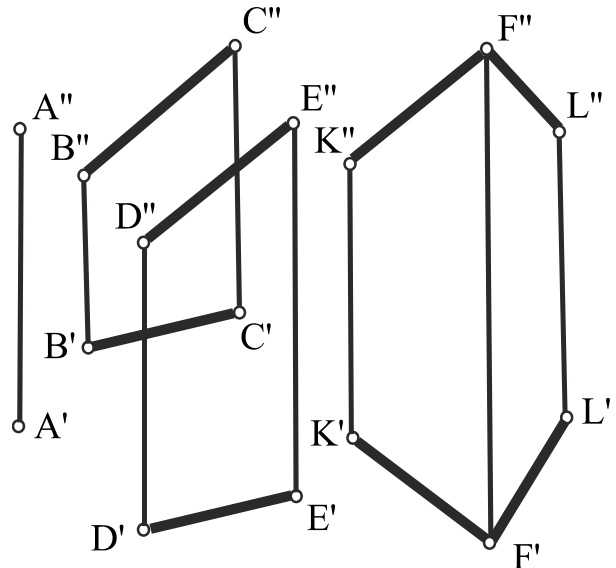
№42. Построить линию пересечения параллелограмма ABCD с треугольником EFG, выделив видимую часть EFG штриховкой.



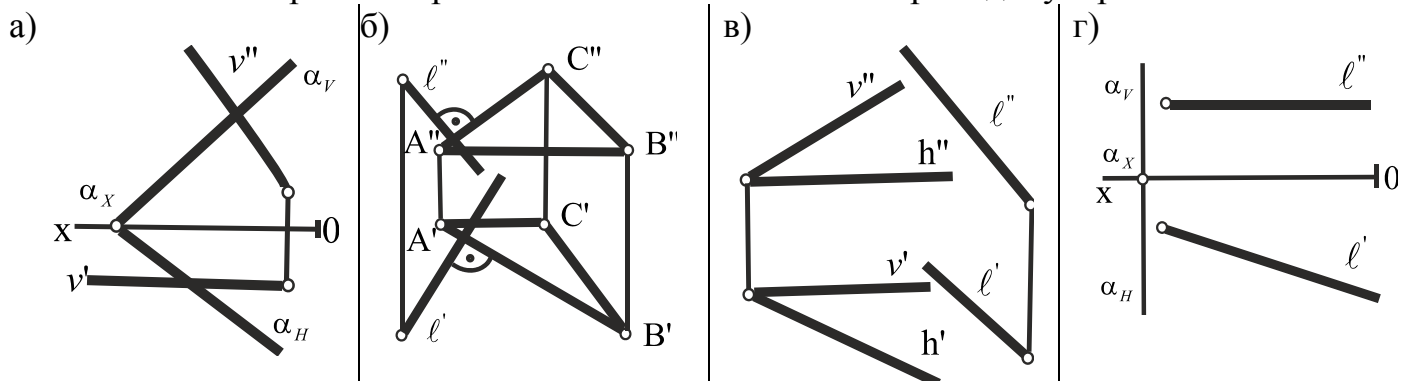
№43. Через точку A провести прямую, пересекающую данные прямые [BC] и [DF]. Искомая прямая принадлежит плоскости, проходящей через точку A и одну из прямых.



№44. Через точку A провести прямую, параллельную двум заданным плоскостям $\alpha(BC||DE)$ и $\beta(KF||FL)$.

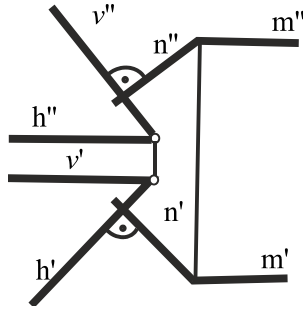


№45. На каких чертежах прямая и плоскость взаимно перпендикулярны?

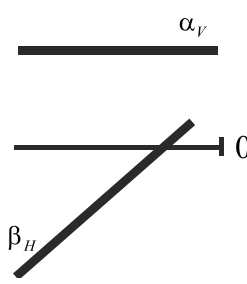


№46. На каких чертежах плоскости взаимно перпендикулярны?

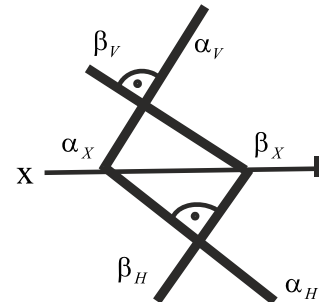
а)



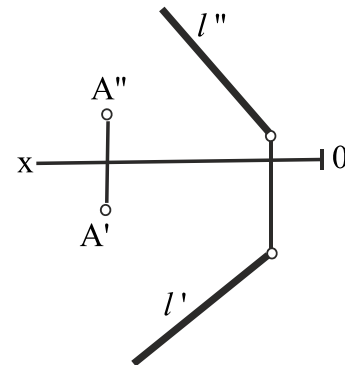
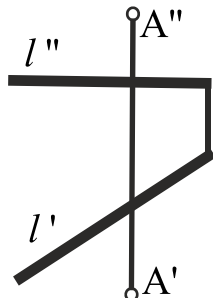
б)



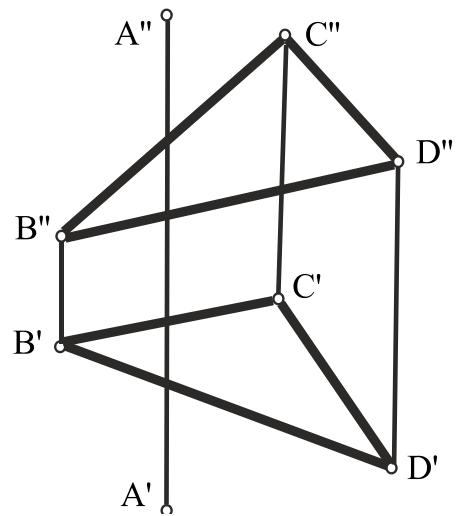
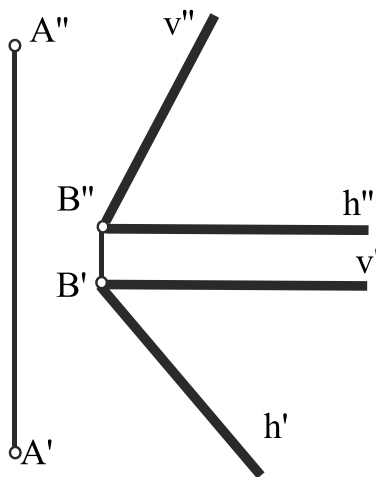
в)



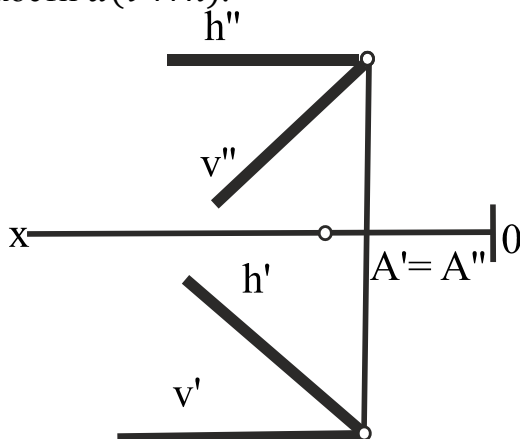
№47. Изобразить плоскость, проходящую через точку A и перпендикулярную заданной прямой l.



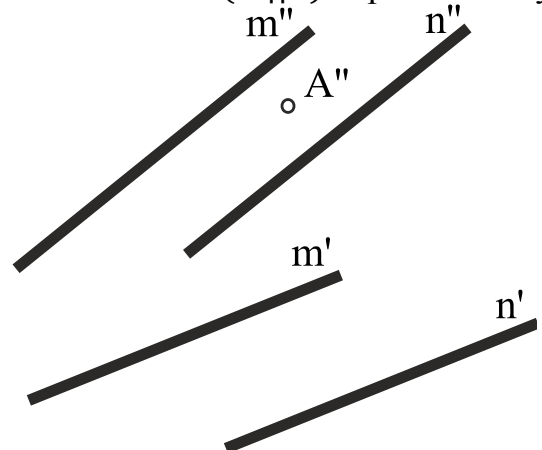
№48. Определить расстояние от точки A до плоскости.



№49. Найти проекцию точки B, симметричной точке A относительно плоскости $\alpha(v \cap h)$.

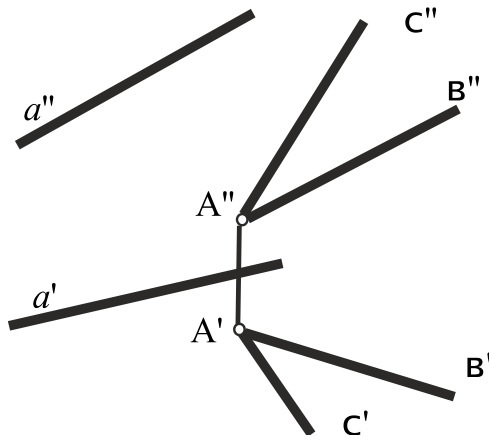


№50. Восстановить перпендикуляр длиной 20 мм к плоскости $\alpha(m||n)$ через ее точку A.

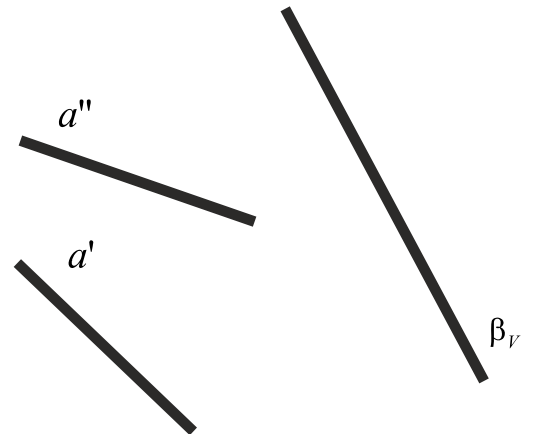


№51. Через прямую a провести плоскость $\alpha(a \cap l)$, перпендикулярную заданной плоскости.

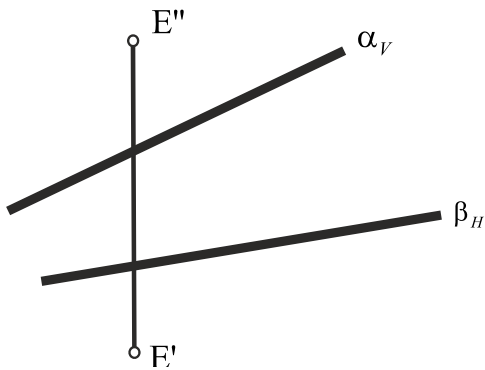
а)



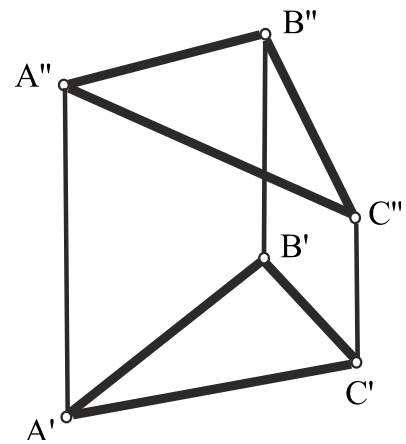
б)



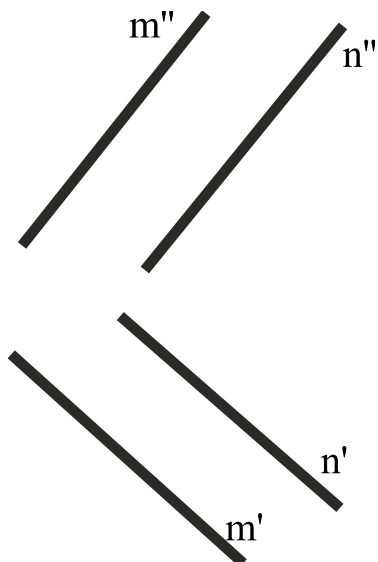
№52. Через точку E провести плоскость, перпендикулярную двум проецирующим плоскостям α и β .



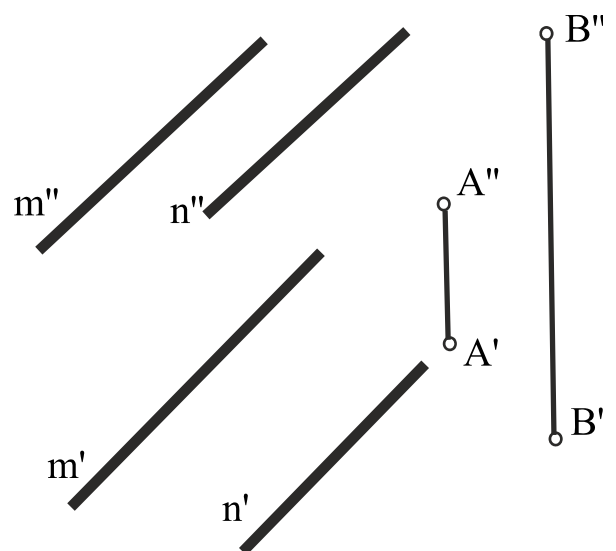
№53. Через вершину B треугольника ABC провести плоскость, перпендикулярную прямой AC .



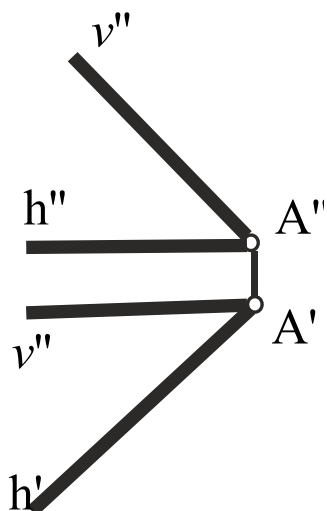
№54. Найти расстояние между прямыми $m \parallel n$.



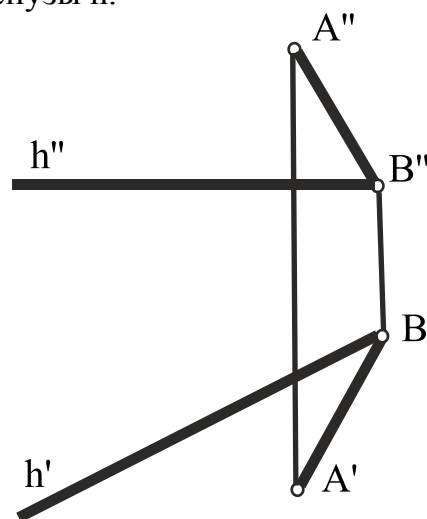
№55. В плоскости $\alpha(m \parallel n)$ построить множество точек, равноудаленных от двух данных точек A, B .



