

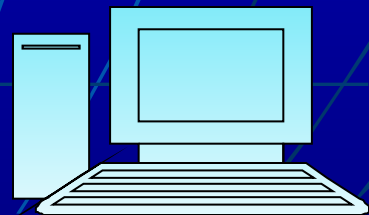
Т.Г.Т.У

Кафедра

прикладной геометрии

и

компьютерной графики



**представляет**

П.А. Острожков, М.А. Кузнецов, С.И. Лазарев

# Руководство для выполнения графических работ по начертательной геометрии

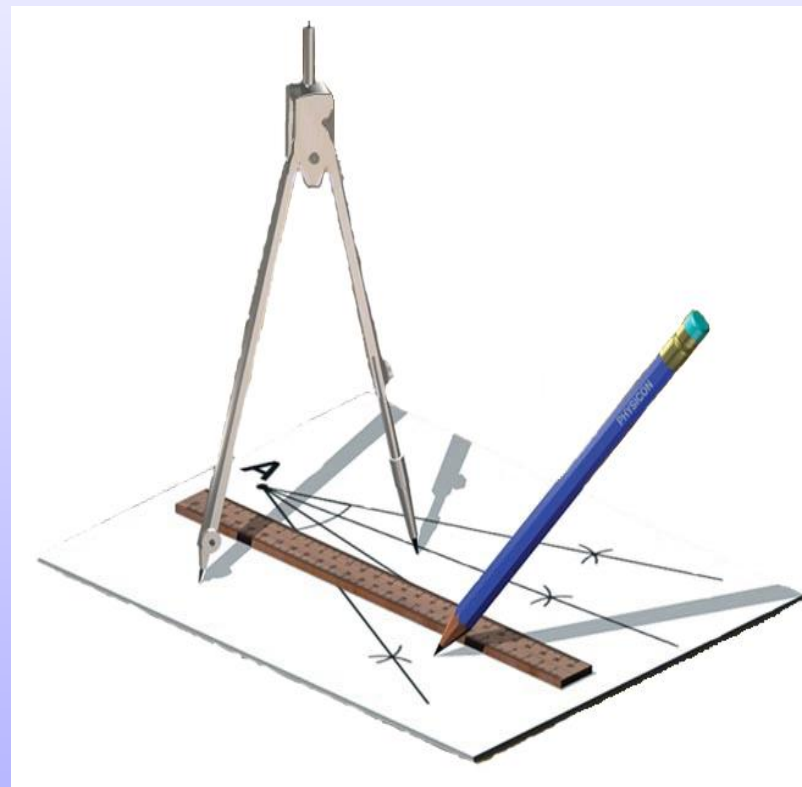
для студентов ВУЗов, обучающихся по направлениям техники  
и технологии

**Графическая работа  
№ 1**

**Графическая работа  
№ 2**

**Графическая работа  
№ 3**

**Проверочный тест**



**Приложение**

# ***Графическая работа № 1***

## **Взаимное положение двух плоскостей.**

***Цель работы: закрепление знаний при решении позиционных задач.***



***Задача № 1***



***Задача № 2***

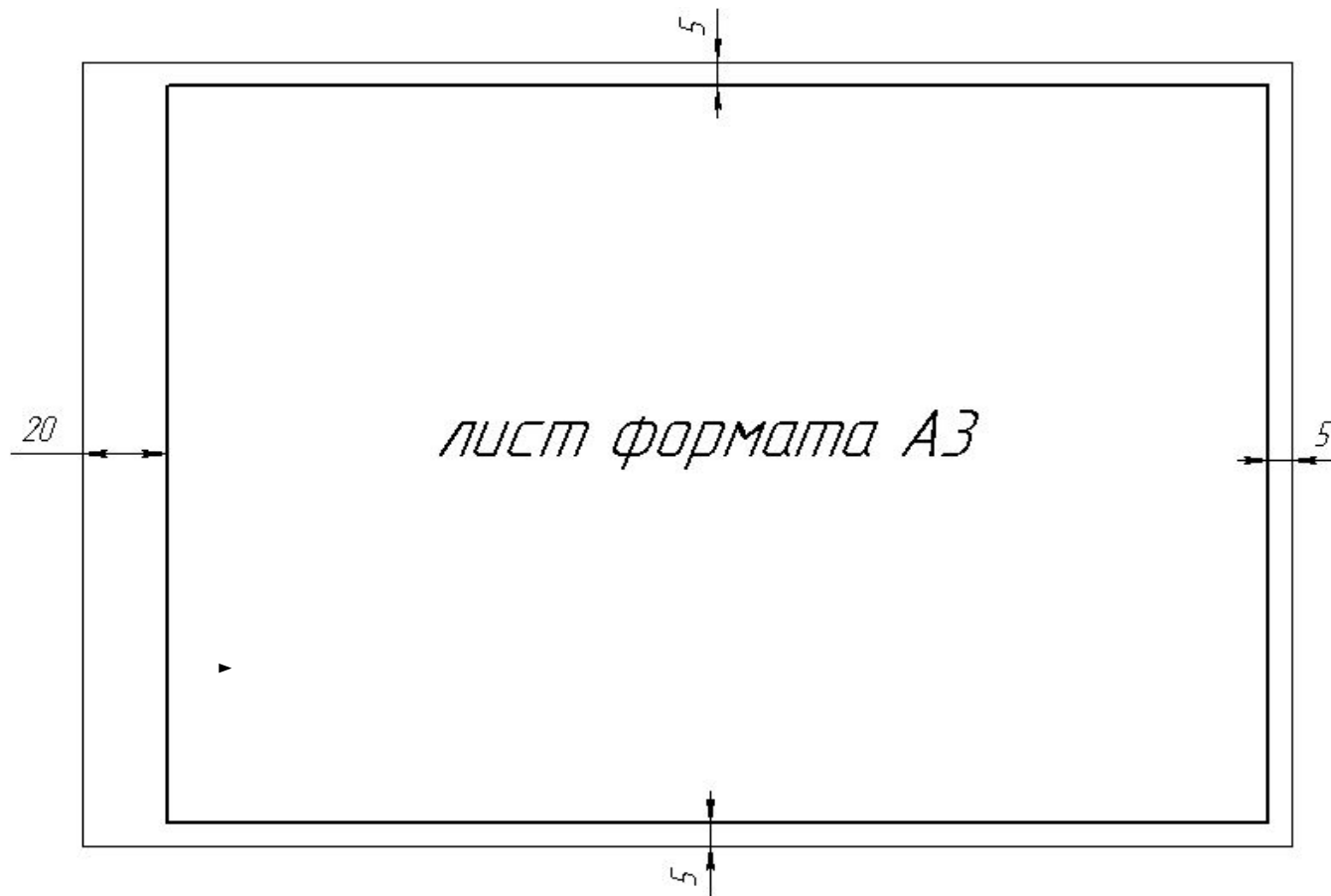
# **Задача № 1**

**1. В плоскости, заданной тремя точками  $A, B, C$  (координаты точек смотри в приложении) построить треугольник, образованный горизонталью, фронталью и профильной прямой. Начертить полученный треугольник в натуральную величину.**

**2. Построить плоскость, параллельную заданной и отстоящую от нее на расстоянии 50 мм.**



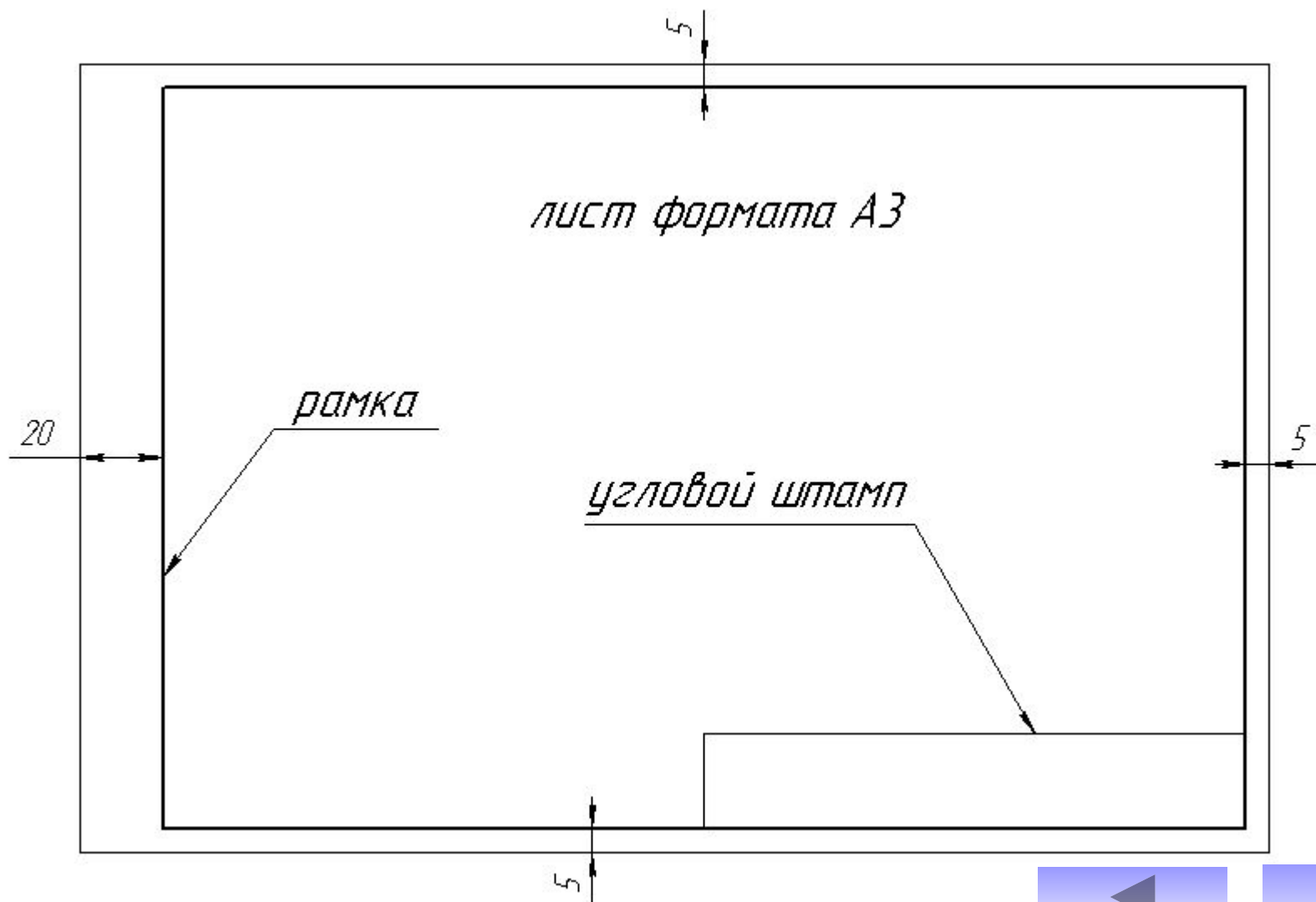
Для выполнения данной графической работы используется лист формата А3 (290x420 мм)



МЕНЮ



Оформляется рамкой, угловым штампом и заполнением основной надписи.





## Заполнение углового штампа

185

30

8

15 17 18

Название графической работы

Взаимное положение двух плоскостей

|         |        |  |  |                    |         |      |        |
|---------|--------|--|--|--------------------|---------|------|--------|
| Разраб. | Иванов |  |  | ТГТУ 170600. 01.15 | Масштаб | Лист | Листов |
| Пров.   | Петров |  |  |                    | 1:1     | 1    | 1      |

17 23 15 10

Код специальности

Номер графической работы

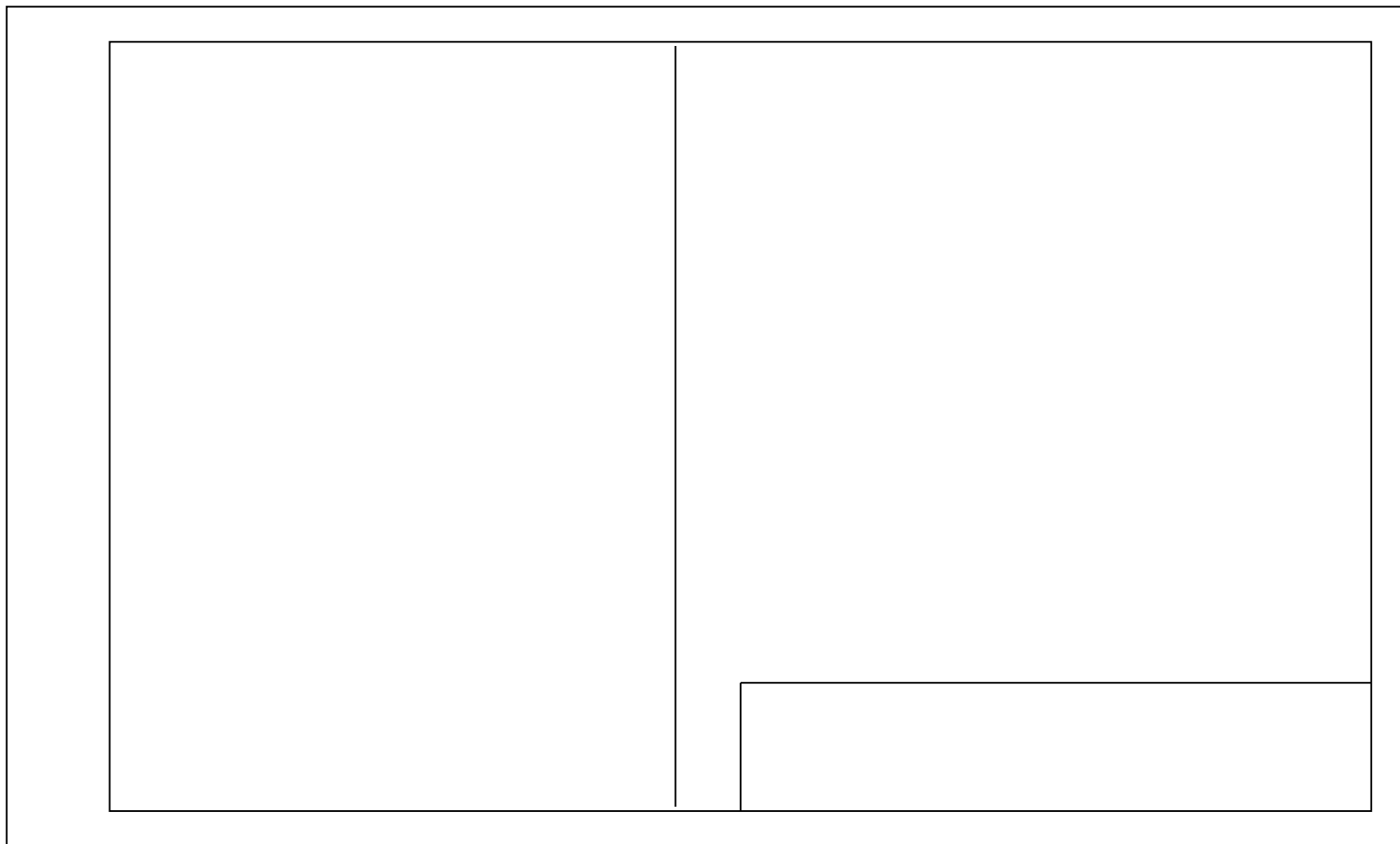
Номер варианта

Наименование кафедры  
указание группы

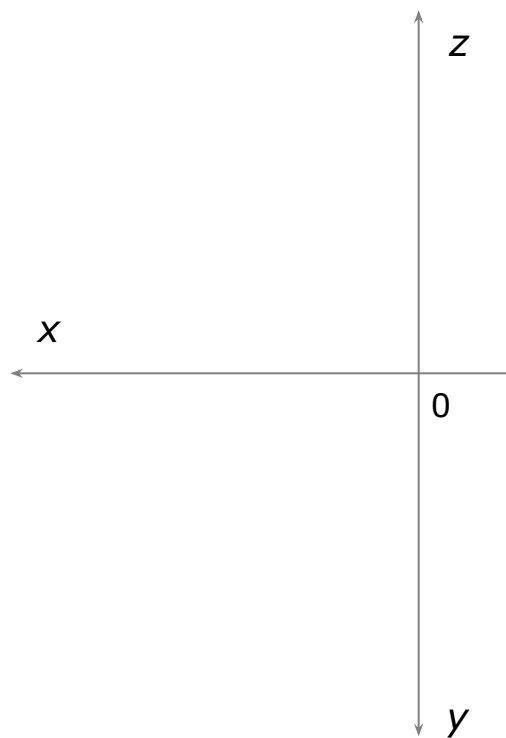
ПГ и КГ гр. МП-11



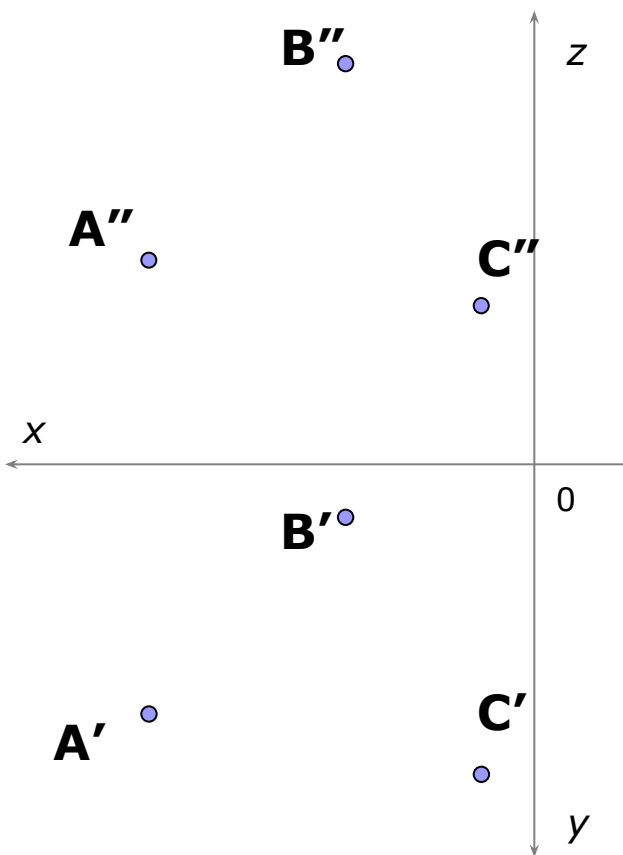
*Размечаем мысленно лист на 2 части*



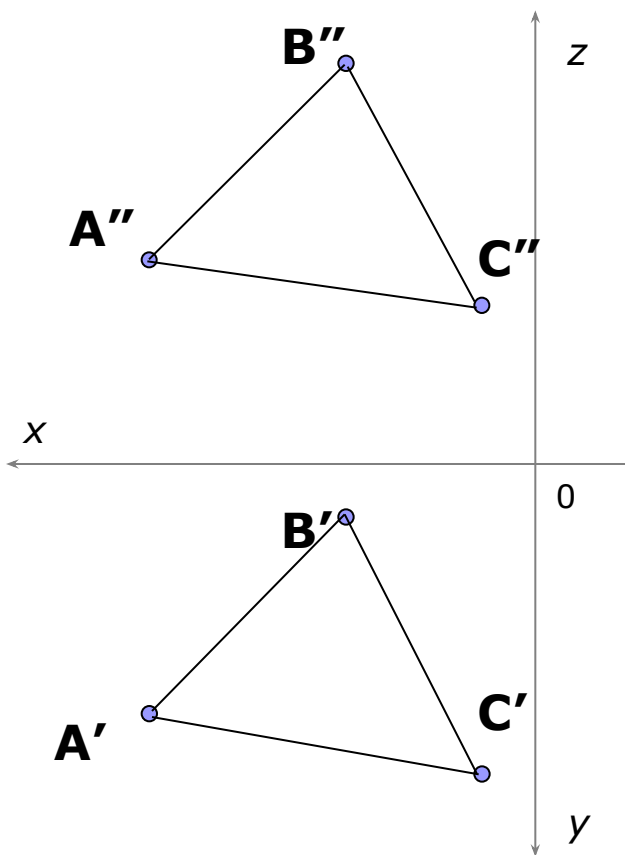
*В левой части листа формата А3 намечаем оси координат.*



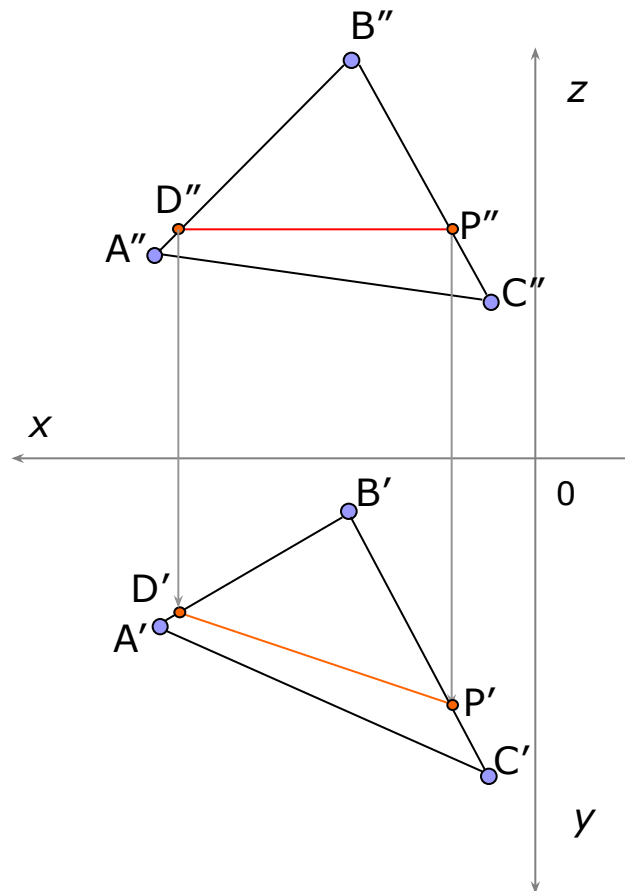
Согласно координатам индивидуального задания отмечаем точки  $A$ ,  $B$  и  $C$  – вершины  $\Delta ABC$  в координатных плоскостях.



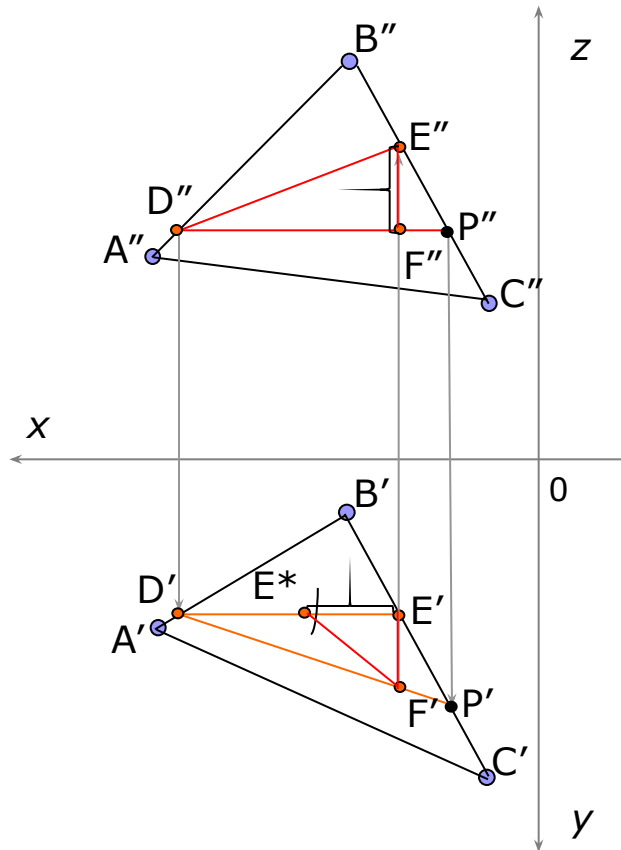
Соединяем точки отрезками, образуем плоскость  $\Delta ABC$ , соответственно в проекциях.



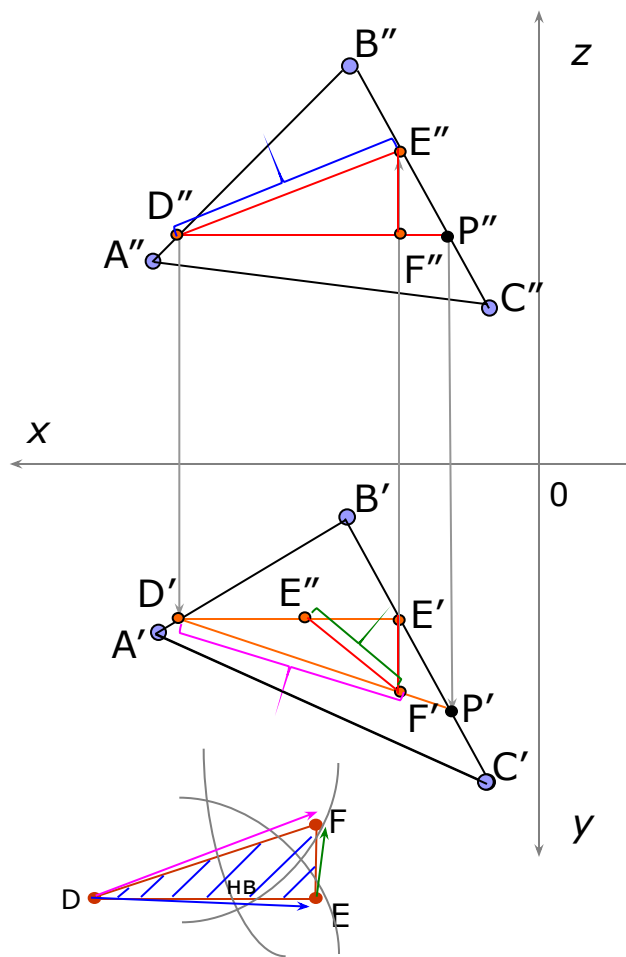
Проводим проекцию горизонтали  $D''P''$  во фронтальной плоскости (параллельно оси  $X$ ) и проецируем ее в горизонтальную плоскость проекций.



Проводим в горизонтальной плоскости проекции фронталь  $D'E'$ , затем проводим профильную прямую. Образует  $\triangle DEF$ , в котором с помощью способа прямоугольного треугольника находим натуральную величину катета  $EF$ .



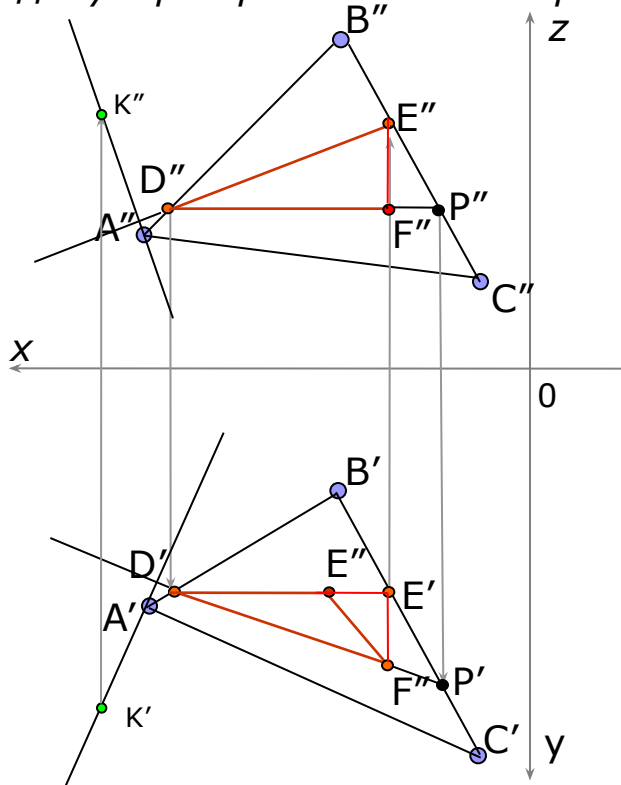
Строим натуральную величину  $\Delta DEF$ , образованного прямыми частного положения.



