



Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Башкирский государственный аграрный университет»

Кафедра прикладной механики и
компьютерного инжиниринга

**Б1.О.18 НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ
И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

Сборник задач по начертательной геометрии

Направление 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Уфа 2023

УДК 504
ББК 22.15
Н 36

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета природопользования и строительства (протокол № 7 от 23 марта 2023 г.)

Составители: доцент Тархова Л.М.

Рецензент: заведующий кафедрой «Кадастр недвижимости и геодезия»
доцент, к.с-х.н. Ишбулатов М.Г.

*Ответственный за выпуск: заведующий кафедрой прикладной
механики и компьютерного инжиниринга к.т.н., доц. Ахметьянов И.Р..*

Тема 1. Точка, прямая на комплексном чертеже и в проекциях с числовыми отметками

Пример решения задачи.

Задача 1.1. Через точку M , лежащую на прямой A_6B_2 , провести горизонтальную прямую MN так, чтобы она пересекалась с данной прямой C_3D_8 . (рисунок 1.1).

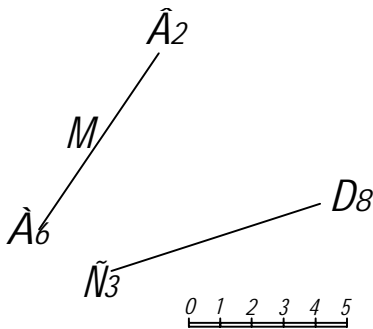


Рисунок 1.1

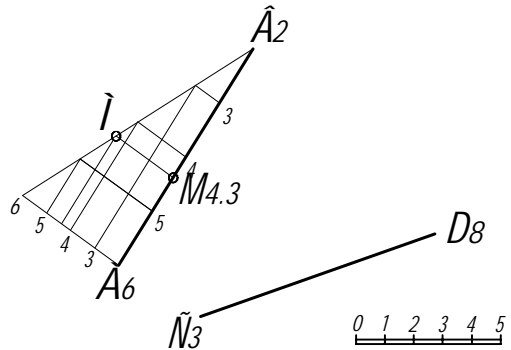


Рисунок 1.1а

Решение:

Градуируем прямую A_6B_2 и определяем отметку точки M , она равна 4,3 (рисунок 1.1а).

Градуируем прямую C_3D_8 и находим на ней точку с той же отметкой 4,3. Это и будет искомая точка N (рисунок 1.1б).

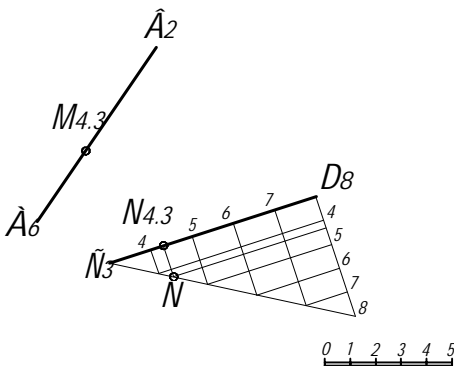


Рисунок 1.1б

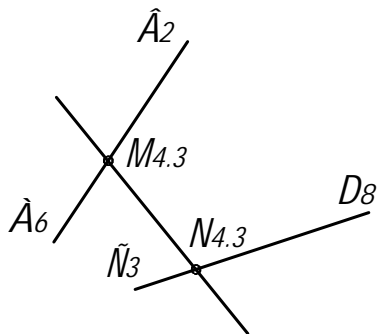


Рисунок 1.1в

Соединяя точку M с N , получаем искомую горизонтальную прямую MN (рисунок 1.1в).

Задача 1.2. Построить проекции точки A , удаленной от плоскости Π_1 на расстоянии 40 мм, от плоскости Π_2 - на 20 мм, и от плоскости Π_3 на 50 мм.

Задача 1.3. Построить проекции точки A , расположенной в первой четверти пространства и отстоящей от плоскости Π_1 на 30 мм, от плоскости Π_2 на 25 мм, по оси OX на 50 мм.

Задача 1.4. Построить в проекциях с числовыми отметками следующие точки $A(30; 50; 40)$, $B(70; 30; 20)$, $C(50; 20; 60)$.

Задача 1.5 Отрезок AB разделить точкой K в отношении 2:5 (рисунок 1.2).

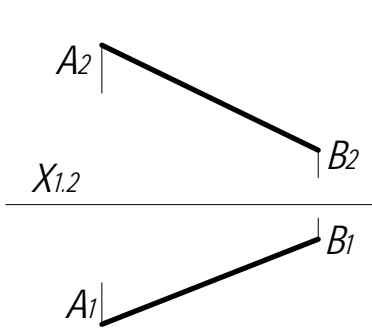


Рисунок 1.2

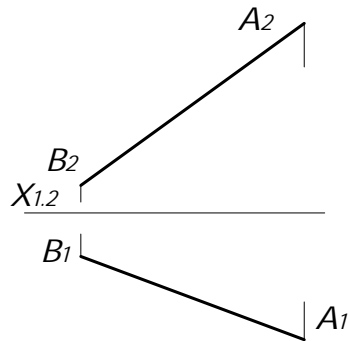


Рисунок 1.3

Задача 1.6. Определить натуральную величину отрезка AB и углы наклона его к плоскостям проекции Π_1 и Π_2 (рисунок 1.3).

Задача 1.7 Даны две проекции отрезка прямой AB и фронтальная проекция точки $C(C_2)$, принадлежащей прямой. Определить горизонтальную проекцию C_1 точки C . $A(30,15,15)$, $B(30,40,40)$, $C(30,?, 50)$

Задача 1.8. Построить следы прямой, проходящей через точки A и B , и указать, через какие четверти пространства она проходит. (рисунок 1.4)

Задача 1.9. Построить равнобедренный треугольник с основанием равным AB и с вершиной C на прямой m . (рисунок 1.5)

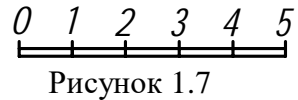
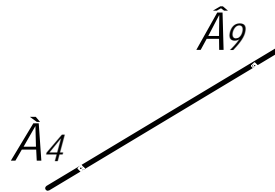
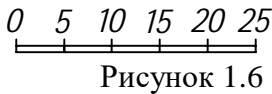
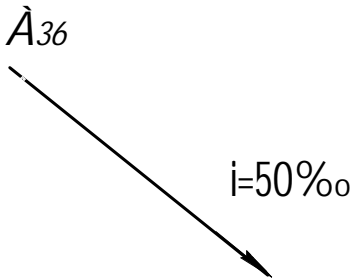
Ошибка! Ошибка связи.

Рисунок 1.4

Ошибка! Ошибка связи.
Рисунок 1.5

Задача 1.10. Определить интервал прямой заданной точкой и уклоном (рисунок 1.6)

Задача 1.11. На заданном отрезке прямой AB найти точку C отметка, которой равна 7 (рисунок 1.7)



Задача 1.12. Найти на прямой отметки, имеющие целые числа (рисунок 1.8).

Задача 1.13. Пересечь прямые a, b и m прямой параллельной плоскости Π_1 (рисунок 1.9)

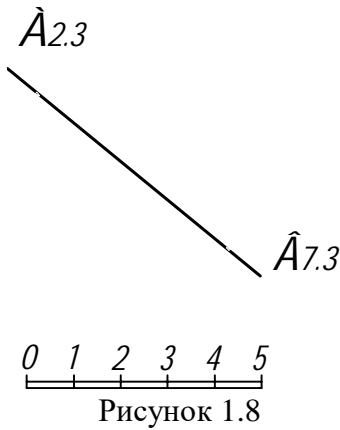


Рисунок 1.8

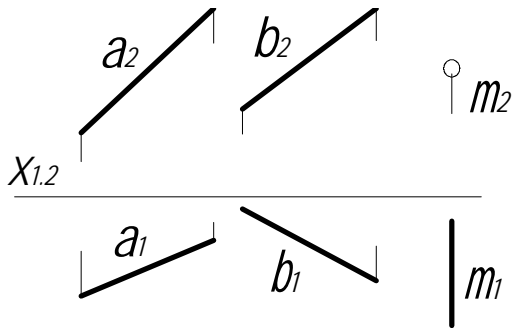


Рисунок 1.9

Задача 1.14 Через точку C_{22} провести прямую CD , параллельную прямой $A_{8.5}B_{10.6}$ (рисунок 1.10).

Задача 1.15. Через точку M , лежащую на прямой AB , провести горизонтальную прямую MN так, чтобы она пересекалась с данной прямой CD (рисунок 1.11).