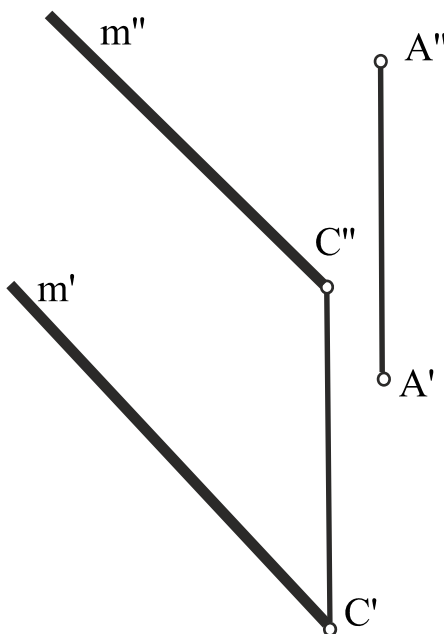
№56. Построить плоскость, удаленную от данной плоскости $\alpha(v \cap h)$ на 10 мм.



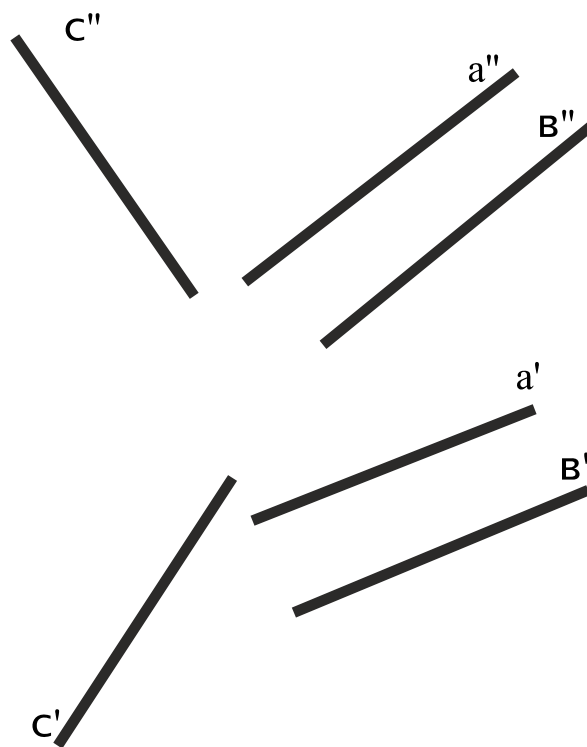
№57. Построить прямоугольный треугольник ABC по его катету AB и направлению гипотенузы h.



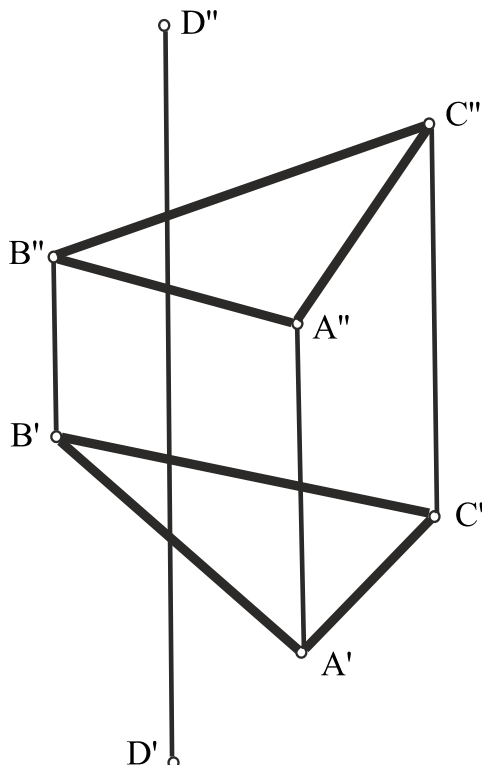
№58. Построить проекции равнобедренного $\triangle ABC$ с основанием [BC] на прямой m.



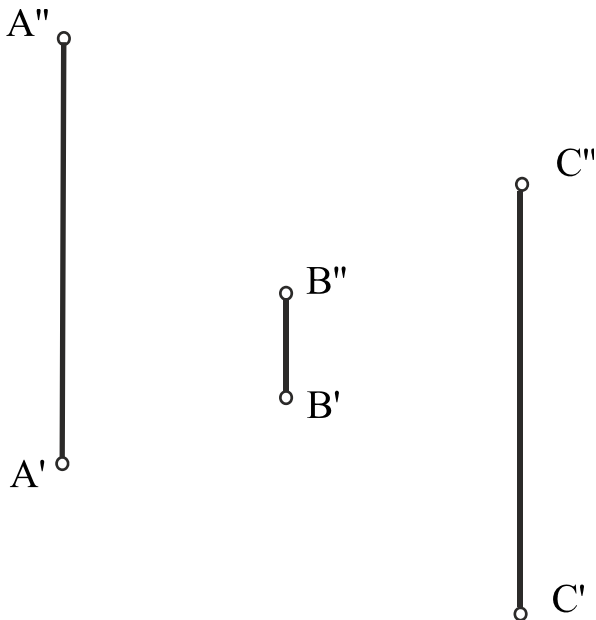
№59. Построить проекции шара радиуса 15 мм с центром на прямой C и касательного к плоскости $\alpha(a||v)$.



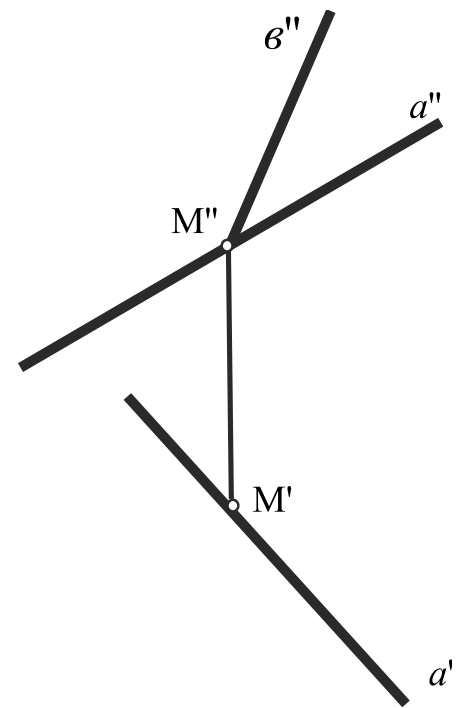
№60. Определить расстояние от точки D до плоскости $\alpha(ABC)$.



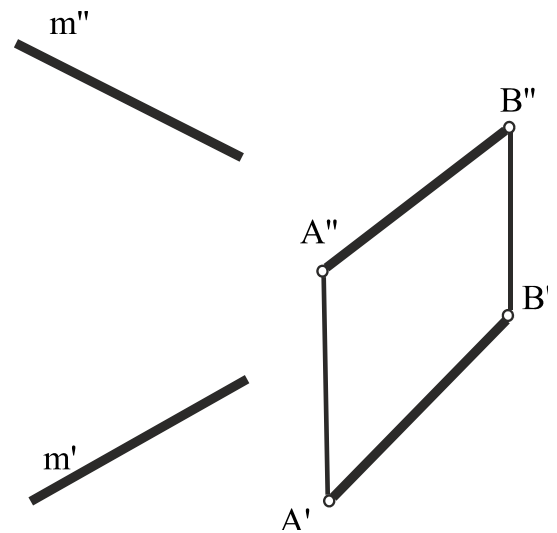
№62. Построить множество точек в пространстве, равноудаленных от трех данных точек A, B, C .



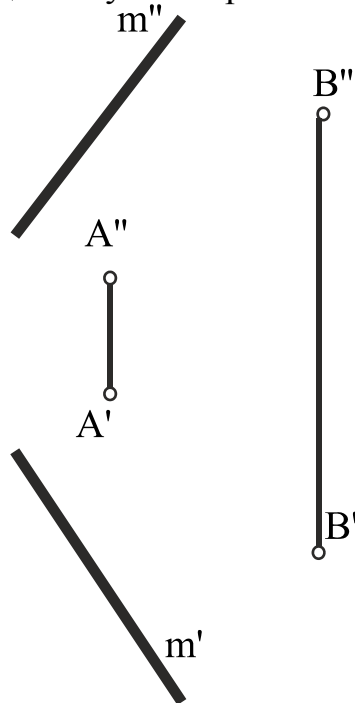
№61. Построить недостающую проекцию прямой ϵ , перпендикулярной прямой a .



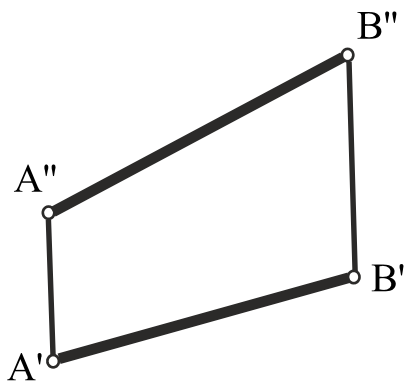
№63. Через точку A прямой $[AB]$ провести прямую l перпендикулярную $[AB]$ и пересекающую прямую m .



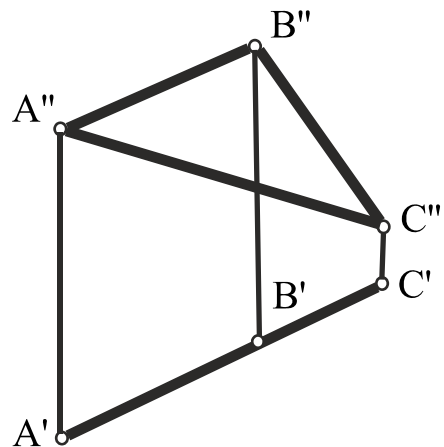
№64. Построить точку C равноудаленную от прямой m и точек A и B .



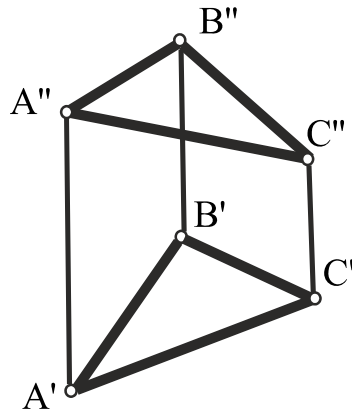
№65. Определить Н.В. $[AB]$ и углы его наклона к плоскости проекция H и V .



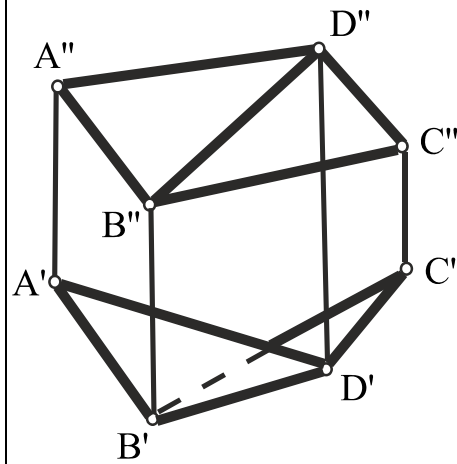
№66. Построить высоту $[BD]$ $\triangle ABC$.



№67. Определить Н.В. ΔABC и углы его наклона к плоскостям проекций H и V .



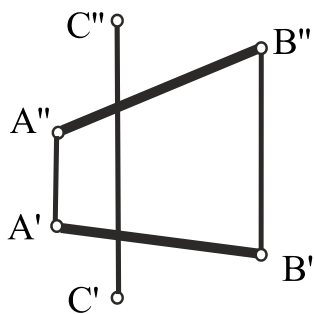
№68. Определить величину двугранного угла при ребре $[BD]$.



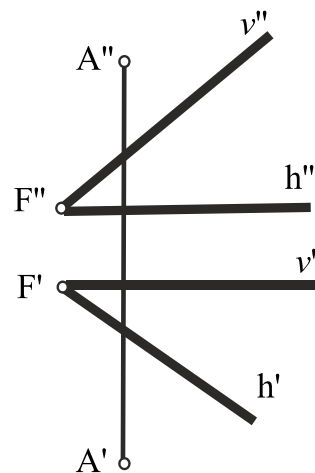
№69. Определить кратчайшее расстояние между:

- а) точкой C и $[AB]$;
- б) точкой A и плоскостью $\alpha(v \cap h)$;
- в) двумя параллельными прямыми $[AB]$ и $[CD]$;
- г) двумя скрещивающимися прямыми $[AB]$ и $[CD]$.

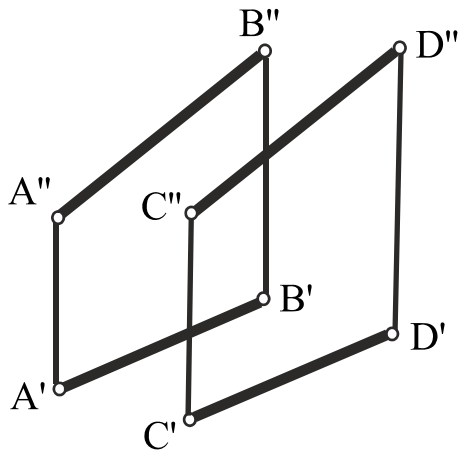
а)



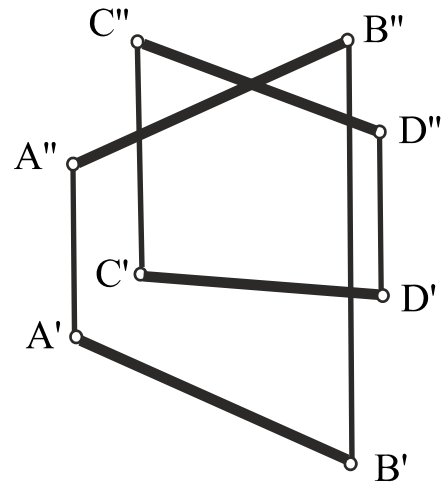
б)



в)



г)



№70. Точку А вращением вокруг оси $i(i';i'')$ совместить с поверхностями:

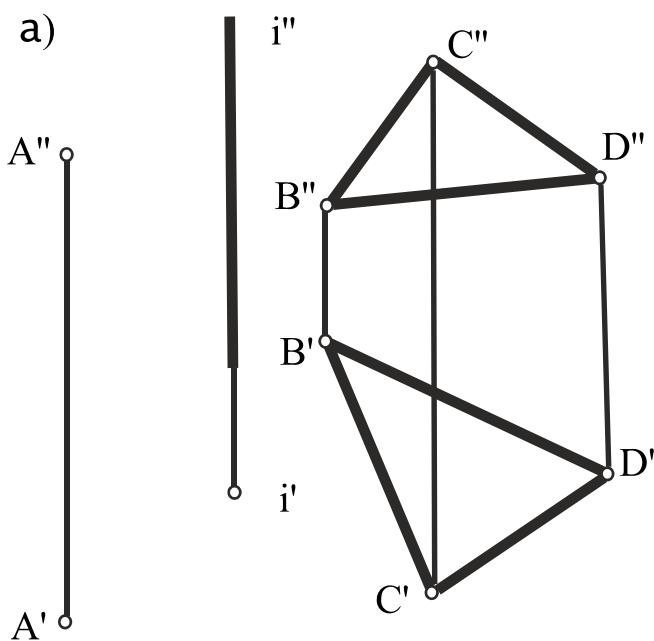
а) плоскостью треугольника BCD;