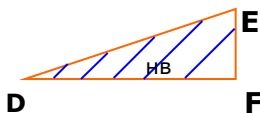


## Построение плоскости параллельно данной и удаленной от нее на 50 мм.

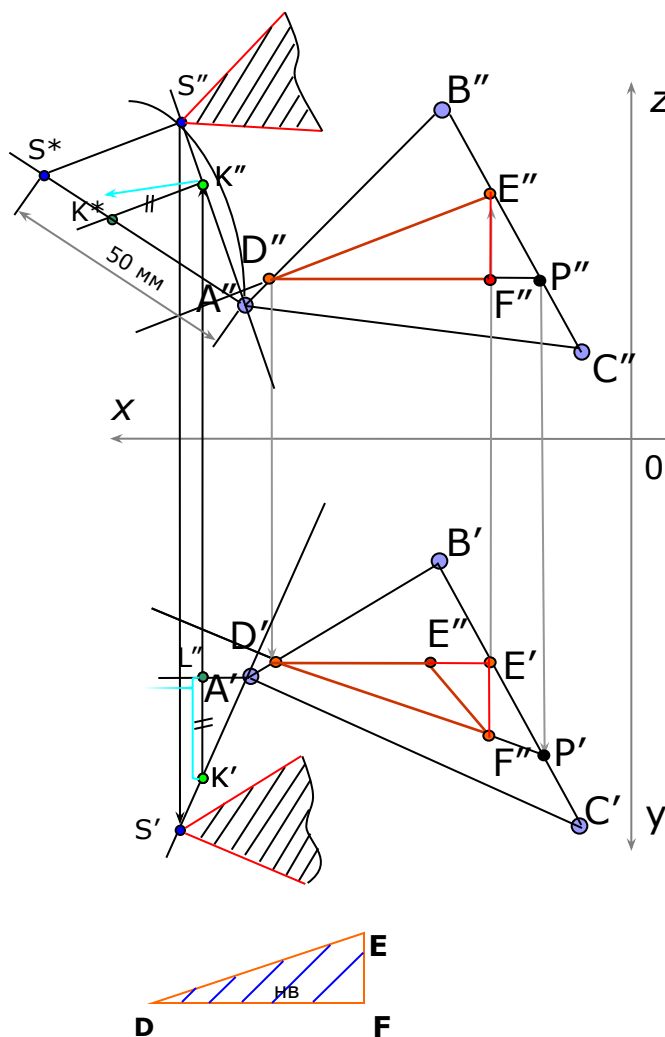
Продляем горизонтальную проекцию горизонтали ( $DF$ ) И фронтальную проекцию фронтали ( $DE$ ), затем к этим прямым восстанавливаем перпендикуляр из т. А и на этом перпендикуляре произвольным образом отмечаем т. К



Здесь мы применили теорему о проецировании прямого угла



Замеряем разность расстояний между точками  $K$  и  $A$  (отрезок  $KL$ ) и откладываем его на перпендикуляре опущенном в точку  $K''$ , образуя т.  $K^*$ .



Соединив между собой т.  $A$  и т.  $K^*$  мы получим натуральную отрезка  $AK$ , продлив этот отрезок отложим на нем отрезок равный  $50\text{ мм}$  и отметим т.  $S^*$ .

Из т.  $S^*$  проведем прямую параллельную отрезку  $K^*K''$  до пересечения с первоначальным перпендикуляром ( $A''K''$ ), образовав т.  $S''$ .

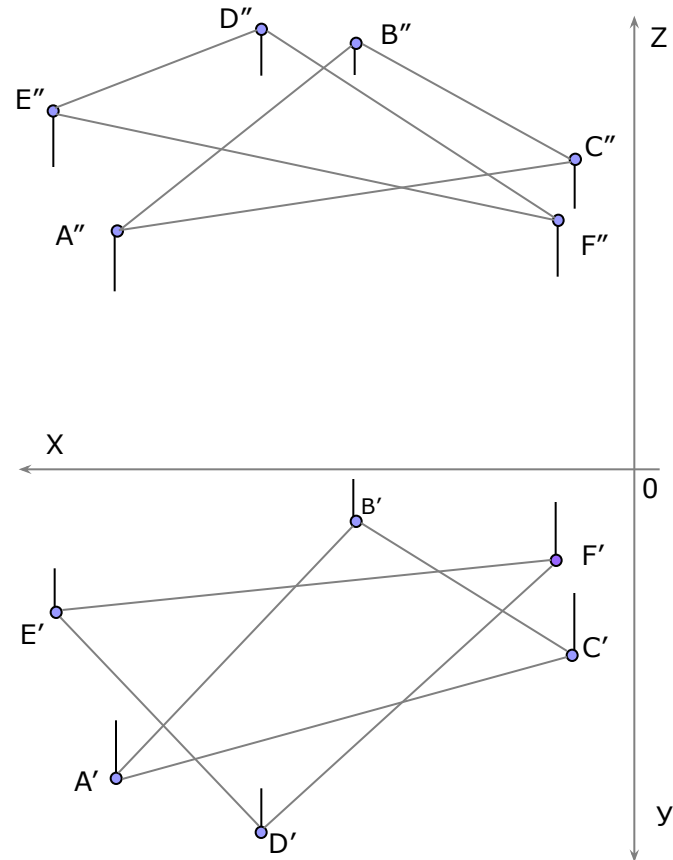
Из т.  $S$  проводим плоскость параллельную данной. Для этого в т.  $S$  пересекаем две прямые, параллельно двум любым прямым заданной плоскости.



## Задача №2

Согласно координатам индивидуального варианта задания (см. приложение) отмечаем точки  $A, B, C$  и  $D, E, F$ .

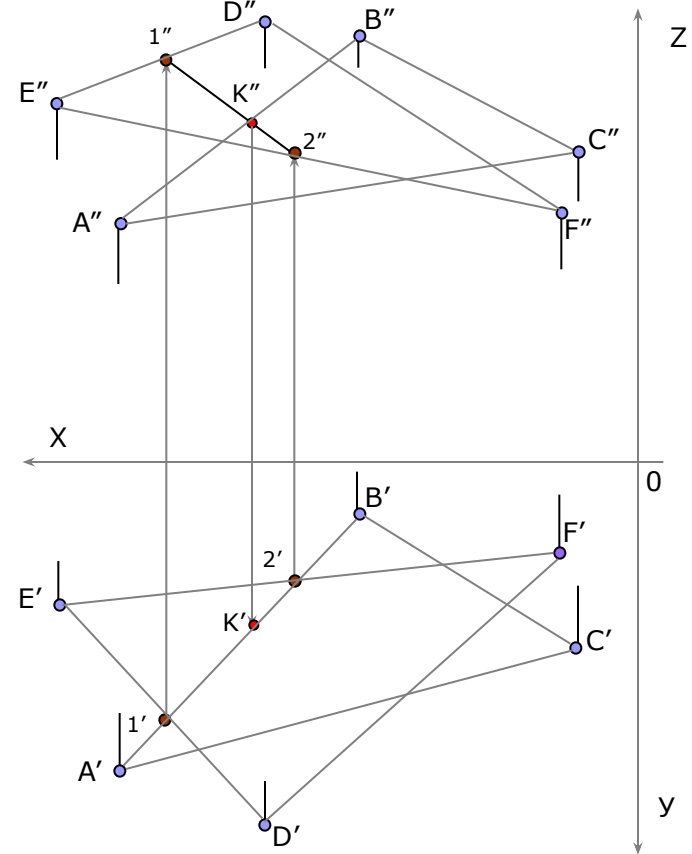
Соединив их отрезками получим треугольники  $\triangle ABC$  и  $\triangle DEF$ , соответственно в проекциях.



Отмечаем в горизонтальной плоскости проекции  $t.1$  и  $t.2$ , точки пересечения стороны  $A'B'$  ( $\triangle ABC$ ) соответственно со сторонами  $E'F'$  и  $D'E'$   $\triangle DEF$ .

Проецируем  $t.1$  и  $t.2$  во фронтальную плоскость проекции на соответствующие прямые и соединяем отрезком  $t.1$  и  $t.2$  между собой.

На пересечении прямой  $A''B''$  и отрезка  $1''2''$  образуем  $t.K''$ , затем проецируем ее в горизонтальную плоскость проекции на соответствующую прямую.



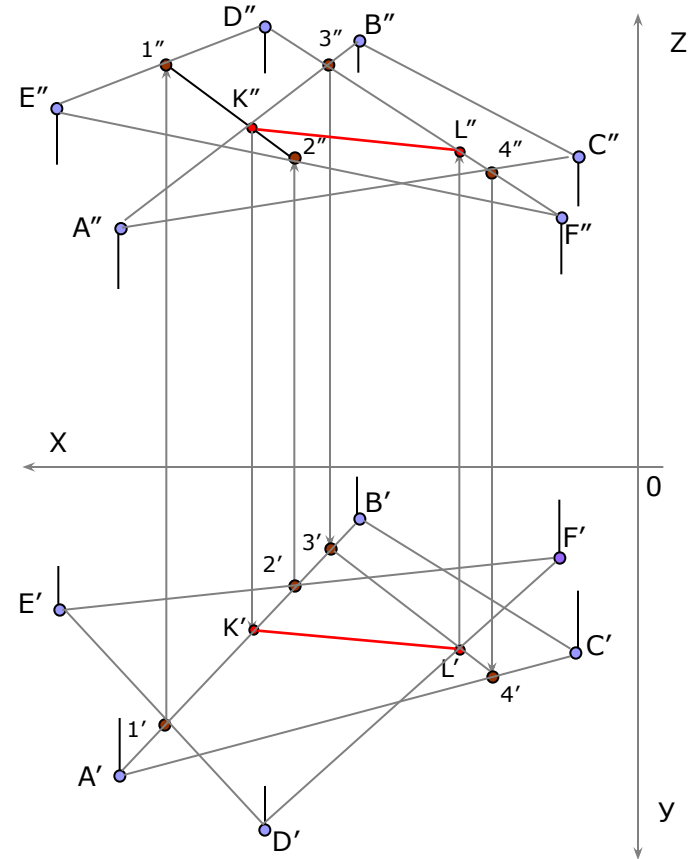
Во фронтальной плоскости проекции отмечаем т.3 и т.4, точки пересечения сторон  $A''B''$  и  $A''C''$  ( $\triangle ABC$ ) со стороной  $D''F''$  ( $\triangle DEF$ ).

Проецируем т.3 и т.4 в горизонтальную плоскость проекции на соответствующие стороны треугольника, соединяем их между собой отрезком.

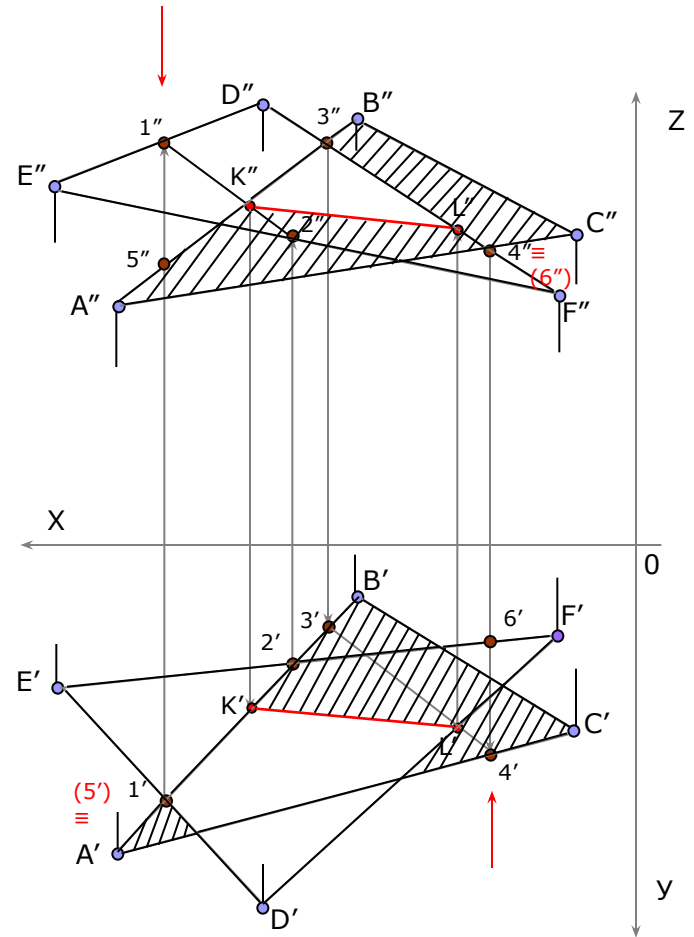
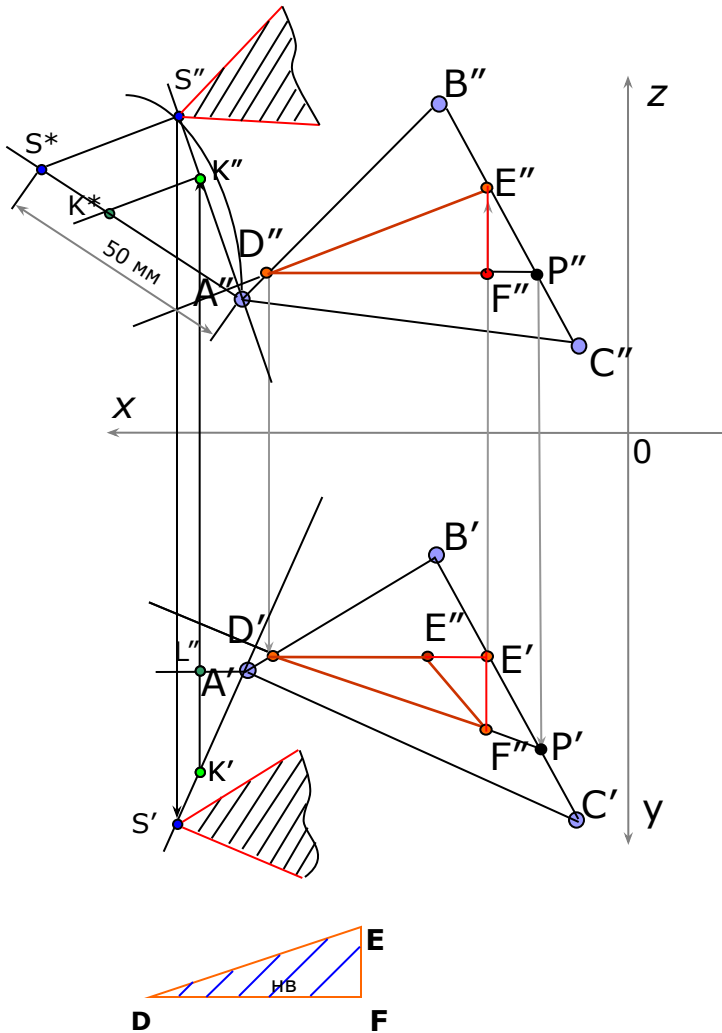
На пересечении отрезка  $3'4'$  со стороной  $D'F'$ , образуем т. L .

Проецируем т.L во фронтальную плоскость проекции на соответствующую сторону ( $D''F''$ ).

Соединив т.K и т.L между собой, получим искомую линию  $KL$  - линию пересечения плоскостей, заданных треугольниками.



Методом конкурирующей точки определяем видимость плоскостей, заданных треугольниками  $\triangle ABC$  и  $\triangle DEF$ .



# Графическая работа №2

## ***Способы преобразования чертежа***

- *Цель работы:* закрепление знаний и основных приемов при решении метрических задач.



# Условие задачи.

*Дана пирамида  $SABCD$  с основанием  $ABCD$  (координаты точек смотри в приложении) расположенным в плоскости общего положения.*

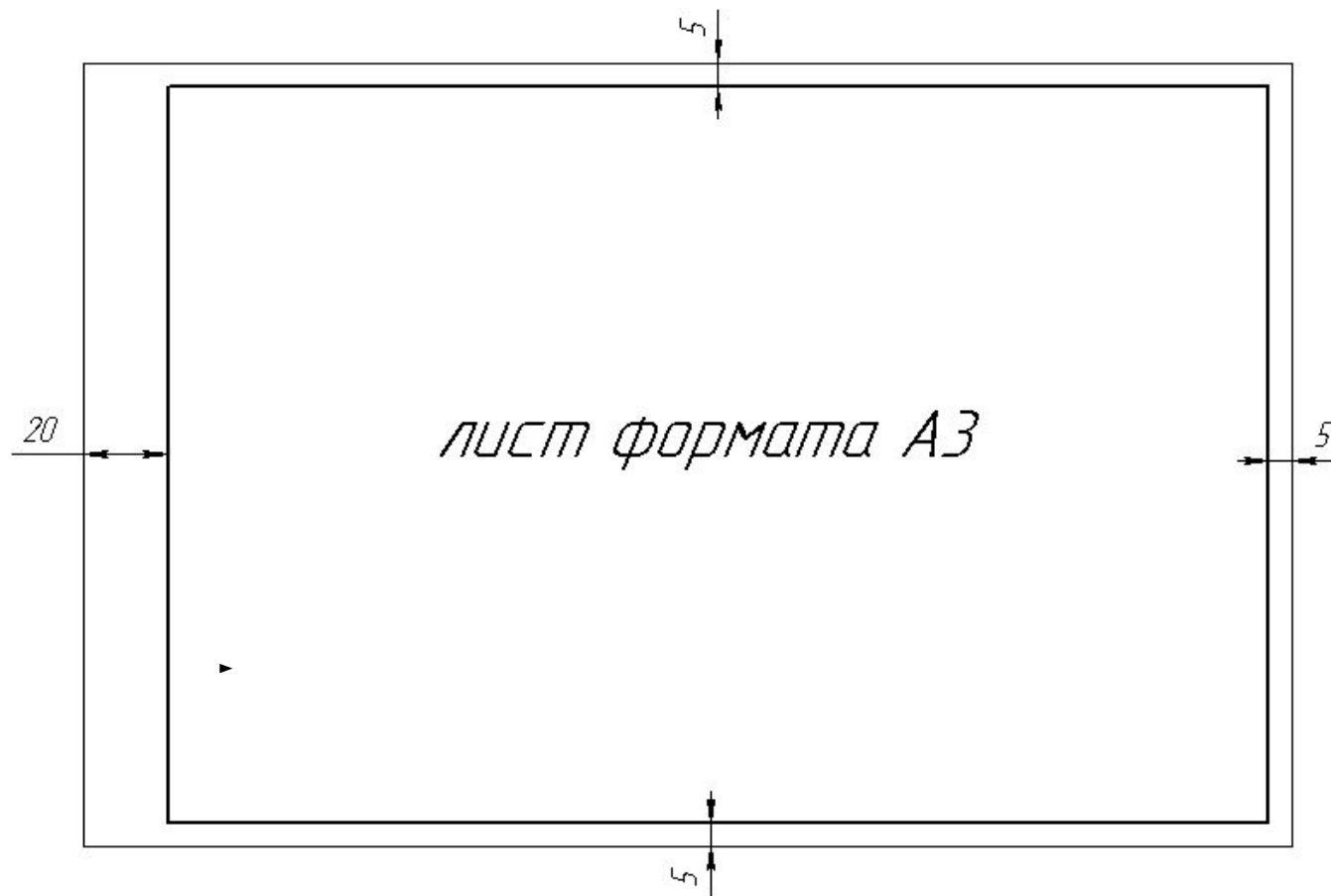
*Требуется :*

- 1. Методом вращения вокруг линии уровня определить натуральную величину основания  $ABCD$ .*
- 2. Методом плоско-параллельного перемещения определить расстояние от вершины  $S$  до плоскости основания  $ABCD$ .*
- 3. Методом перемены плоскостей проекции определить истинную величину двугранного угла при ребре  $BC$ , образованного основанием и боковой гранью пирамиды.*

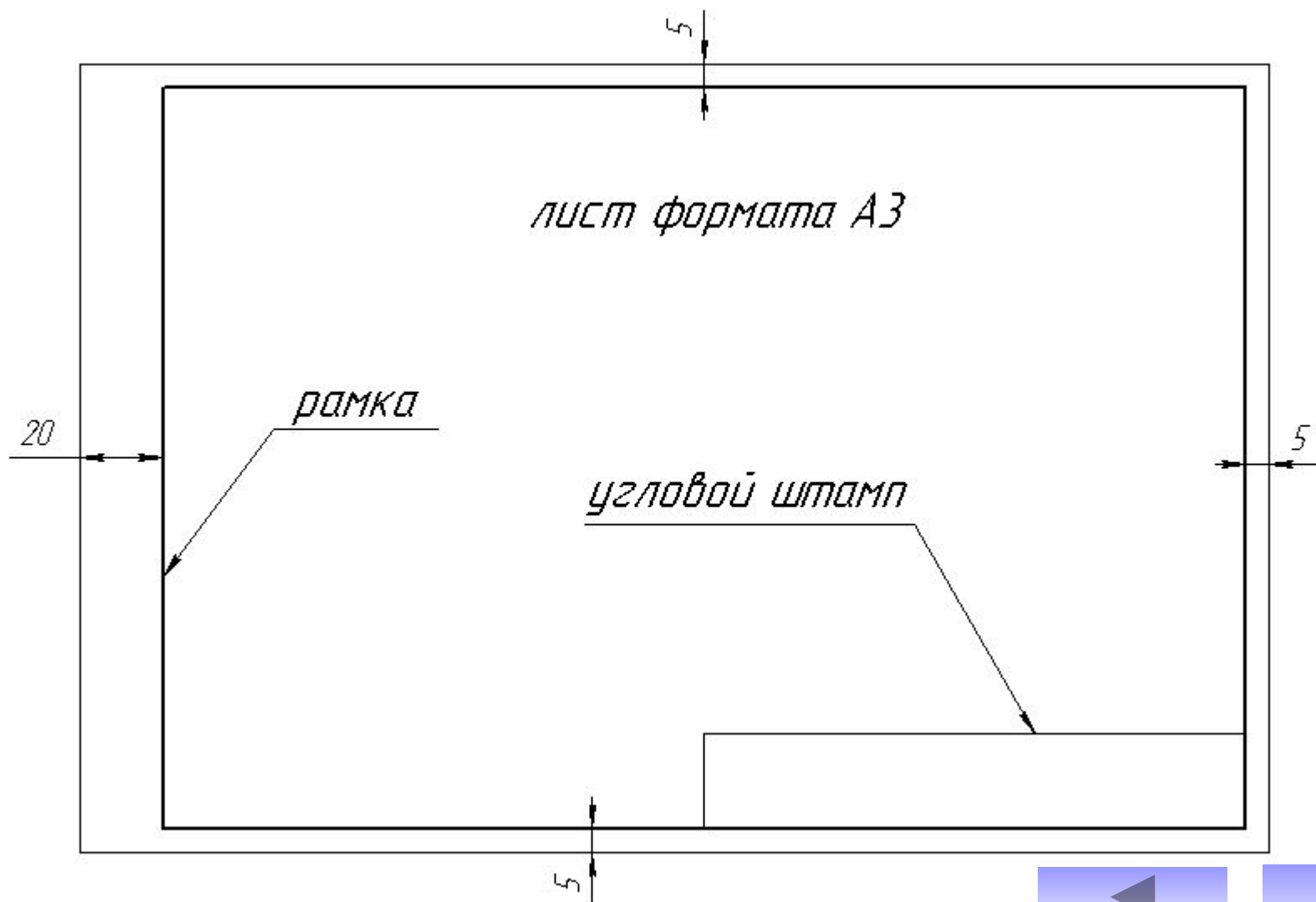




Для выполнения данной графической работы используется лист формата А3 (290х420 мм)



Оформляется рамкой, угловым штампом и заполнением основной надписи.



## Заполнение углового штампа

185

30

8.8

8.8

17 23 15 10

15 17 18

5

Название графической работы

Способы преобразования чертежа

|        |        |  |  |                    |                 |      |        |
|--------|--------|--|--|--------------------|-----------------|------|--------|
| Разраб | Иванов |  |  | ТГТУ 170600. 02.15 | Масштаб         | Лист | Листов |
| Пров   | Петров |  |  |                    | ПГУКГ гр. МП-11 | 1:1  | 1      |

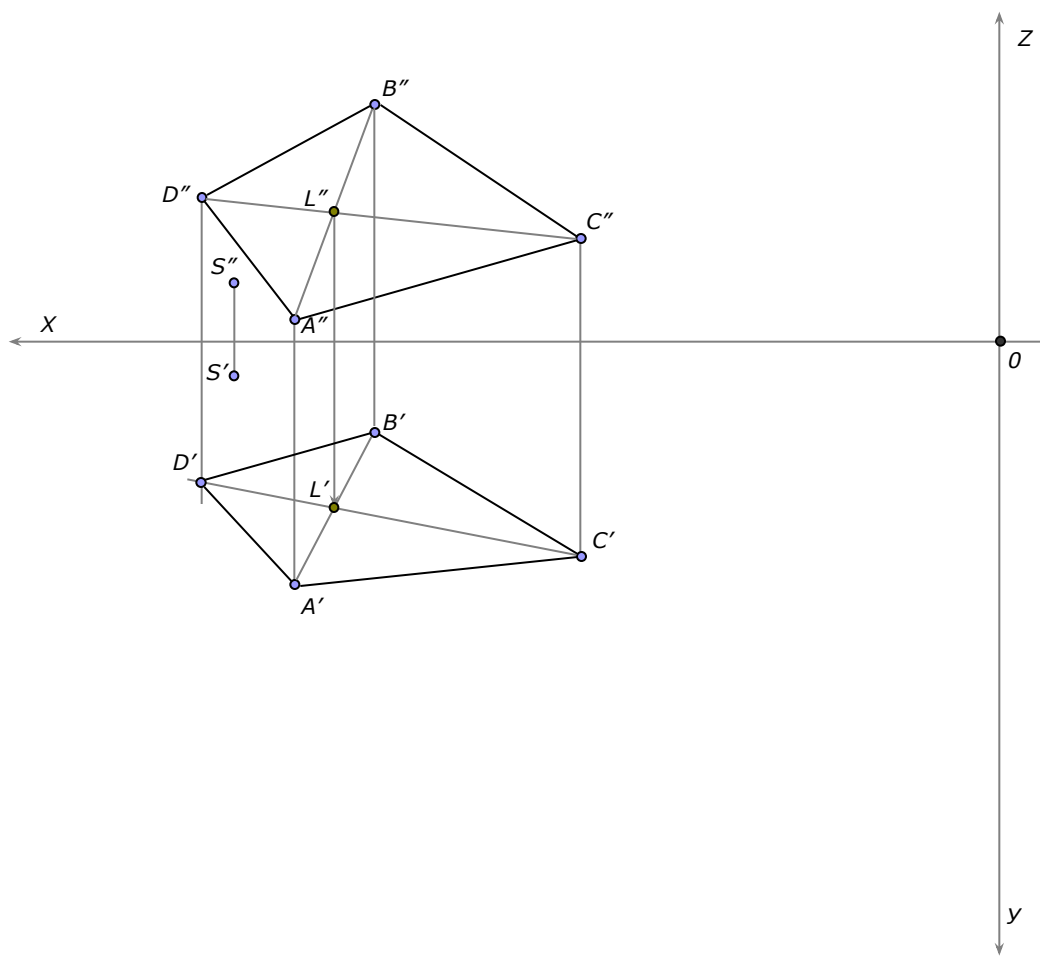
Код специальности

Номер графической работы

Номер варианта

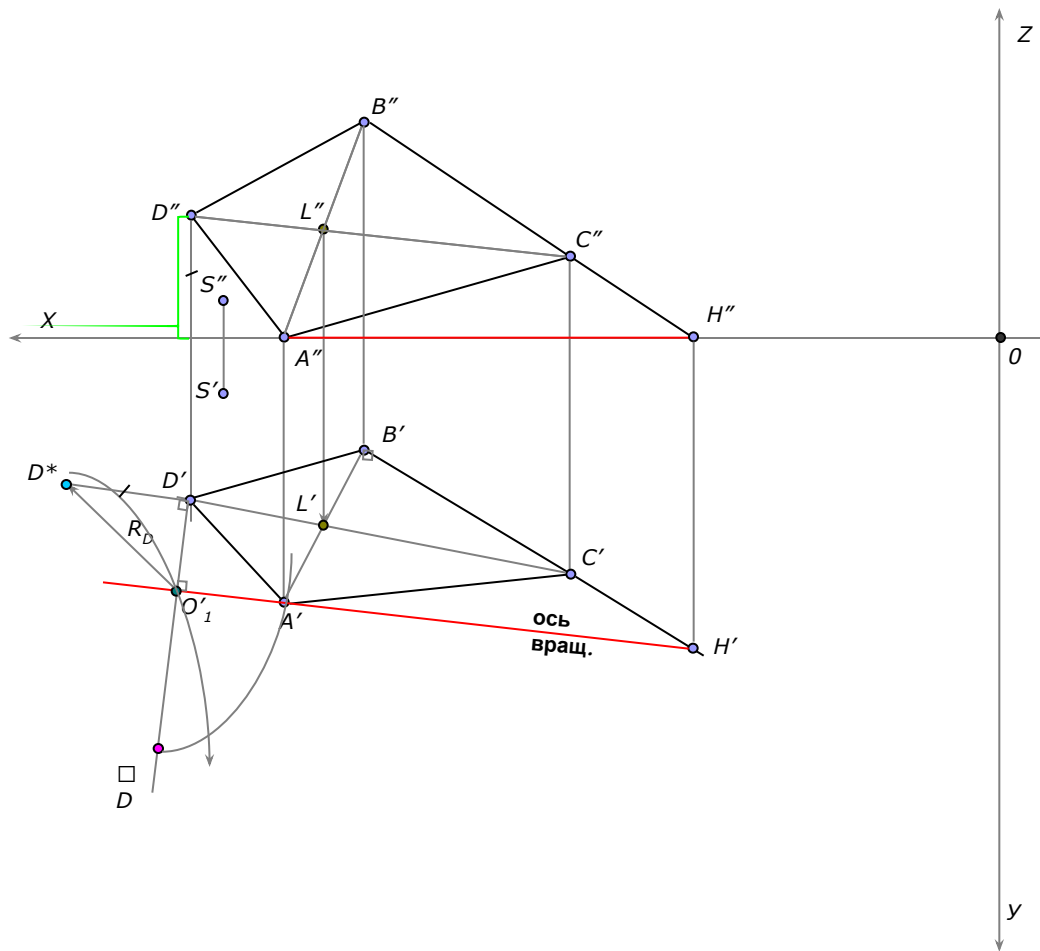
Наименование кафедры  
указание группы





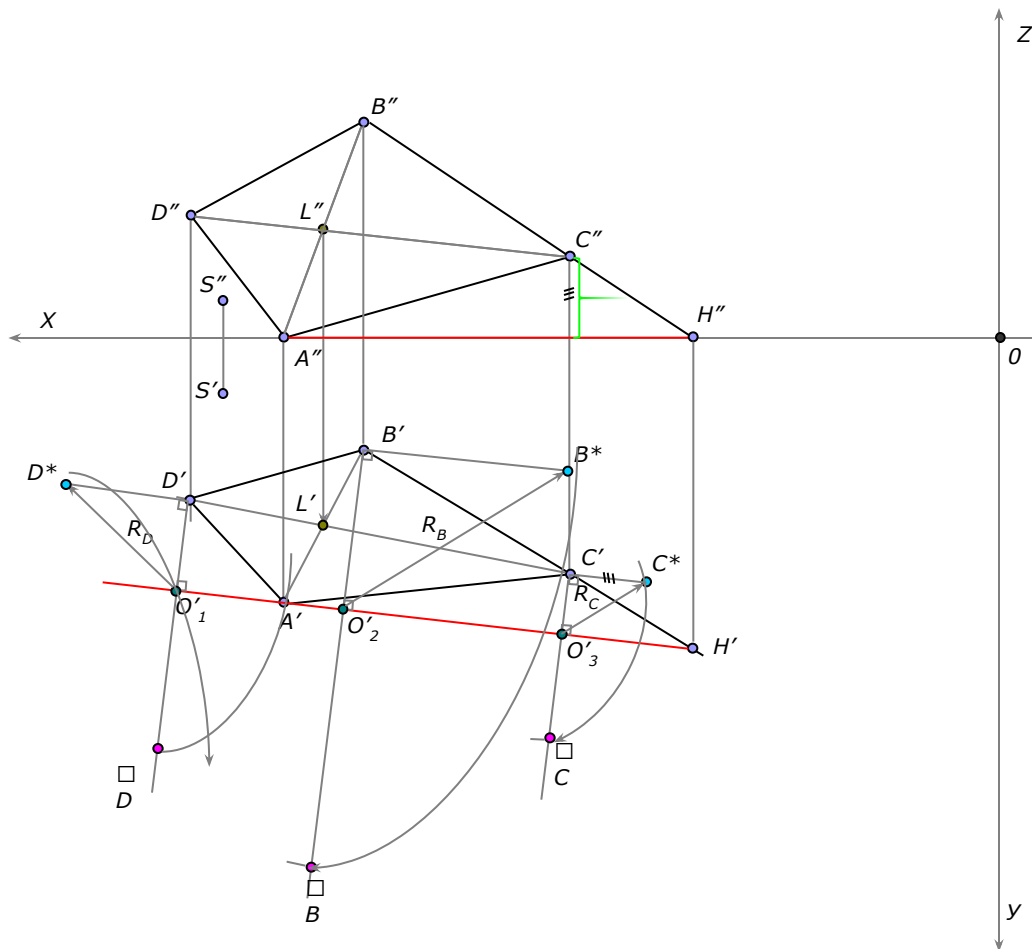
Согласно индивидуального задания отмечаем по координатам точки  $S, A, B, C$  и  $D''$ , недостающую координату  $t$ .  $D'$  - определяем построением. Соединяем точки отрезками, образуем плоскость основания пирамиды  $ABCD$ .