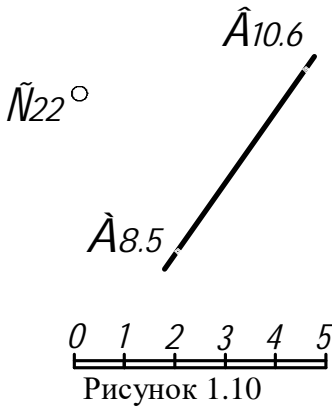


Рисунок 1.10

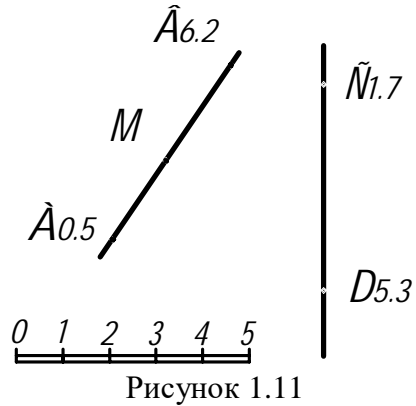


Рисунок 1.11

Задача 1.16 Определить заложение, уклон, интервал, действительную величину отрезка AB и DK , угол наклона их к плоскости нулевого уровня Π_0 (Рисунок 1.12)

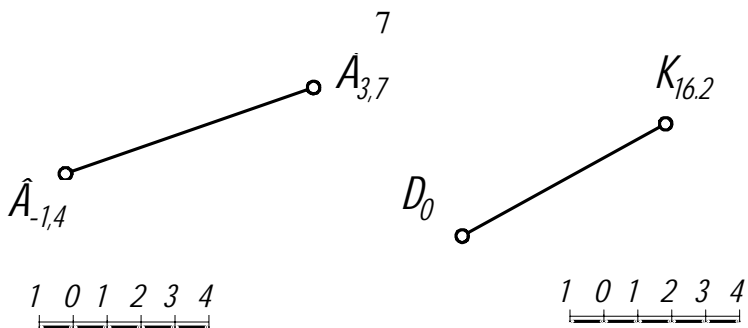


Рисунок 1.12

Задача 1.17. Определить отметку точки С принадлежащей отрезку прямой АВ. Указать чему равен уклон и интервал АВ. (рисунок 1.13)

Задача 1.18 Через точку В провести прямую , параллельную заданной прямой (рисунок 1,14)

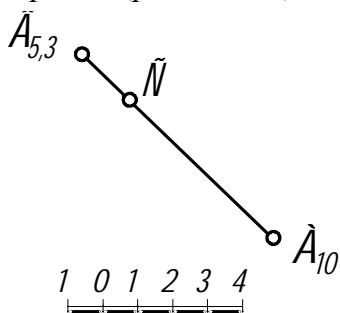


Рисунок 1.13

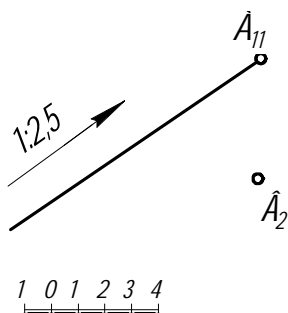


Рисунок 1.14

Задача 1.19 Определить взаимное расположение двух прямых линий (рисунок 1.15)

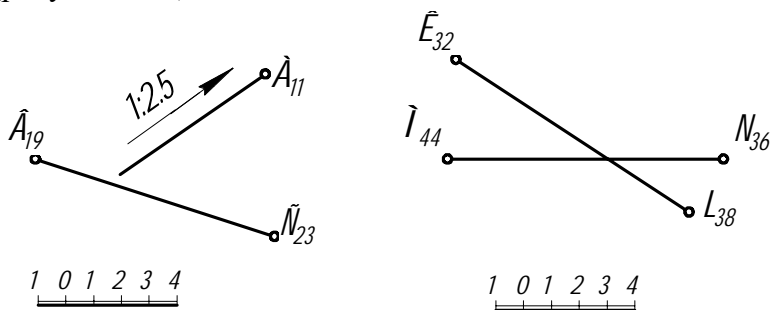


Рисунок 1.15

Тема 2. Плоскость. Точка и прямая плоскости. Плоскость в проекциях с числовыми отметками

Пример решения задачи.

Задача 2.1. Определить угол наклона (падения) плоскости, заданной треугольником ABC , к горизонтальной плоскости проекций. На чертеже показать направление и угол простираия плоскости $A_2B_9C_7$. (рисунок 2.1)

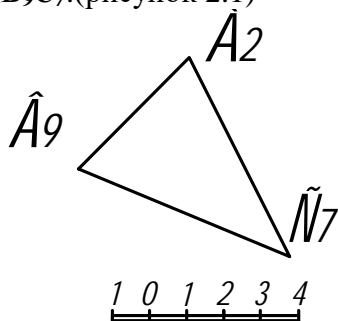


Рисунок 2.1

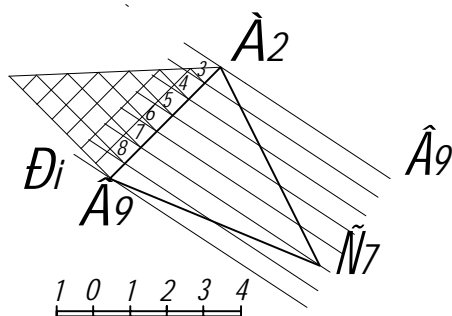


Рисунок 2.1а

Решение: Градуируем сторону треугольника с наибольшей разностью отметок A_2B_9 (рисунок 2.1а).

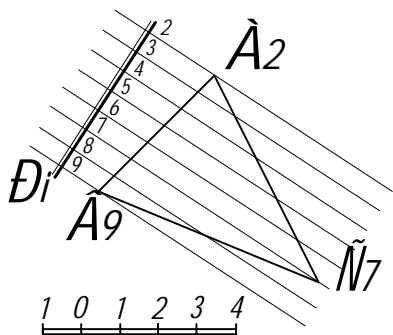


Рисунок 2.1б

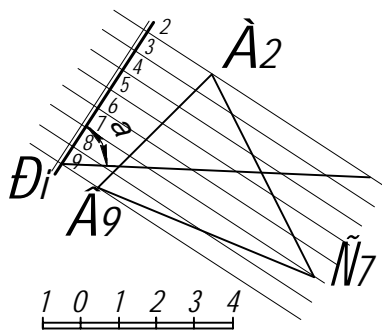


Рисунок 2.1в

Проводим горизонтали плоскости, для чего соединяем точки C_7 и 7, а через точки 3, 4, 6, 8, 9 проводим линии, параллельные C_7 и 7. Это будут горизонтали плоскости (рисунок 2.1б) Здесь же проводим линию масштаба уклона перпендикулярно горизонталям плоскости.

Находим угол наклона плоскости, для чего от точки **2** откладываем $\Delta Z=7$ масштабным единицам и полученную точку соединяем с точкой **9** на линии масштаба уклона. Угол α будет искомым (рисунок 2.1в).

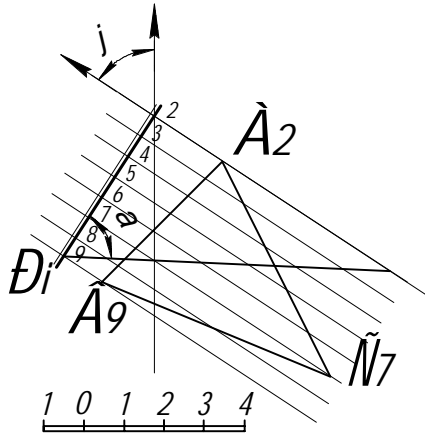


Рисунок 2.1г

Задача 2.2. На плоскости откоса 1,2,3,4 дана линия A,B,C,D,E , своими горизонтальными проекциями точек. Построить фронтальные проекции точек и соединить их плавной кривой (рисунок 2.2).

Задача 2.3. На плоскости $\Gamma(a||b)$ найти точку K , удаленную от плоскости Π_2 на расстоянии 25 мм и от плоскости Π_1 - на 30 мм (рисунок 2.3).

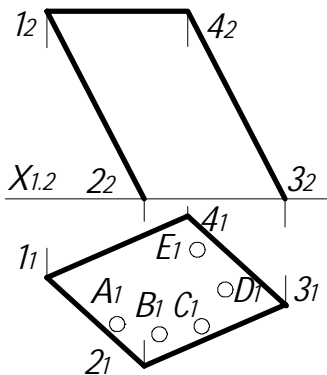


Рисунок 2.2

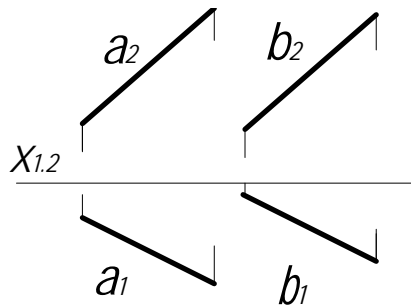


Рисунок 2.3

Задача 2.4 В плоскости P ($\triangle ABC$) провести горизонталь через заданные точки D , E , V . (рисунок 2.4)

Задача 2.5 Постройте в плоскости $\Sigma(m \cap n)$ горизонталь и фронталь, проходящие через точку A (рисунок 2.5)

Ошибка! Ошибка свя- Ошибка! Ошибка связи.
зи.

Рисунок 2.4

Рисунок 2.5

Задача 2.6. Построить горизонтальную проекцию точки C , принадлежащей плоскости $P(a||b)$ (рисунок 2.6).

Задача 2.7. Построить линию наибольшего наклона плоскости треугольника ABC к плоскости Π_1 и определить угол наклона к плоскости Π_1 (рисунок 2. 7).

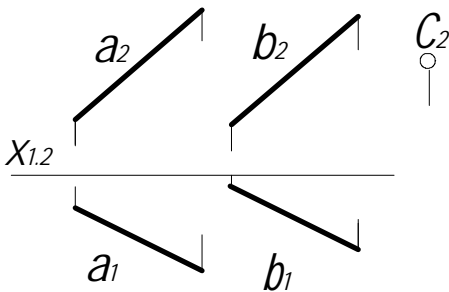


Рисунок 2.6

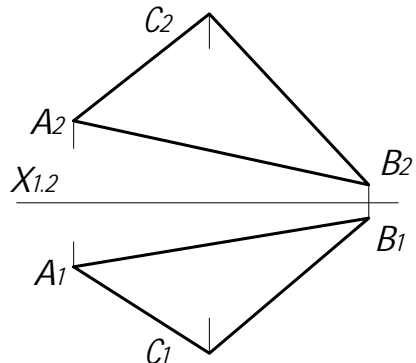


Рисунок 2 7

Задача 2.8. Достроить горизонтальную проекцию плоского треугольника ABC , если его плоскость параллельна прямой d (рисунок 2.8).