б) цилиндра;

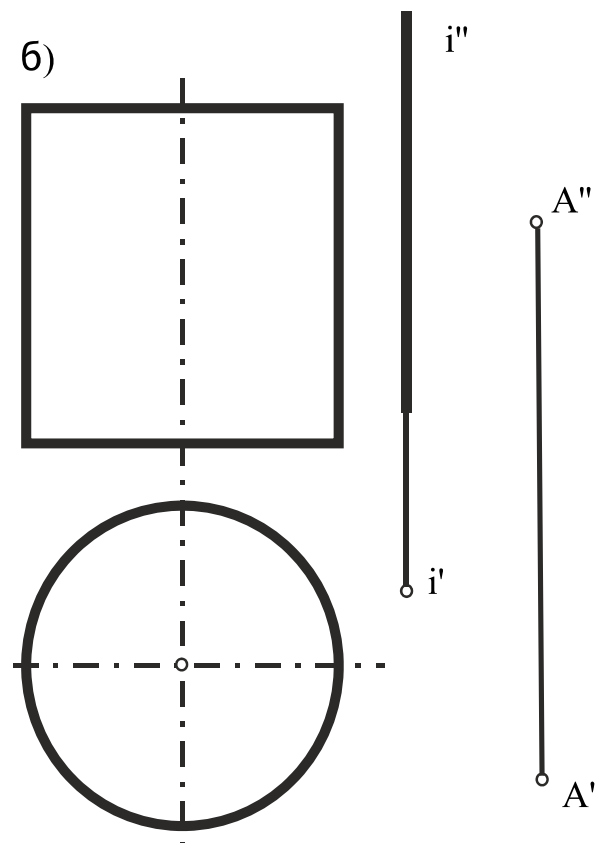
в) конуса;

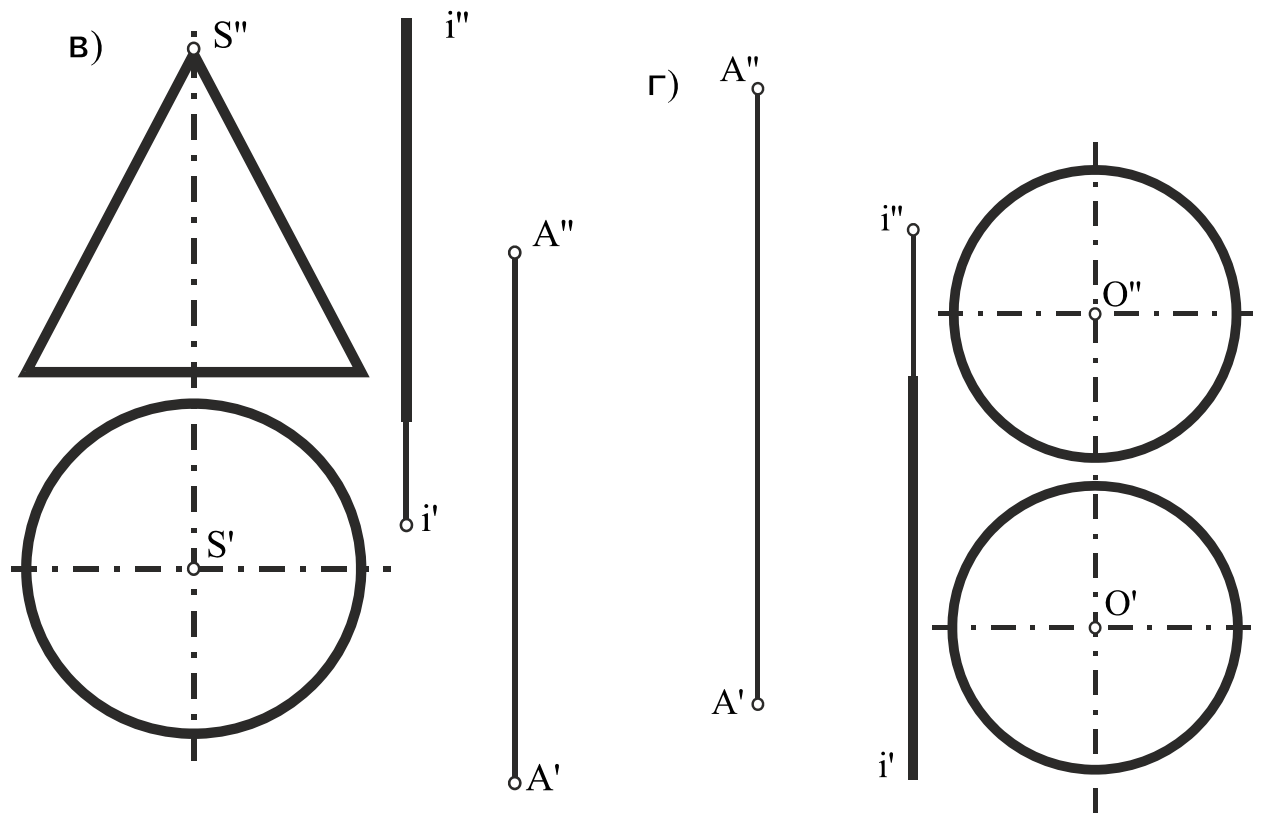
г) шара.

а)

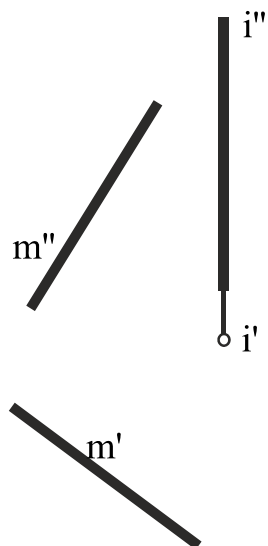


б)

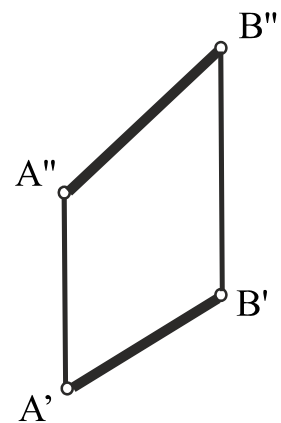




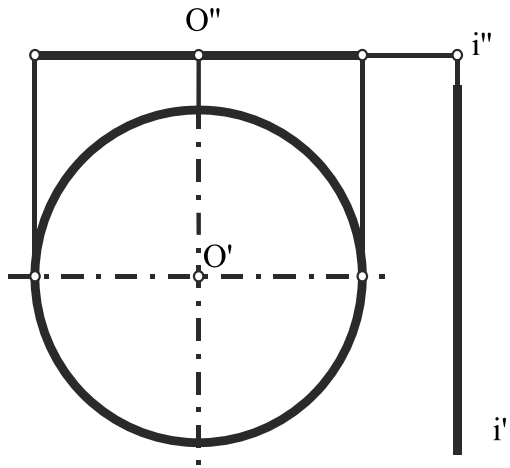
№71. Прямую m повернуть вокруг оси $i(i', i'')$ на 90 град. против часовой стрелки.



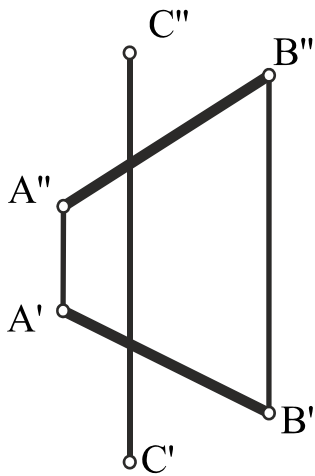
№72. Вращением вокруг проецирующих осей определить Н.В. $[AB]$ и углы его наклона к плоскостям проекций H и V .



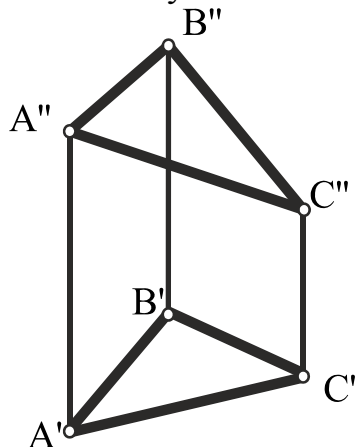
№73. Повернуть круг вокруг оси $i(i', i'')$ на 130° по часовой стрелке.



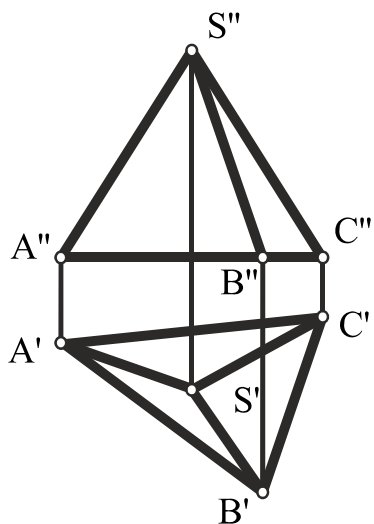
№74. Определить расстояние от точки C до отрезка $[AB]$ методом плоскопараллельного перемещения.



№75. Определить Н.В. $\triangle ABC$ и углы его наклона к плоскостям проекций H и V .

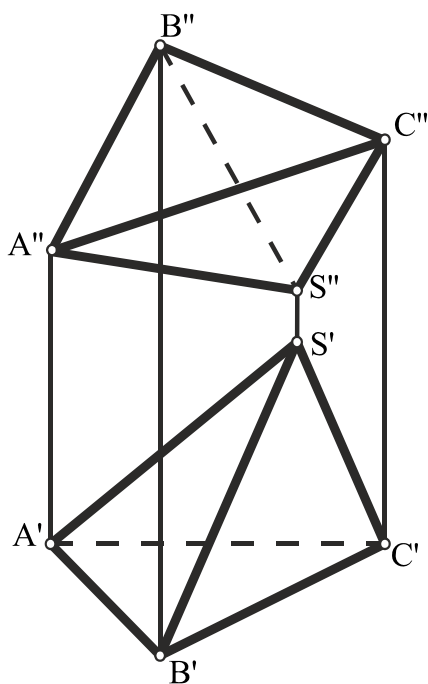


№76. Определить величину двугранного угла при ребре [SA] пирамиды SABС.

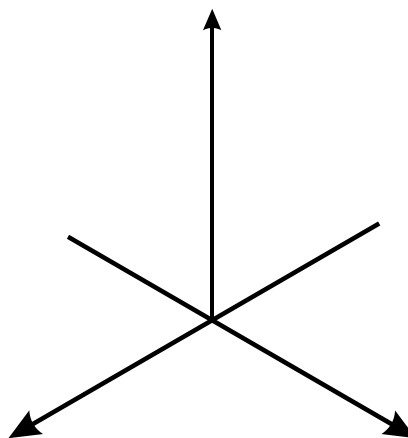
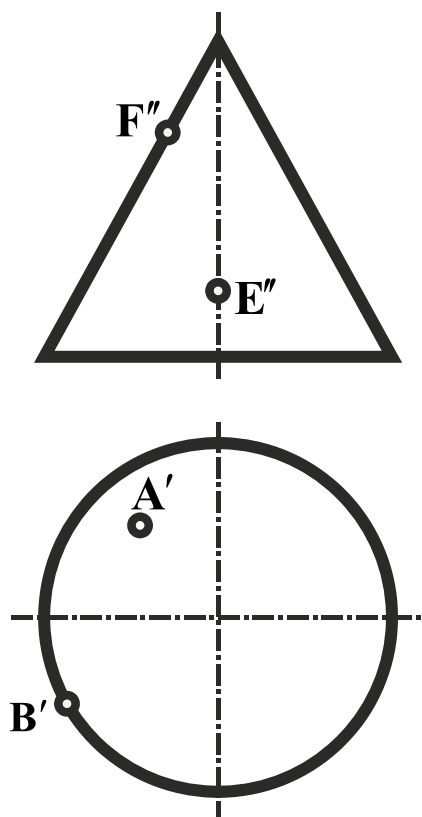
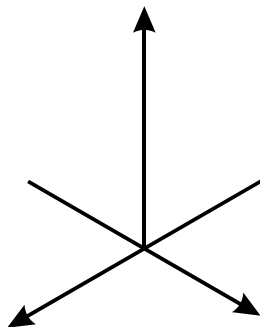
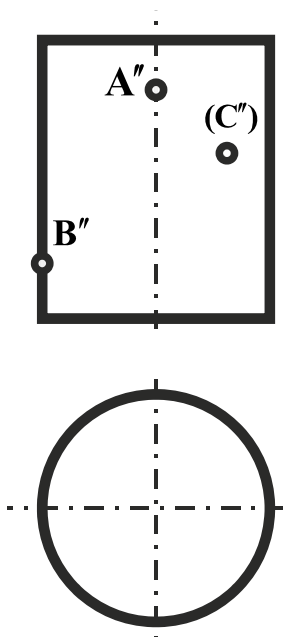


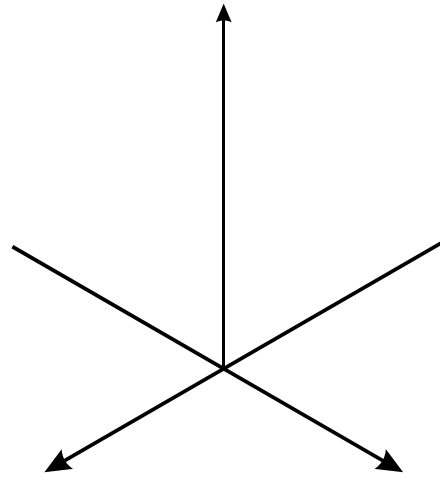
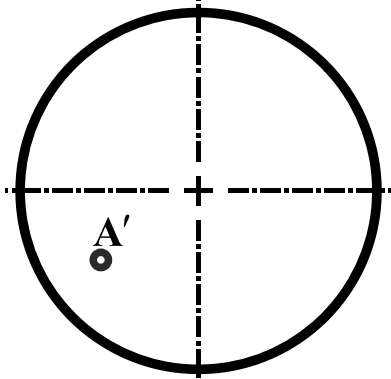
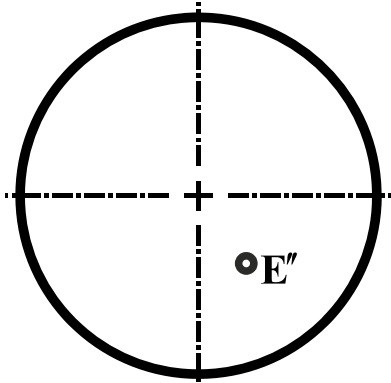
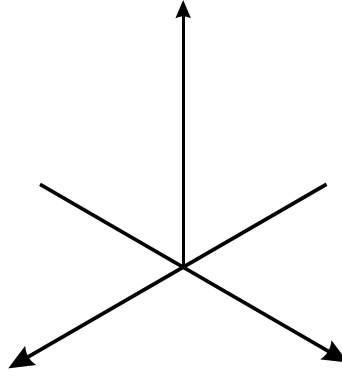
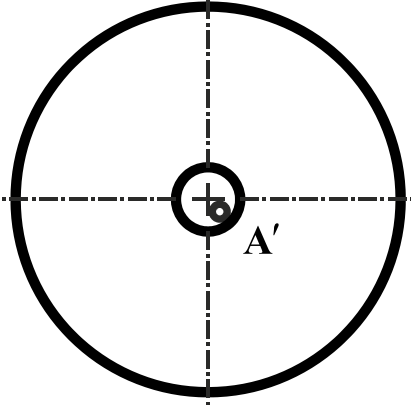
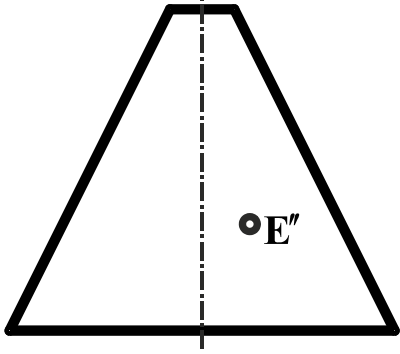
77. Переменной плоскостей проекций определить:

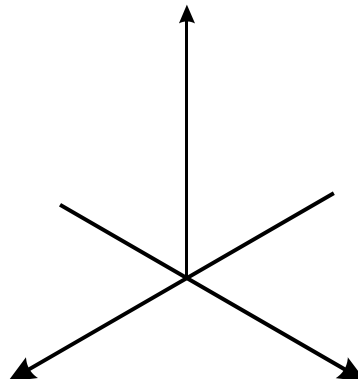
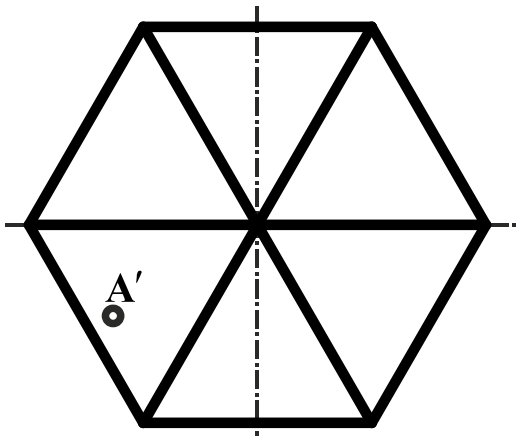
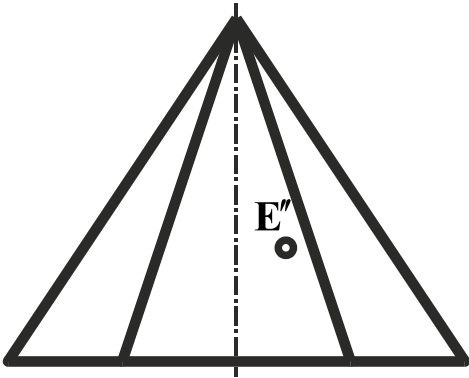
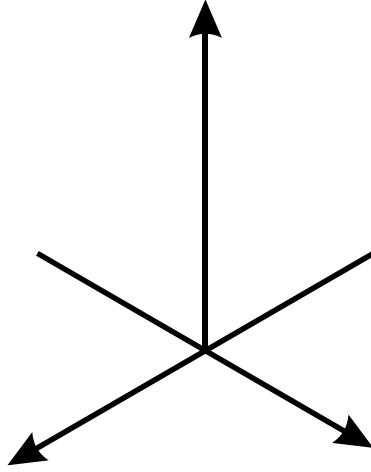
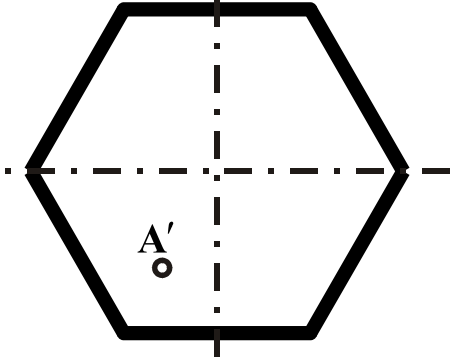
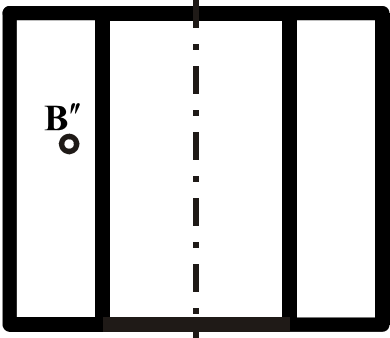
- угол наклона основания пирамиды SABС треугольника ABC к плоскости H;
- н.в. основания пирамиды треугольника ABC;
- высоту пирамиды SABС.

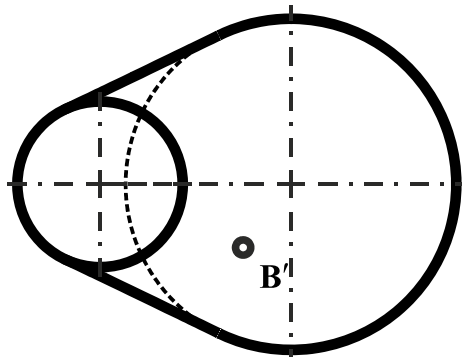
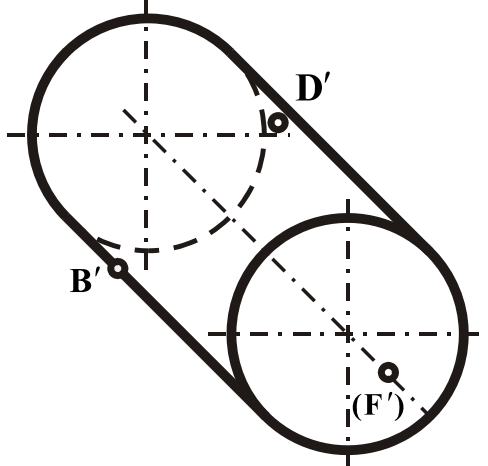
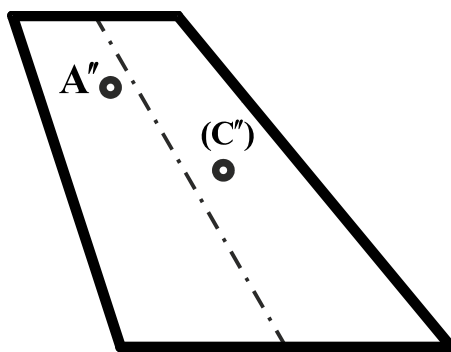
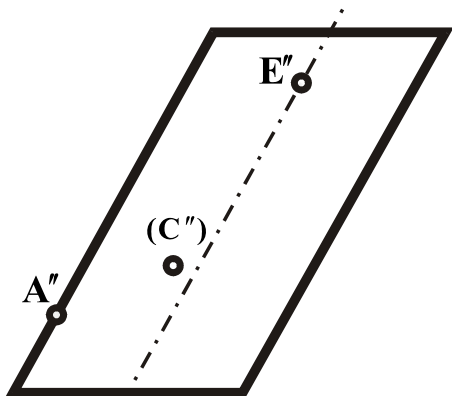
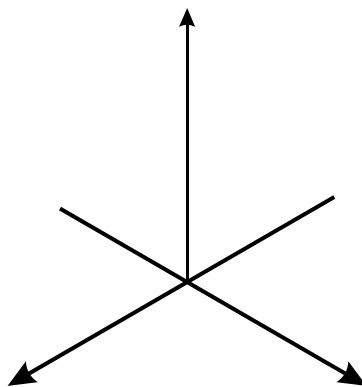
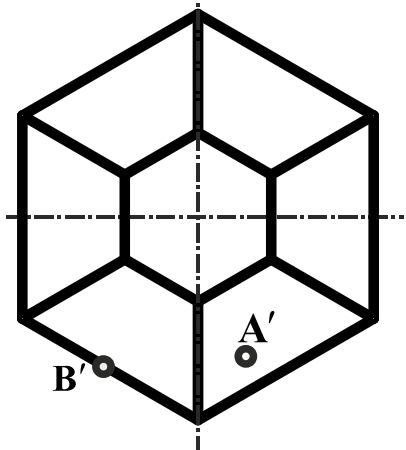
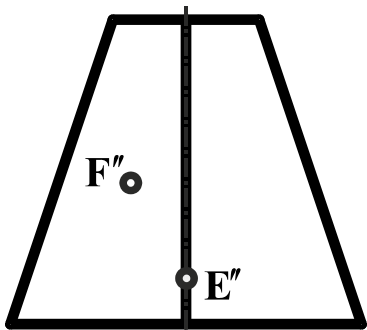


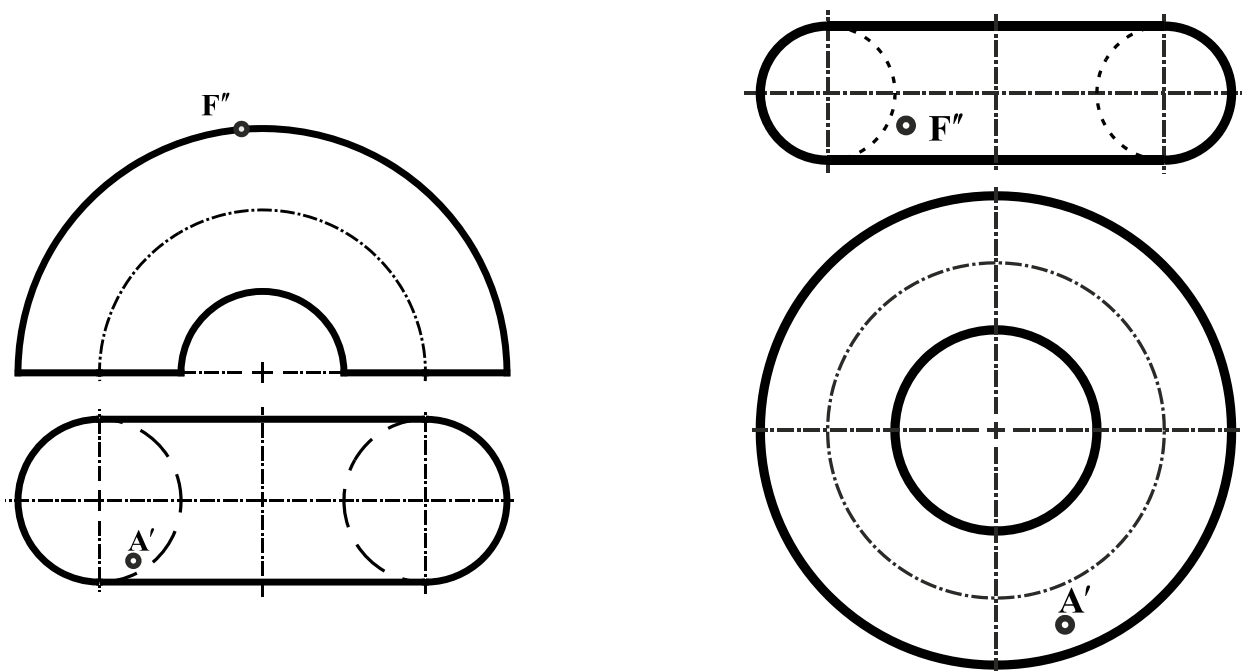
№77. Построить недостающие проекции точек, расположенных на заданных поверхностях. Невидимые проекции точек заключить в круглые скобки. Дополнительные точки задаются преподавателем. Выполнить аксонометрическое изображение в прямоугольной изометрии заданных поверхностей. По указанию преподавателя нанести точки на аксонометрическое изображение.



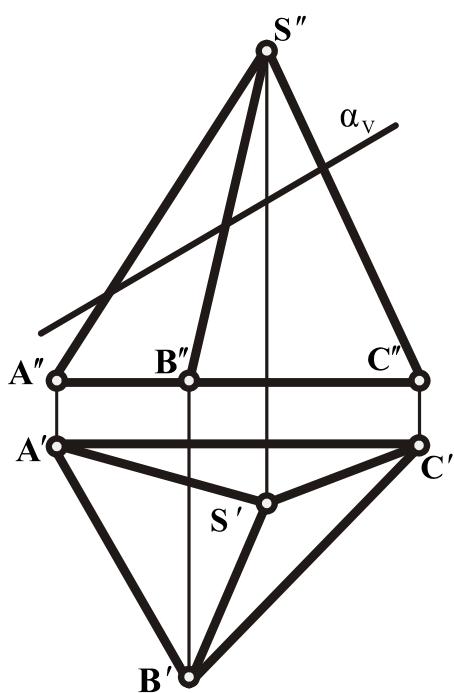


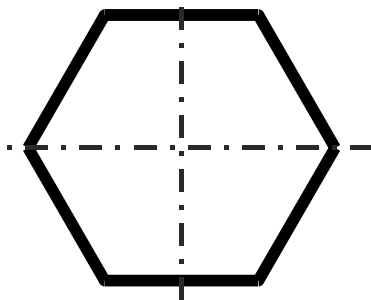
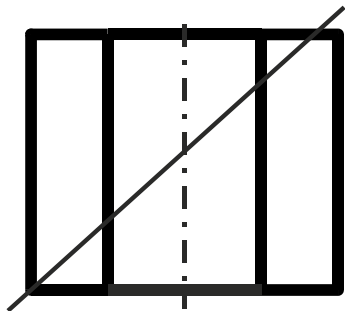
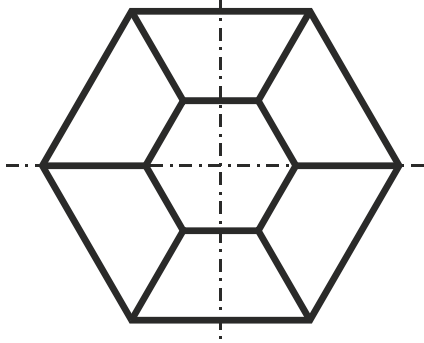
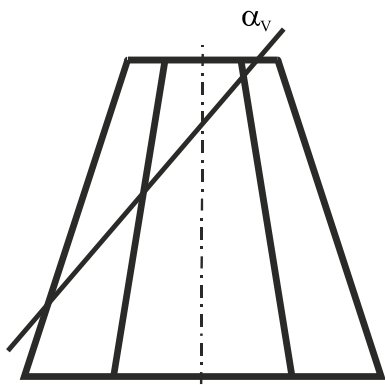