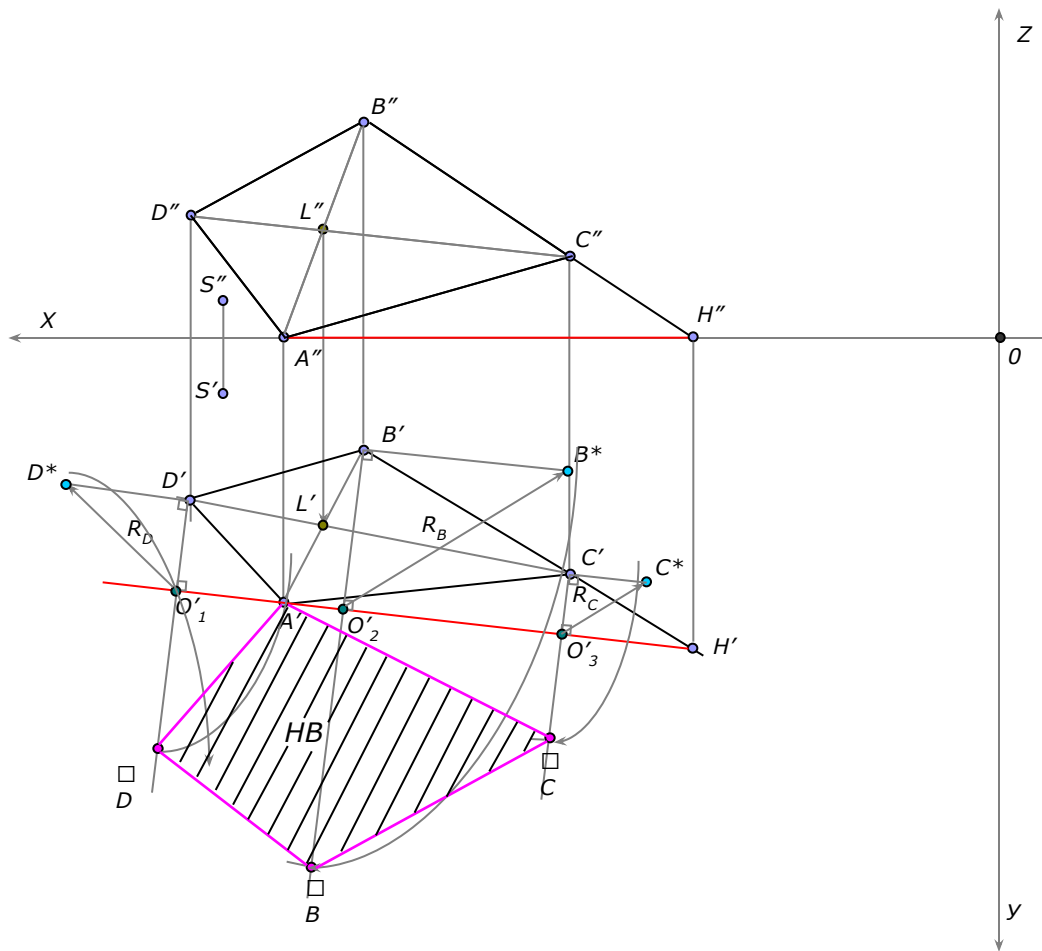
Задаем ось вращения (линия уровня-АН).  
 В горизонтальной плоскости проекции из точки  $D'$  опускаем перпендикуляр на ось вращения  $A'H'$ , на их пересечении образуем центр вращения (т. $O'_1$ ) соответствующей точки  $D''$ .  
 Методом прямоугольного треугольника получаем натуральную величину радиуса вращения точки  $D$ .  
 Вращаем т. $D$  до пересечения с перпендикуляром, на их пересечении образуем т. $\square D$





В горизонтальной плоскости проекции из точки  $C'$  опускаем перпендикуляр на ось вращения  $A'H'$ , на их пересечении образуем центр вращения (т. $O'_3$ ) соответствующей точки  $C$ .  
 Методом прямоугольного треугольника получаем натуральную величину радиуса вращения точки  $C$ .  
 Вращаем т. $C$  до пересечения с перпендикуляром, на их пересечении образуем т. $C^*$ .  
 Точку  $A$  не вращаем, так как она лежит на оси вращения.

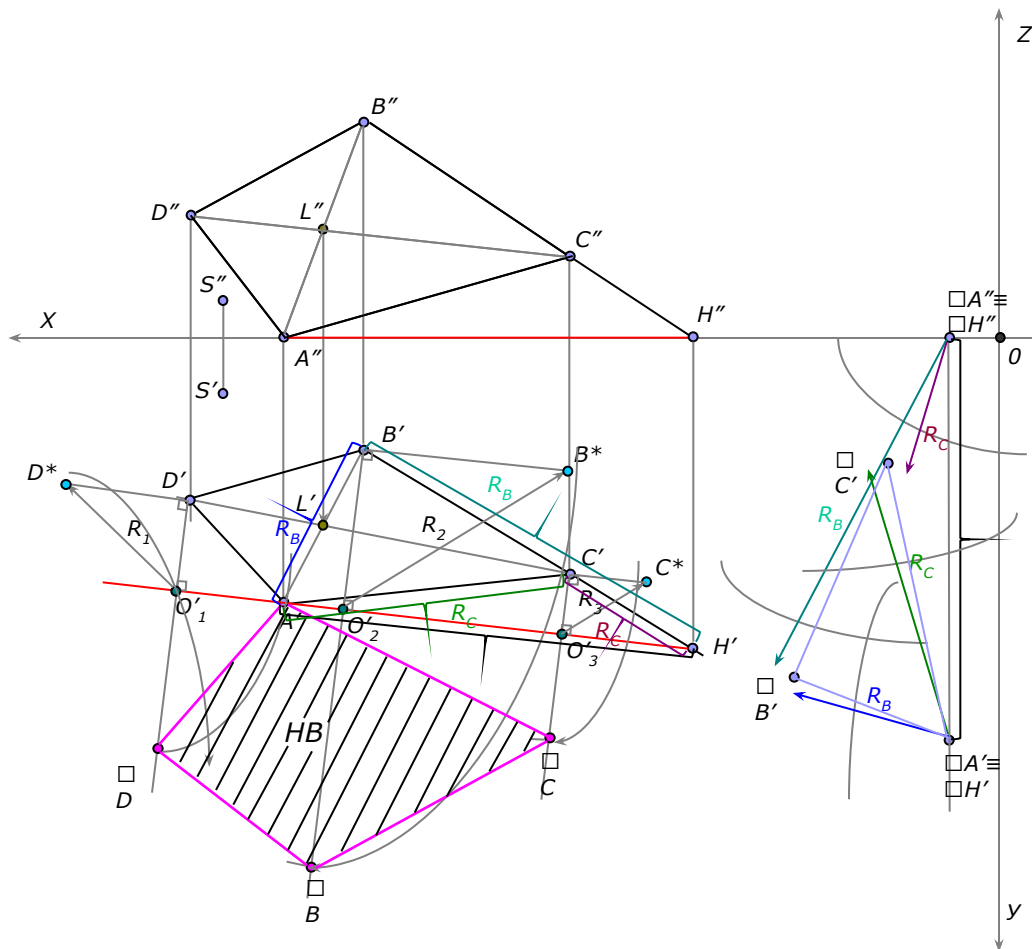




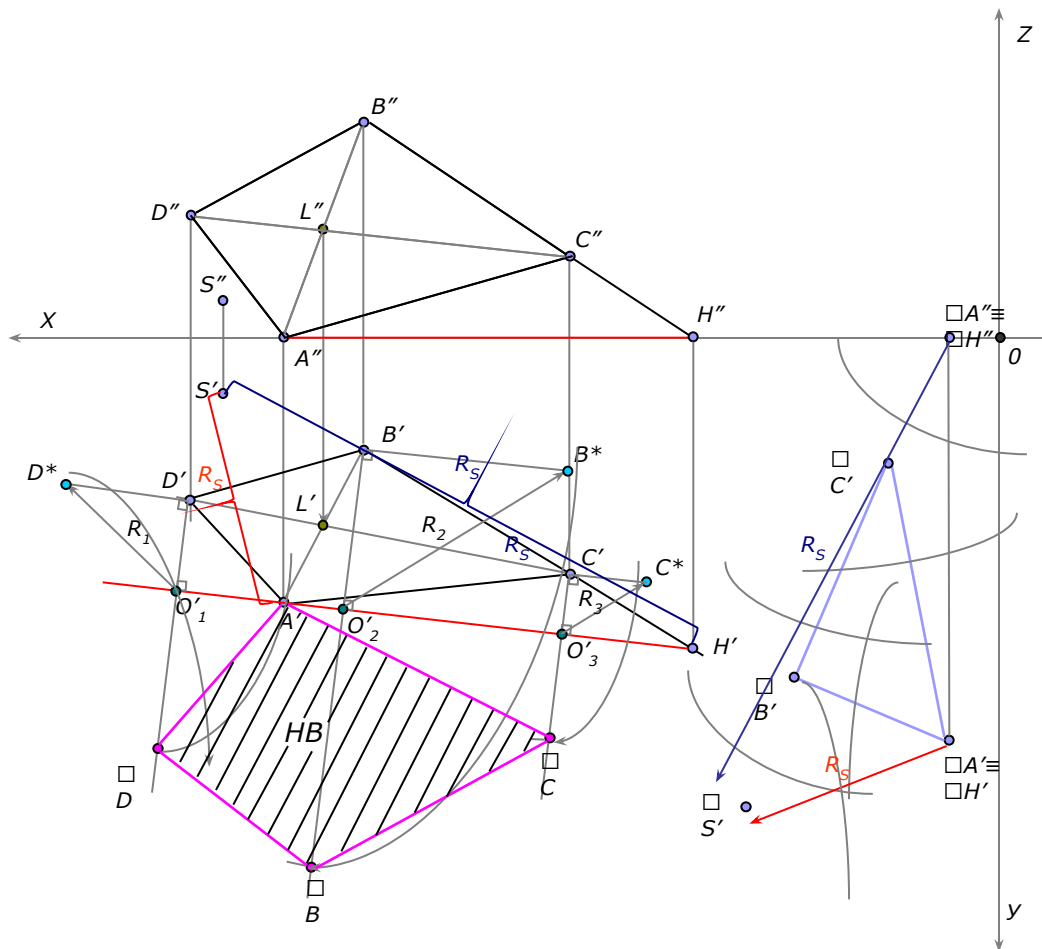
Соединяем образованные точки отрезками, получаем натуральную величину основания пирамиды  $ABCD$ .





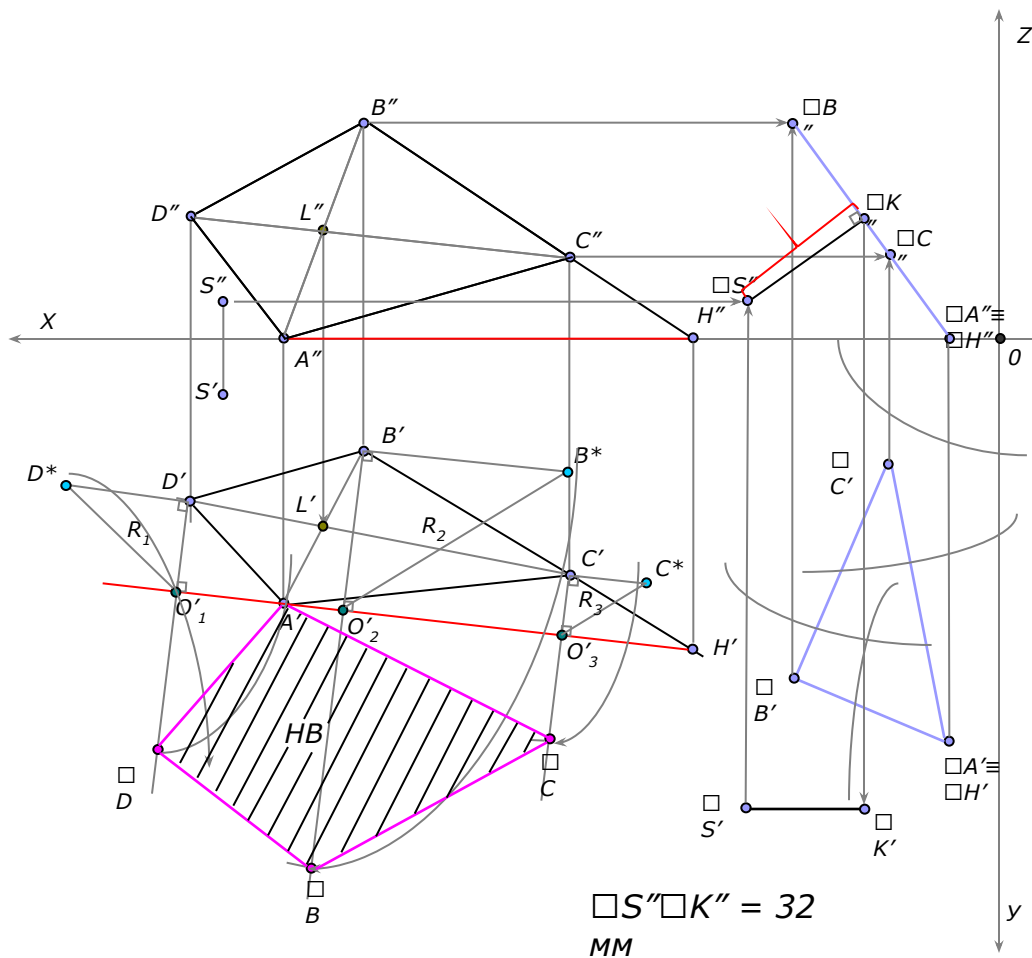


Приводим плоскость ABC в положение проецирующей плоскости, т.е. перпендикулярной плоскости проекции. Для получения фронтально-проецирующей плоскости необходимо горизонталь AN плоскости  $\alpha$  вместе с системой всех точек плоскости ( $\Delta ABC$ ) поставить в положение, перпендикулярное фронтальной плоскости проекций.

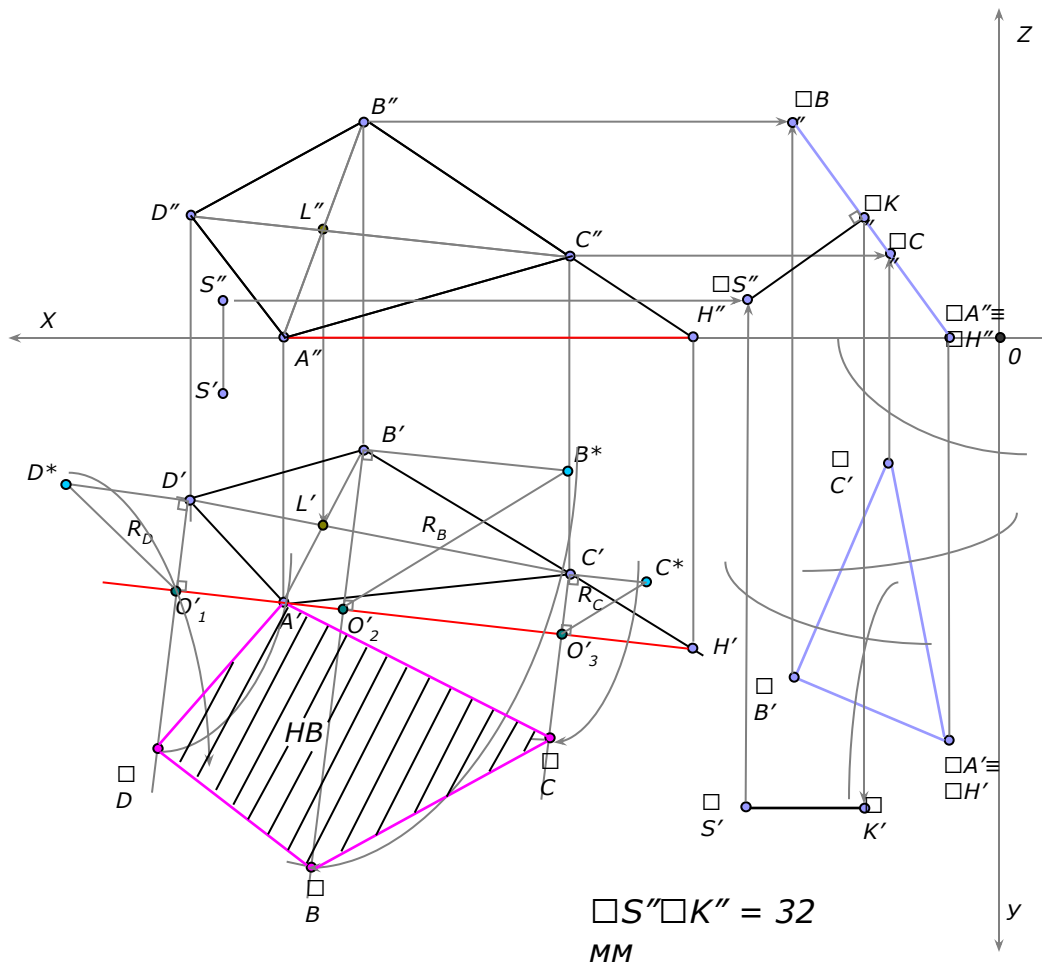


Переносим  $t.S$  – вершину пирамиды.

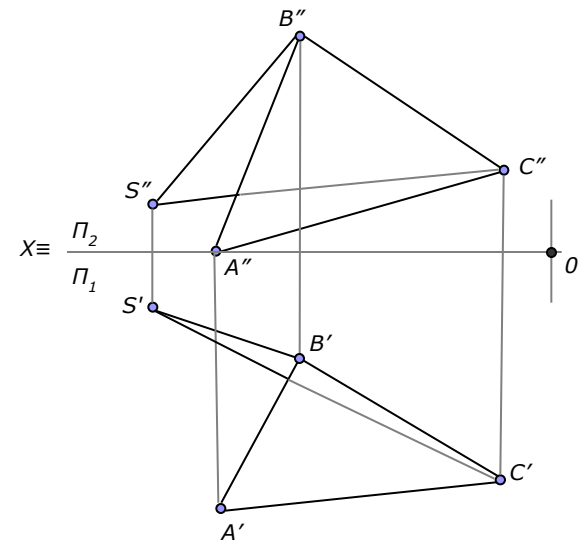


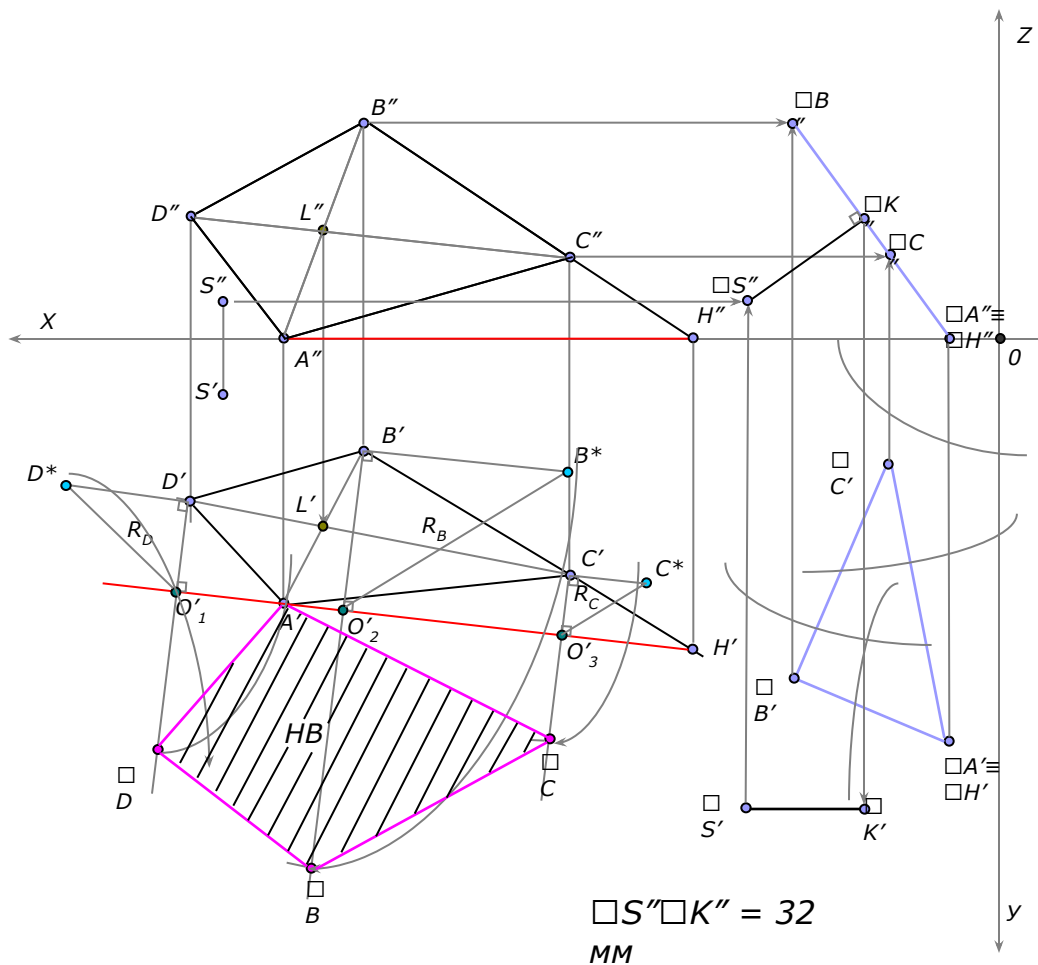


По перемещенной горизонтальной проекции  $\Delta A''B''C''$  и его исходной фронтальной проекции строим новую фронтальную проекцию  $\Delta ABC$  и точки  $S$ . Определяем расстояние от т.  $S$  до заданной плоскости. Оно равно отрезку перпендикуляра  $SK$ , опущенного из т.  $S$  на плоскость  $\alpha$  выродившуюся на новой фронтально-проецирующей плоскости проекций в прямую линию. Получив основание перпендикуляра  $SK$ , строим его горизонтальную проекцию на исходном чертеже задачи.

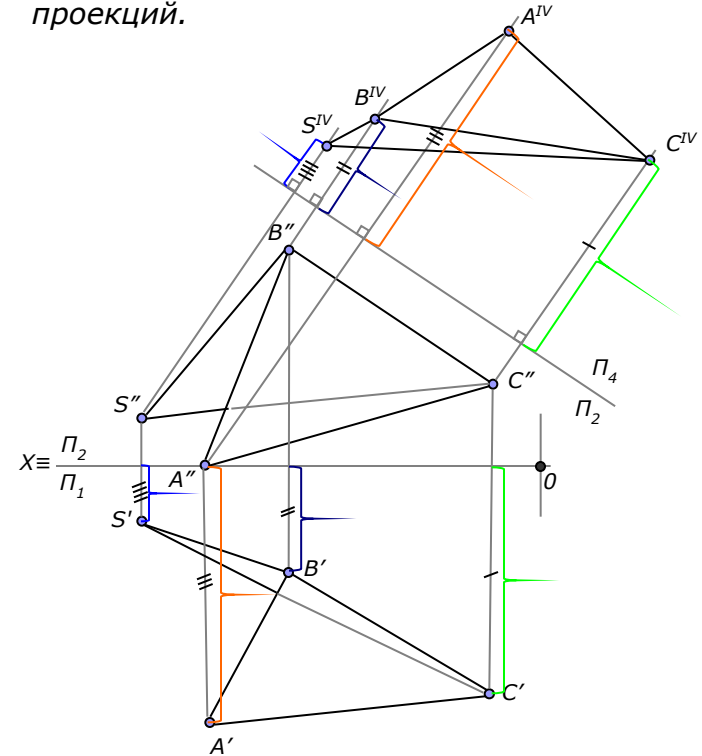


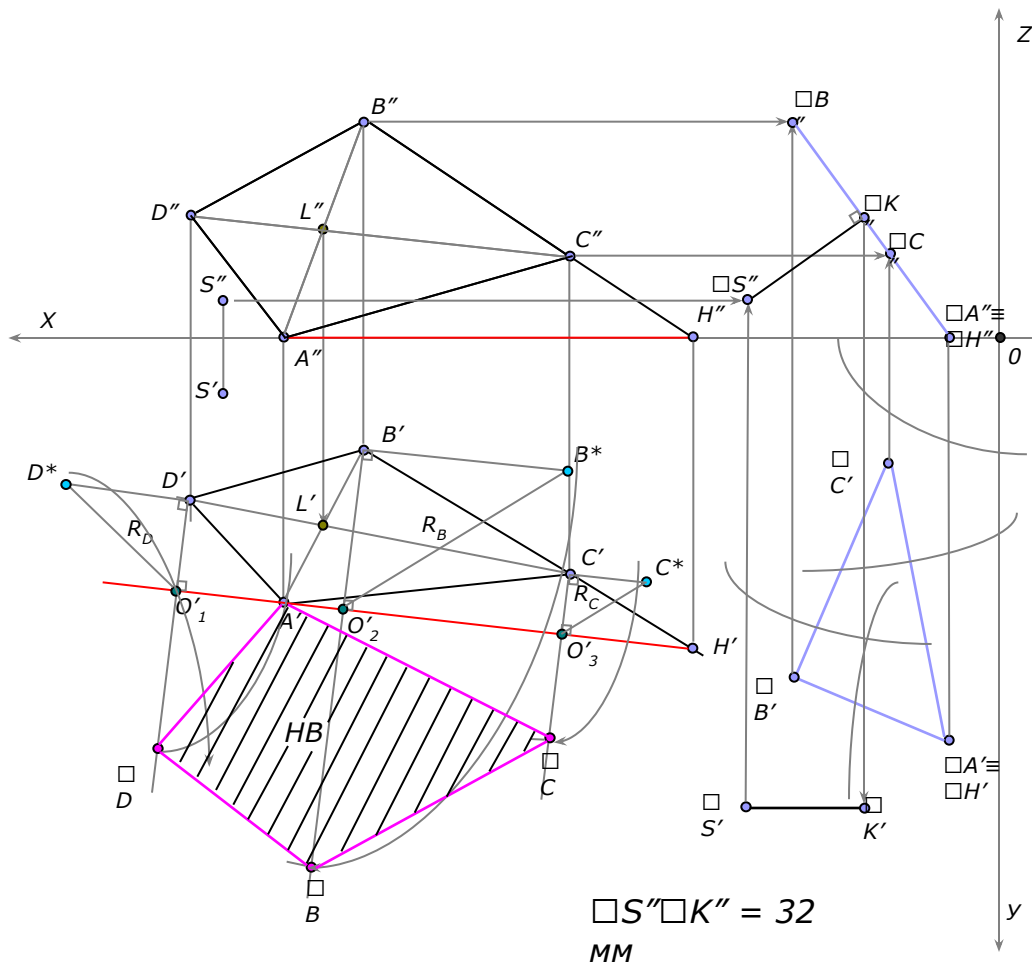
Двугранный угол измеряется линейным углом, составленным линиями пересечения граней двугранного угла с плоскостью, перпендикулярной к его ребру.