Задача 2.9. Построить линию масштаба уклона плоскости $S(ABC)$ (рисунок 2.9).

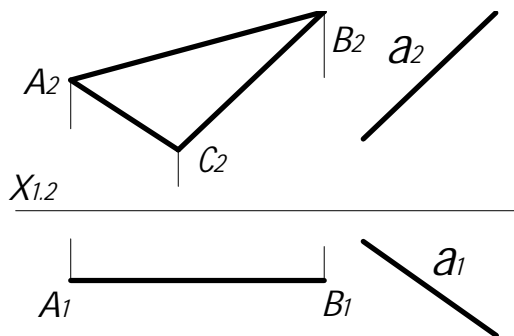


Рисунок 2.8

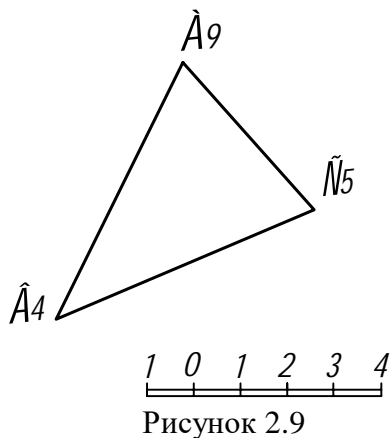


Рисунок 2.9

Задача 2.10 Определить уклон, интервал заданных плоскостей, а также угол наклона их к плоскости нулевого уровня, одна плоскость задана прямой линией и точкой, вторая – тремя точками (рисунок 2.10)

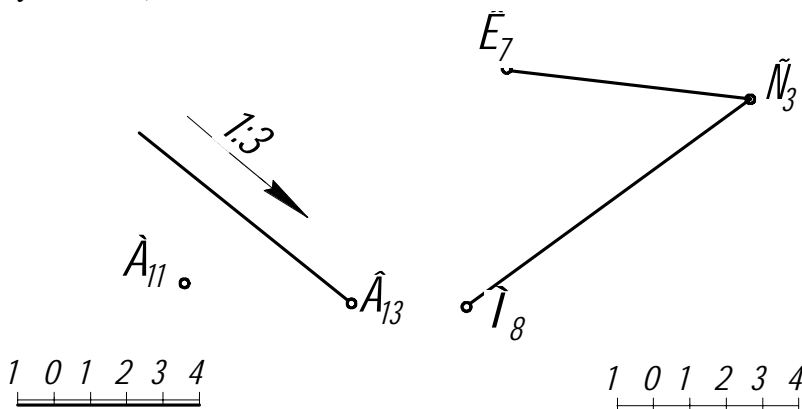


Рисунок 2.10

Задача 2.11 По двум разноименным проекциям точек А и В в плоскости Σ построить отрезок прямой АВ, принадлежащий плоскости Σ . (рисунок 2.11)

Задача 2.12 Определить длину пути шарика М, катящегося по плоскости ABCD, и угол наклона этой плоскости к Π_1 . (рисунок 2.12)

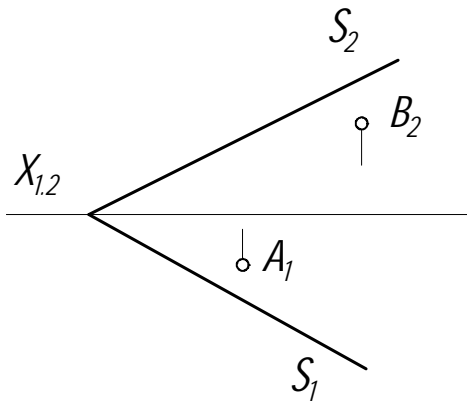


Рисунок 2.11

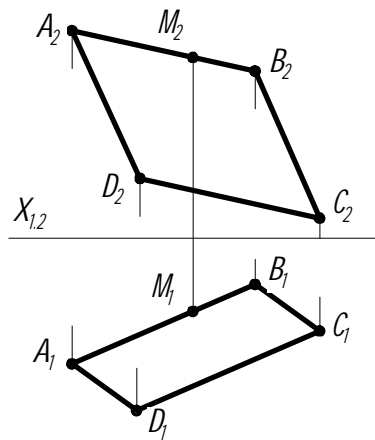


Рисунок 2.12

Задача 2.13. Определить отметку точки **D** принадлежащей плоскости **P**, заданной прямой **AB** и уклоном i . Масштаб 1:100. (рисунок 2.13)

Задача 2.14. Определить угол наклона плоскости $\Gamma(ABC)$ к плоскости По (рисунок 2.14)

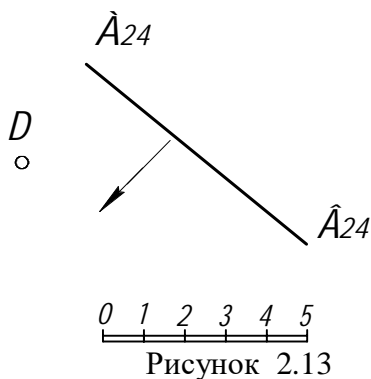


Рисунок 2.13

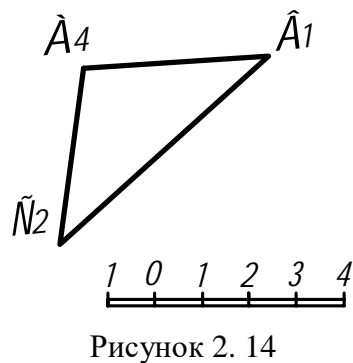
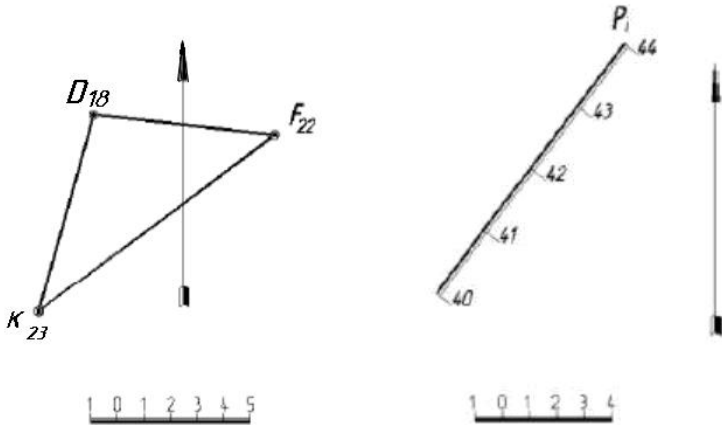


Рисунок 2. 14

Задача 2.15 Определить угол и простирание плоскостей (рисунок 2.15)



Тема 3. Взаимное положение прямых и плоскостей.

Пример решения задачи

Задача 3.1. Построить линию пересечения плоскостей, каждая из которых задана прямой, уклоном и направлением падения (рисунок 3.1)

Решение: Градуируем прямые A_4B_9 и C_4D_7 (рисунок 3.1а)

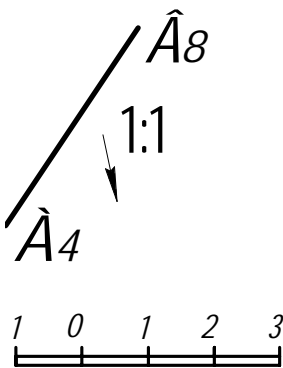


Рисунок 3.1

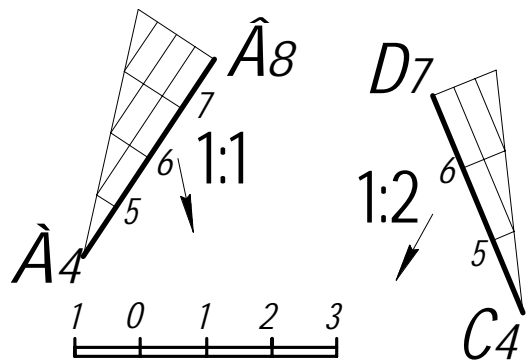


Рисунок 3.1а

Через точки 4, 5, 6, 7 и 8 прямой AB и через точки 4, 5, 6, 7 на прямой CD проводим основания конусов радиусами, равными интервалам заданных плоскостей 1:1 и 1:2 (рисунок 3.1б)

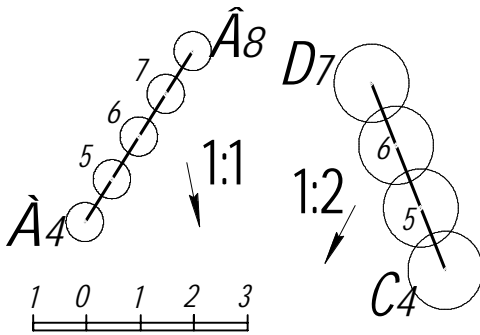


Рисунок 3.16

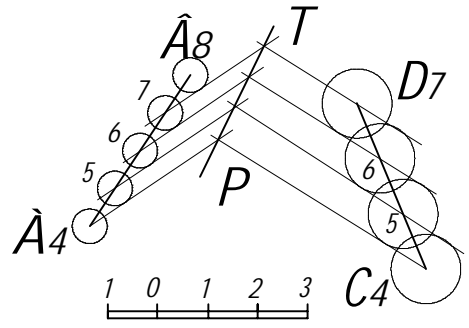


Рисунок 3.17

Через точки 4, 5, 6, 7, 8 на прямой AB и через точки 4, 5, 6, 7 на прямой CD проводим касательные линии к окружности и примерно в перпендикулярном направлении к указанному направлению падения плоскости. Это будут горизонталей плоскостей (рисунок 3.17) Пересечение горизонталей с одинаковыми отметками дадут линию пересечения плоскостей P_4T_7 .