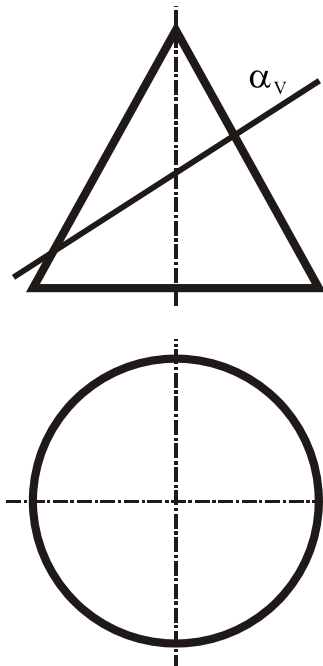
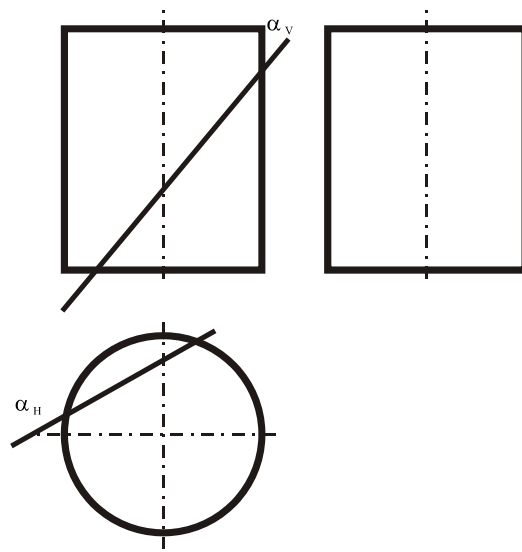




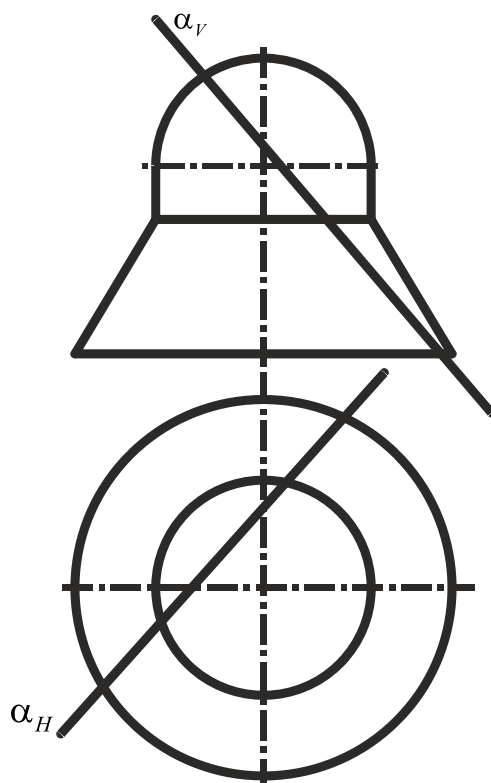
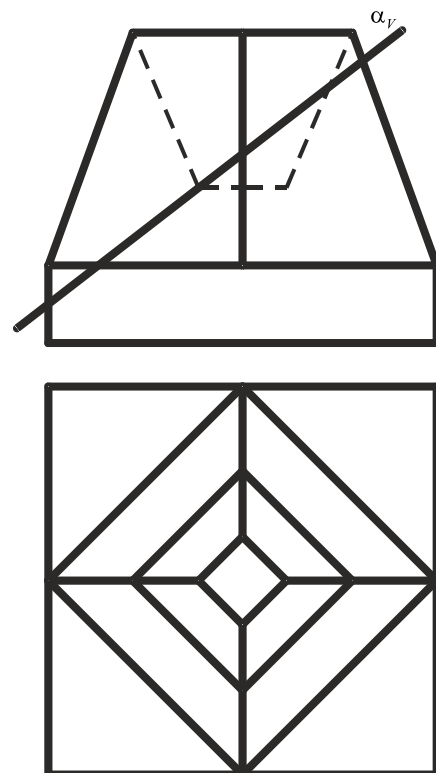
№78. Построить проекции и натуральный вид сечения тел плоскостью. По указанию преподавателя построить аксонометрические изображения заданных тел с нанесением линии пересечения.



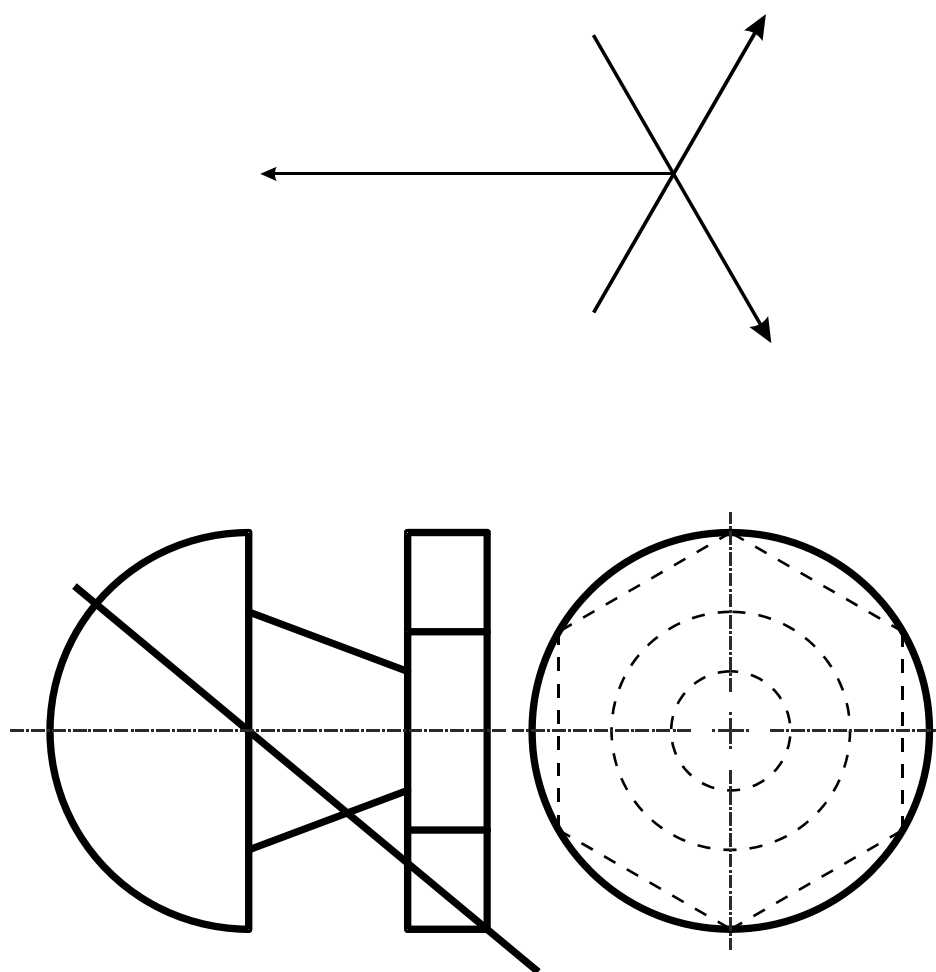


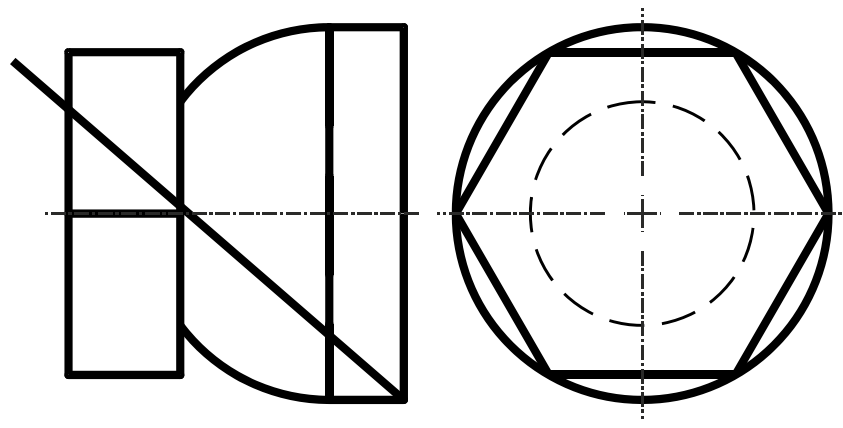


78. Построить проекции и натуральный вид сечения тела плоскостью α .

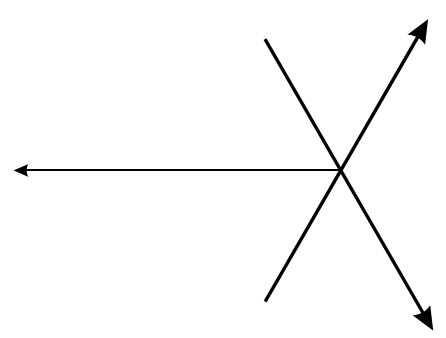


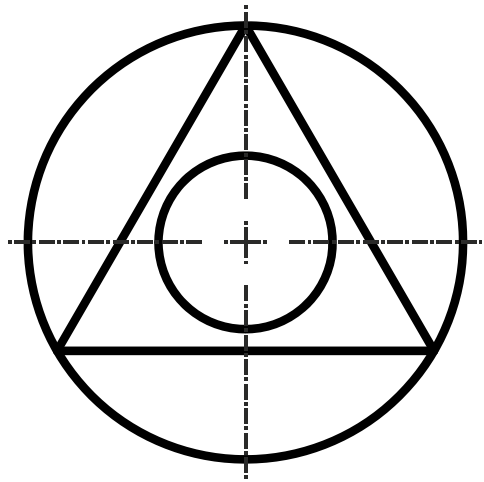
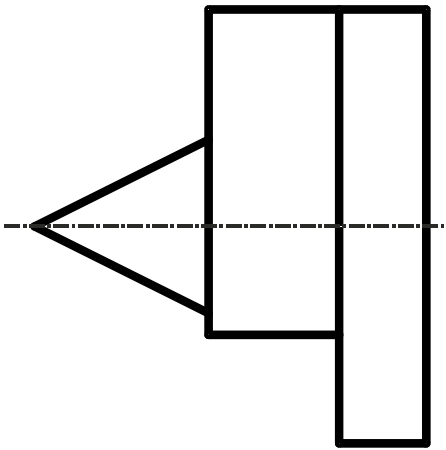
№79. Построить проекции и натуральный вид сечения тела плоскостью. Выполнить аксонометрическое изображение заданного тела с нанесением линии пересечения.



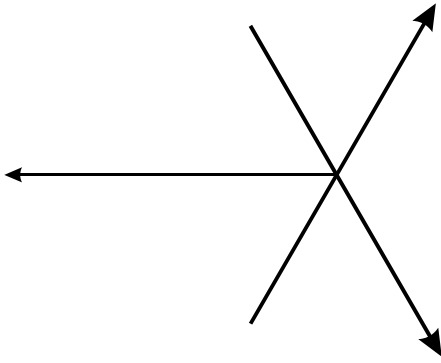


6)

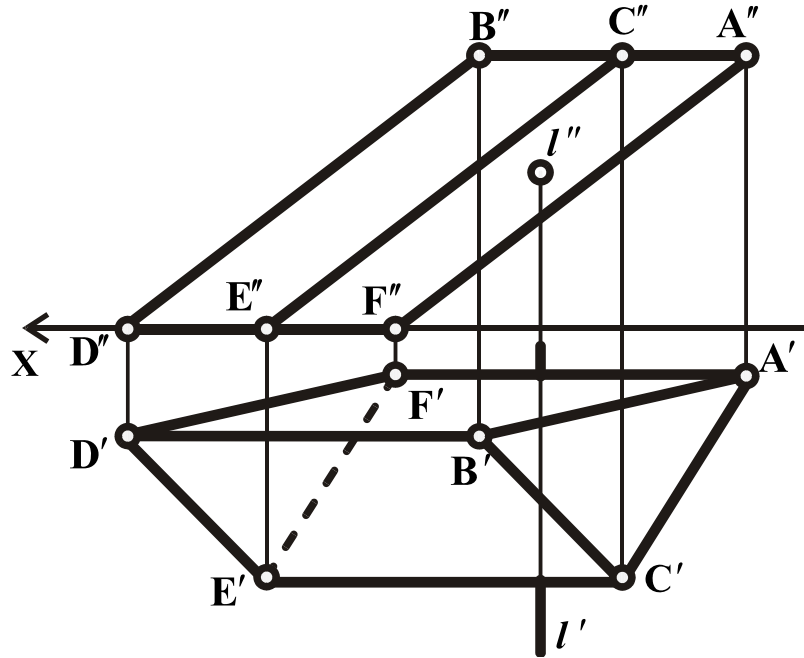
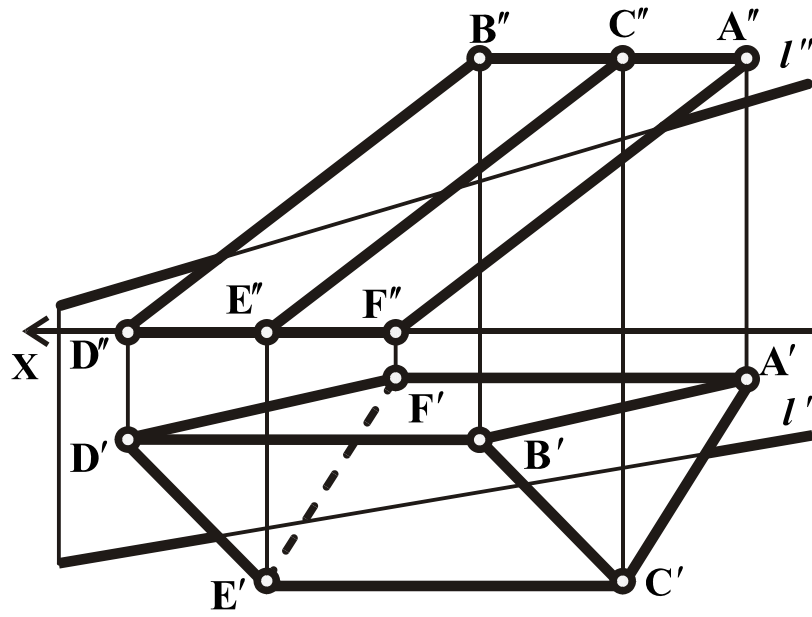