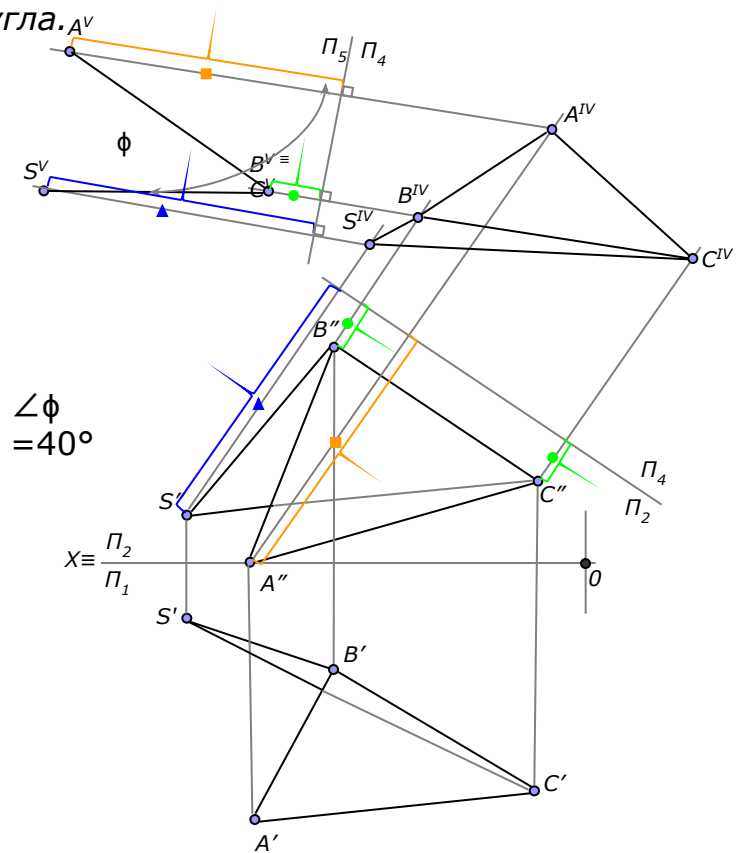


При применении способа замены плоскостей нужно иметь в виду, что фигура не меняет своего положения в пространстве, плоскость же проекций  $\Pi_1$  заменяем новой плоскостью, соответственно  $\Pi_4$ . При построении проекций фигуры на новой плоскости проекций необходимо помнить, что происходит переход от одного изображения к другому, на котором соответственные проекции точек также расположены на линиях связи. Координаты точки на новой плоскости проекций равна координате точки на заменяемой плоскости проекций.





Для того чтобы линейный угол спроецировался на плоскость проекций в натуральную величину, надо новую плоскость проекций  $\Pi_5$  поставить перпендикулярно к ребру BC двугранного угла.



# Графическая работа №3 лист 1

## Пересечение поверхности плоскостью.

Цель работы: закрепление знаний и приобретение навыков в решении позиционных задач на поверхности и построении разверток поверхностей.



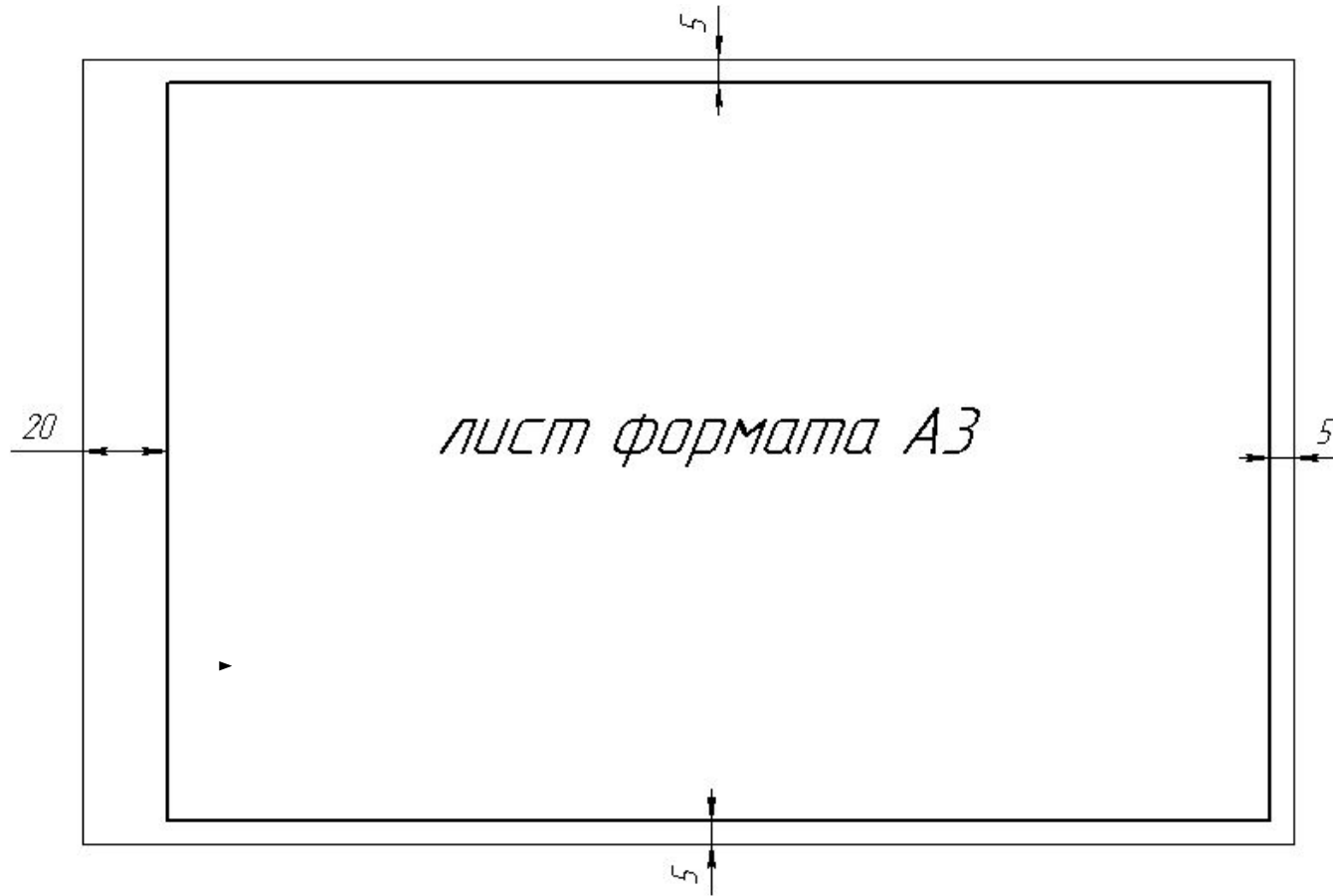
## Условие задачи.

- 1. Построить проекции сечения правильной пирамиды плоскостью общего положения заданной тремя точками  $A, B, C$  (координаты точек смотри в приложении). Центр окружности описанной вокруг основания пирамиды расположен в точке  $K$  с координатами  $(70, 60, 0)$ .*
- 2. Построить полную развертку усеченной пирамиды по условию предыдущей задачи.*

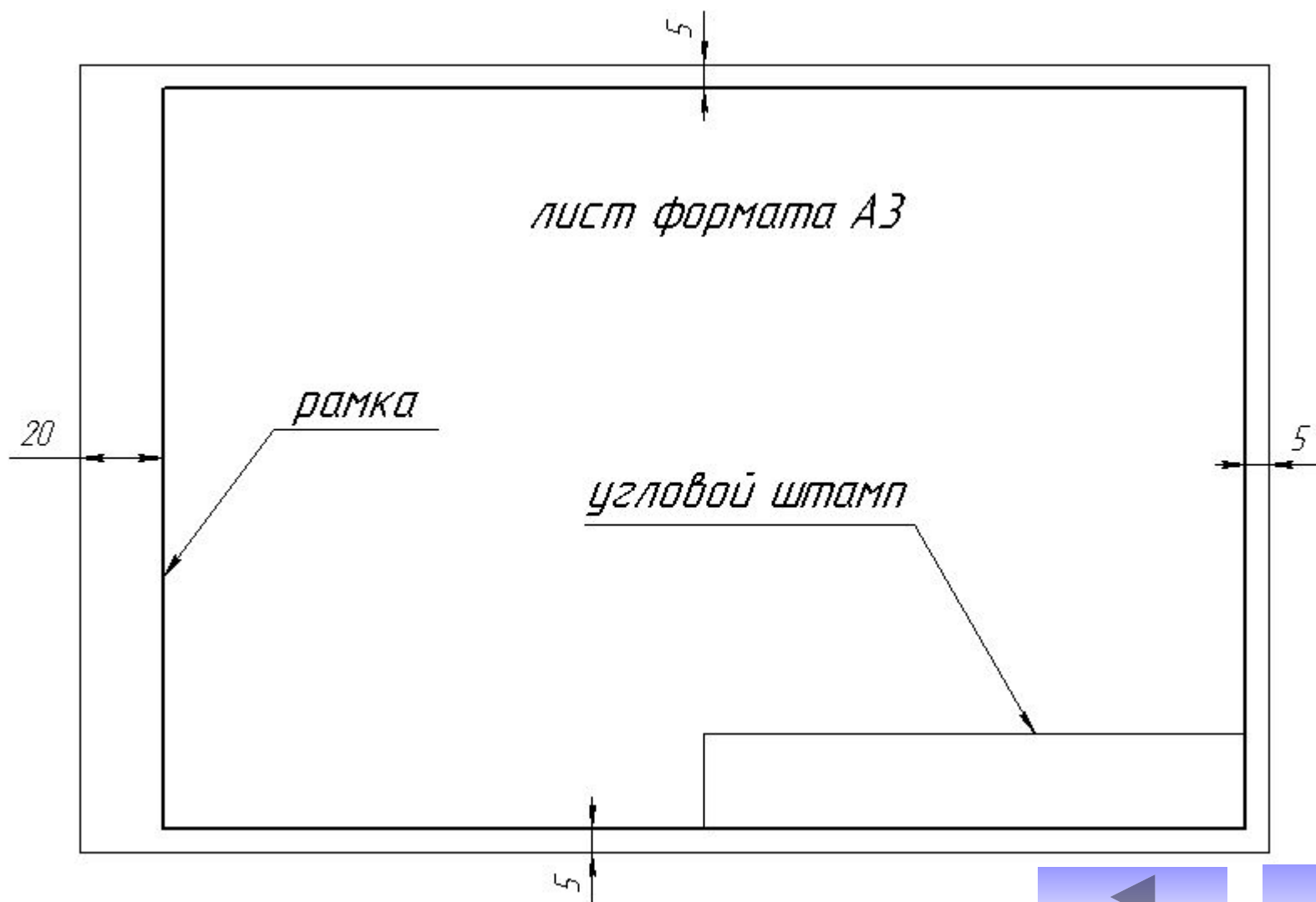




Для выполнения данной графической работы используется лист формата А3 (290х420 мм)



Оформляется рамкой, угловым штампом и заполнением основной надписи



## Заполнение углового штампа

185

30

8 8

15 17 18

5

Название графической работы

Пересечение многогранника плоскостью. Развертка пирамиды

| Разраб. |  | Иванов |  | ТГТУ 170600. 03.15 | Масштаб         | Лист | Листов |
|---------|--|--------|--|--------------------|-----------------|------|--------|
| Пров.   |  | Петров |  |                    | ПГУКГ гр. МП-11 | 1:1  | 1      |

17 23 15 10

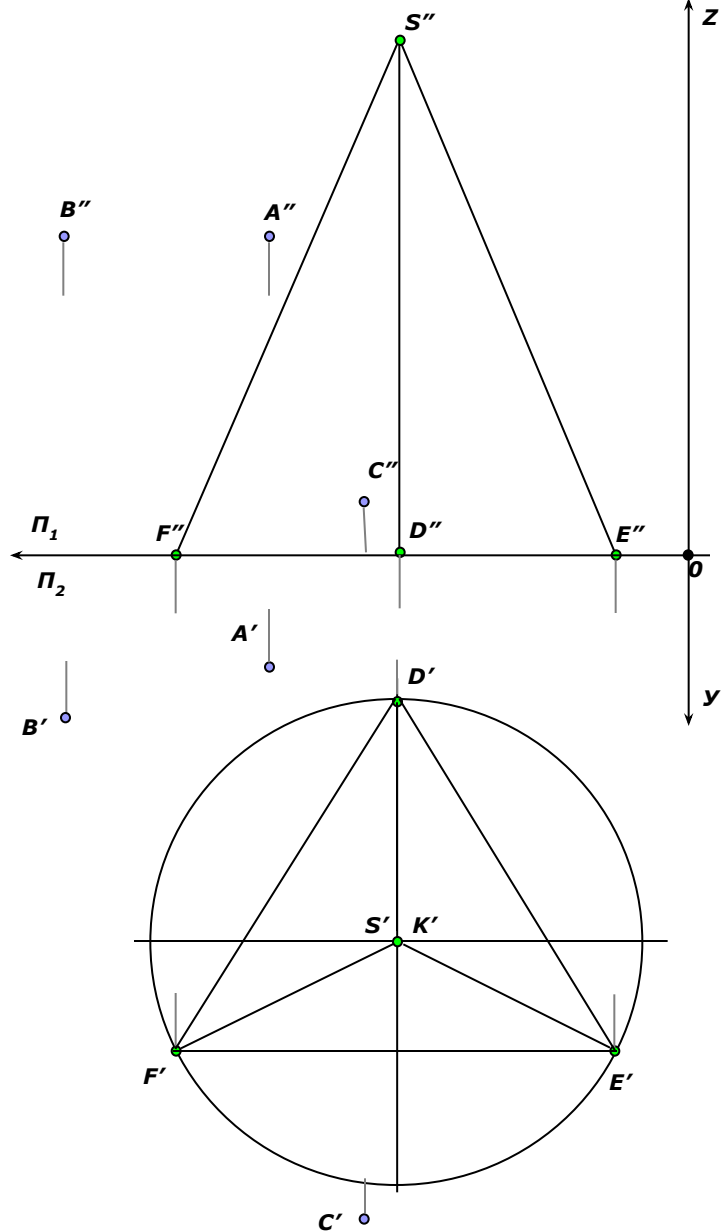
Код специальности

Номер графической работы

Номер варианта

Наименование кафедры  
указание группы

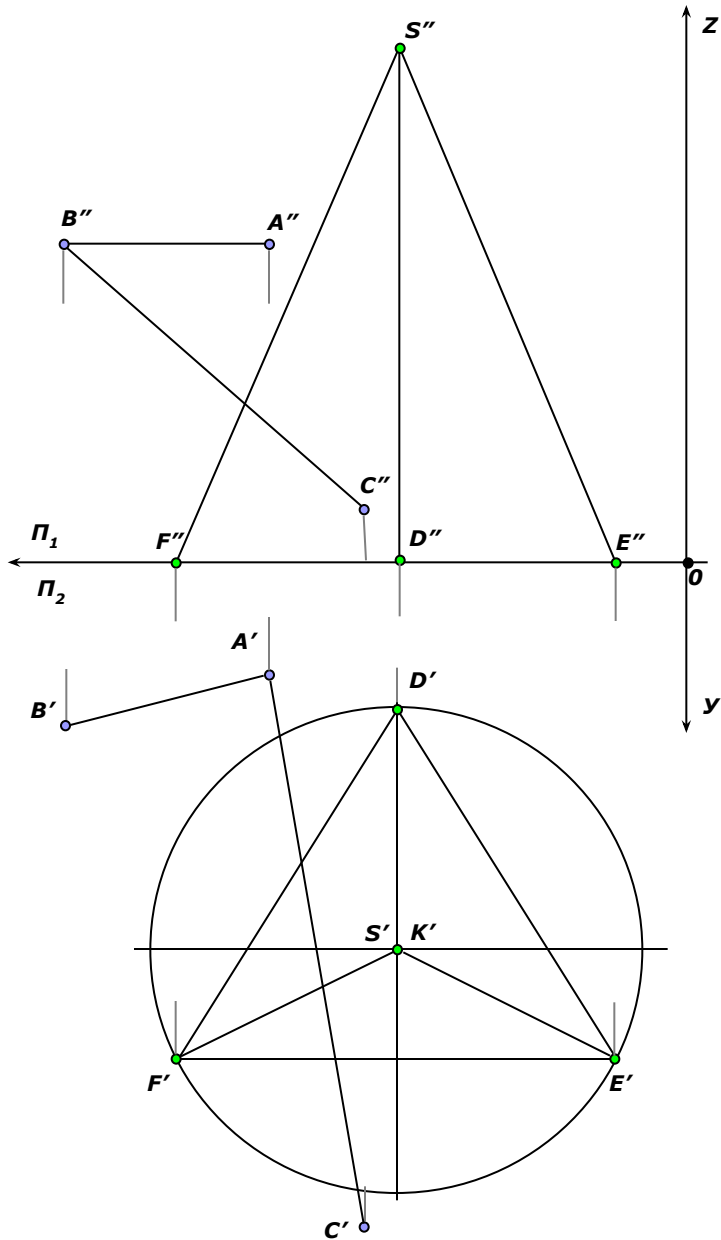




В левой половине листа формата А3 намечаются оси координат, согласно своему варианту берутся величины, которыми задаются поверхность пирамиды и плоскость ABC (см. приложение). Определяется центр(точка K) окружности радиусом R основания пирамиды в плоскости уровня. На вертикальной оси на расстоянии H от плоскости уровня и выше ее, определяется вершина пирамиды.



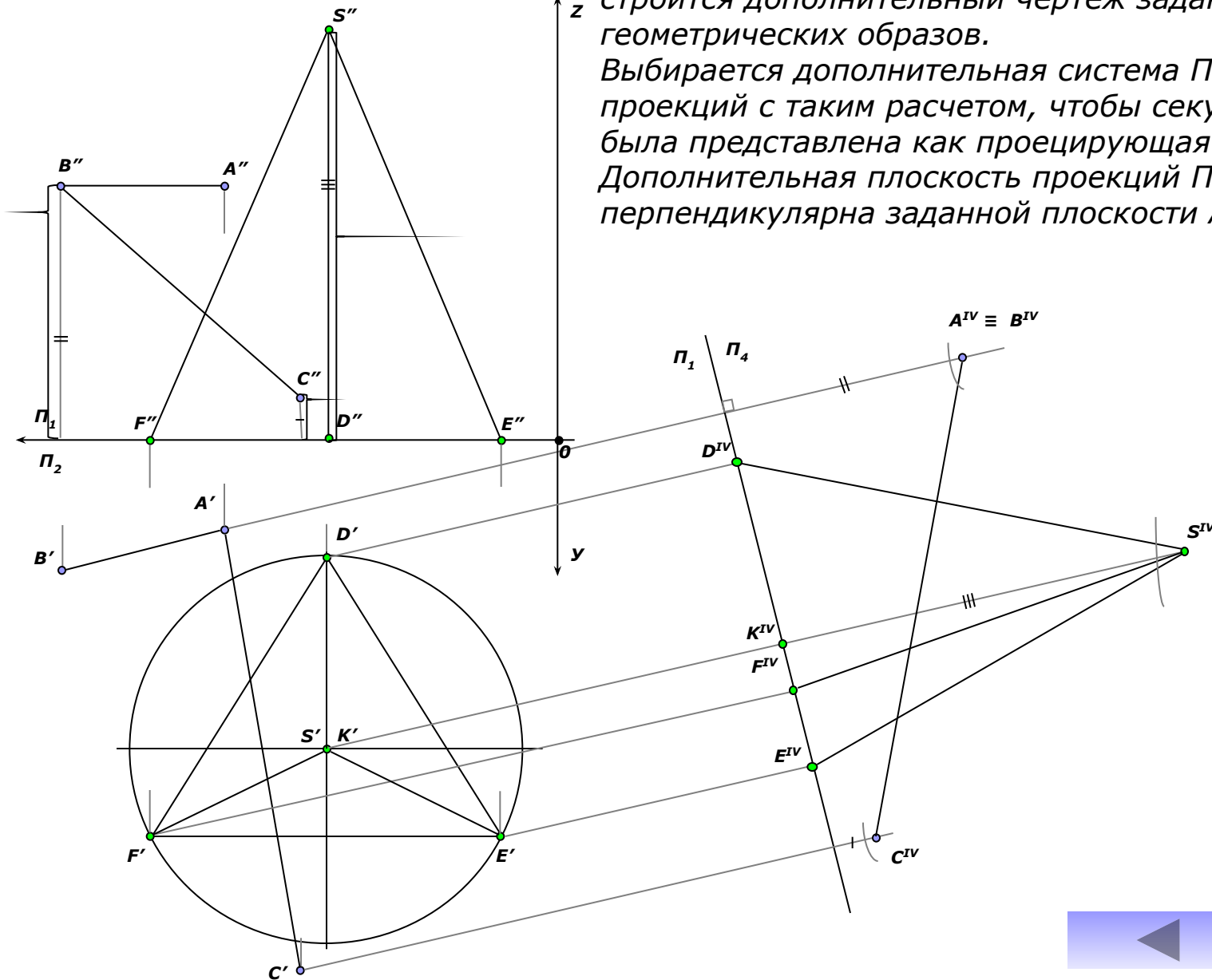
По координатам точек  $A, B, C$  определяется секущая плоскость.

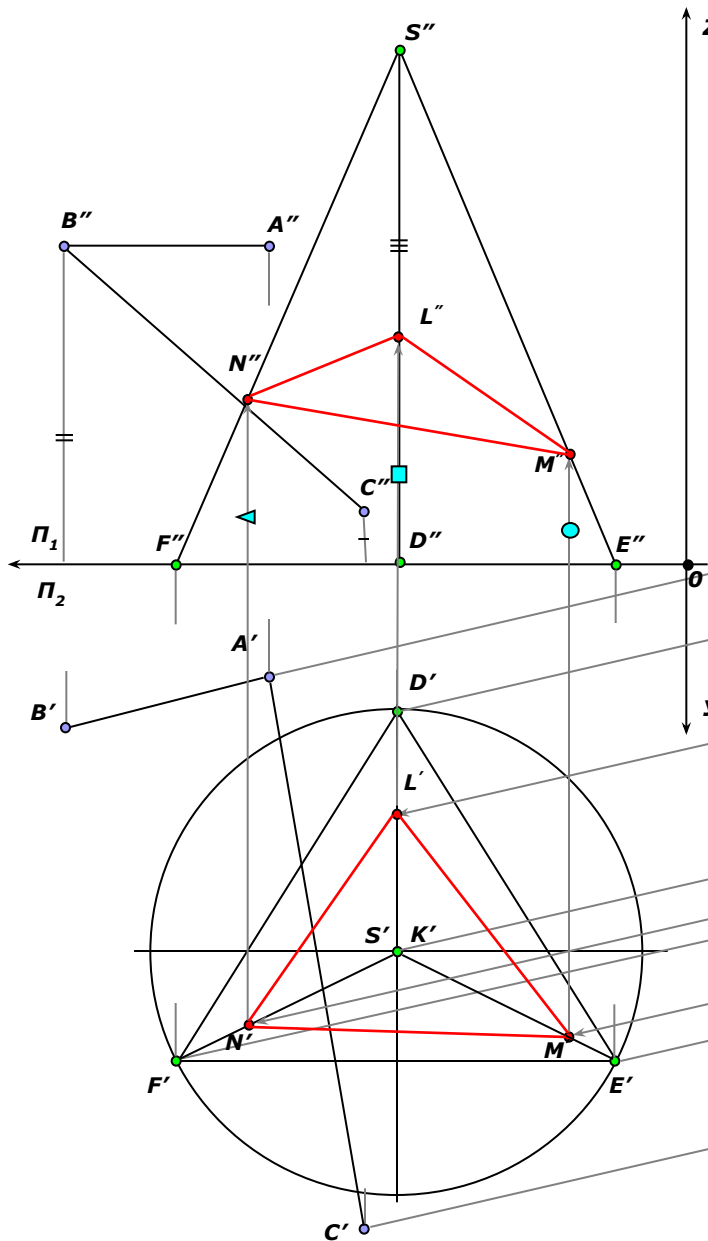


В целях облегчения построения линии сечения строится дополнительный чертеж заданных геометрических образов.

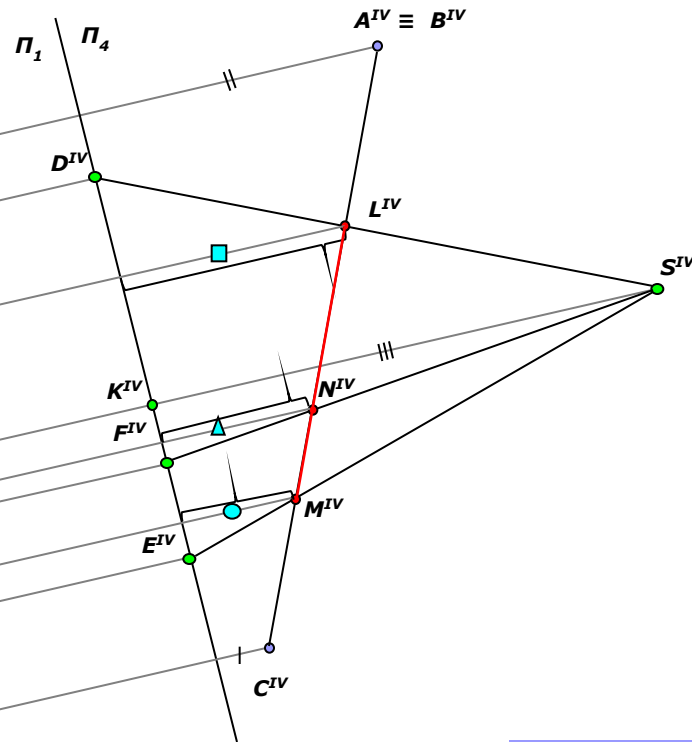
Выбирается дополнительная система  $\Pi_1/\Pi_4$  плоскостей проекций с таким расчетом, чтобы секущая плоскость была представлена как проецирующая.

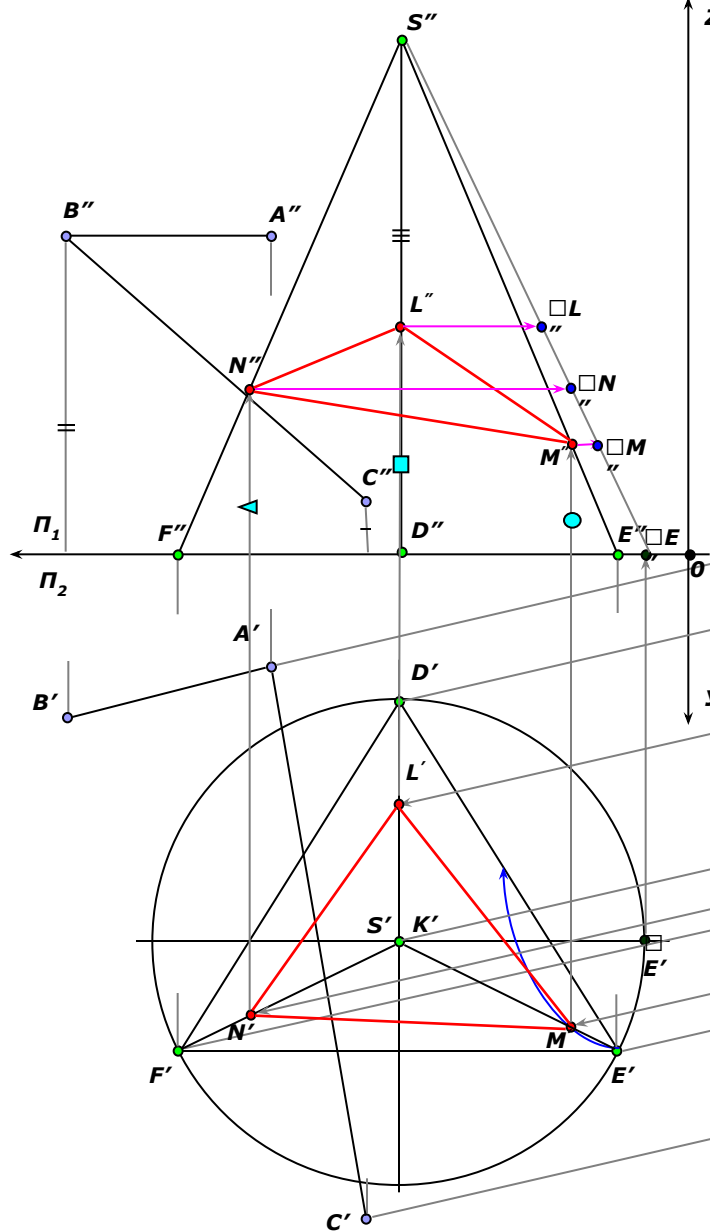
Дополнительная плоскость проекций  $\Pi_4$  перпендикулярна заданной плоскости  $ABC$ .