Задача 3.2. Через точку A провести прямую, пересекающую заданные скрещивающиеся прямые BC и DE . (рисунок 3.2).

Задача 3.3. Построить точку K пересечения прямой a с плоскостью $\Gamma(ABC)$ (рисунок 3.3).

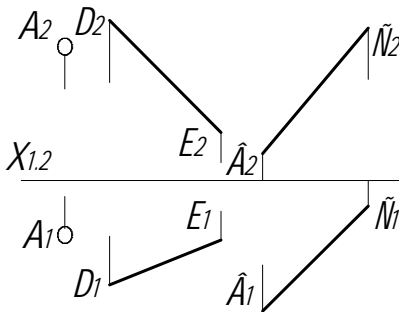


Рисунок 3.2

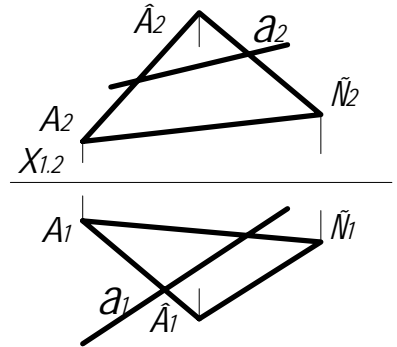


Рисунок 3.3

Задача 3.4 Построить в точке A перпендикуляр к плоскости Σ ($m \cap n$). (рисунок 3.4)

Задача 3.5 Из данной точки А провести прямую, перпендикулярную плоскости, заданной следами и найти его основание(рисунок 3.5)

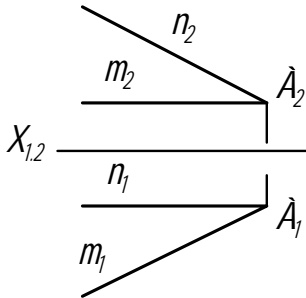


Рисунок 3.4

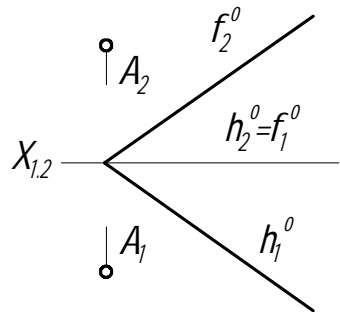


Рисунок 3.5

Задача 3.6 Определить расстояние от точки Е до заданной плоскости ABCD.(рисунок 3.6)

Задача 3.7.В точке А провести прямую l параллельную плоскости Р .(рисунок 3.7)

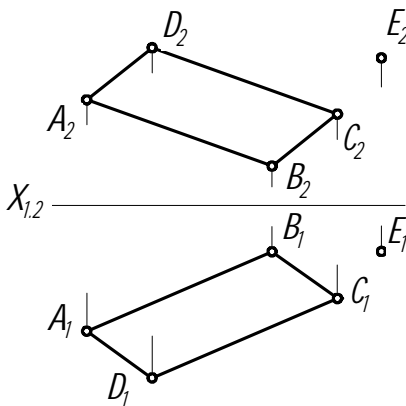


Рисунок 3.6

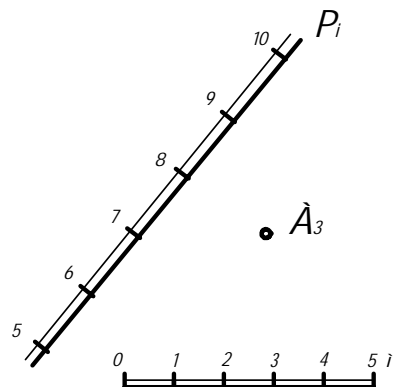


Рисунок 3.7

Задача 3.8 Через точку D провести плоскость Ω перпендикулярно плоскости треугольника ABC (рисунок 3.8)

Задача 3.9 через точку К провести плоскость Ω перпендикулярно плоскости Σ (рисунок 3.9)

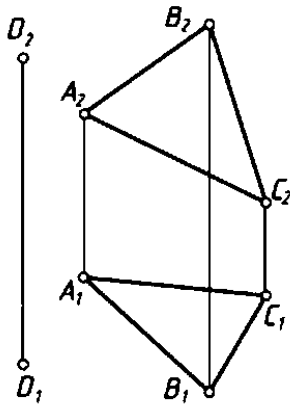


Рисунок 3.8

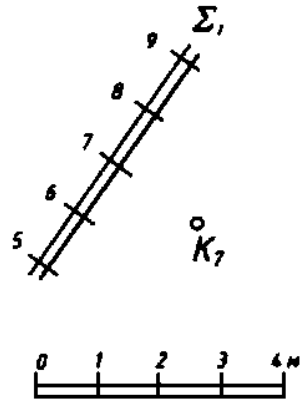


Рисунок 3.9

Задача 3.10. Определить расстояние от точки A до прямой a (рисунок 3.10).

Задача 3.11 Определить расстояние от точки A_8 до плоскости заданной треугольником $B_3 C_4 D_6$ (рисунок 3.11).

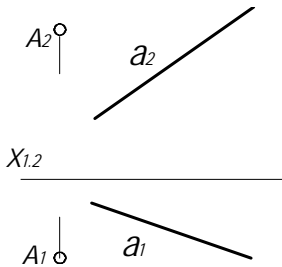


Рисунок 3.10

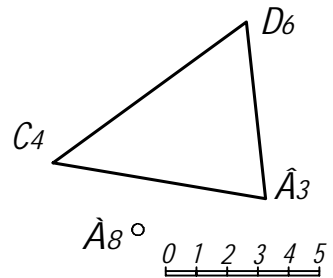


Рисунок 3.11

Задача 3.12 Построить линию пересечения плоскости $P(f \zeta h)$ с плоскостью $\Gamma(ABC)$ (рисунок 3.12).

Задача 3.13 Построить линию пересечения плоскости, заданной прямой $A_5 B_8$ с заданным уклоном 1:2 с плоскостью заданной тремя точками $C_5 D_9 E_6$. (рисунок 3.13).

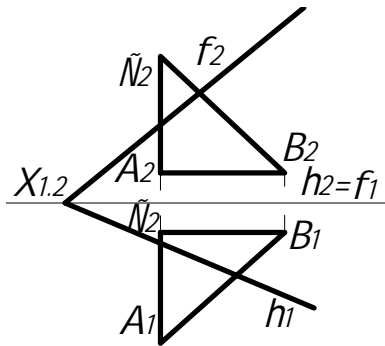


Рисунок 3.12

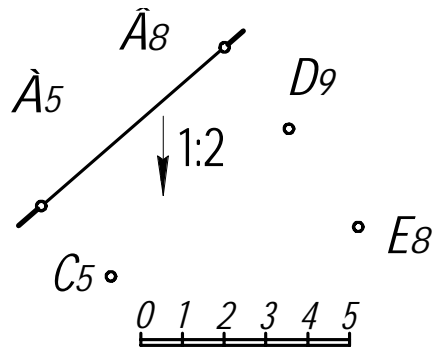
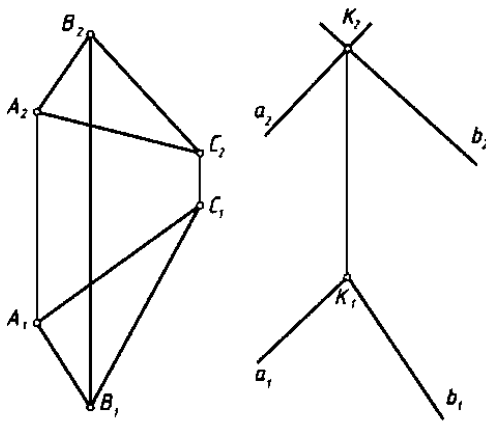
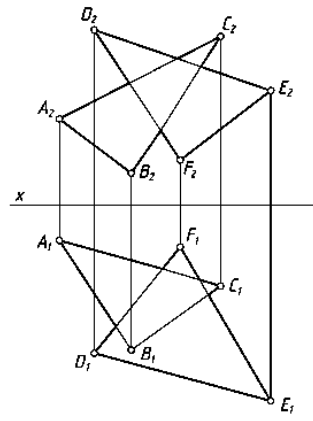


Рисунок 3.13

Задача 3.14 Построить линию пересечения двух плоскостей (рисунок 3.14)



а)



б)

Рисунок 3.14

Задача 3.15 Построить линию пересечения плоскости, заданной тремя точками $A_5B_{11}C_8$ с плоскостью P заданной линией масштаба уклона. (рисунок 3.15)

Задача 3.16 Через точку A провести прямую l , перпендикулярную плоскости P (рисунок 3.16)