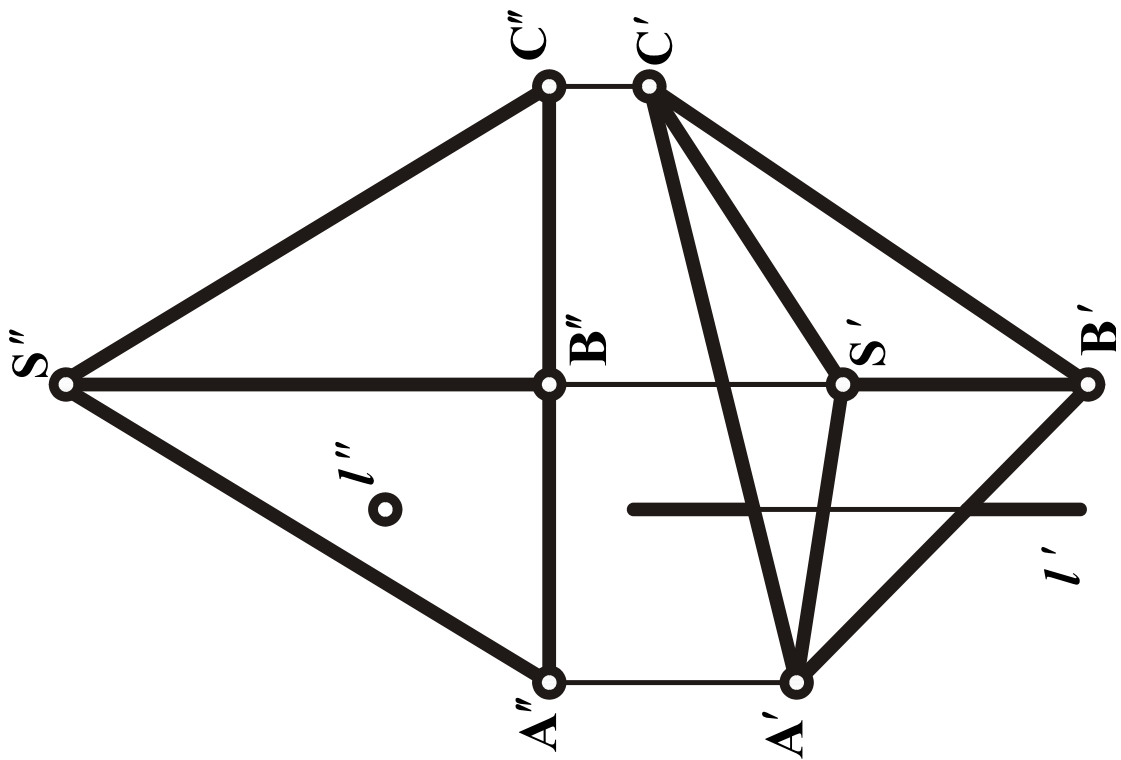
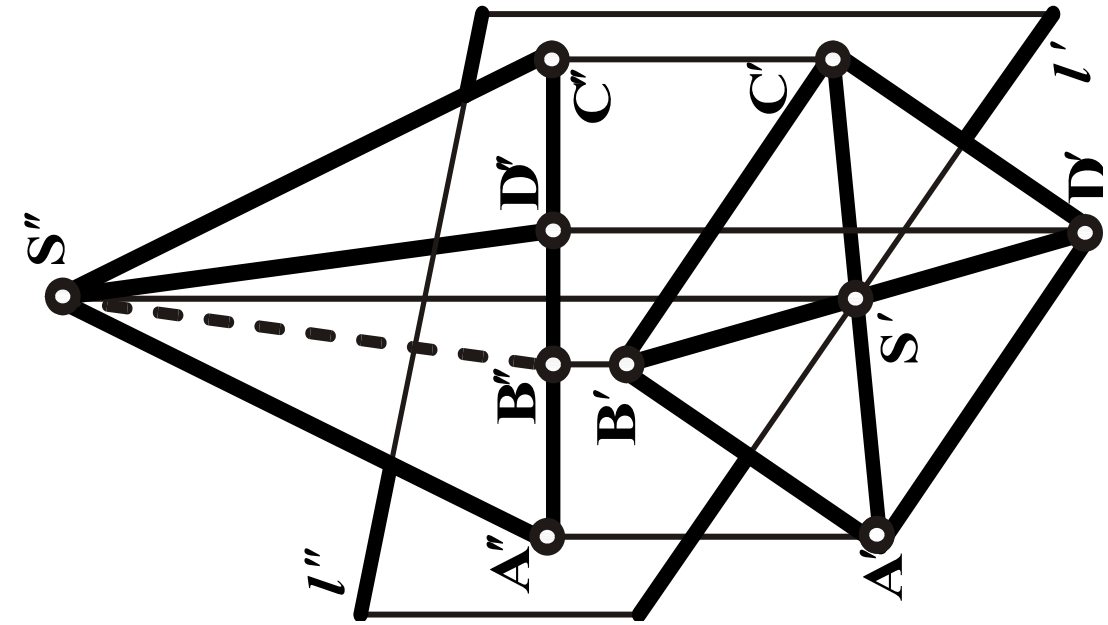


B)

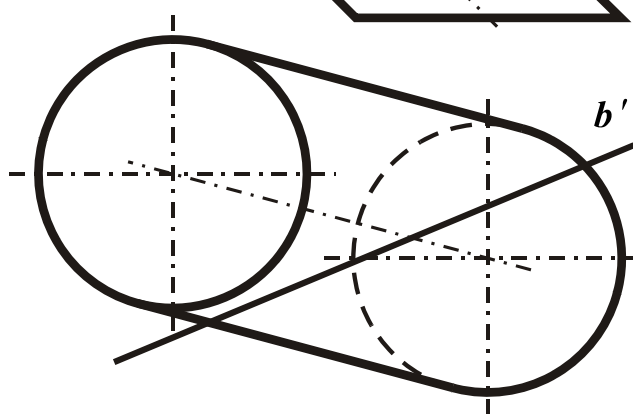
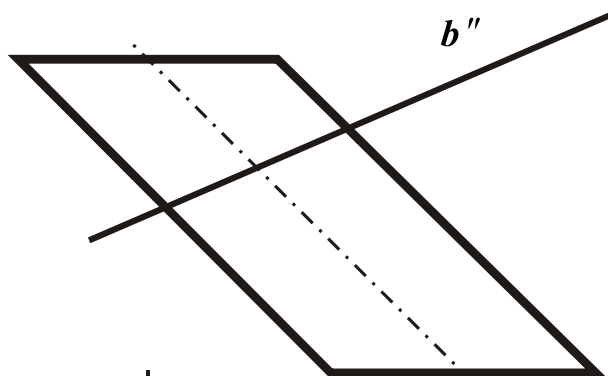
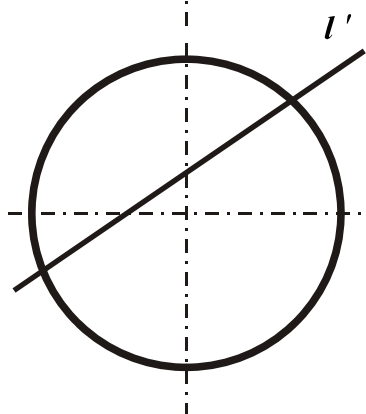
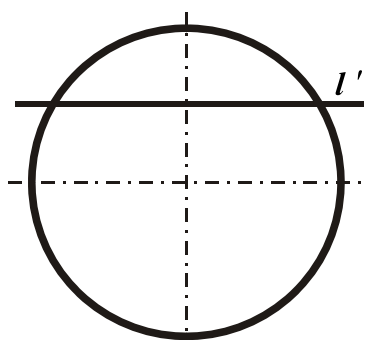
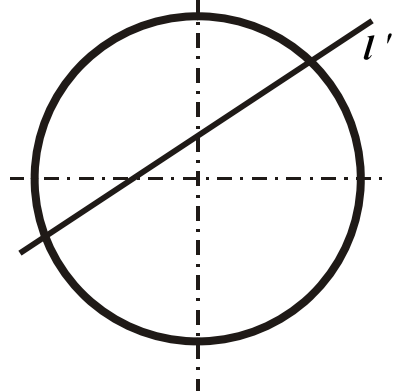
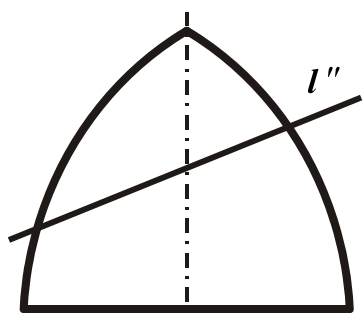
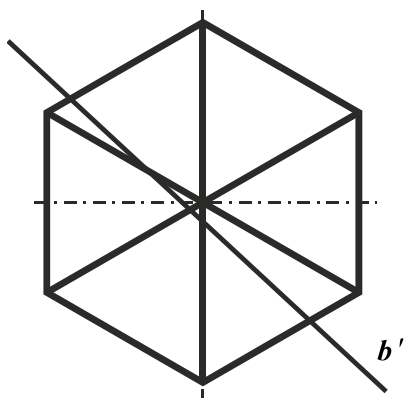
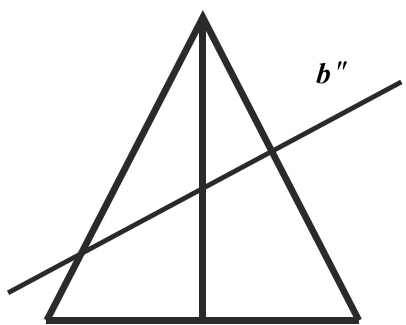


№80. Найти точки пересечения прямой l с поверхностью многогранника

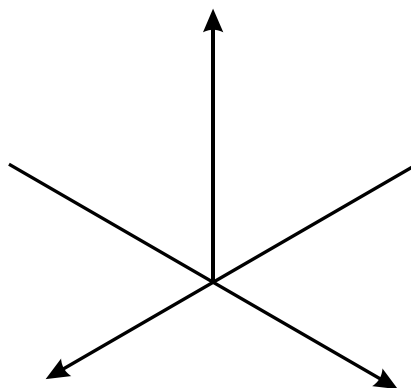
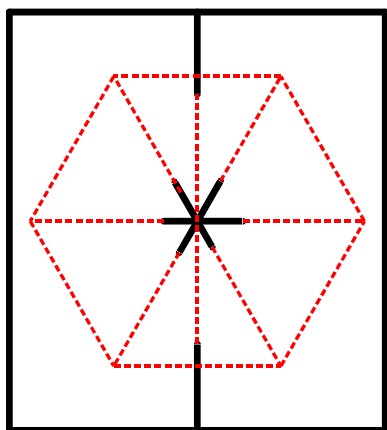
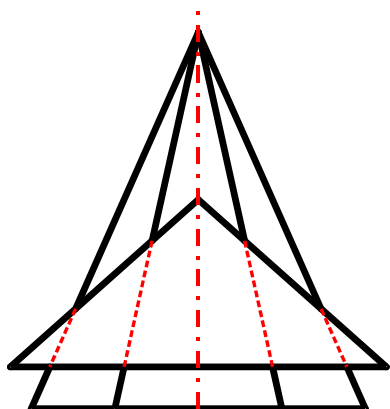
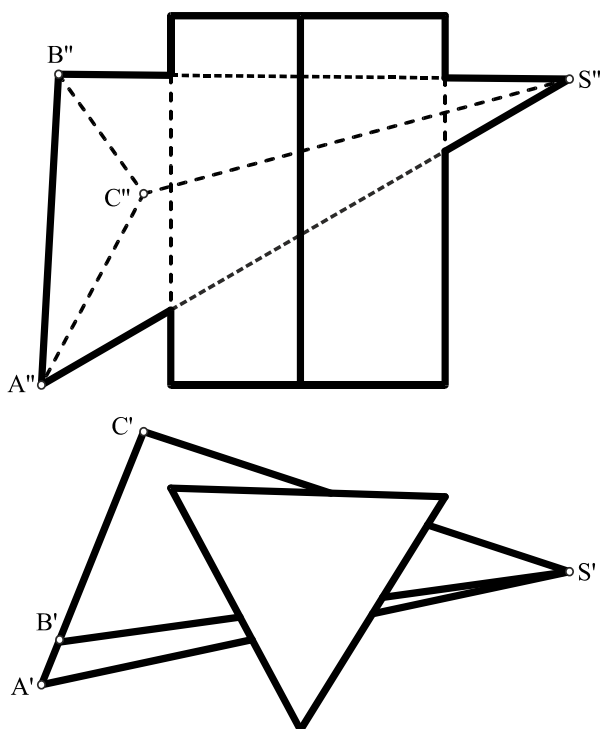


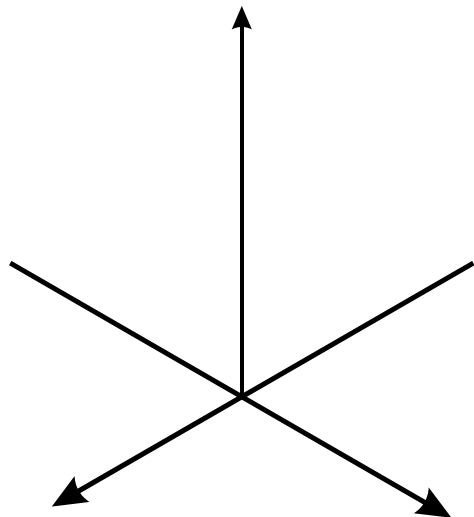
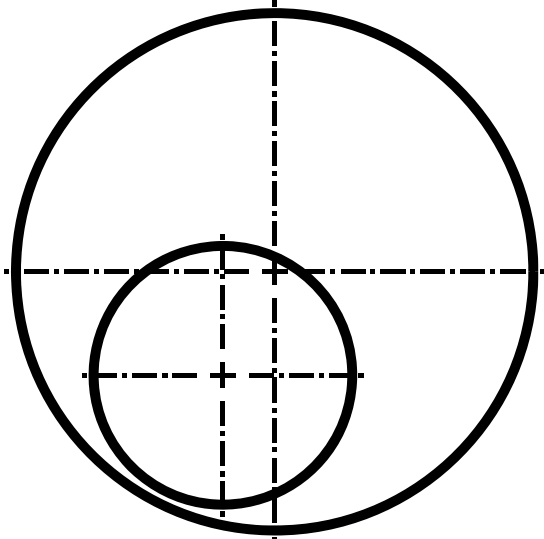
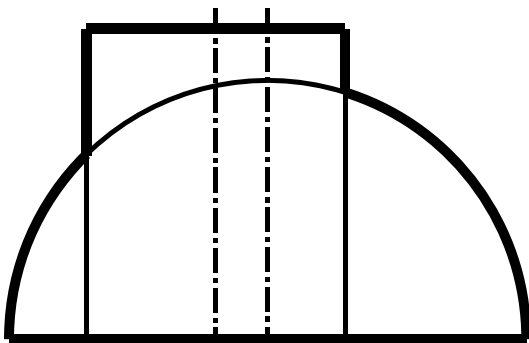
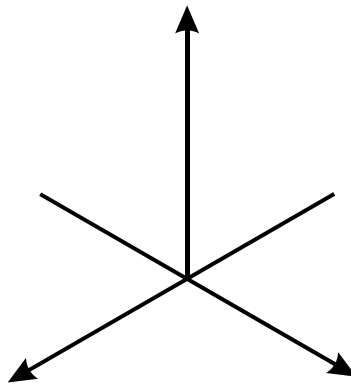
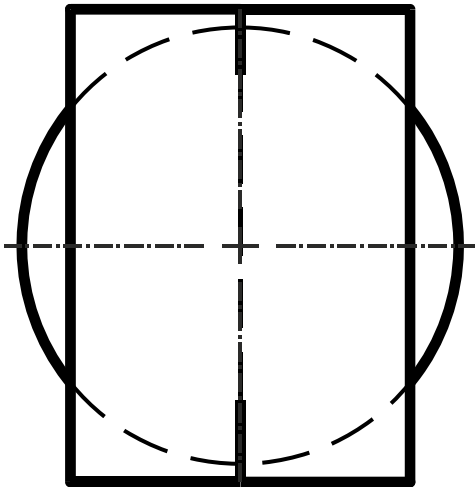
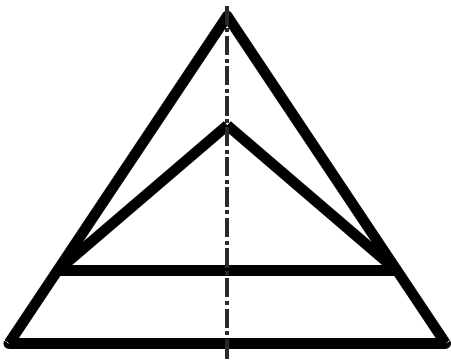