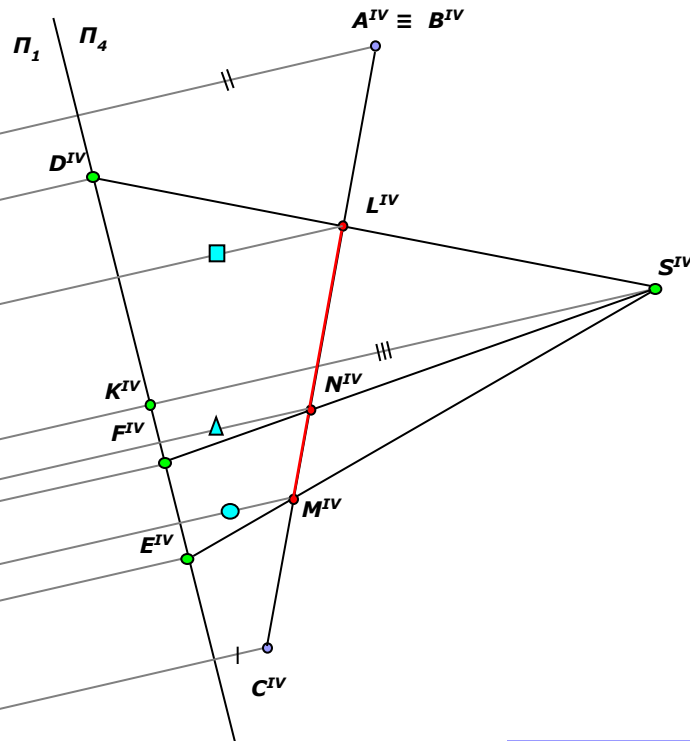


Линия сечения проецируется на плоскость проекции  $\Pi_4$  в виде отрезка прямой на следе этой плоскости. Имея проекцию сечения на дополнительной плоскости  $\Pi_4$  строят основные ее проекции.

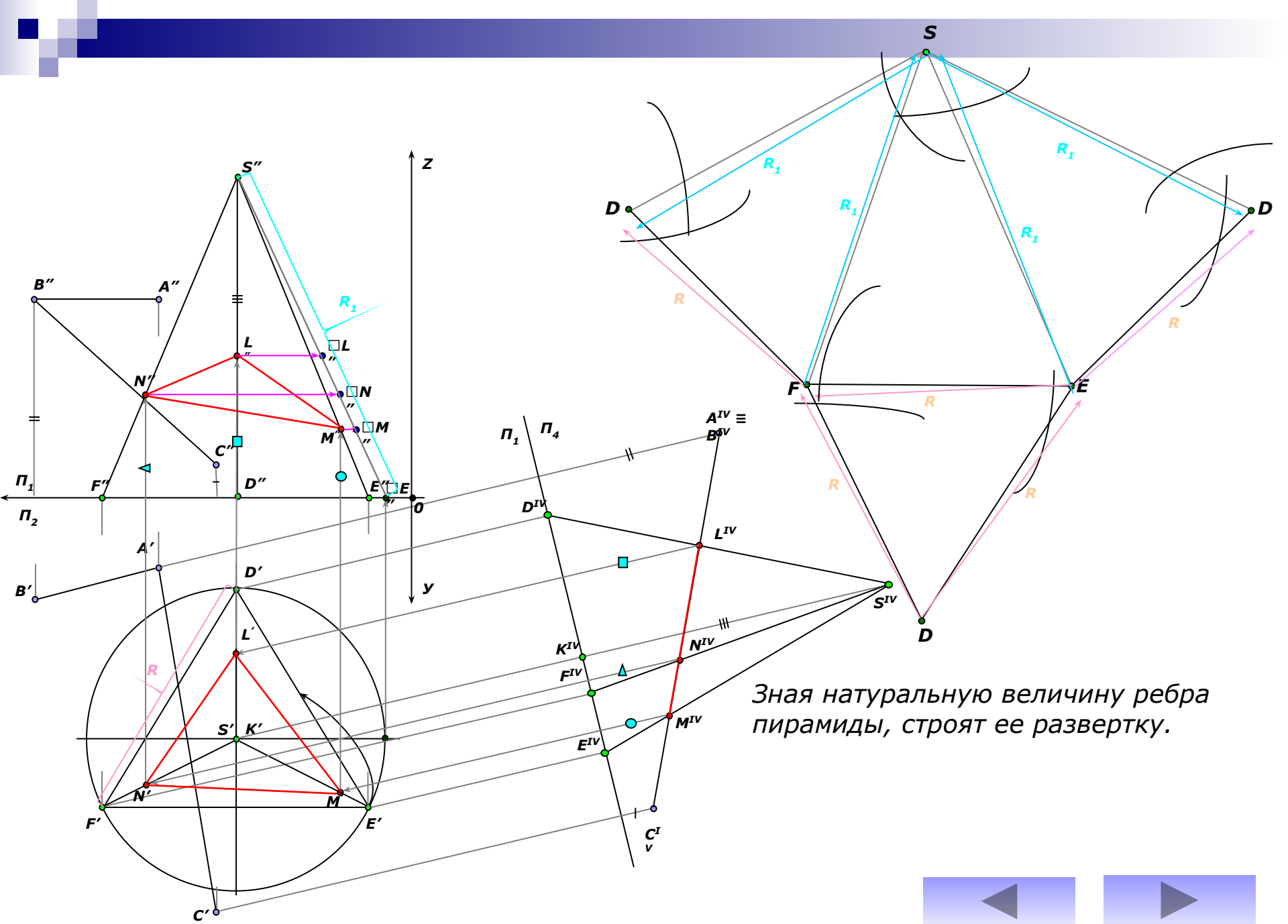




В правой половине листа строят полную развертку  $z$  пирамиды.  
 На фронтальной проекции определяют натуральную величину ребра пирамиды.  
 Сносим характерные точки сечения пирамиды на натуральную величину ребра.

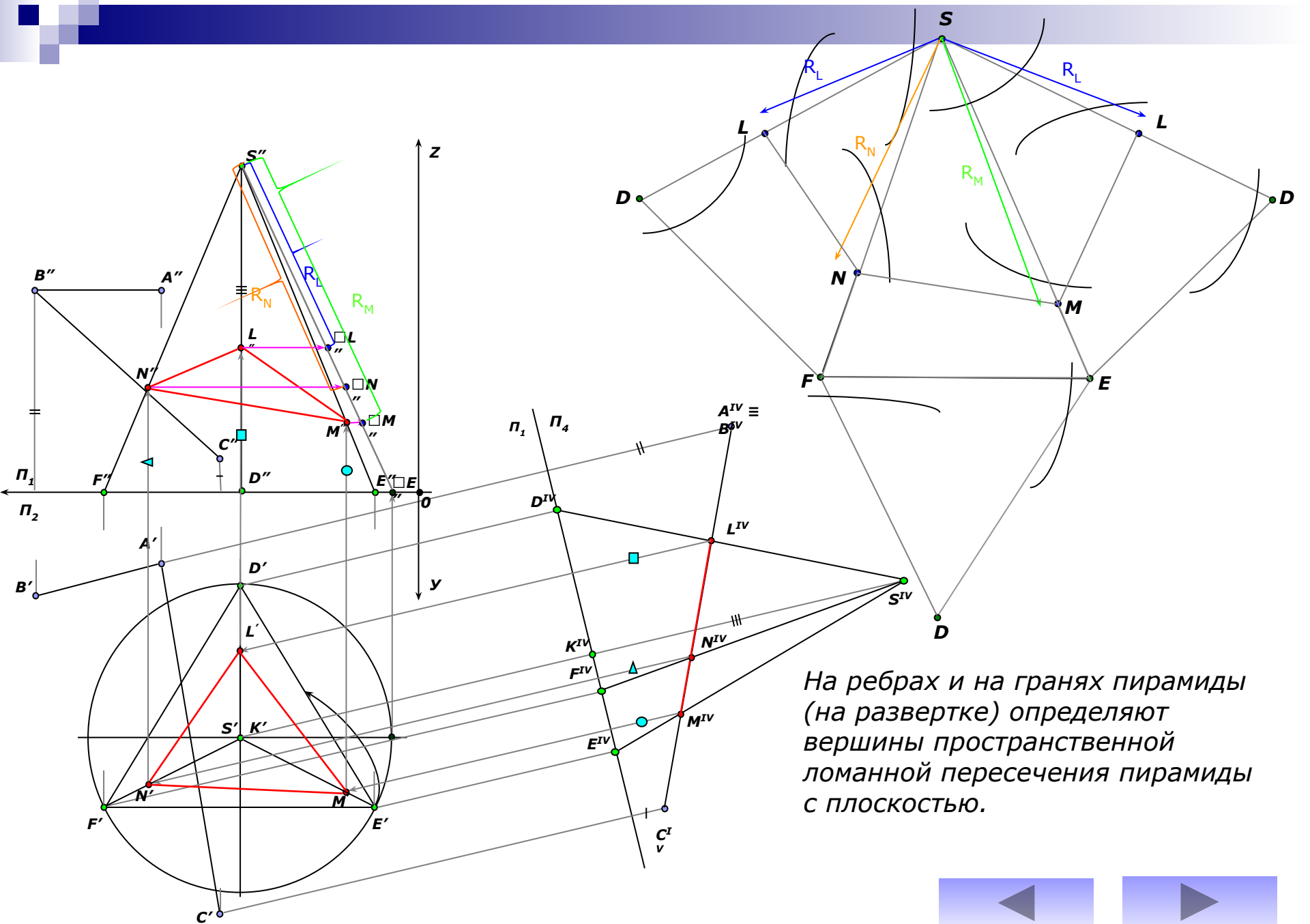






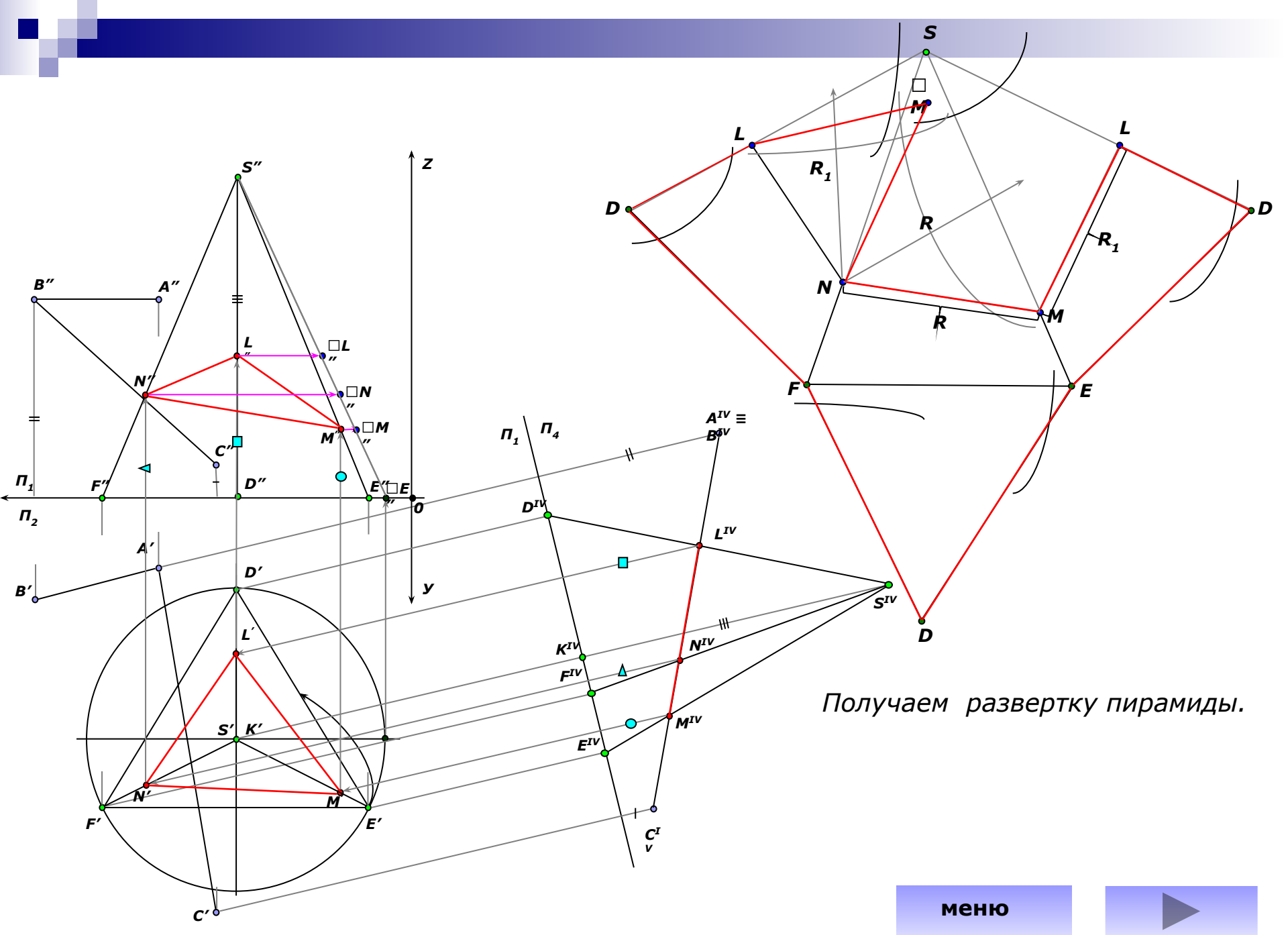
Зная натуральную величину ребра пирамиды, строят ее развертку.





На ребрах и на гранях пирамиды (на развертке) определяют вершины пространственной ломанной пересечения пирамиды с плоскостью.





# *Графическая работа №3 лист 2*

## ***Взаимное пересечение поверхностей. Развертка конуса.***

***Цель работы: закрепление знаний и приобретение навыков в решении позиционных задач на поверхности и построение разверток поверхностей***



## ***Условие задачи.***

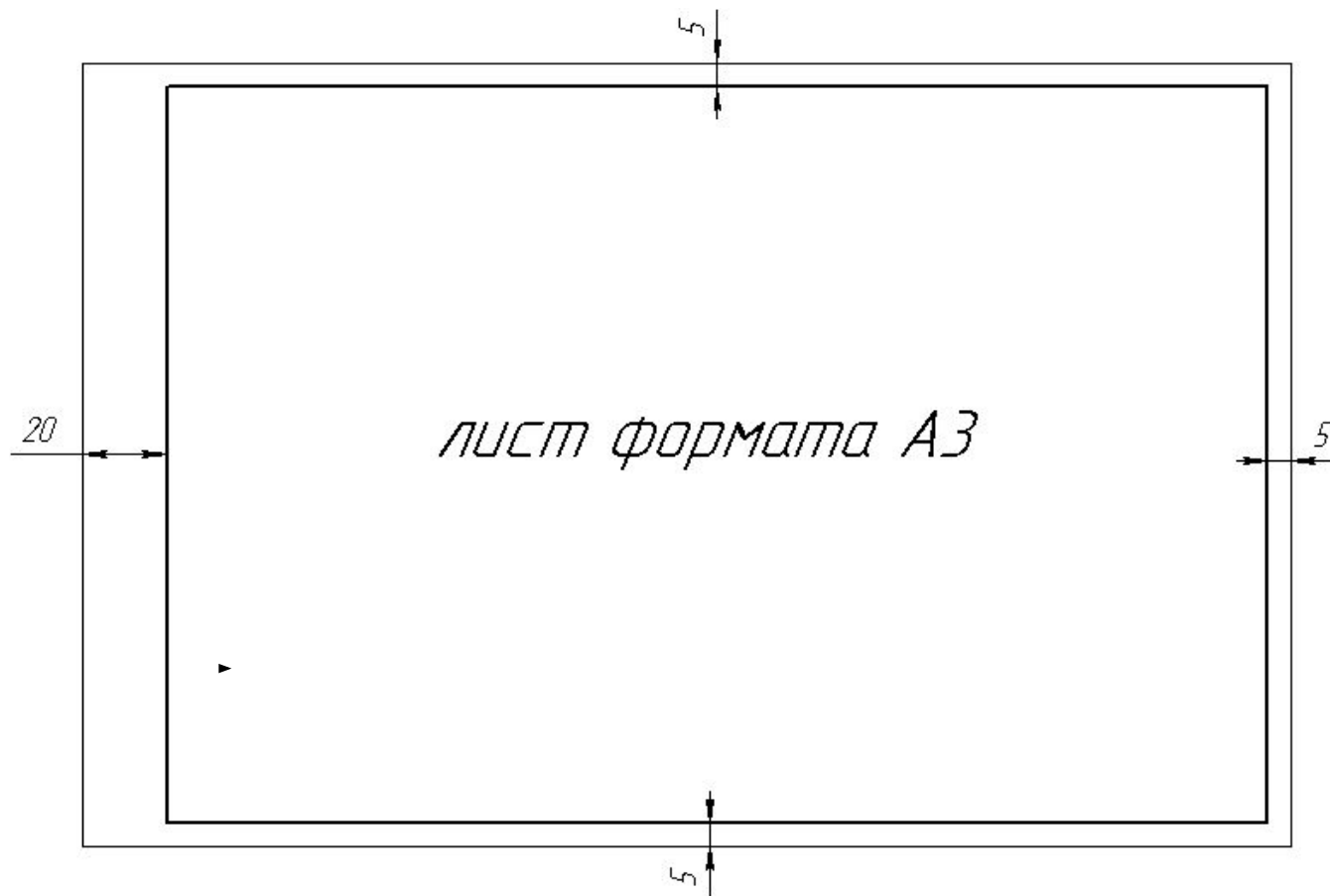
*1) построить проекции линии пересечения двух поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей.*

*2) построить проекции линии пересечения двух поверхностей способом концентрических сфер.*

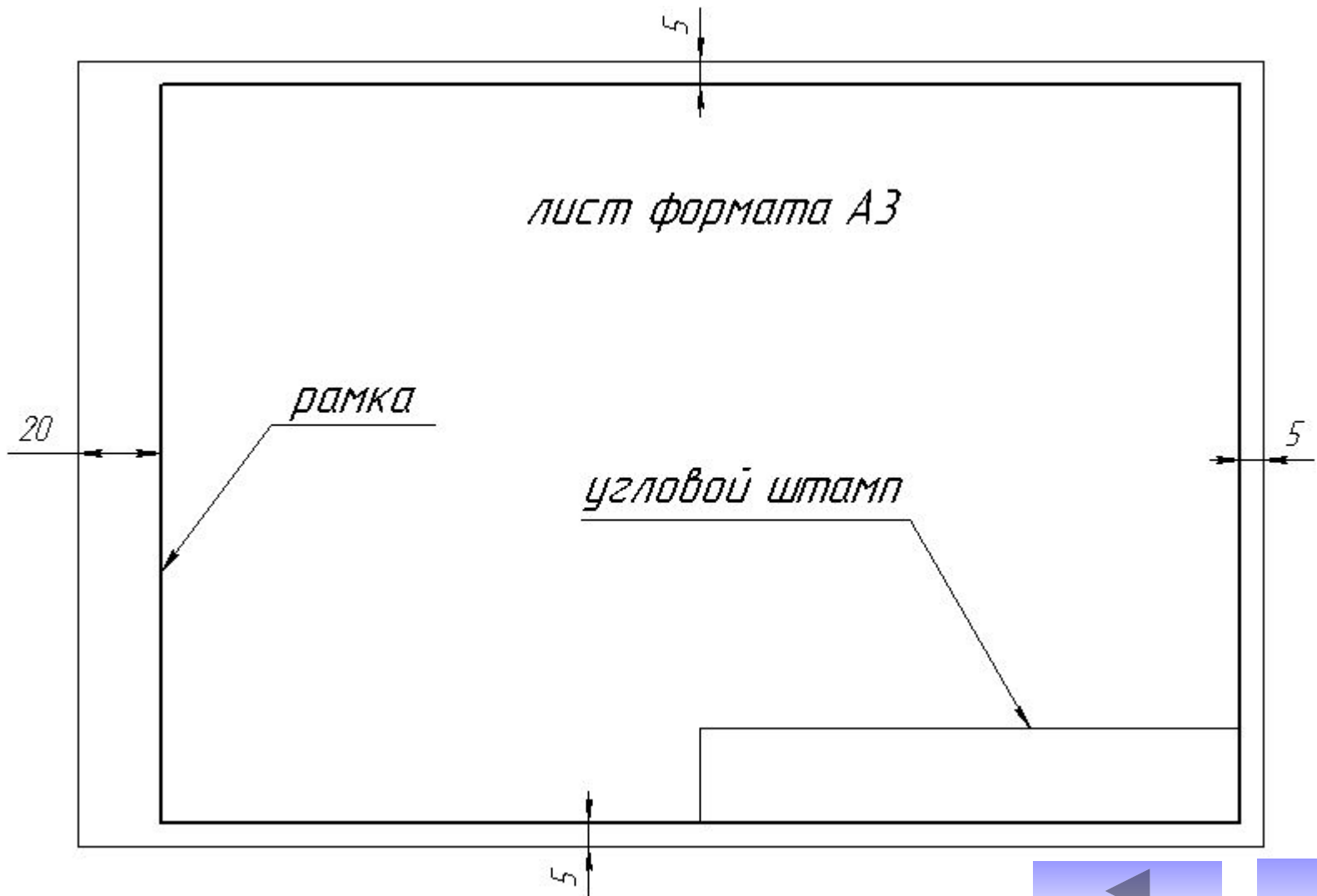
*3) построить развертку боковой поверхности конуса с нанесением линии пересечения по условию задачи 1 или 2.*



Для выполнения данной графической работы используется лист формата А3 (290x420 мм)



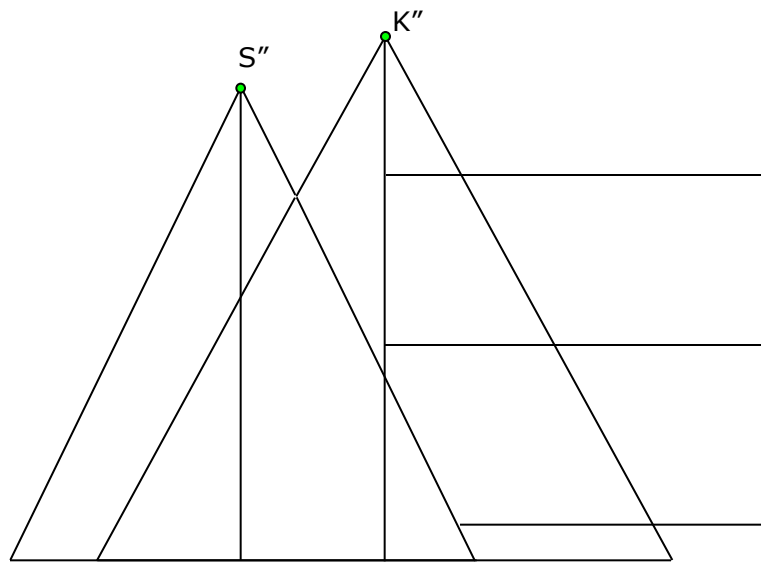
Оформляется рамкой, угловым штампом и заполнением основной надписи.



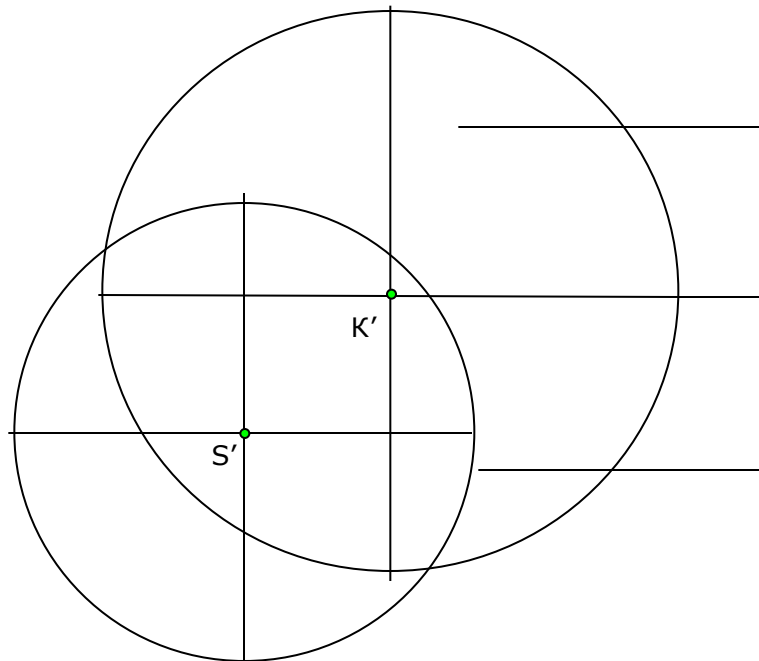
## Заполнение углового штампа



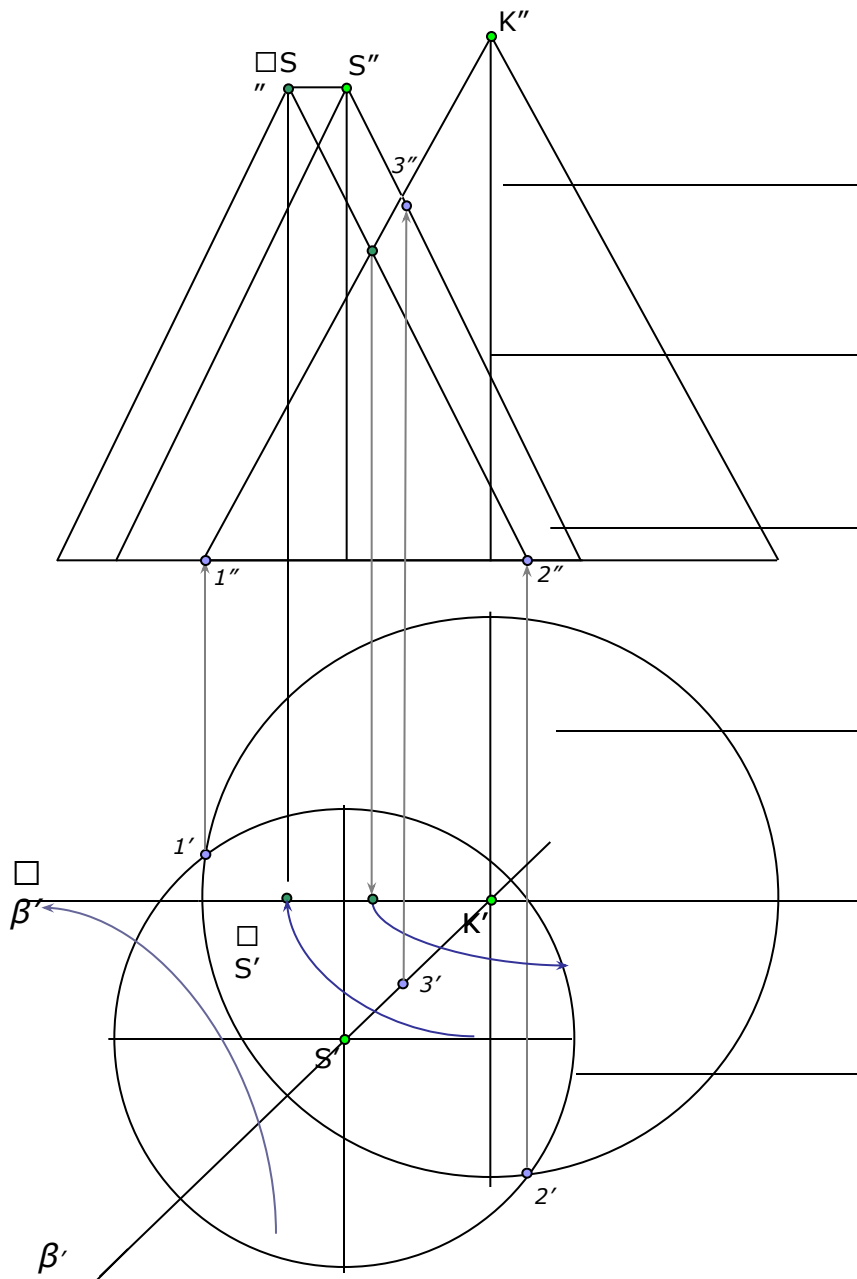


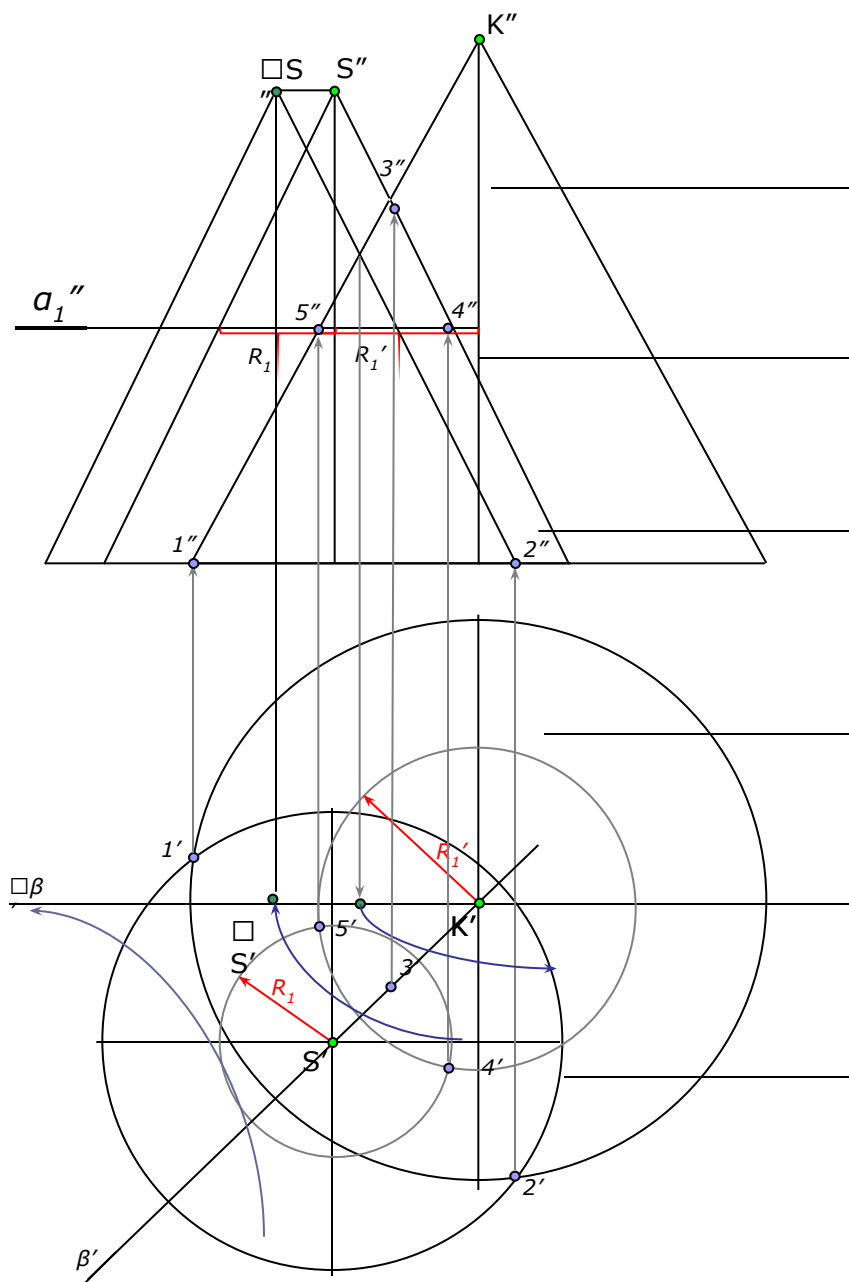


В левой половине листа намечают изображение трех поверхностей вращения согласно своему варианту (см. приложение). Выбирают для двух пересекающихся поверхностей (имеющих параллельные оси) способ вспомогательных секущих плоскостей, а для двух других пересекающихся поверхностей (имеющих пересекающиеся оси) способ концентрических сфер.