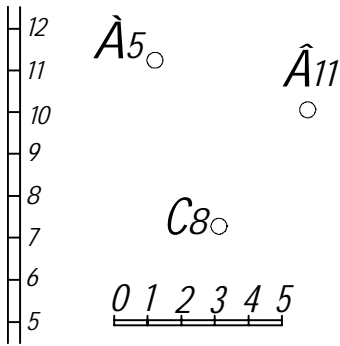


Рисунок 3.15

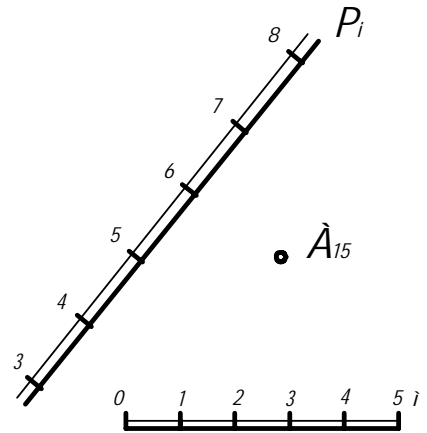


Рисунок 3.16

Задача 3.17 Построить линию пересечения двух плоскостей (рисунок 3.17)

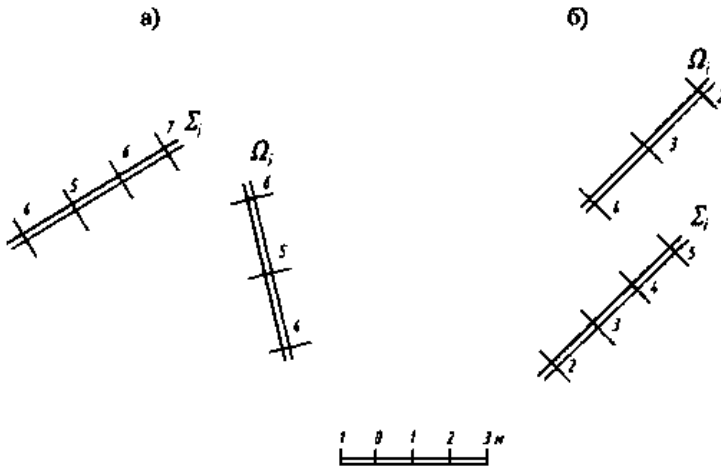


Рисунок 3.17

Задача 3.18 Построить линию пересечения двух плоскостей (рисунок 3.18)

Задача 3.19 Построить прямую перпендикулярно плоскости треугольника ABC из точки M (рисунок 3.19).

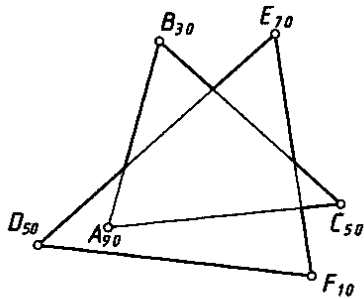


Рисунок 3.18

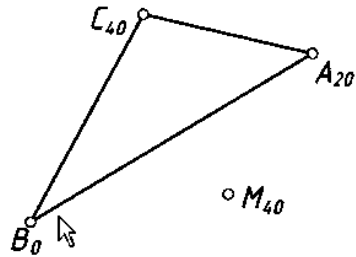
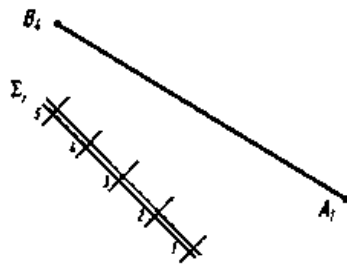
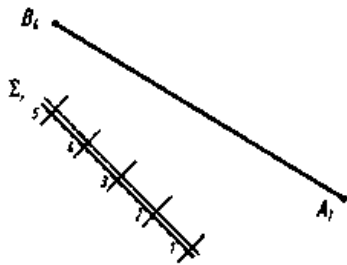


Рисунок 3.19

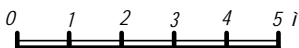
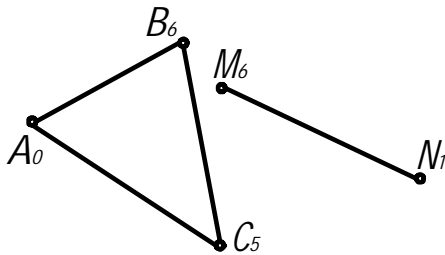
Задача 3.20 Построить точку пересечения прямой с плоскостью

а)

б)



Задача 3.21 Построить точку пересечения прямой M_6N_1 с плоскостью заданной треугольником $A_0B_6C_5$. Показать видимость прямой.



Тема 4. Способы преобразования комплексного чертежа и чертежа с числовыми отметками.

Пример решения задачи

Задача 4.1. Определить угол наклона прямой AB к плоскости $\bar{A}(f \cap h)$ (рисунок 4.1).

Решение: Находим точку пересечения прямой AB с плоскостью Γ . (рисунок 4.1а)

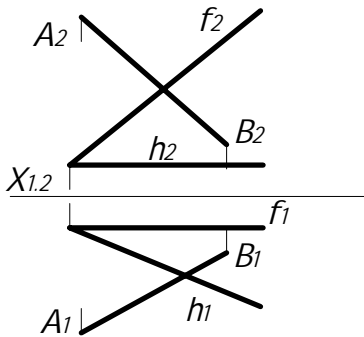


Рисунок 4.1

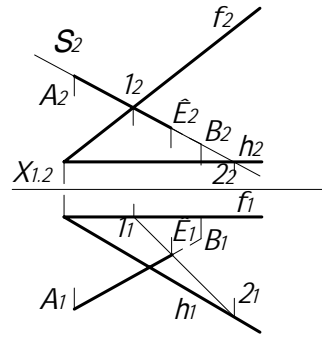


Рисунок 4.1а

Так как угол между плоскостью и прямой измеряется углом между самой прямой и ее проекцией на данную плоскость, то для получения проекции из точки A опускаем перпендикуляр $ев$ на плоскость и находим точку пересечения его с плоскостью (рисунок 4.1б). прямая $КС$ есть проекция прямой AK на плоскости Γ

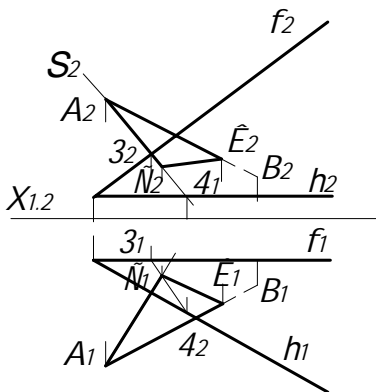


Рисунок 4.1б

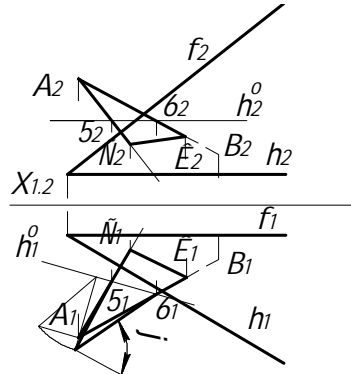


Рисунок 4.1в

Зная, что в прямоугольном треугольнике сумма двух острых углов равна 90° , находим натуральную величину угла при вершине A и к нему строим дополнительный угол до 90° , который будет равен искомому углу при вершине K . Этот угол находится путем вращения его вокруг горизонтали 5-6 (рисунок 4.1в).

Задача 4.2. Определить величину угла ABC (рисунок 4.2).

Задача 4.3. Найти центр вписанной в треугольник окружности (рисунок 4.3).

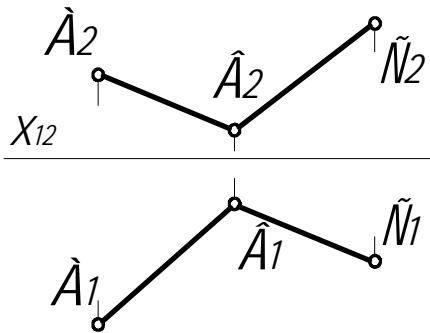


Рисунок 4.2

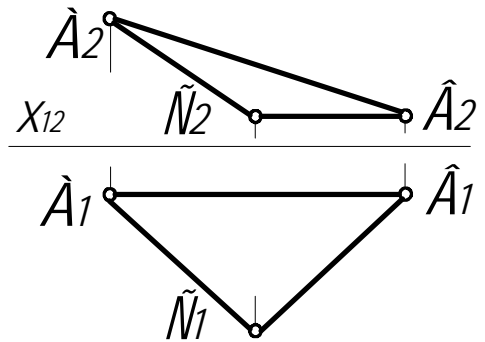


Рисунок 4.3

Задача 4.4. Определить расстояние от точки A до прямой m . (рисунок 4.4)

Задача 4.5. Определить угол наклона плоскости $\Theta(\triangle ABC)$ к Π_2 и натуральный вид треугольника ABC . (рисунок 4.5).