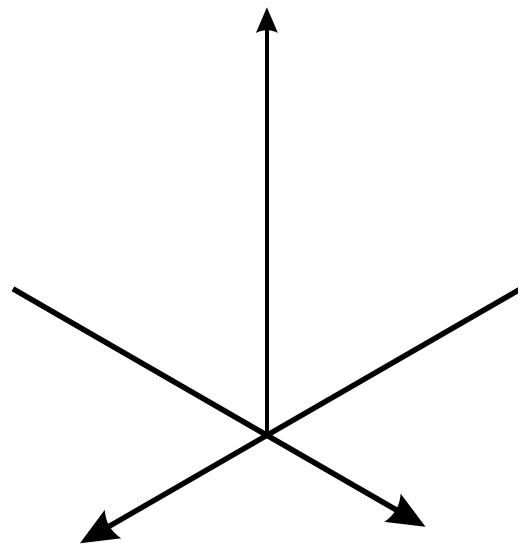
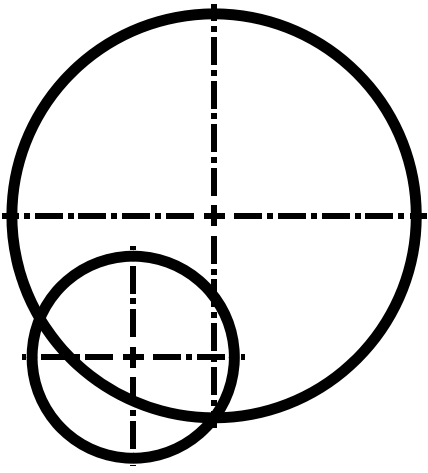
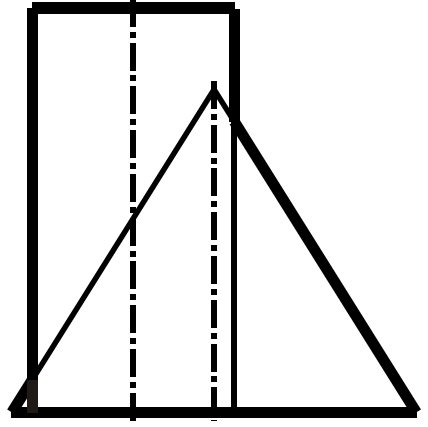
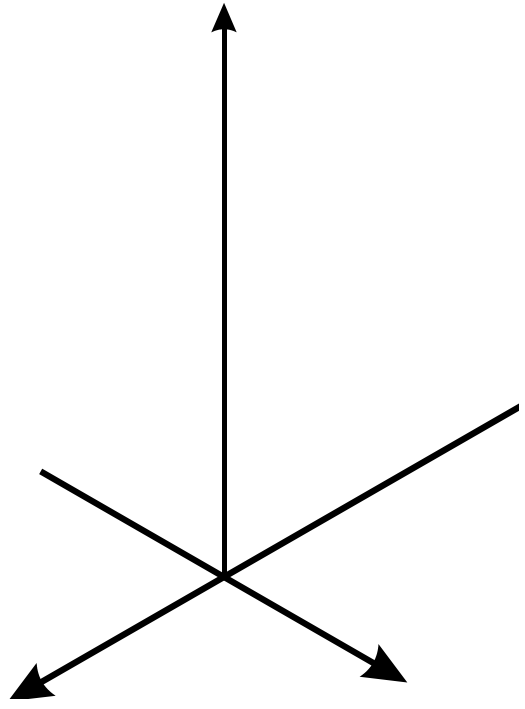
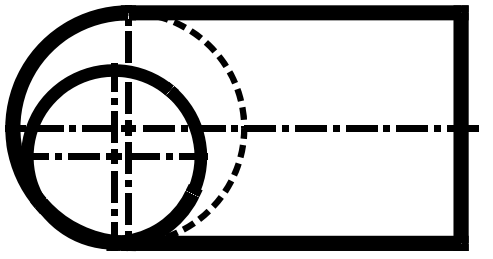
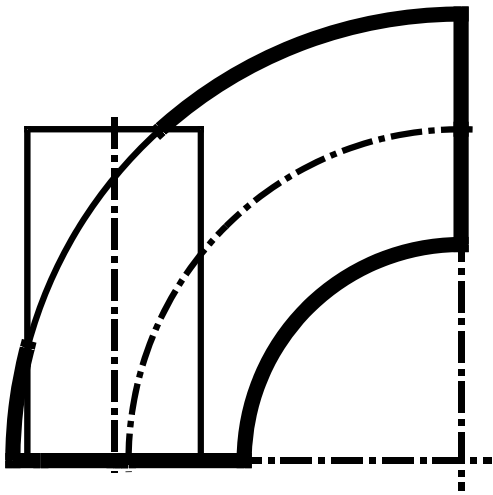
№81. Найти точки пересечения прямой с заданными поверхностями.

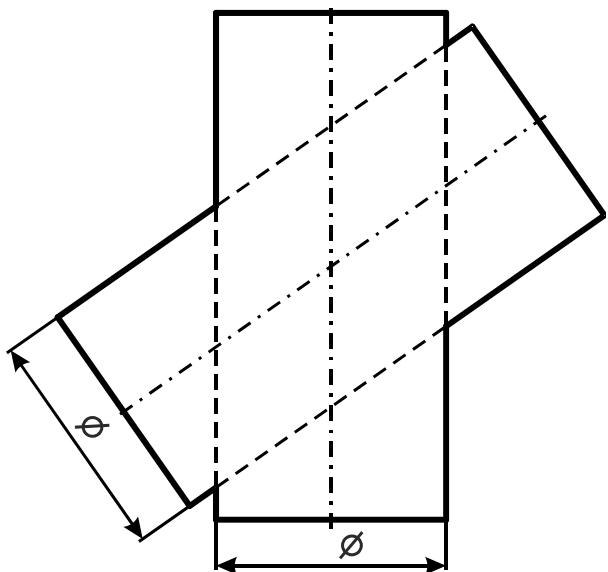
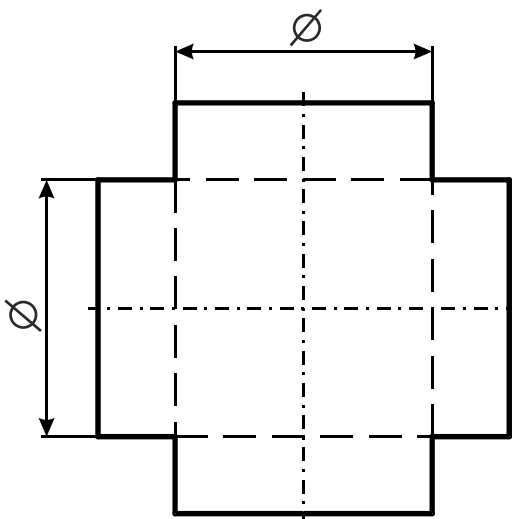
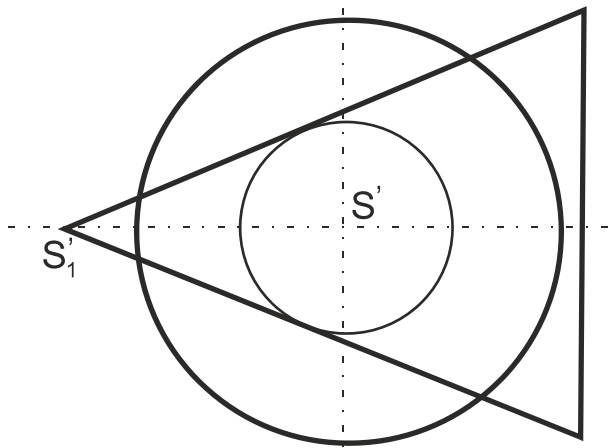
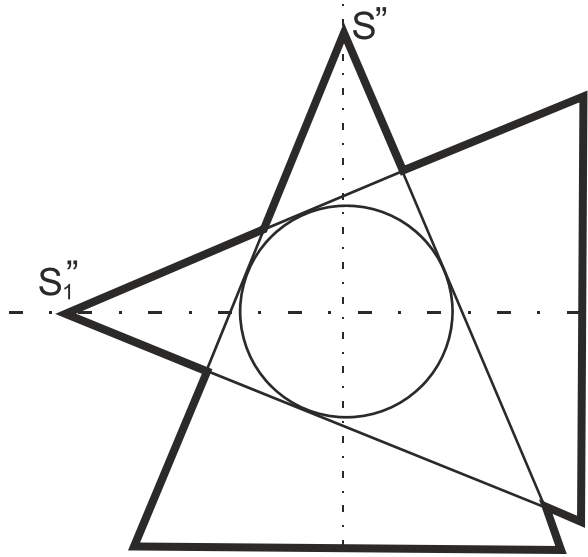
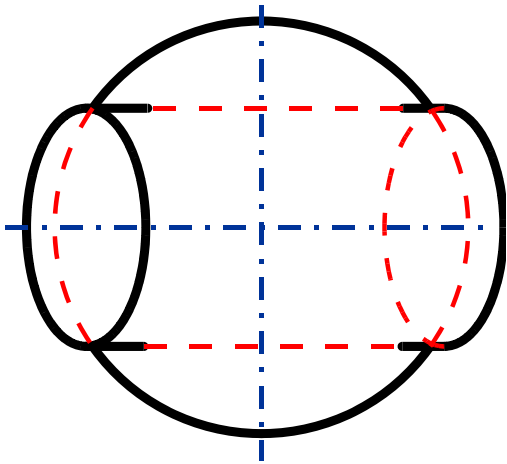
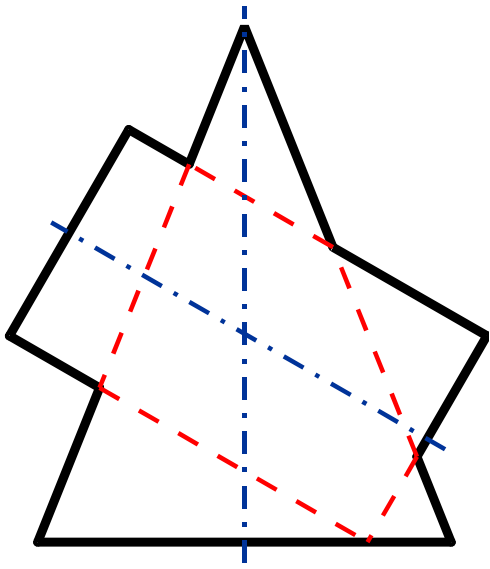


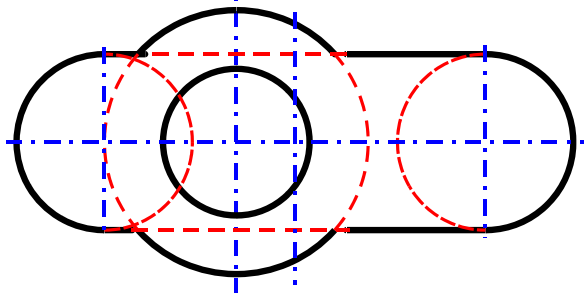
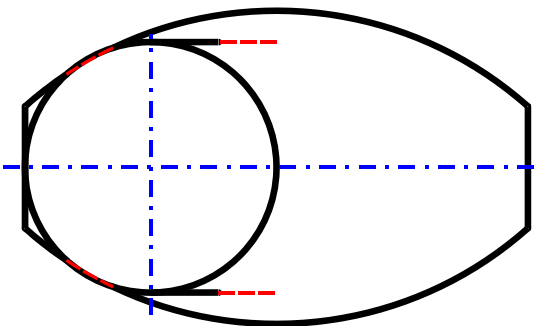
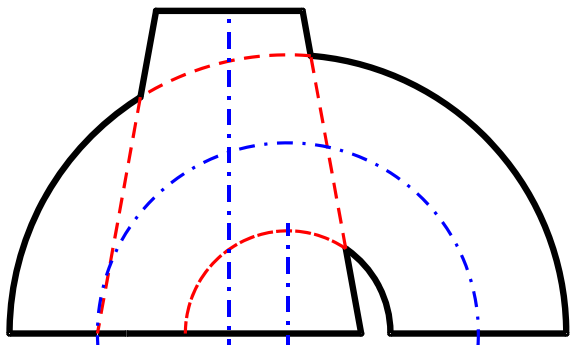
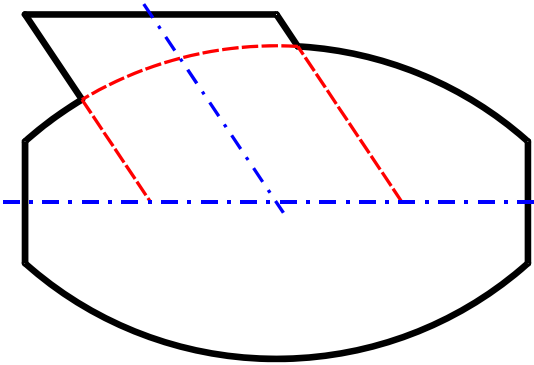
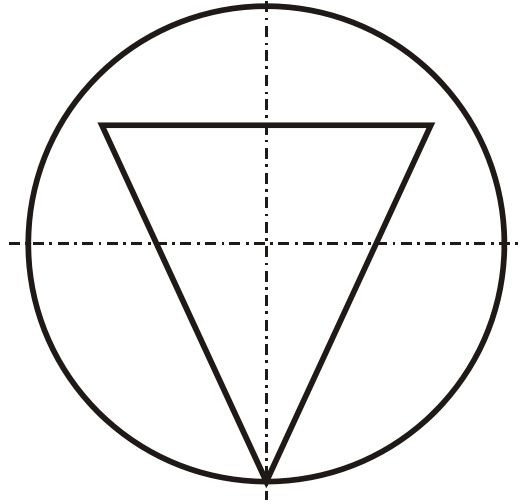
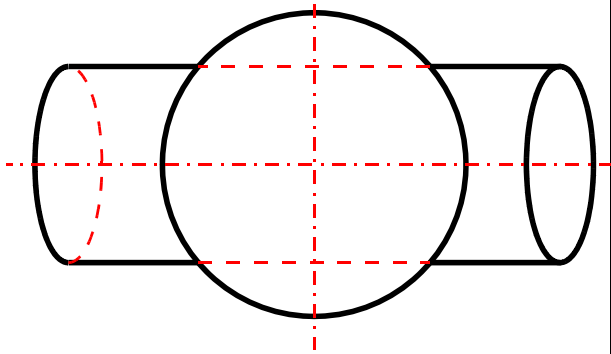
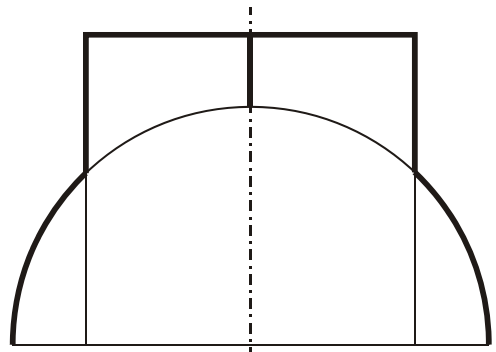
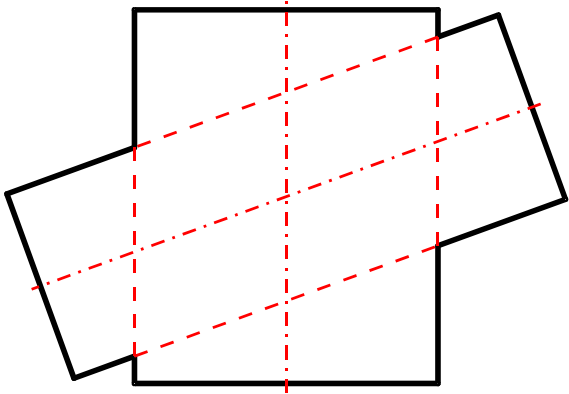
№82. Указать, как называются тела. Построить линию пересечения заданных тел. По указанию преподавателя выполнить изометрию тел с нанесением линии пересечения.