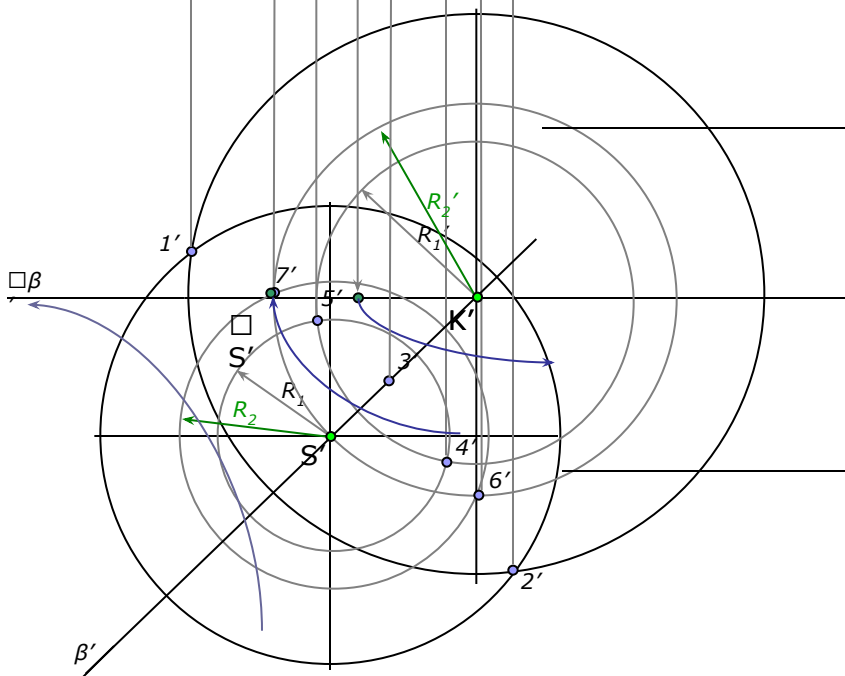
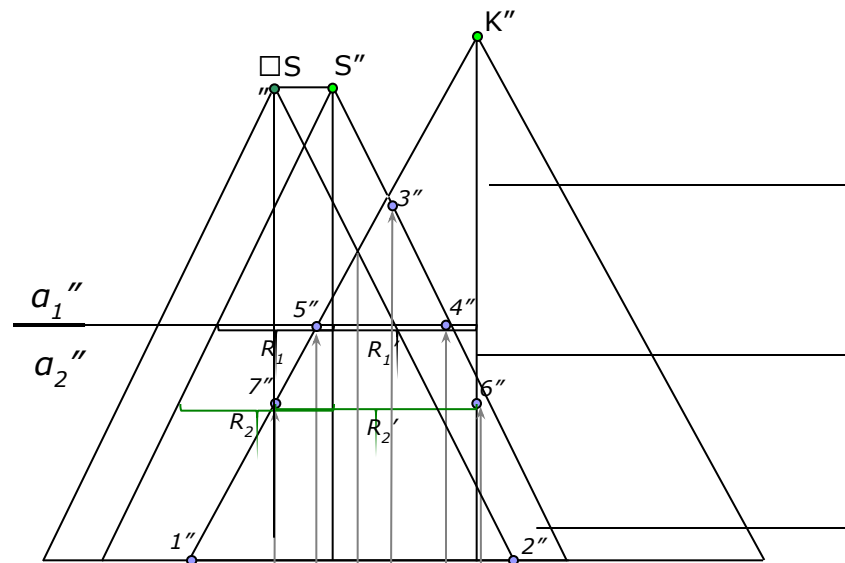
При решении задачи с помощью вспомогательных секущих плоскостей определяют точки линии пересечения поверхностей. Начинают построения с характерных краевых точек линии пересечения.

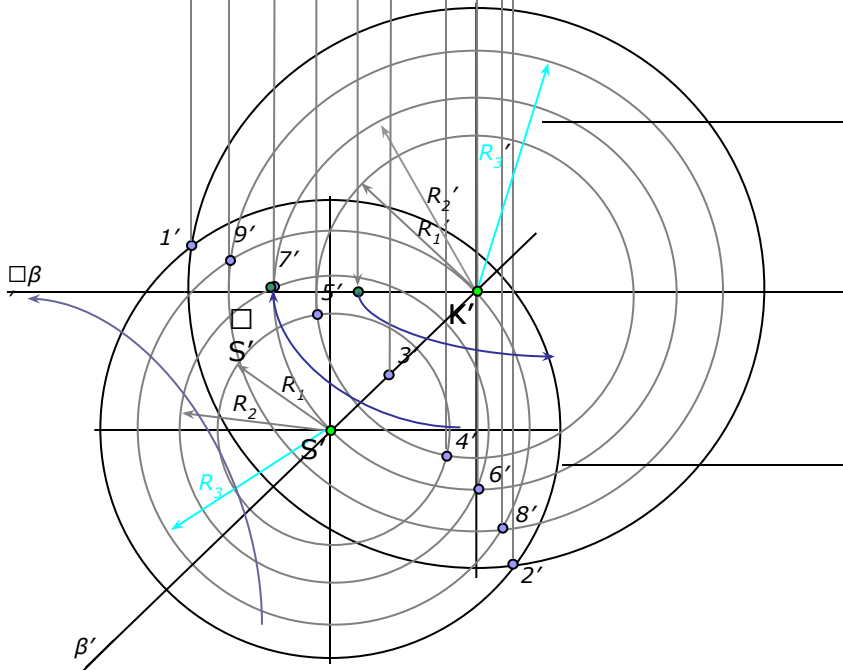
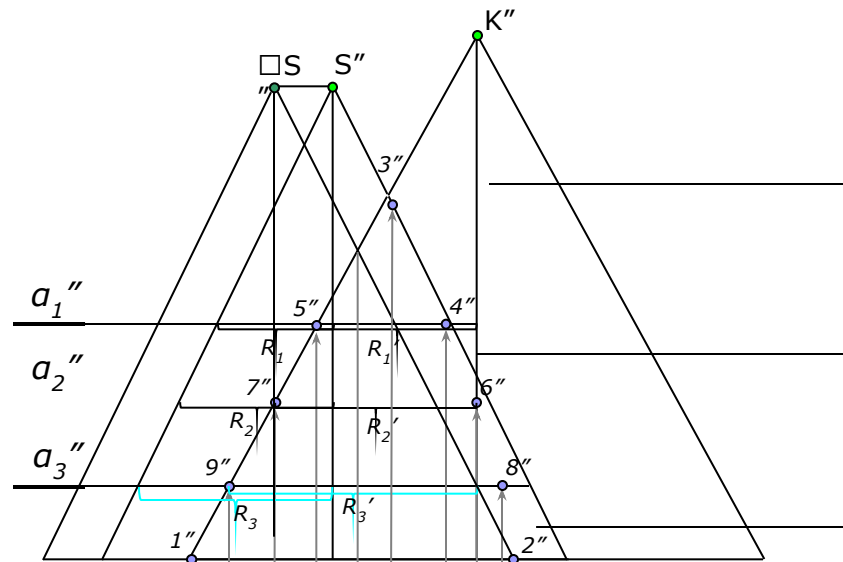


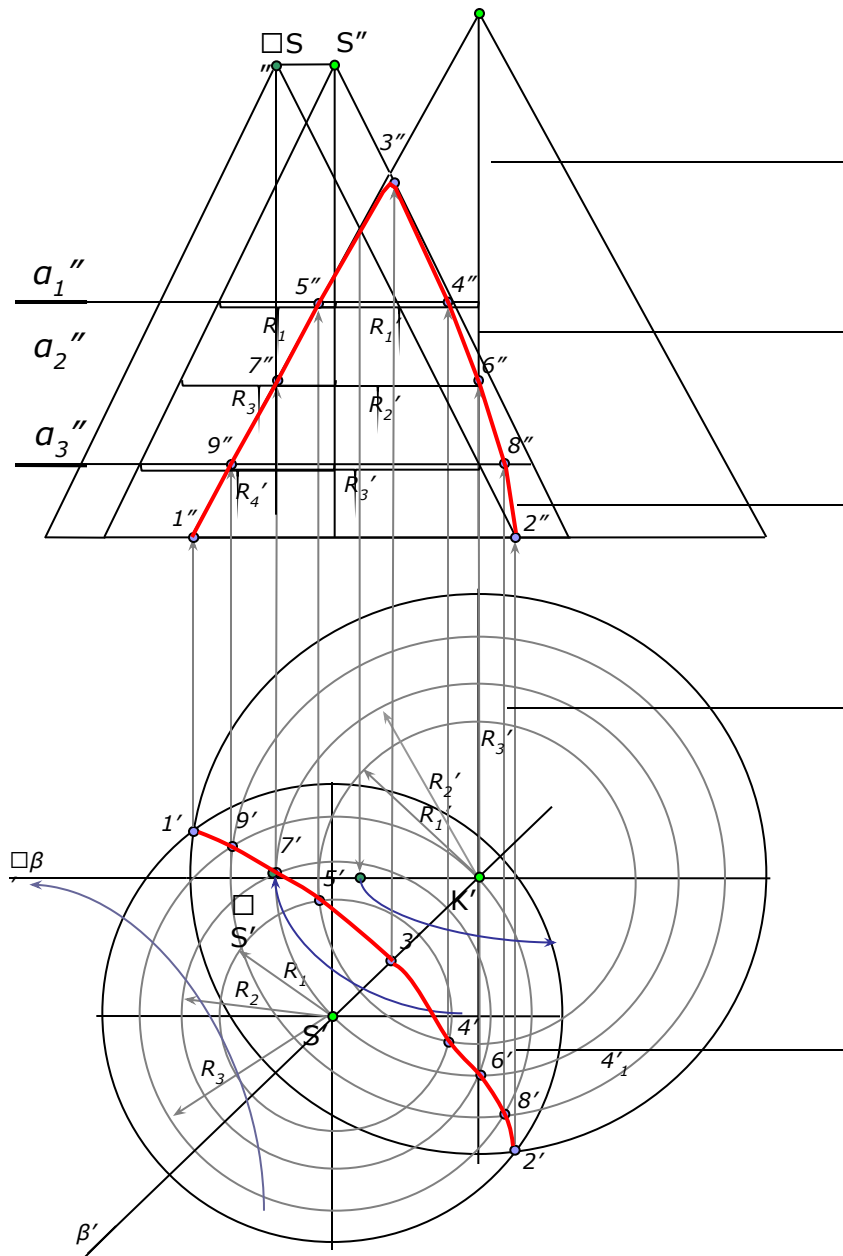


Проведя вспомогательные секущие горизонтально-проецирующие плоскости  $a_1 - a_n$ , получаем в сечении каждой поверхности окружность. Проекция двух окружностей на горизонтальной плоскости проекции пересекаются между собой в двух точках  $4'$  и  $5'$ , принадлежащих искомой линии пересечения. Фронтальные проекции этих точек строятся с помощью линий связи, они расположены в плоскости  $\Pi_2$  на следе секущей плоскости.



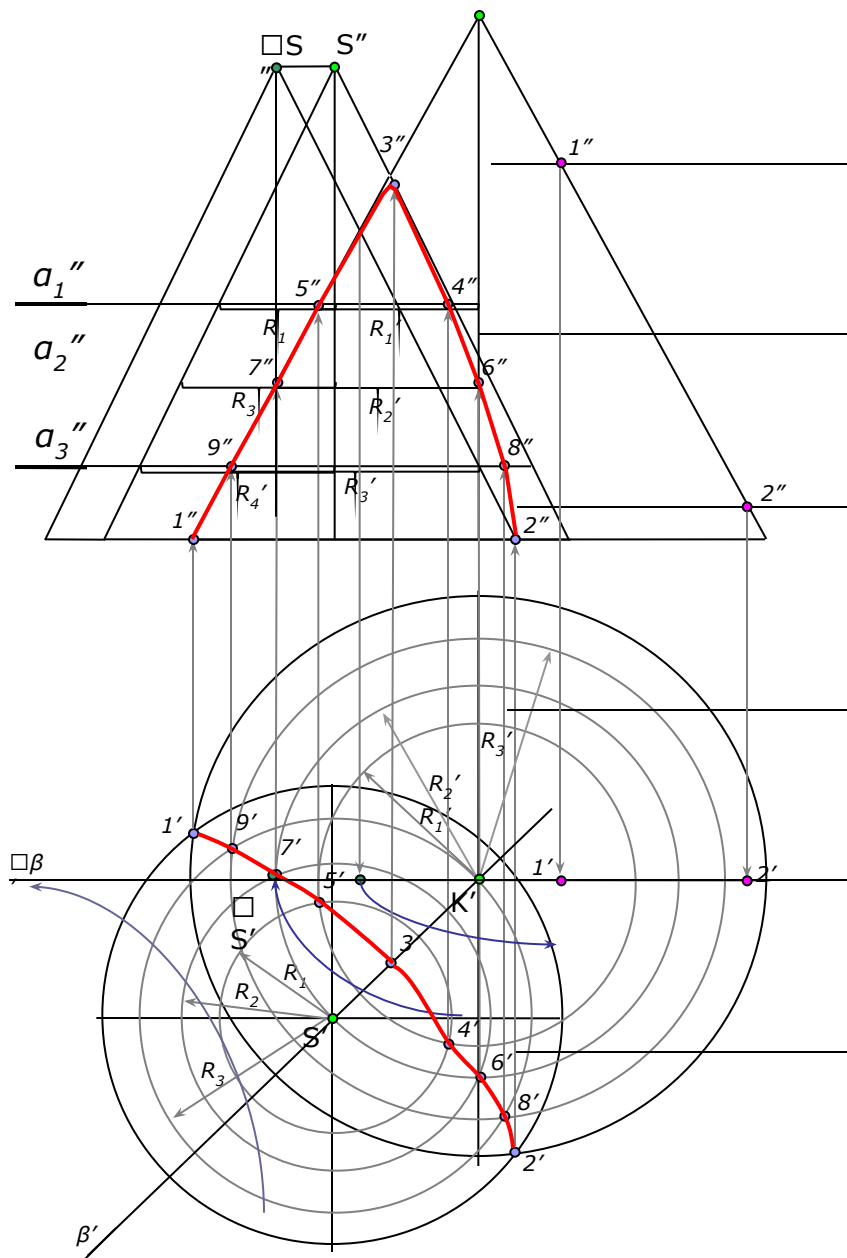






По точкам строится линия пересечения поверхностей вращения и устанавливается ее видимость в проекциях.

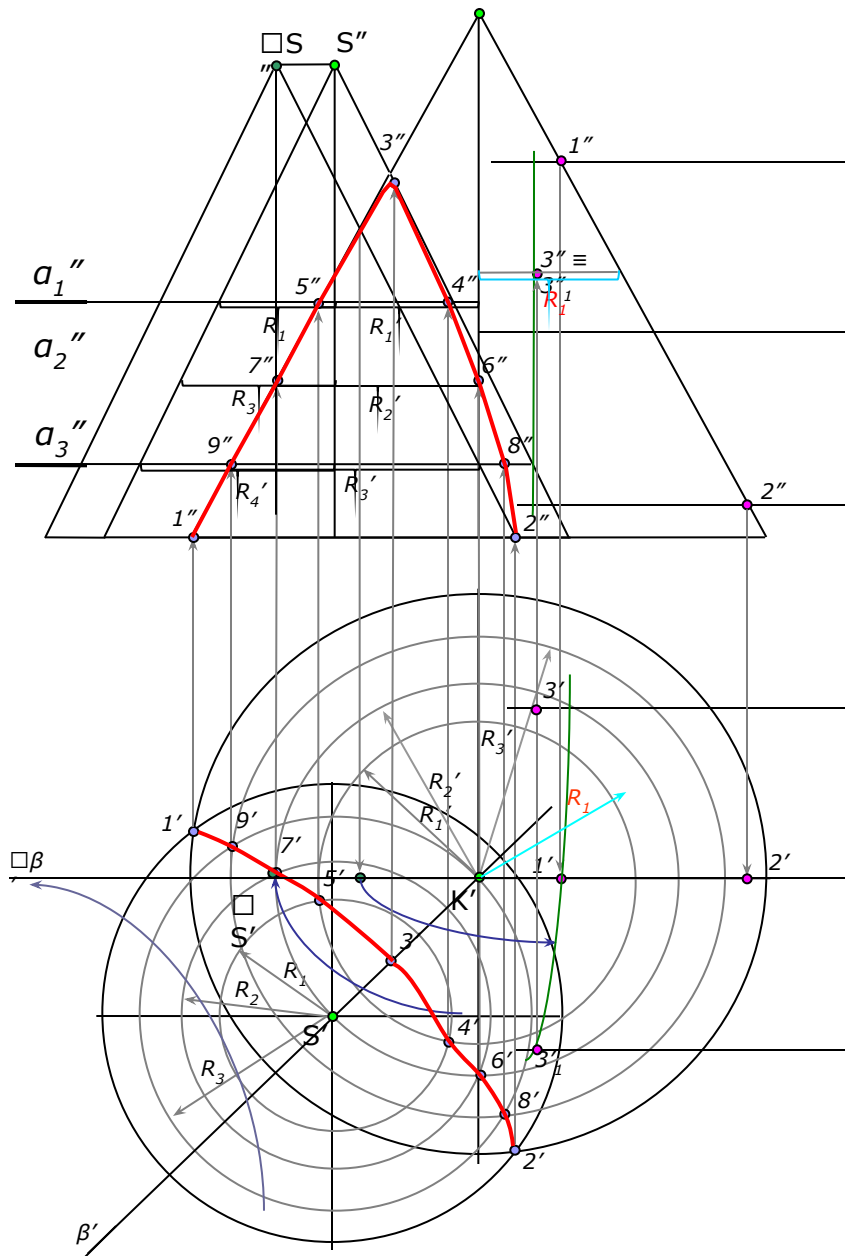




При решении задачи с помощью вспомогательных концентрических сфер необходимо выполнение следующих условий:

- обе поверхности должны быть поверхностями вращения;
  - их оси должны пересекаться;
  - каждая ось должна быть параллельна какой-либо плоскости проекций.
- Построение начинаем с определения характерных краевых точек 1 и 2 линии пересечения поверхностей.

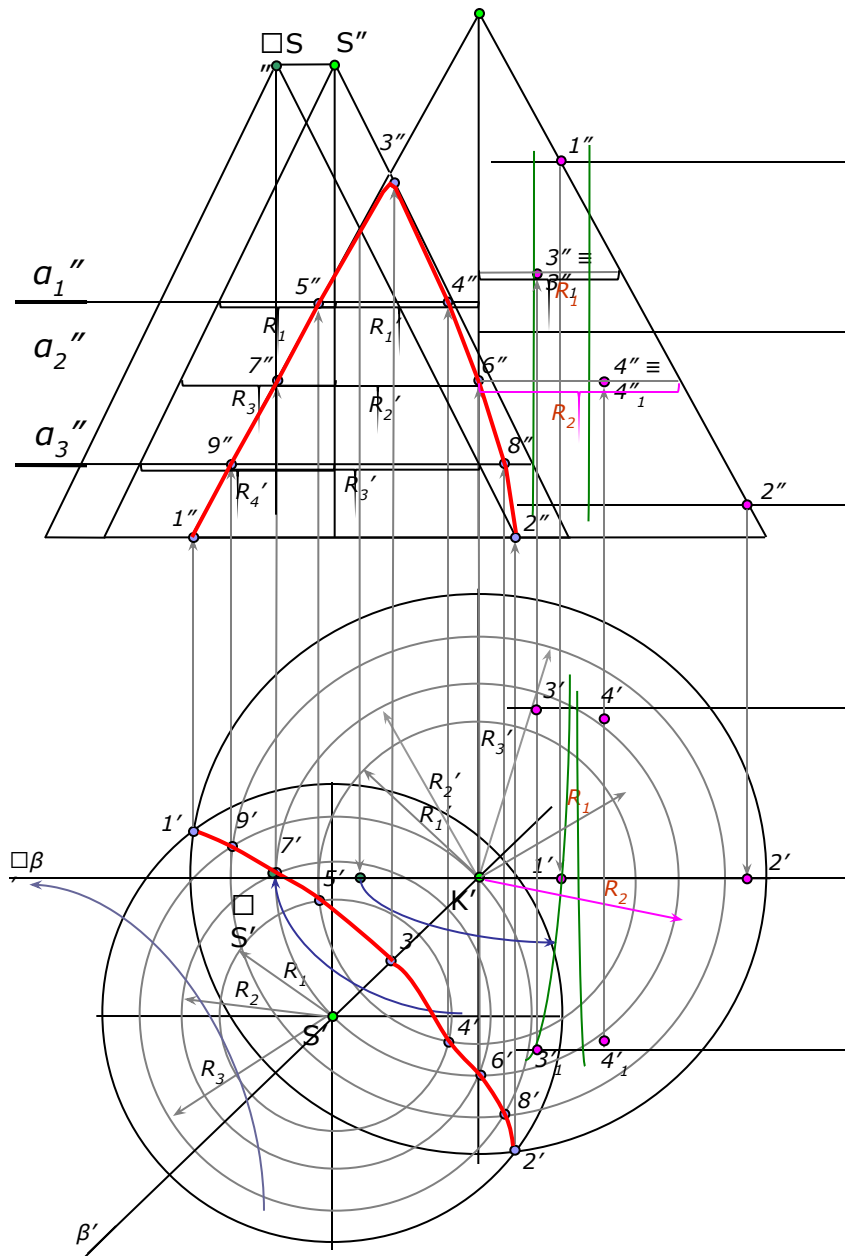




Из точки пересечения осей как из центра проводится сфера произвольного радиуса. Она пересекает обе поверхности по окружностям.

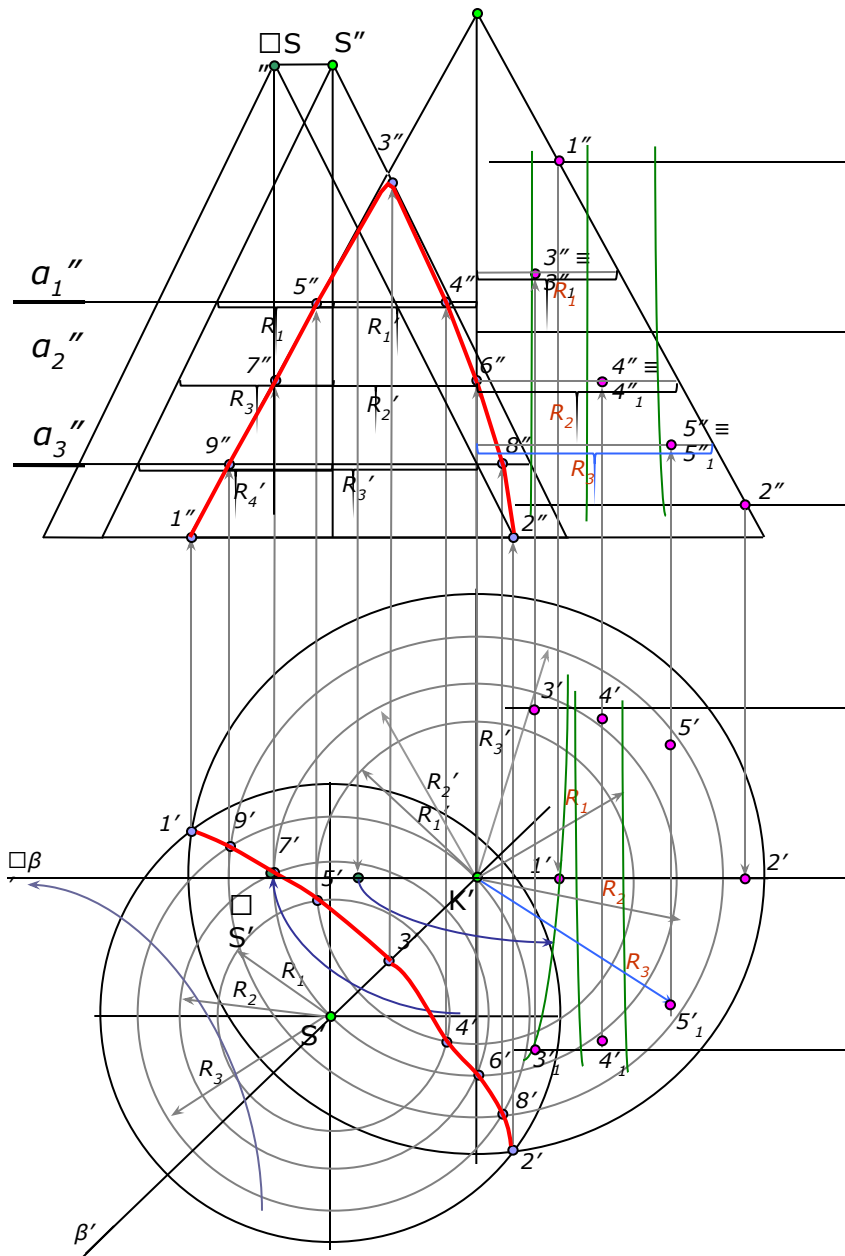


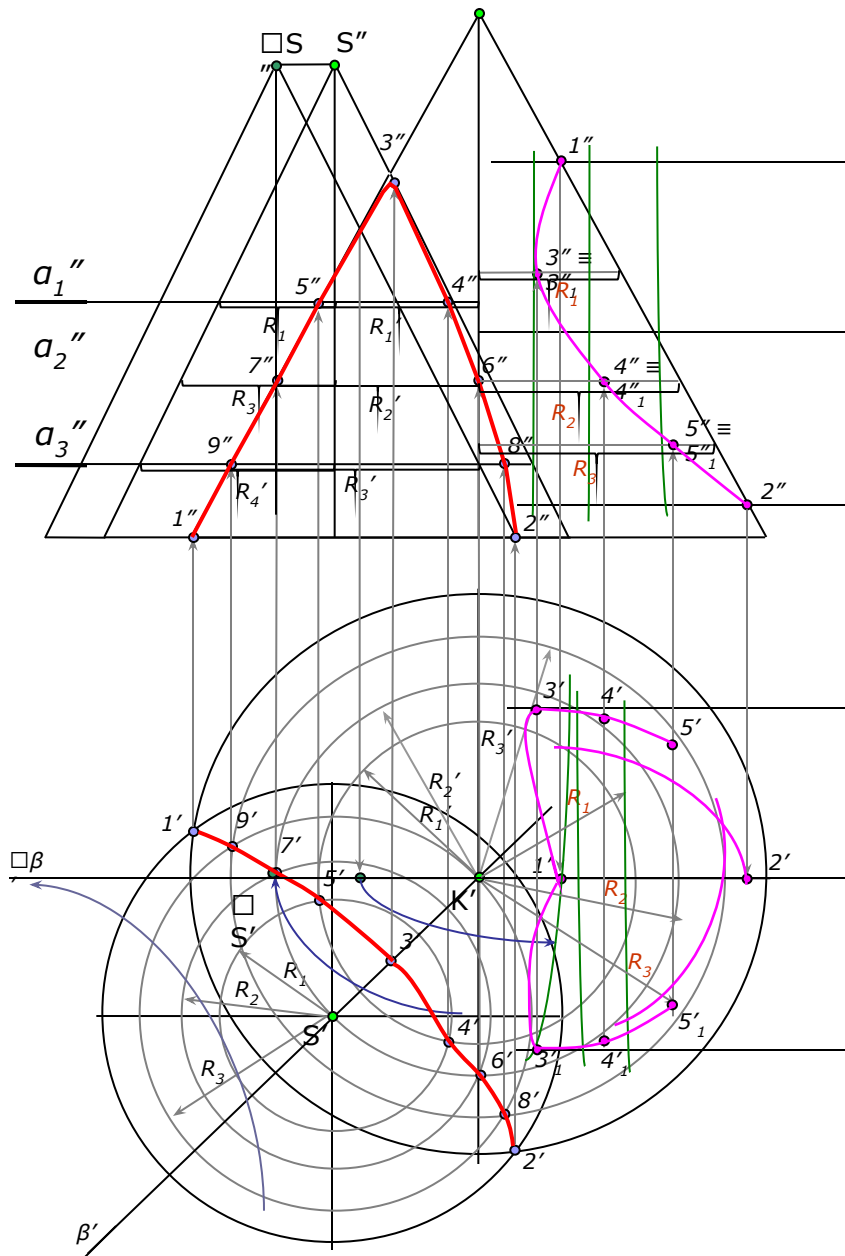




Изменяя радиус вспомогательной секущей сферы, можно получить последовательный ряд точек линии пересечения.