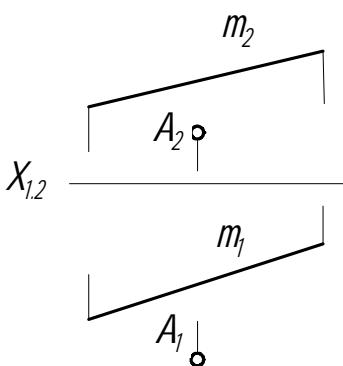


Рисунок 4.4

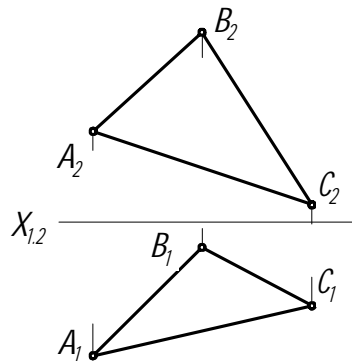


Рисунок 4.5

Задача 4.6. Определить расстояние между скрещивающимися прямыми AB и CD (рисунок 4.6).

Задача 4.7. К трубе в точке A прикреплены растяжки AB , AC и AD . Определить длины растяжек и углы их наклона к горизонтальной плоскости проекций (рисунок 4.7)

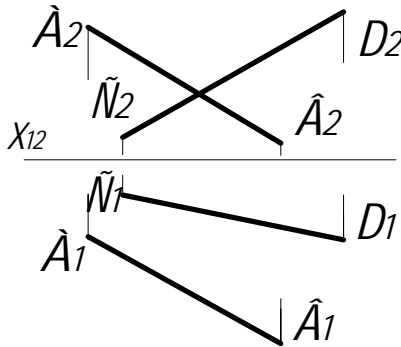


Рисунок 4.6

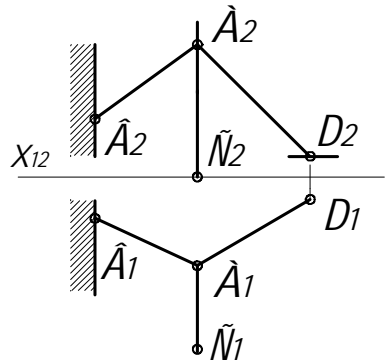


Рисунок 4.7

Задача 4.8. Определить натуральную величину треугольника $A_1B_3C_5$ (рисунок 4.8). М 1:1.

Задача 4.9. Определить угол наклона плоскости $\Gamma(ABC)$ к плоскости Π_0 и величину треугольника ABC (рисунок 4.9)

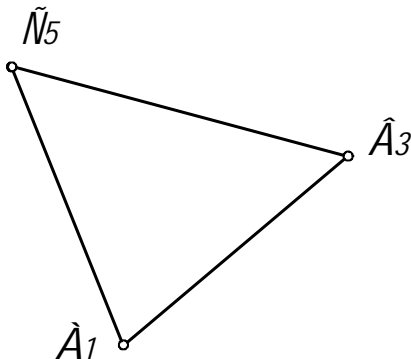


Рисунок 4.8

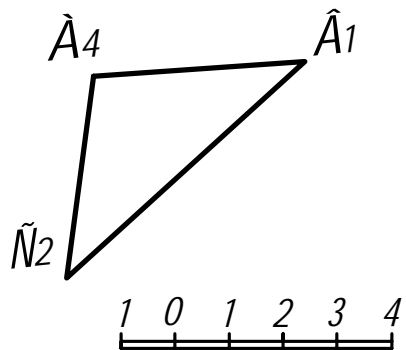


Рисунок 4. 9

Задача 4.10. Из точки D , принадлежащей плоскости (отметку которой надо определить), восстановить перпендикуляр длиной 25 мм (рисунок 4.10)

Задача 4.11. Определить расстояние от точки M_{40} до прямой $A_{20}B_0$ (М 1:200) (рисунок 4.11).

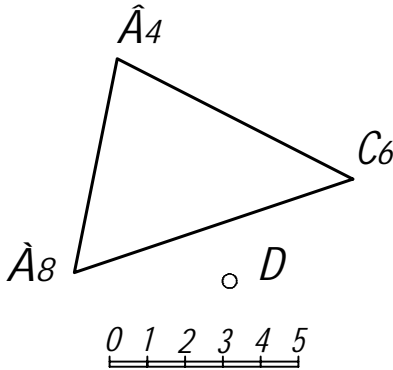


Рисунок 4.10

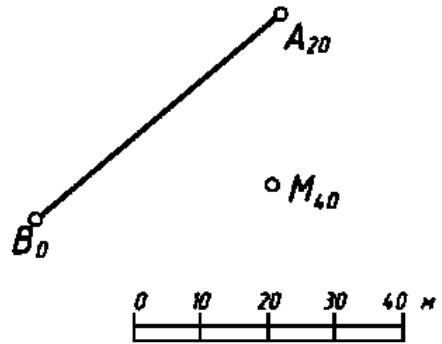


Рисунок 4.11

Задача 4.12. Определить угол между прямой $A_5 B_8$ и плоскостью $\Sigma(\Sigma_1)$ (рисунок 4.12)

Задача 4.13. Построить точку L симметричную точке D относительно плоскости $\Gamma(ABC)$ М1:200 (рисунок 4.13)

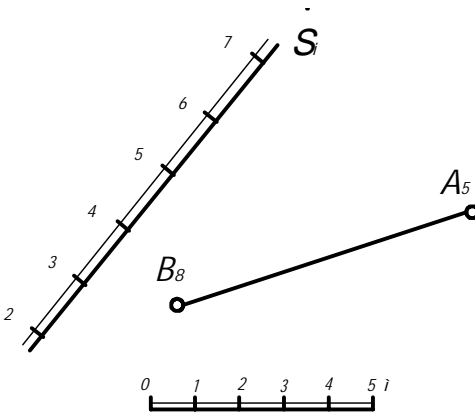


Рисунок 4.12

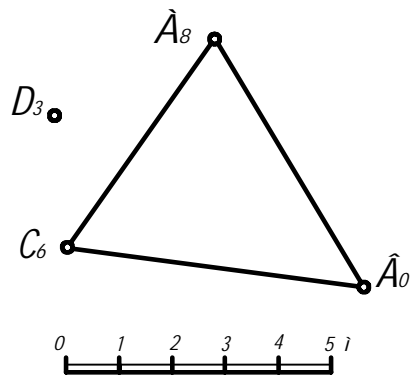
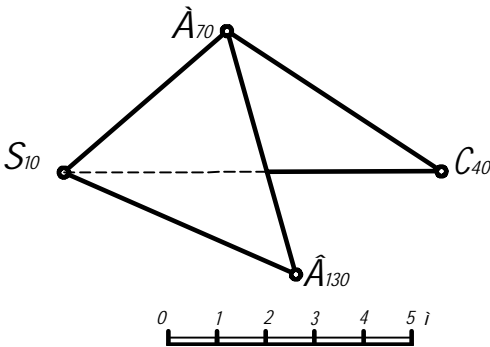


Рисунок 4.13

Задача 4.14 Определить величину двугранного угла при ребре $S_{10}A_{70}$.(рисунок 4.14)



Задача 4.14 Построить проекции центра окружности, описанной вокруг точек $A_2B_4C_3$.

Задача 4.15 Построить проекцию окружности, вписанной в треугольник $A_2B_4C_3$.

Тема 5. Кривые линии и поверхности

Задача 5.1 Определение вида кривой : плоская или пространственная.

Решение Если кривая плоская, то одноименные проекции произвольных секущих (AC) и (BD) пересекутся в точках, лежащих на одной линии связи.

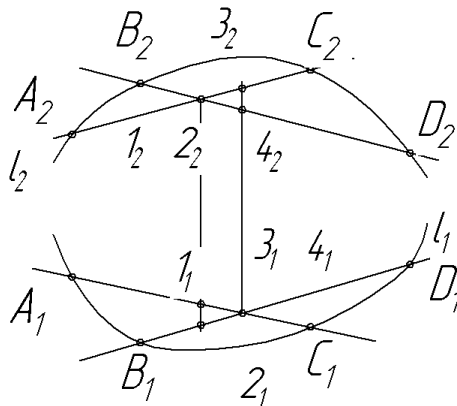


Рисунок 5.1

В примере точки 1, 2 и 3, 4 являются конкурирующими, следовательно кривая пространственная.

Задача 5.2 Определить, какая кривая задана на чертеже, плоская или пространственная?(рисунок 5.2, 5.3)

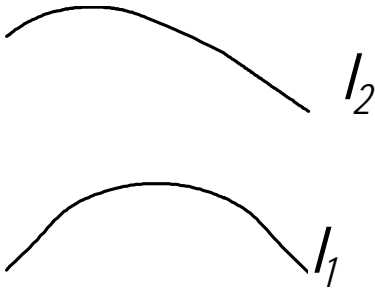


Рисунок 5.2

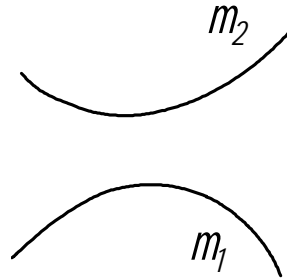


Рисунок 5.3

Задача 5.3 Построить проекции окружности диаметром 30 мм с центром в точке О, принадлежащей:

- горизонтально-проецирующей плоскости, образующей угол 45° с плоскостью проекций П2;
- фронтально-проецирующей плоскости, образующей угол 30° с плоскостью П1.



Задача 5.4. Построить горизонтальную проекцию кривой линии, принадлежащей плоскости заданной следами. (рисунок 5.4)

Задача 5.5 Построить фронтальную проекцию линии n , лежащей на конической поверхности $\Theta(S, v)$ (рисунок 5.5).