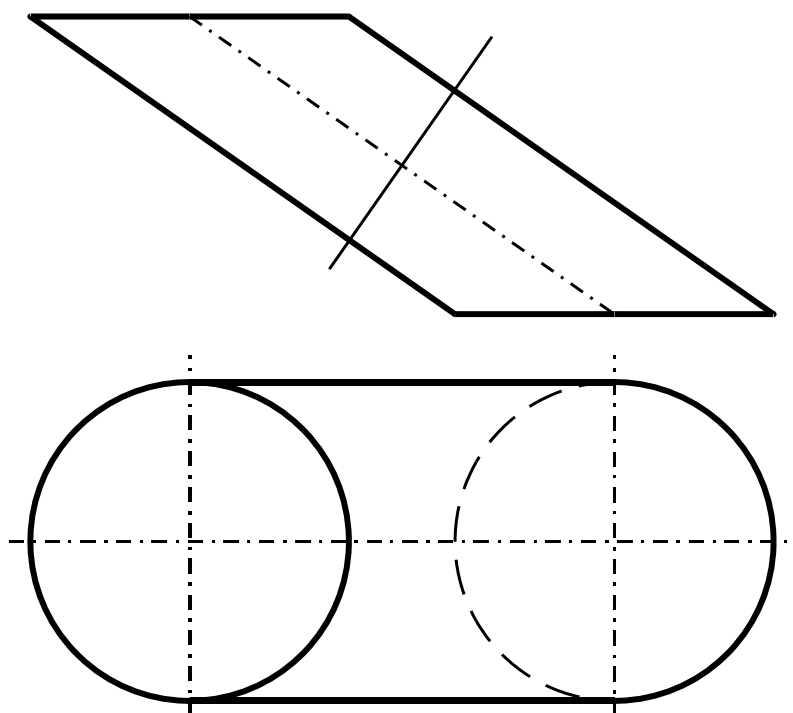




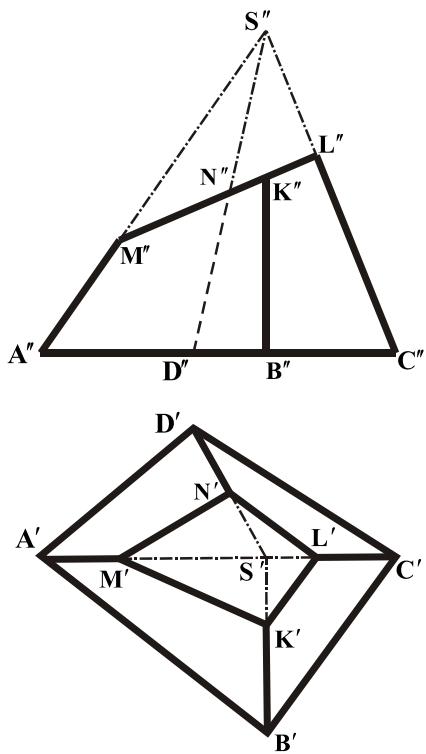
 S''_1 S'' S'_1 S' \emptyset \emptyset \emptyset \emptyset



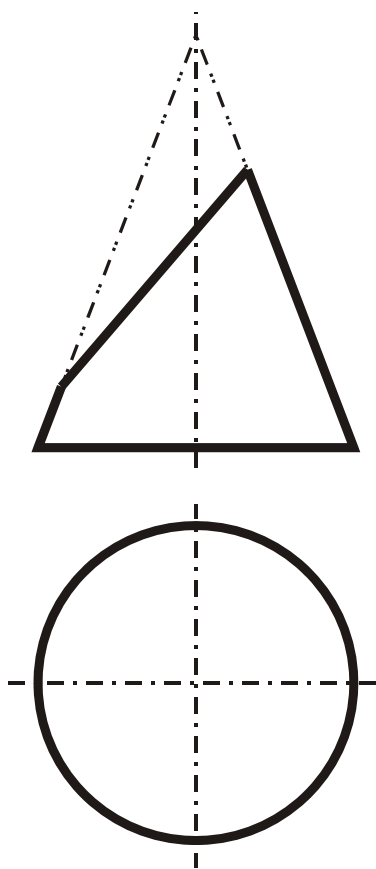
№83. Построить развертку боковой поверхности цилиндрида.



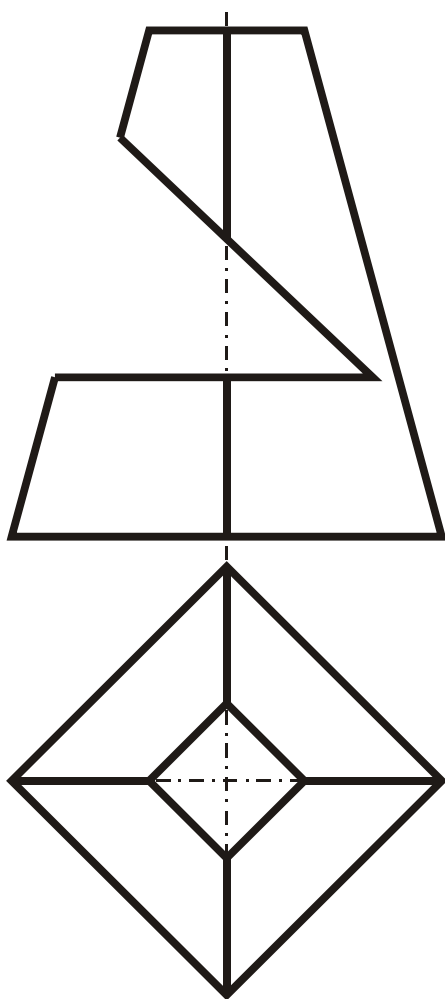
№84. Построить развертку боковой поверхности пирамиды.



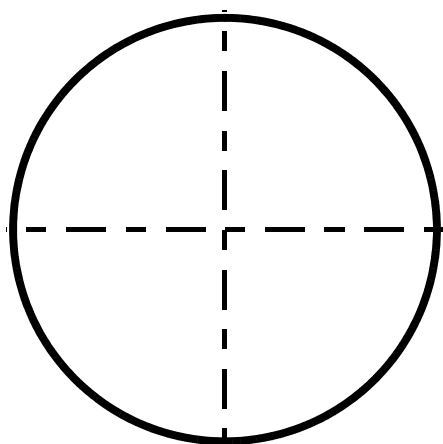
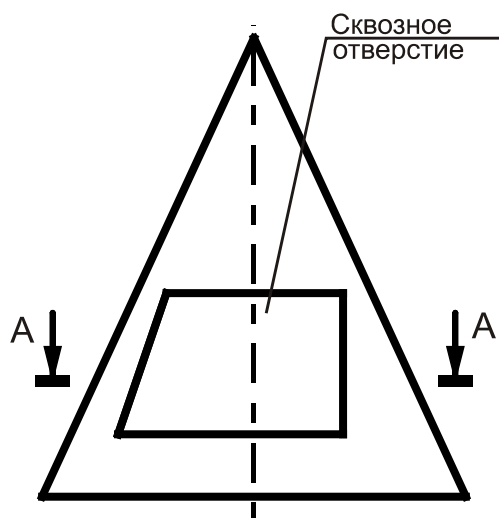
№85. Достроить вид сверху и справа. Построить развертку боковой поверхности конуса.



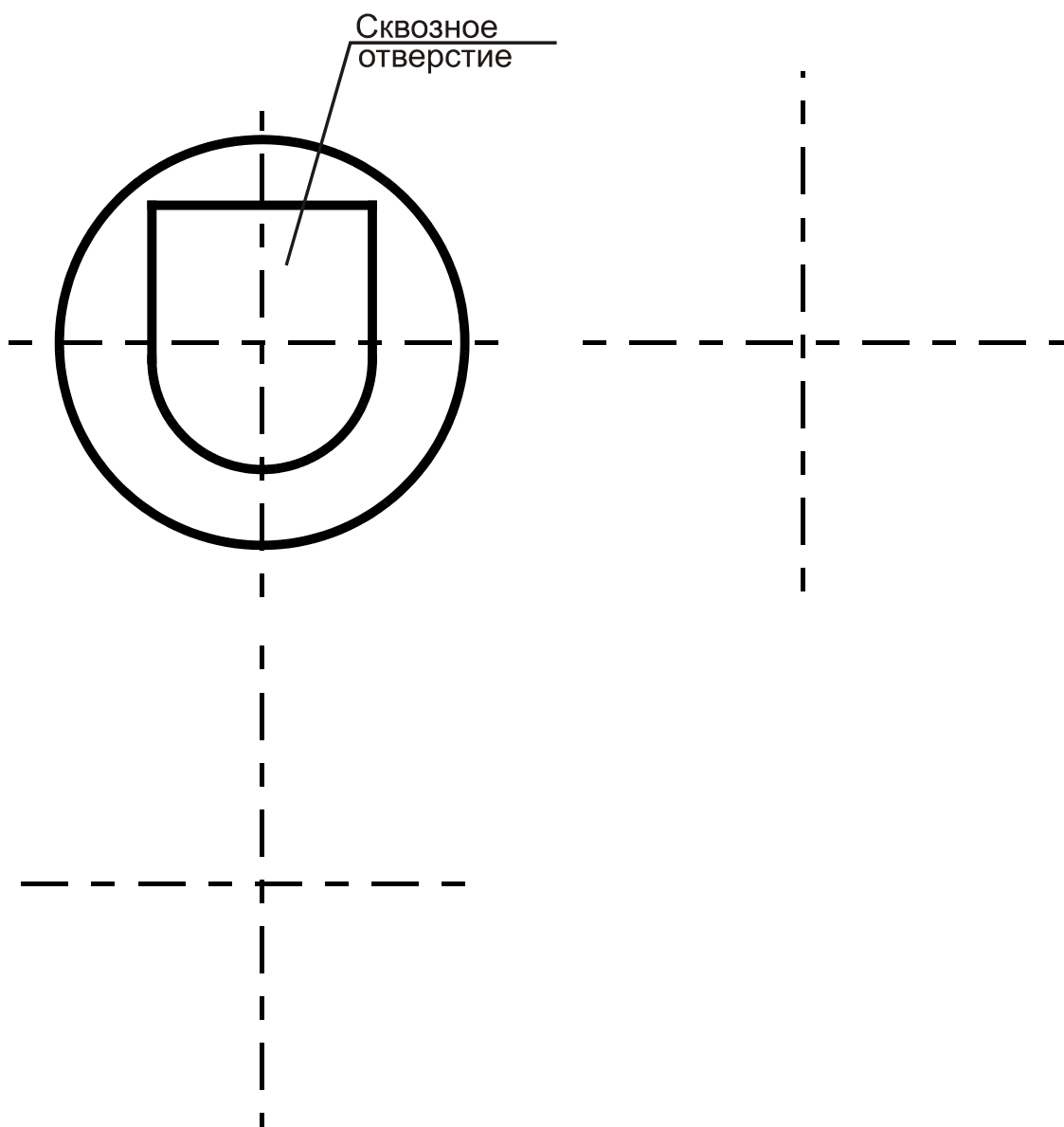
№86. Построить виды сверху и слева. Построить развертку.



№87. Построить виды сверху и слева. Построить развертку боковой поверхности конуса. По указанию преподавателя выполнить сечение.



№88. Построить виды сверху и слева. По указанию преподавателя выполнить сечение.



Рекомендуемая литература

1. Арустамов Х.А. Сборник задач по начертательной геометрии с решением типовых задач. – 4-е изд. – М.: Машиностроение, 1969. – 376с.: ил.
2. Годик Е.И., Самофалов М.И. Атлас по проекционному черчению с поэтапным решением задач.-К. Вища школа, 1978.-75с
3. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии: учеб. пособие для втузов / В.О. Гордон, М.А. Семенцов – Огиевский; Под ред.: В. О. Гордона, Ю.Б. Иванова. – 24-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2002. – 272 с.: ил.
4. Королев Ю.И. Начертательная геометрия: Учебник для вузов / Ю.И. Королев. – М. и др.: Питер, 2006. – 252 с.: ил.
5. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение: учебник для вузов / А.А. Чекмарев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшее образование, 2006. – 471 с.: ил
6. Фролов С.А. Начертательная геометрия: Учебник для вузов/ С.А. Фролов. –2-е изд., перераб. и доп. – М: Машиностроение, 1983. – 240 с.: ил

Разработали: доц. к.т.н. А.Н. Казимиров
доц. к.т.н. С.В. Лобанова

Рассмотрено на заседании кафедры НГИКГ

«___» _____ 2010

Зав. кафедрой НГИКГ доц., канд. техн. наук

_____ Бородкин Н.Н.