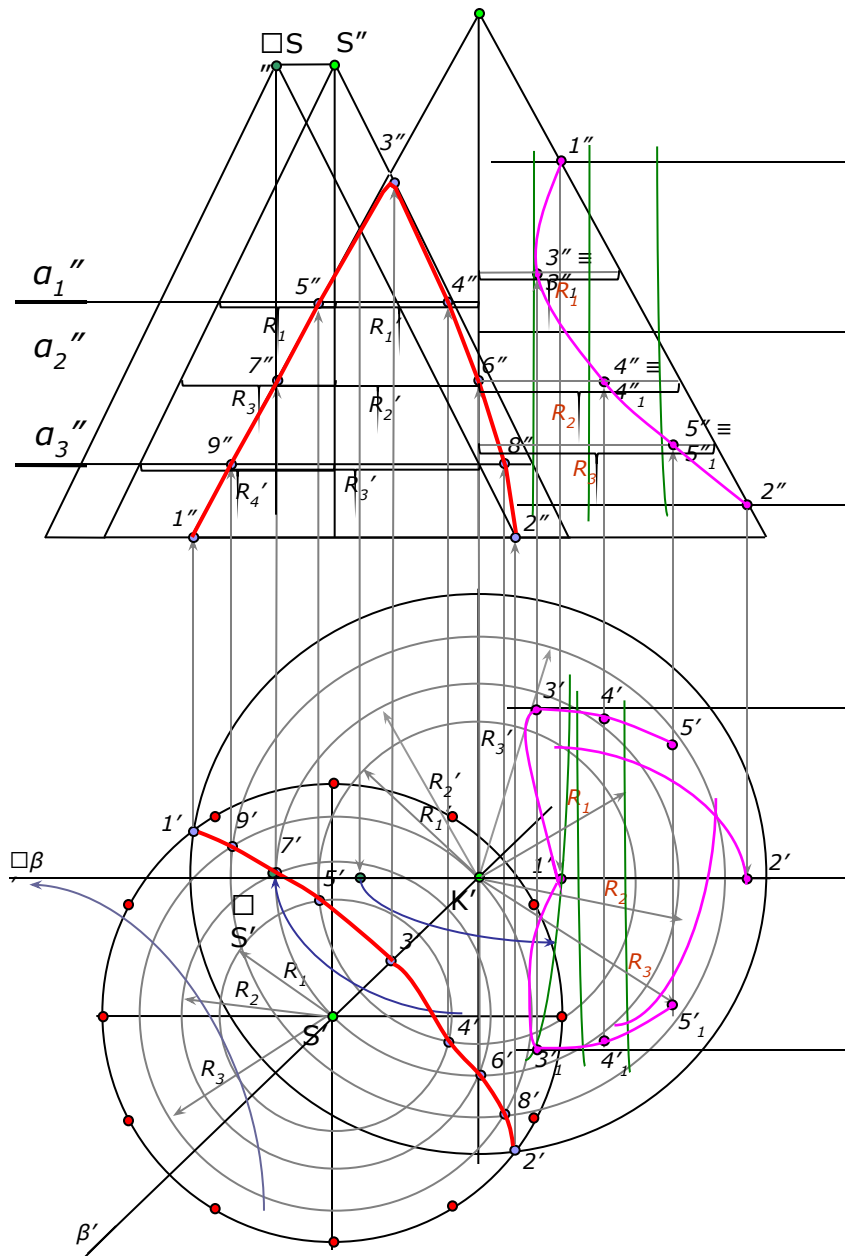






Построив достаточное число точек для построения линий пересечения поверхностей и определив ее видимость в проекциях, обводим линию пересечения поверхностей.

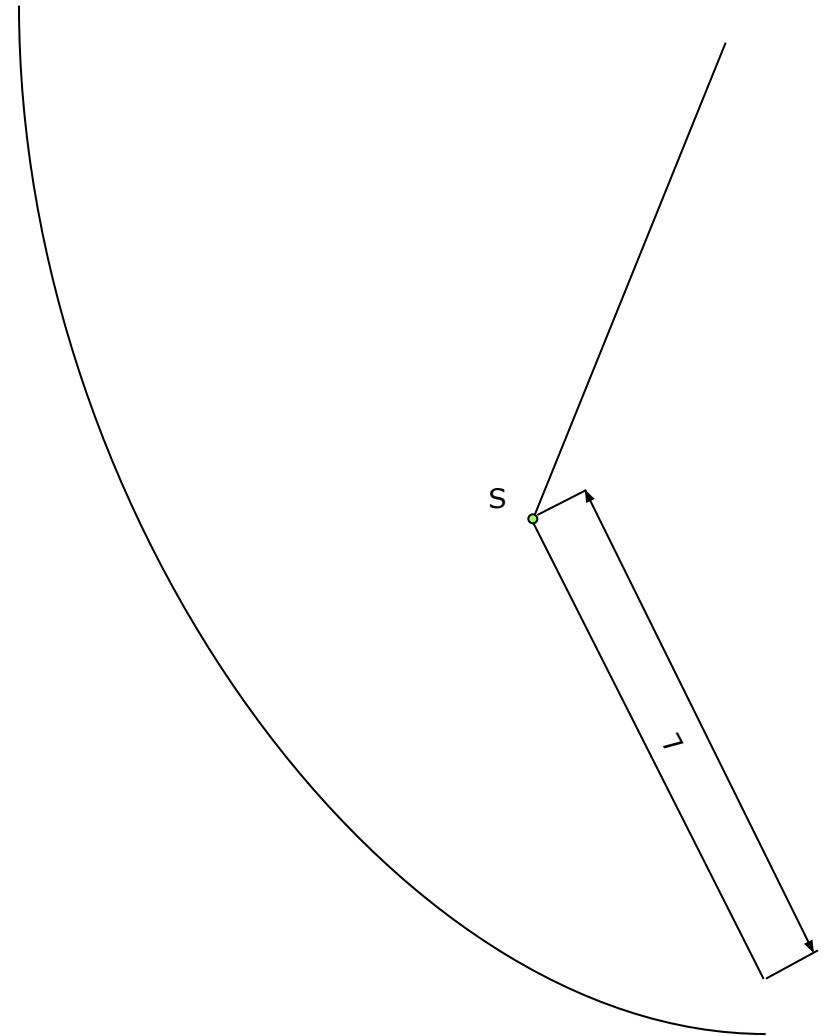
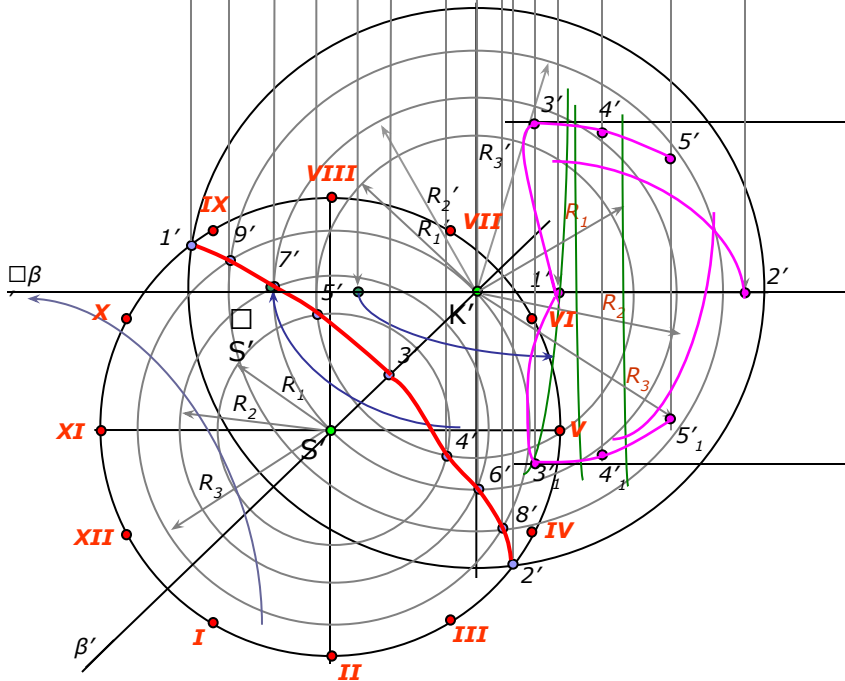
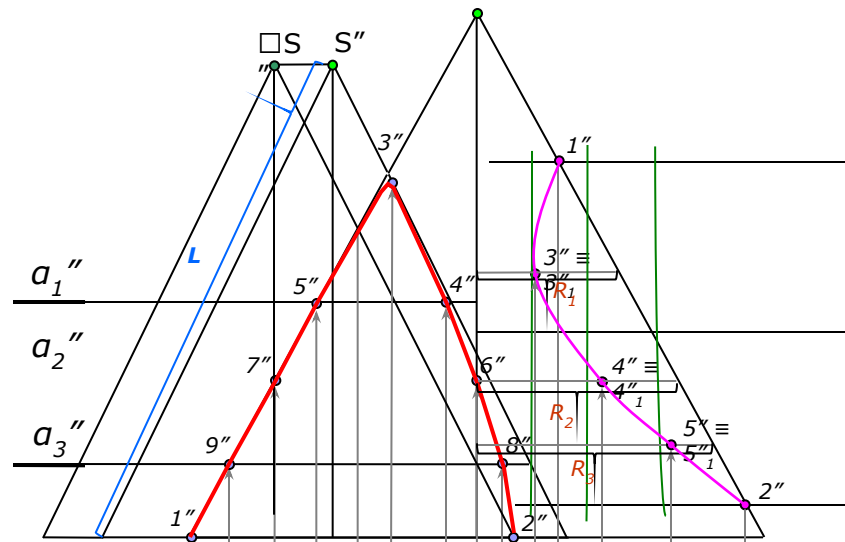


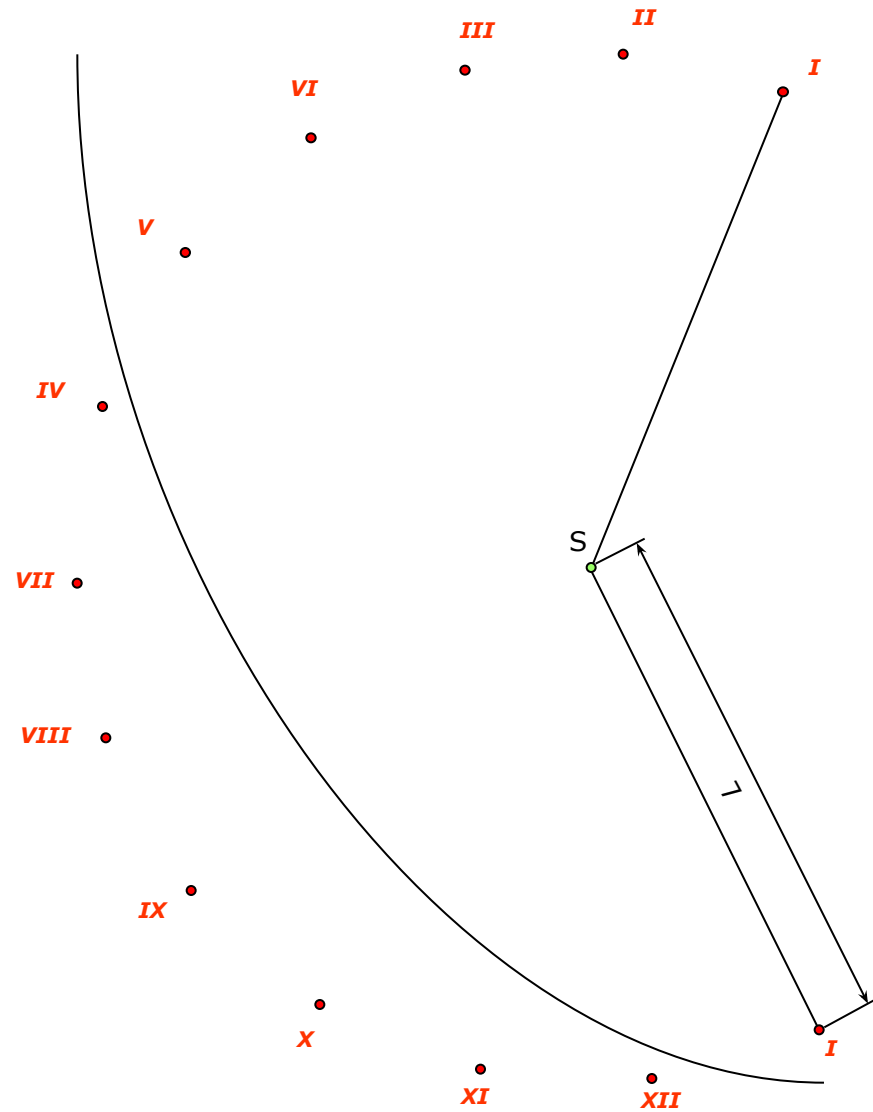
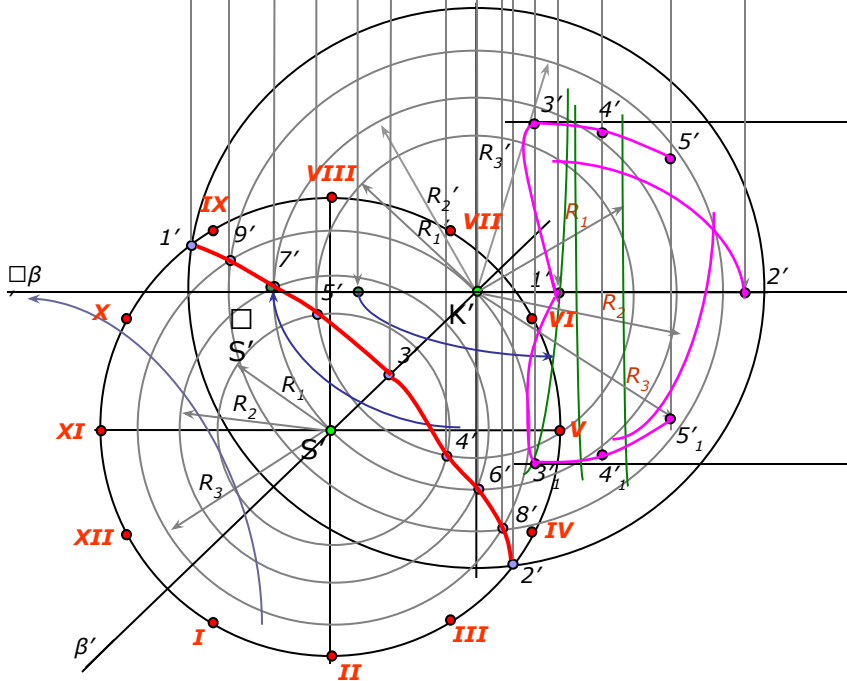
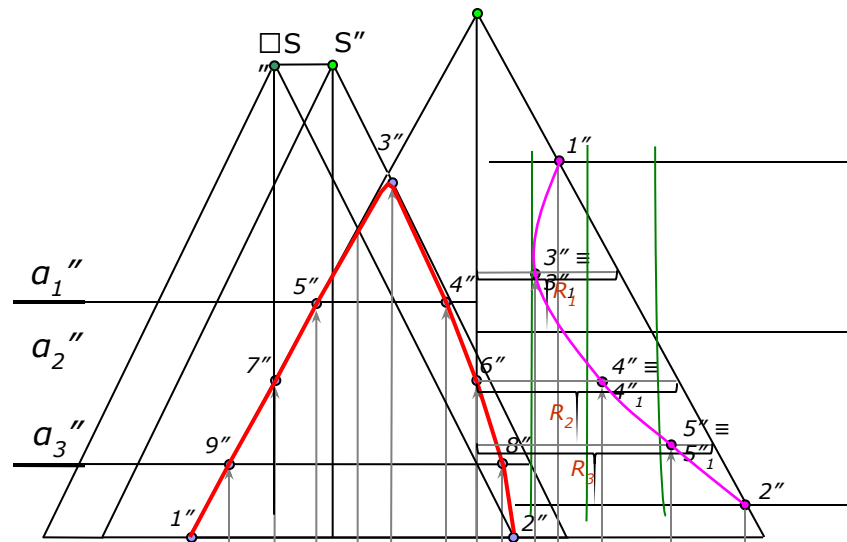


В правой половине листа строят развертку боковой поверхности конуса.  
 Делим окружность (основание конуса) на 12 равных частей.

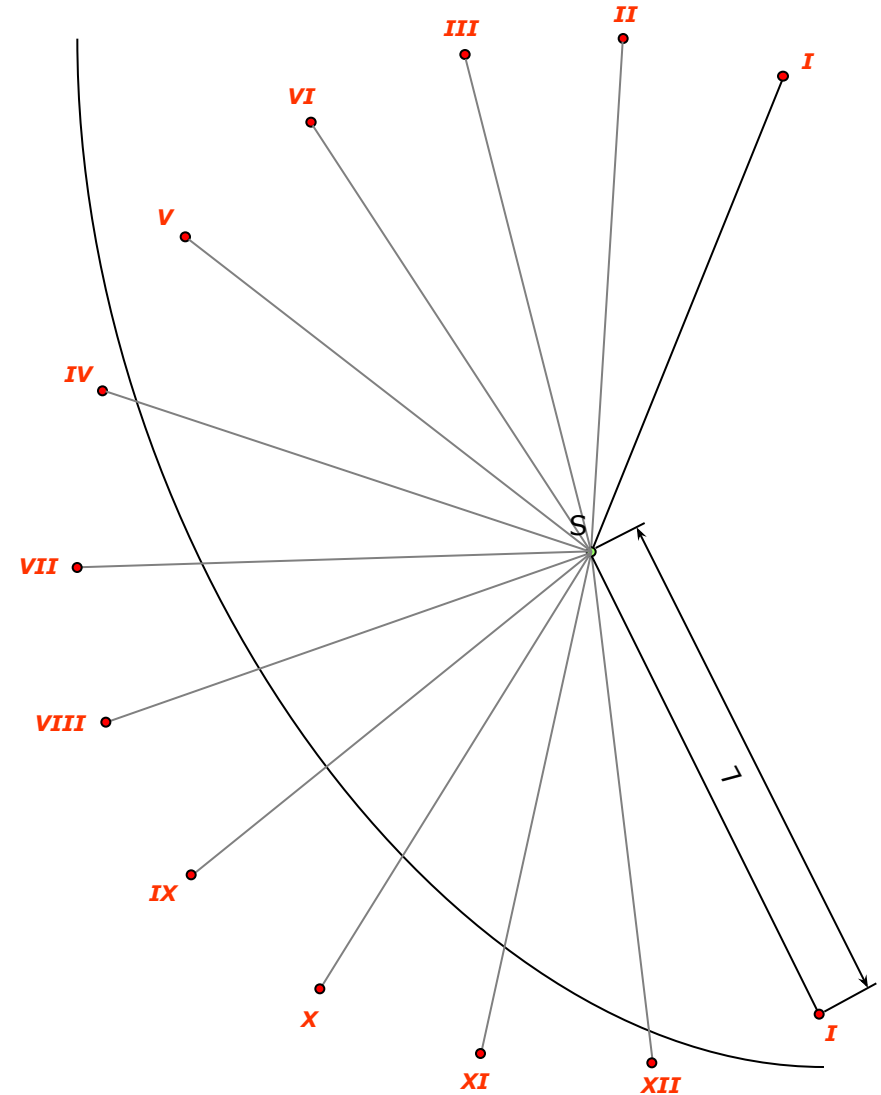
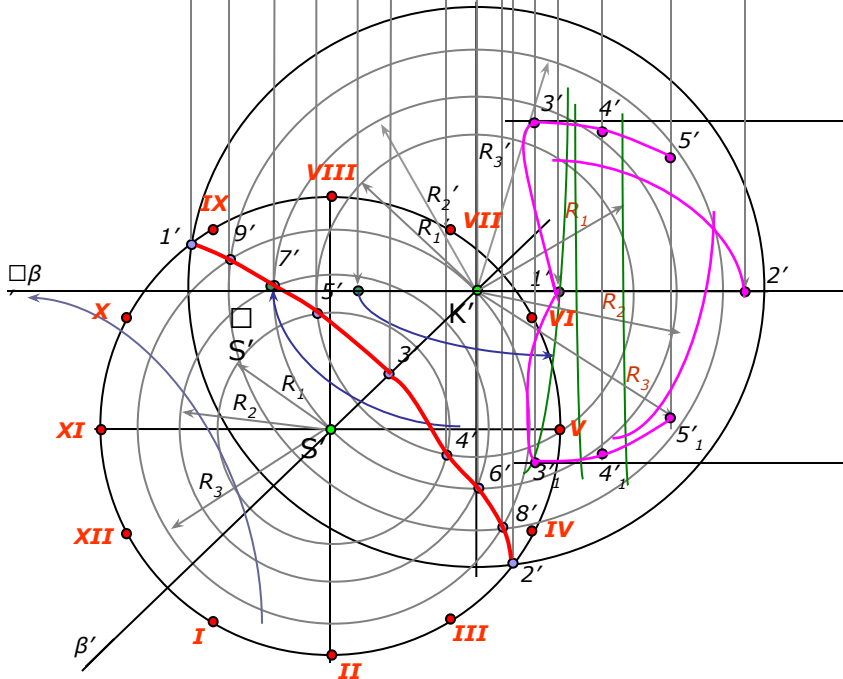
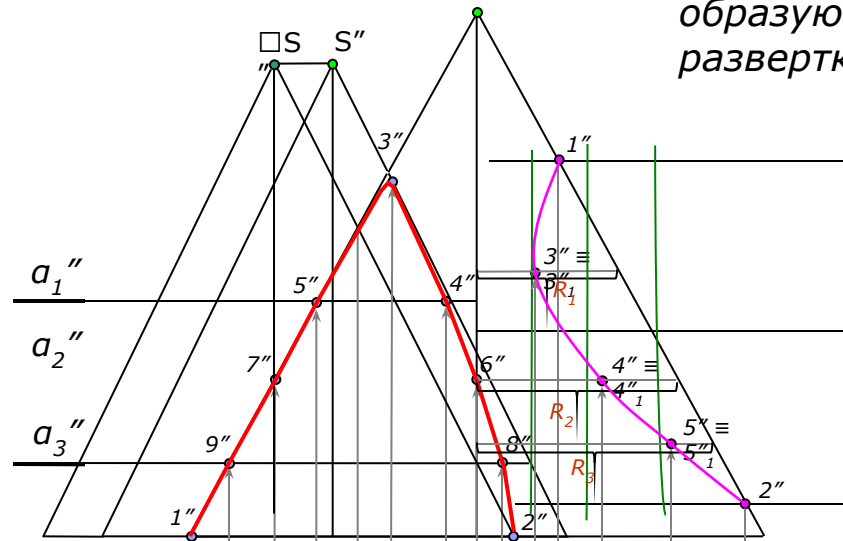






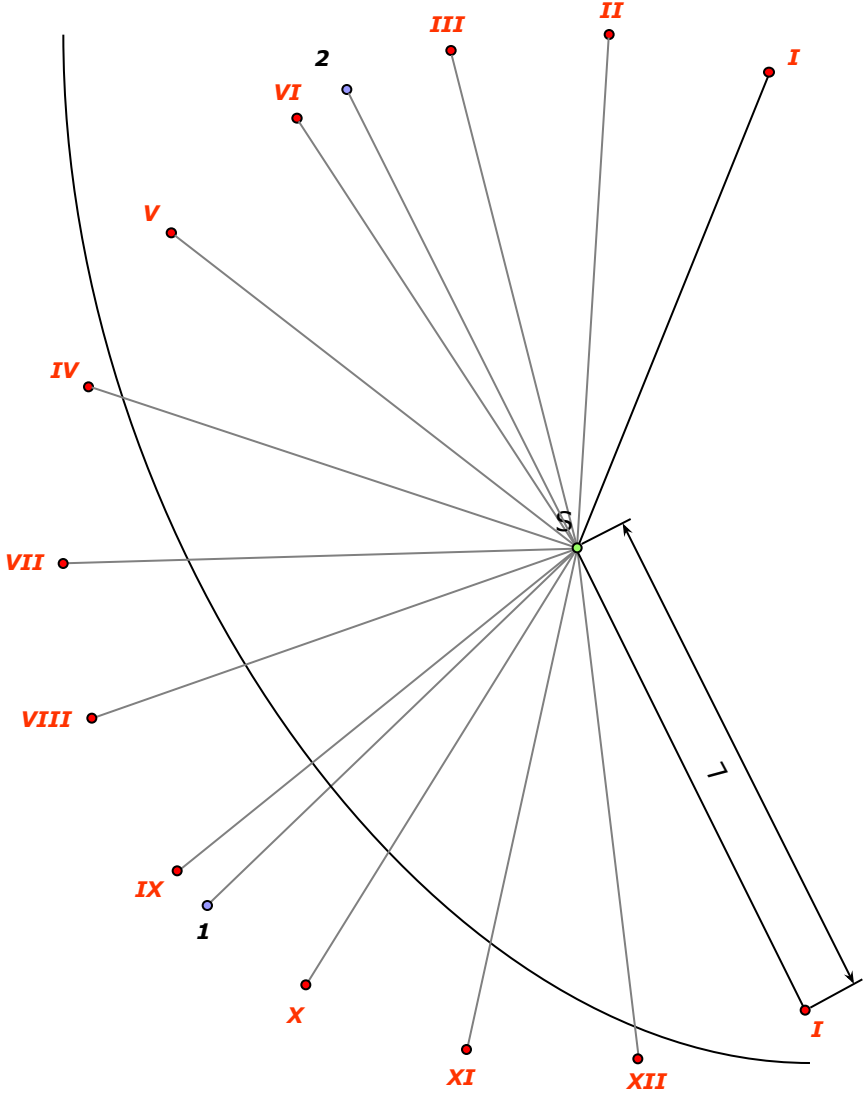
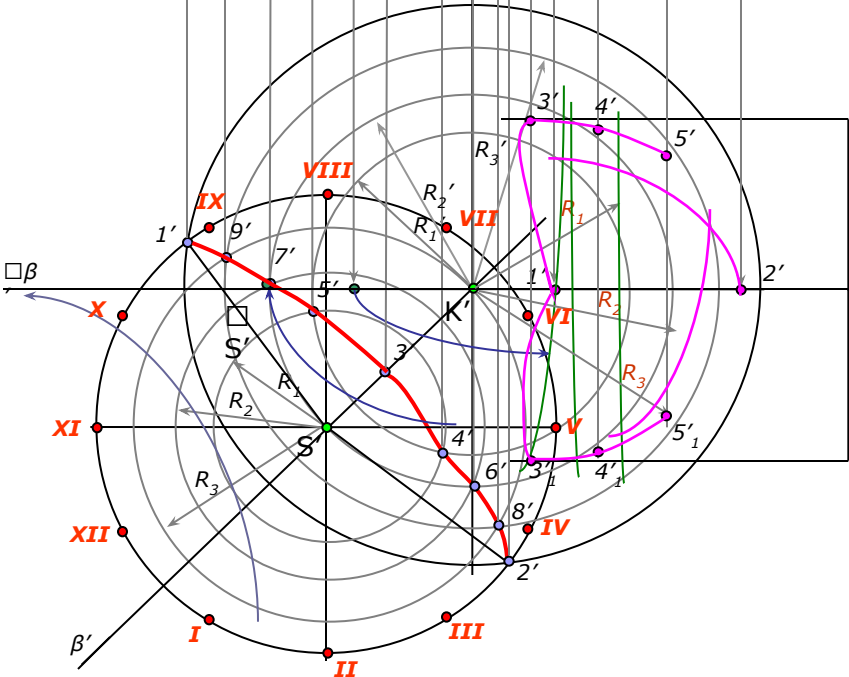
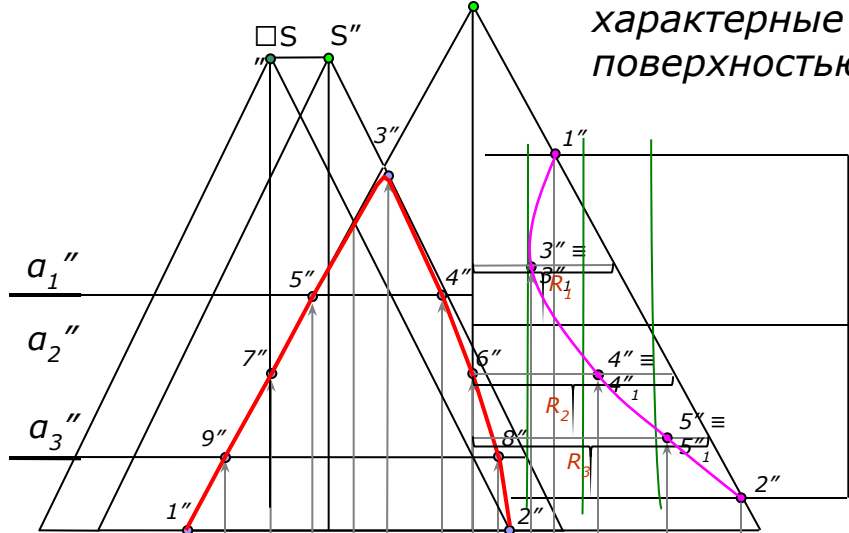