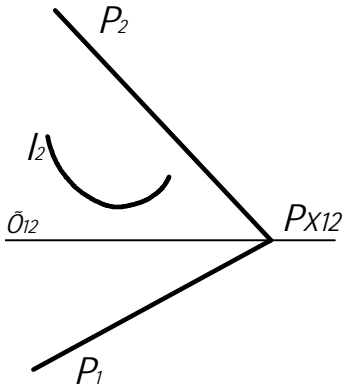


Рисунок 5.4

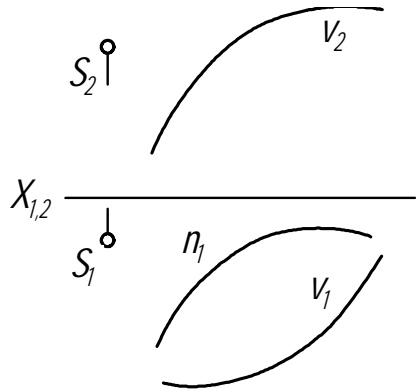


Рисунок 5.5

Задача 5.6 Построить чертёж прямого кругового конуса S_6 – вершина конуса. Уклон образующей $i=3:2$. (рисунок 5.6).

Задача 5.7 Определить числовую отметку точки M , принадлежащей поверхности постоянного ската, заданной кривой линией m и уклоном I . (рисунок 5.7).

$S_6 \bullet$

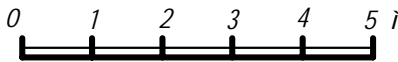


Рисунок 5.6

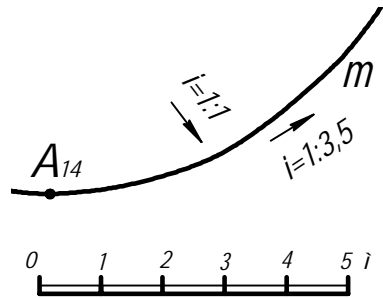
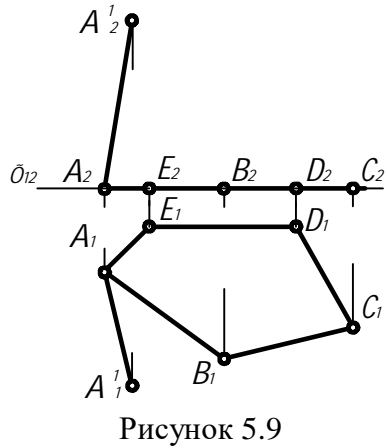
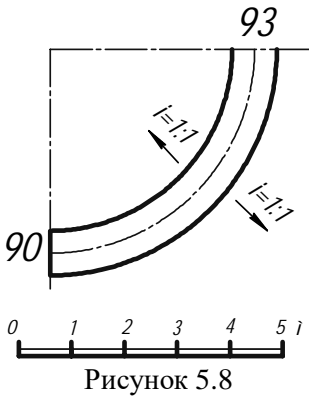


Рисунок 5.7

Задача 5.8 Построить откосы горизонтальной площадки с отметкой **4** и аппарели с уклоном $i=1:2$. уклон откоса аппарели $i=1:1$. откосы отштриховать.

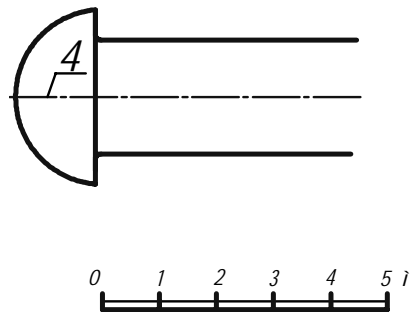
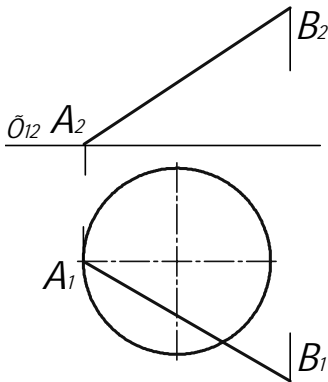
Задача 5.9 Построить откосы дороги при равномерном подъёме на закруглении. Провести на откосе горизонтали. (рисунок 5.8).

Задача 5.10 Построить в трех проекциях наклонную призму, по заданному основанию $ABCD$ и ребру AA^I , заданному своими проекциями. Взять на поверхности призмы точку M . (рисунок 5.9).



Задача 5.10 Построить проекцию наклонного цилиндра, заданного основанием и направляющей образующей AB (рисунок 5.10).

Задача 5.11 Построить откосы горизонтальной площадки с отметкой 4 и аппарели с уклоном $i=1:2$. уклон откоса аппарели $i=1:1$. откосы отштритховать.



Тема 6. Взаимное пересечение поверхностей на комплексном чертеже и в проекциях с числовыми отметками

Пример решения задачи.

Задача 6.1. Определить границы откосов дамбы. М1:1 (рисунок 6.1).

Решение:

Строим линии масштаба уклона согласно заданным уклонам.

Проводим горизонтали откосов дамбы и находим пересечение их между собой. (рисунок 6.1а)

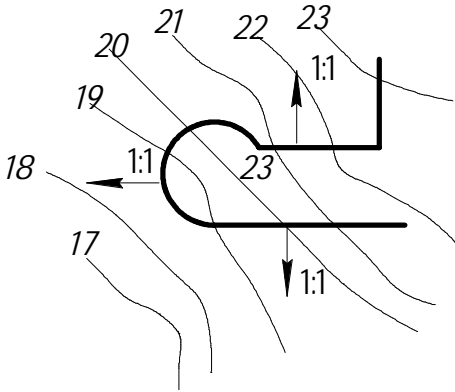


Рисунок 6.1.

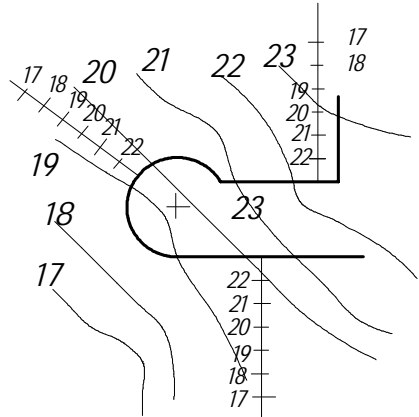


Рисунок 6.1а

В пересечении горизонталей местности с горизонталями откосов находим точки, определяющие границу земляных работ. Найденные точки соединяем плавной кривой. (рисунок 6.1б)

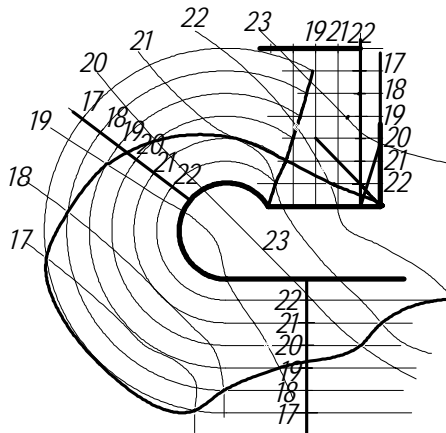


Рисунок 6.1б

Задача 6.2. . Построить точки встречи прямой l с поверхностью пирамиды (рисунок 6.2).

Задача 6.3. Построить точки встречи прямой l с поверхностью шара (рисунок 6.3)

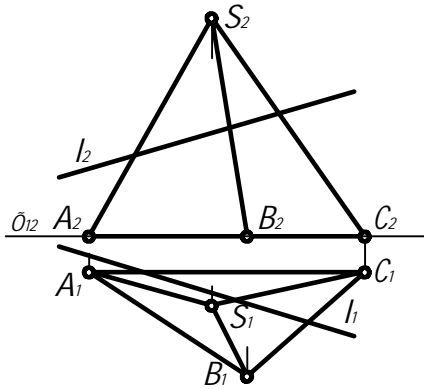


Рисунок 6.2

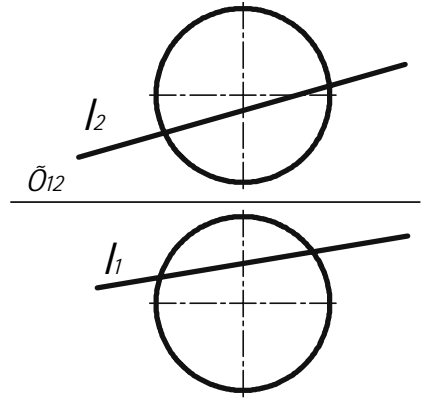


Рисунок 6.3

Задача 6.4 Определить отметки точек встречи прямой A_0B_{10} с поверхностью конуса, вершина которого S_{10} и уклон образующих 1:2 (рисунок 6.4)

Задача 6.5 Построить линии пересечения цилиндра и конуса (рисунок 6.5).

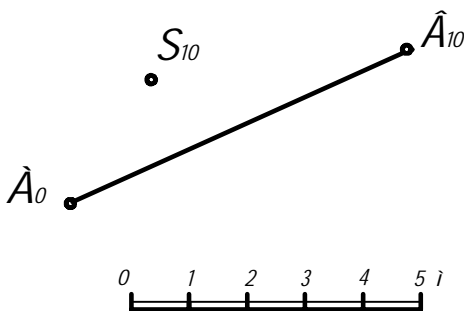


Рисунок 6.4

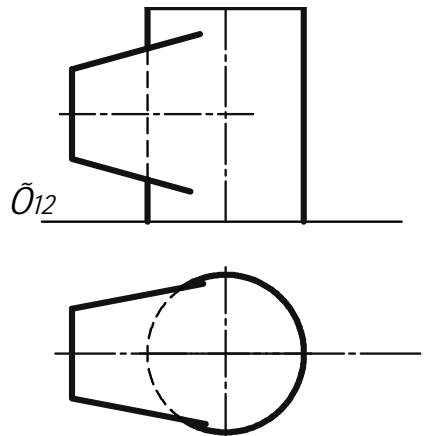


Рисунок 6.5

Задача 6.6. Построить линию пересечения поверхности цилиндра с поверхностью сферы. (рисунок 6.6)

Задача 6.7. Построить линии пересечения двух конусов оси которых пересекаются и параллельны плоскости Π_2 . (рисунок 6.7)

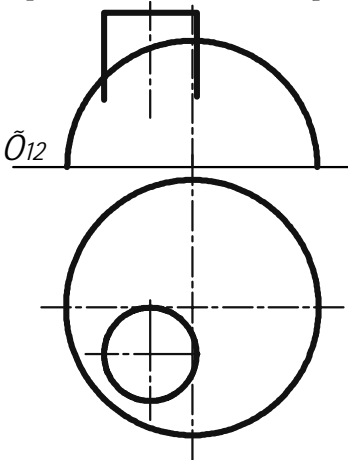


Рисунок 6.6

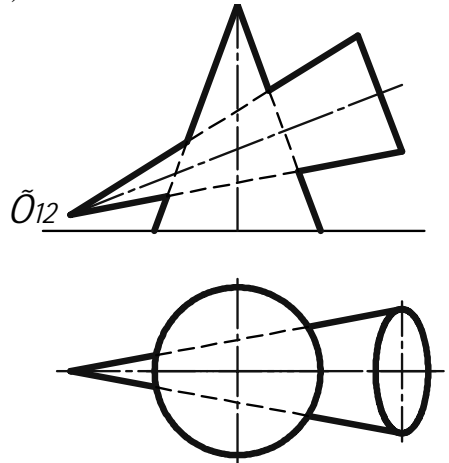


Рисунок 6.7

Задача 6.8. Построить границы земляных работ при сооружении горизонтальной площадки с отметкой 10, уклон откосов 1:1 (рисунок 6.8)

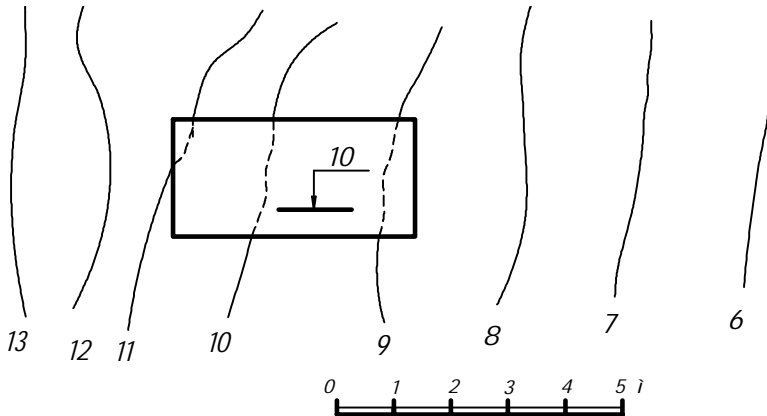


Рисунок 6.8

Задача 6.9. Построить линию пересечения конической поверхности вращения заданной параллелью и уклоном с топографической поверхностью. М1:1.(рисунок 6.9.)

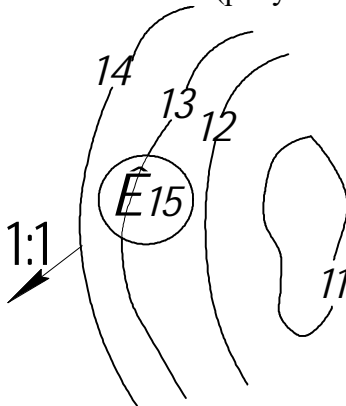


Рисунок 6.9

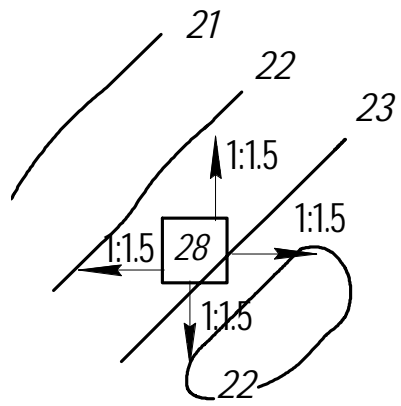


Рисунок 6.10

Задача 6.10. Построить. линию взаимного пересечения заданных поверхностей и линии их пересечения с топографической поверхностью. М 1:1 (рисунок 6.10).

Задача 6.11. Построить линии пересечения поверхностей равного уклона с топографической поверхностью. М1:200 (рисунок 6.11).

Задача 6.12 Построить линии взаимного пересечения заданной поверхность и линии их пересечения с топографической поверхностью М1:200 (рисунок 6.12).

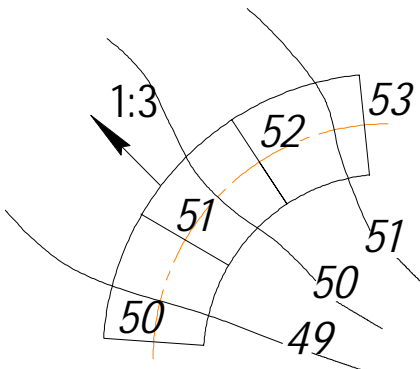


Рисунок 6.11

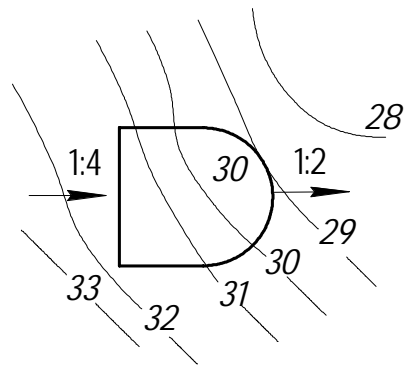


Рисунок 6.12

Задача 6.13 Определить границы земляных работ участка дороги, расположенной на плоском косогоре Σ (рисунок 6.13)

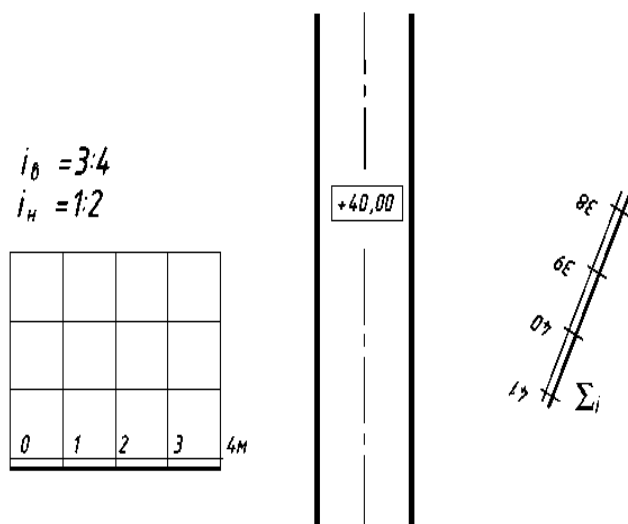
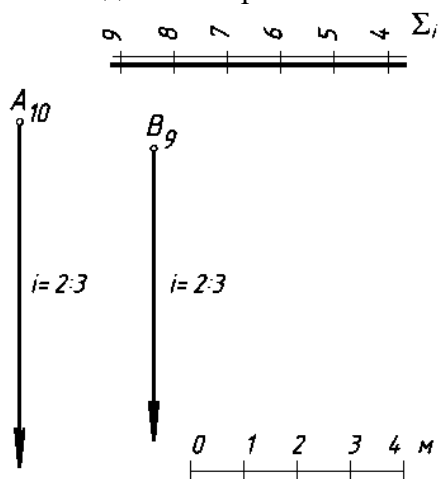


Рисунок 6.13

Задача 6.14 Построить линию пересечения плоскости Σ с плоскостью заданной параллельными прямыми (рисунок 6.14)



Тема 1. Точка, прямая на комплексном чертеже и в проекциях с числовыми отметками	3
Тема 2. Плоскость. Точка и прямая плоскости.....	8
Плоскость в проекциях с числовыми отметками	8
Тема 3. Взаимное положение прямых и плоскостей.	13
Тема 4. Способы преобразования комплексного чертежа	20
и чертежа с числовыми отметками.....	20
Тема 5. Кривые линии и поверхности	24
Тема 6. Взаимное пересечение поверхностей на комплексном	27
чертеже и в проекциях с числовыми отметками	27
Библиографический список	33

Библиографический список

1. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.И. Курс начертательной геометрии. – М.: Наука, 2004. – 272 с.
2. Гордон В.О., Иванов Ю.Б., Солнцева Т.Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. М.: Наука, 2004. – 320 с.
3. Короев Ю.И. Начертательная геометрия. –М.:Стройиздат, 2008. -319с.
4. Кузнецов Н.С. Начертательная геометрия.-М.: Высшая школа, 2011. – 262с.
5. Начертательная геометрия. Учеб.для вузов/ Н.Н.Крылов, Г.С. Иконникова и др. – М.: Высш.школа., 2002. – 234с.