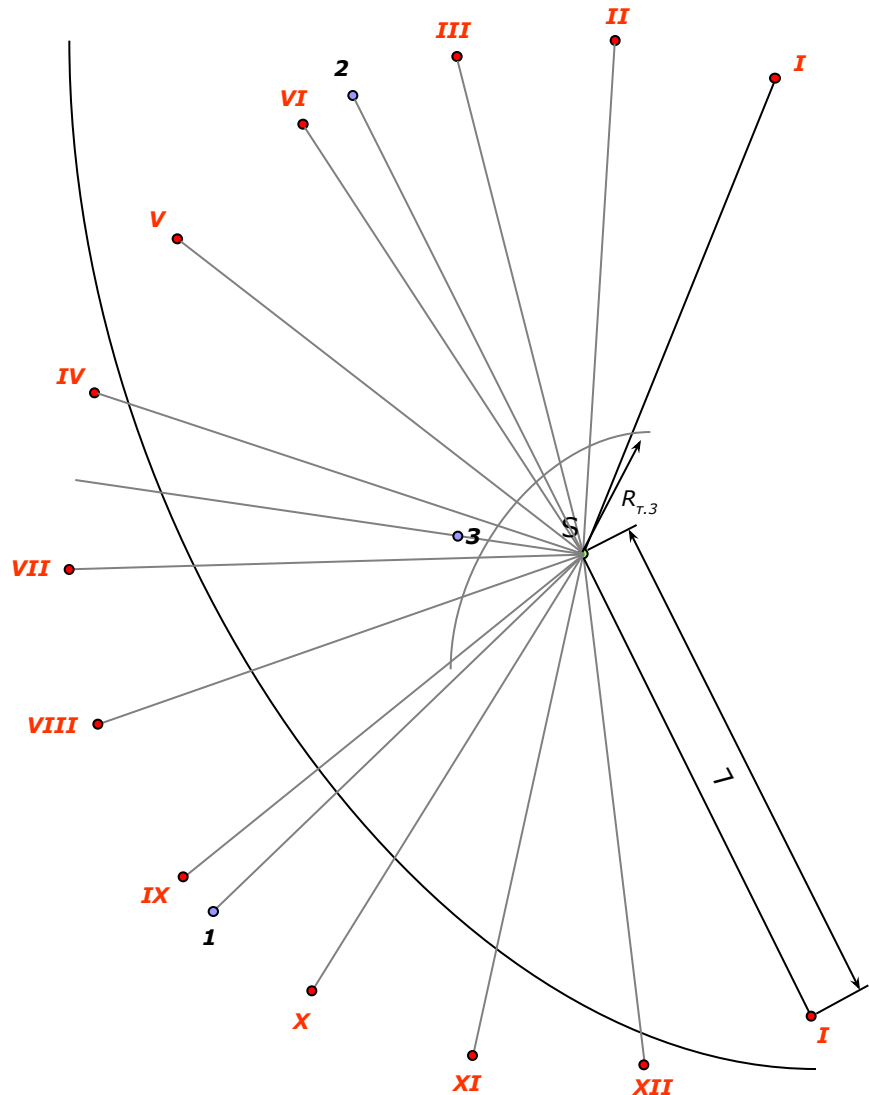
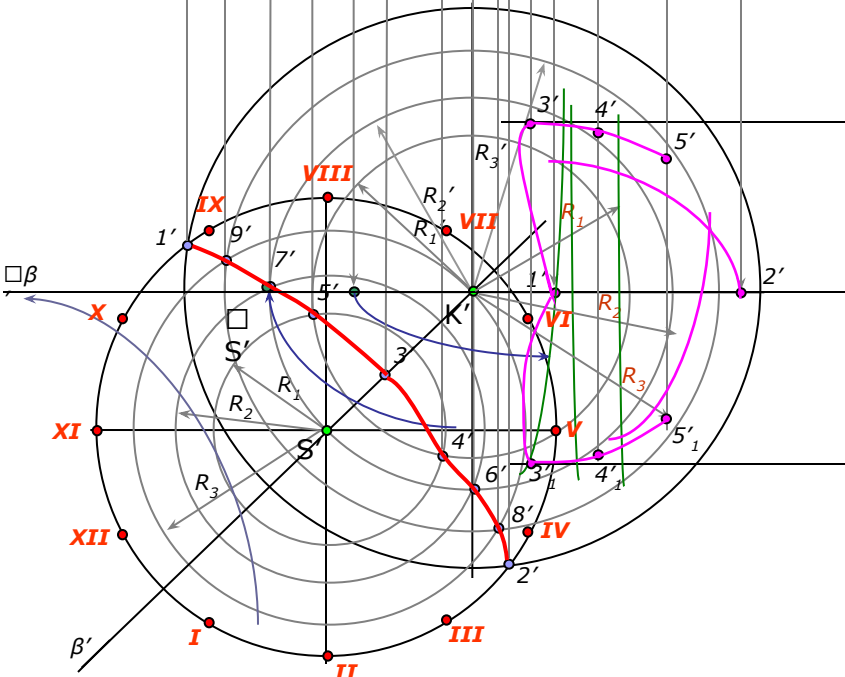
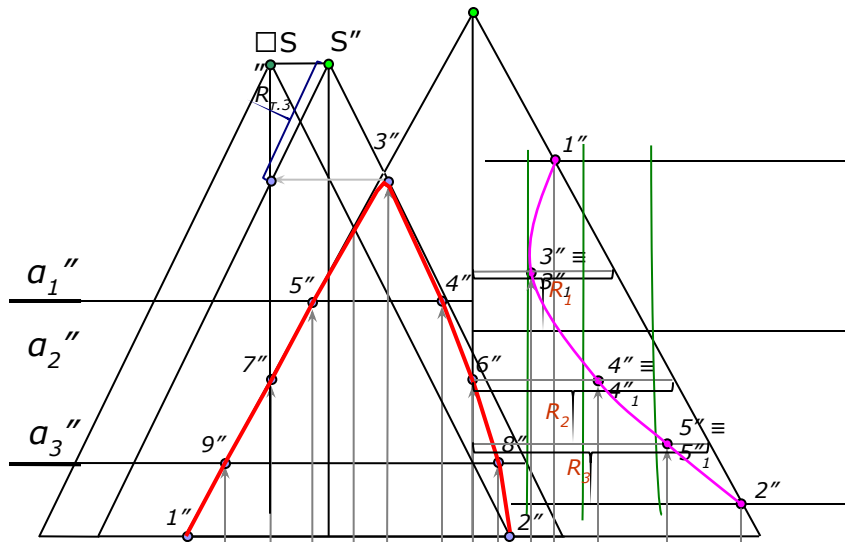
На развертке конуса вращения строят прямолинейные образующие или параллели, тем самым образуя развертку полной поверхности конуса.

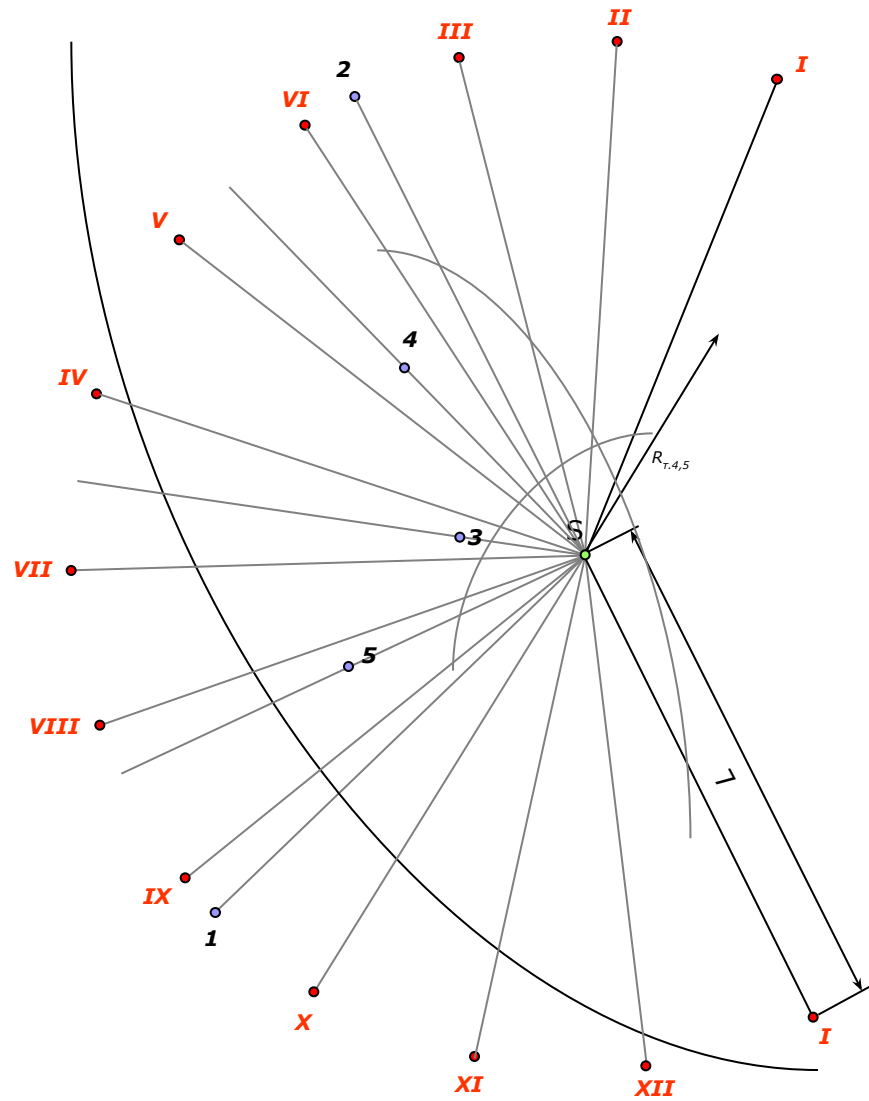
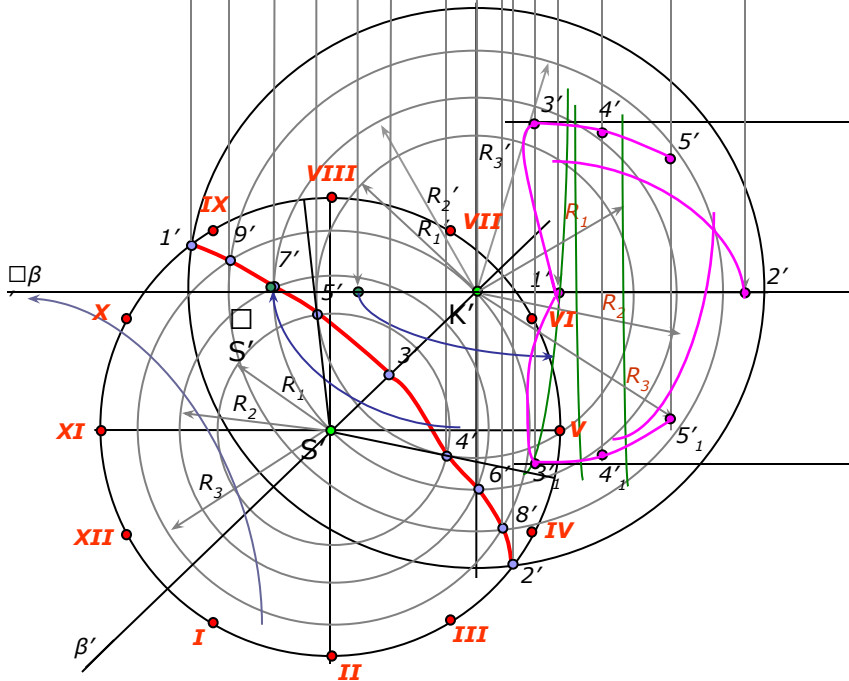
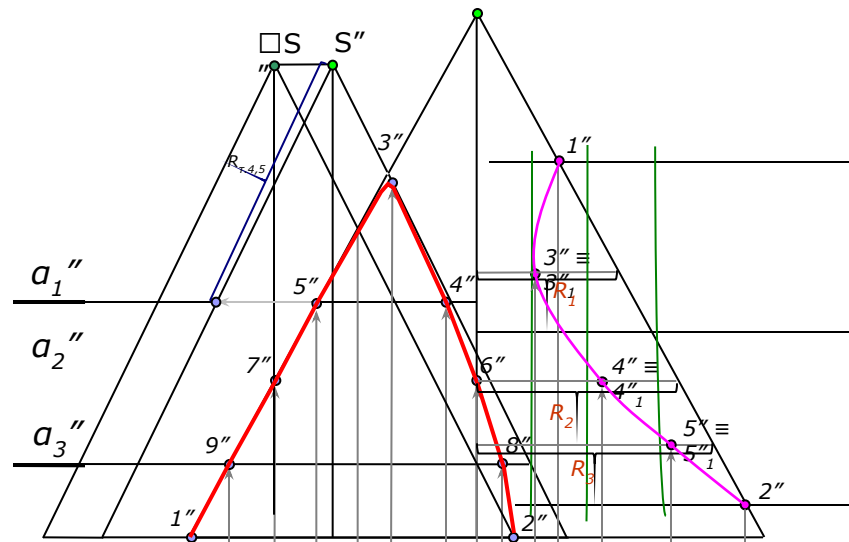


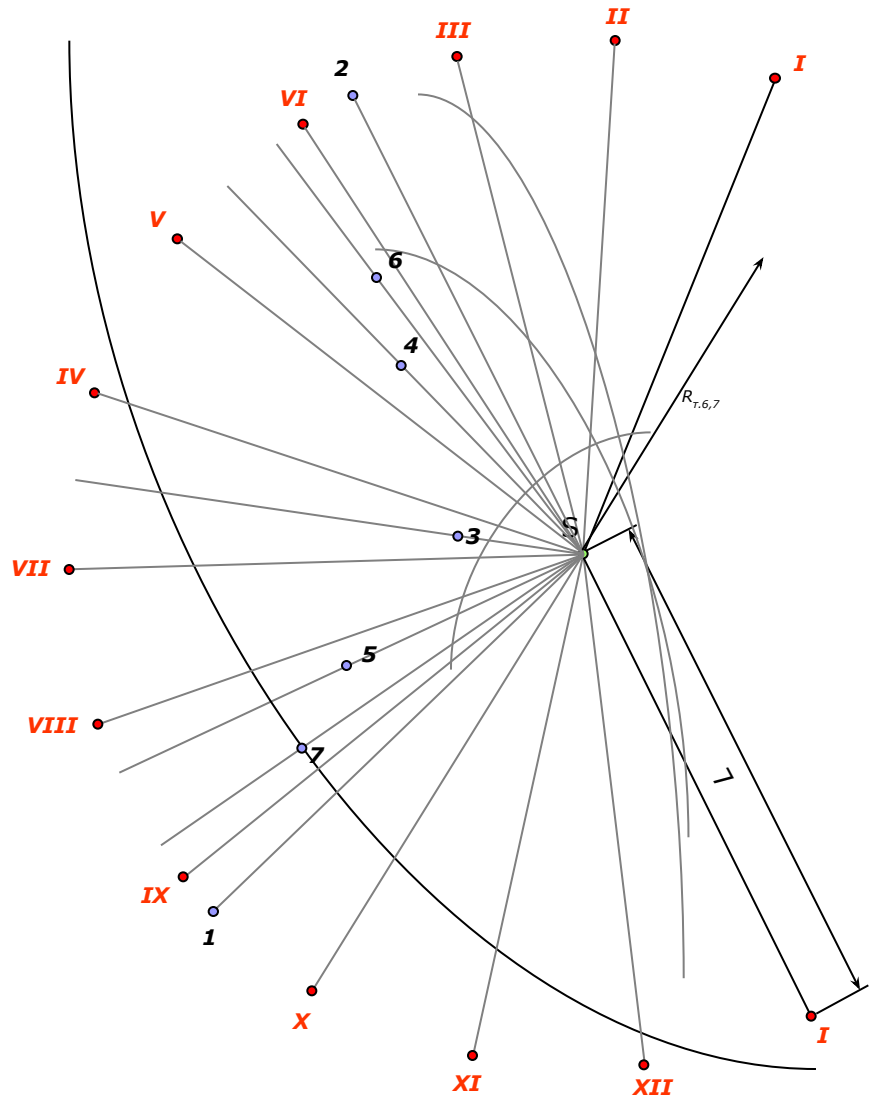
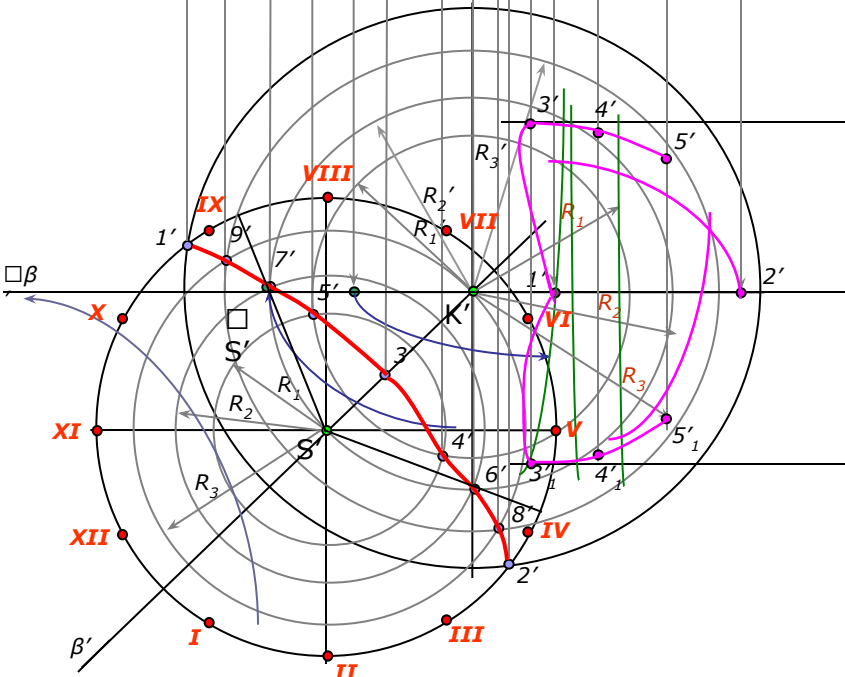
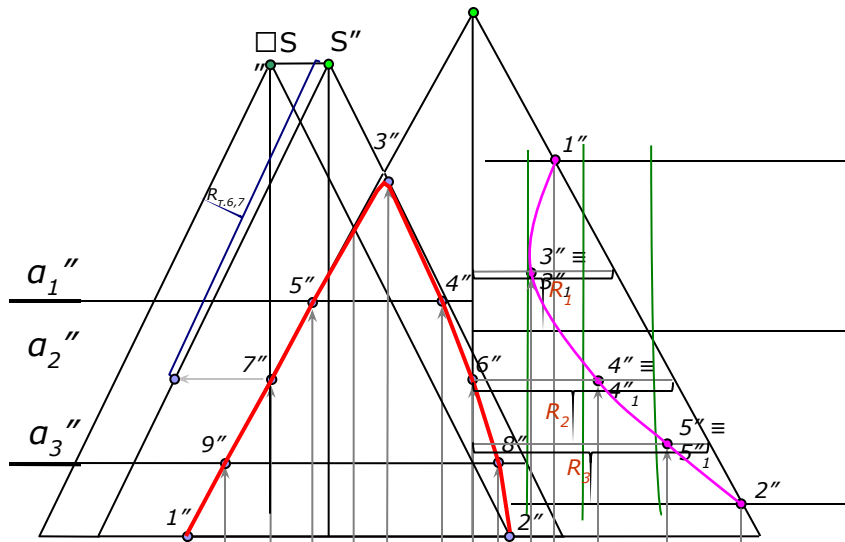


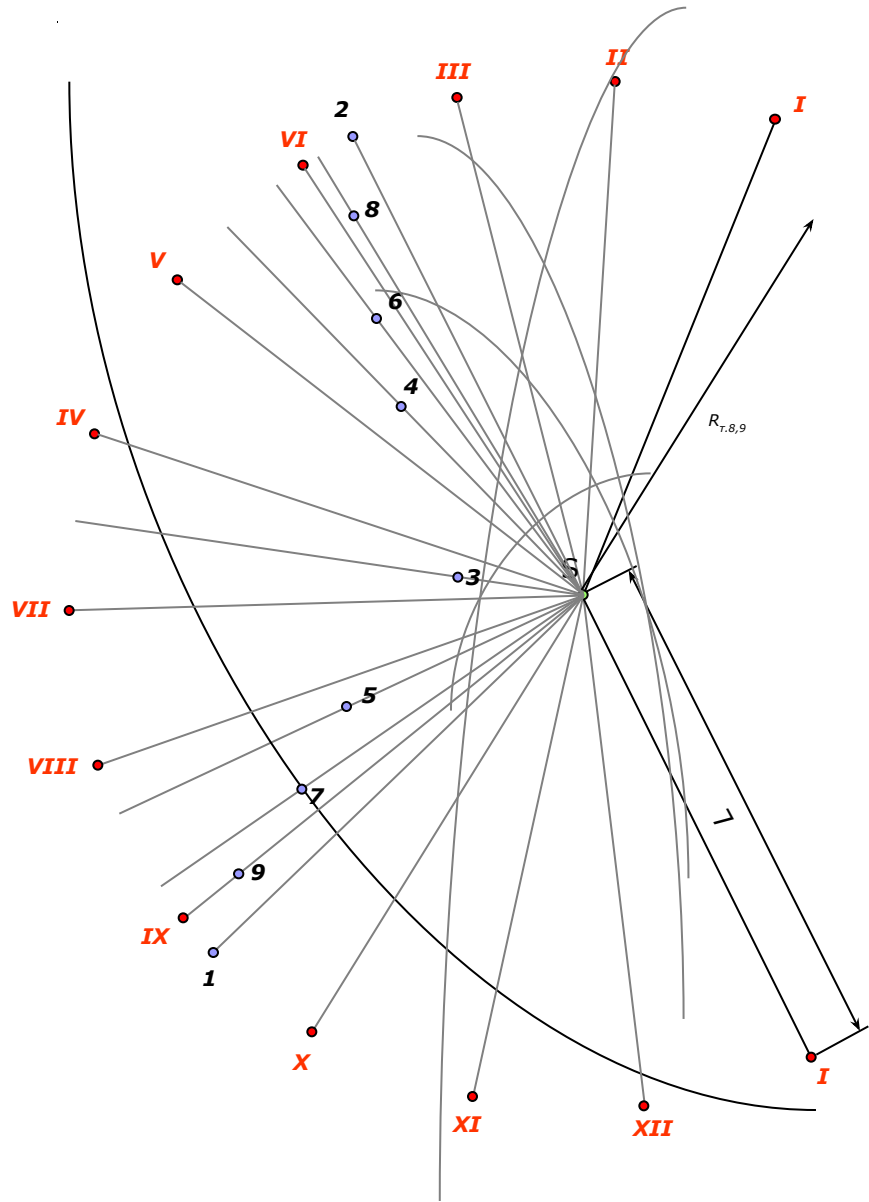
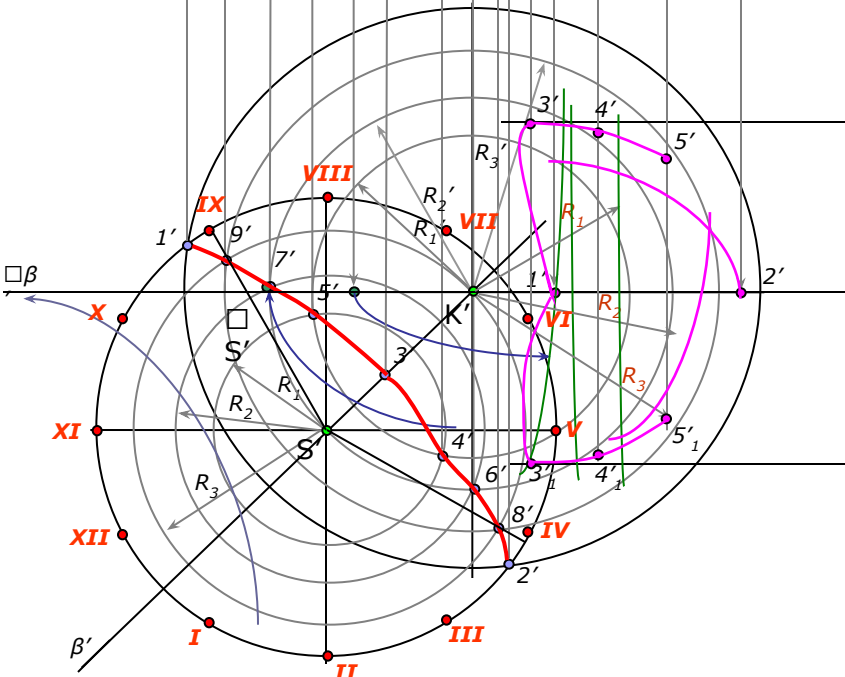
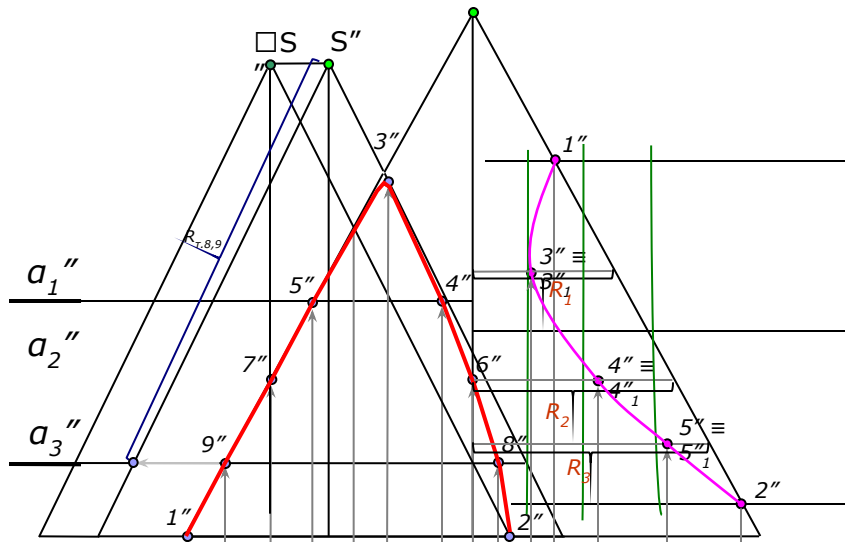
Далее проводят образующие, проходящие через характерные точки линий пересечения конуса вращения с поверхностью вращения.

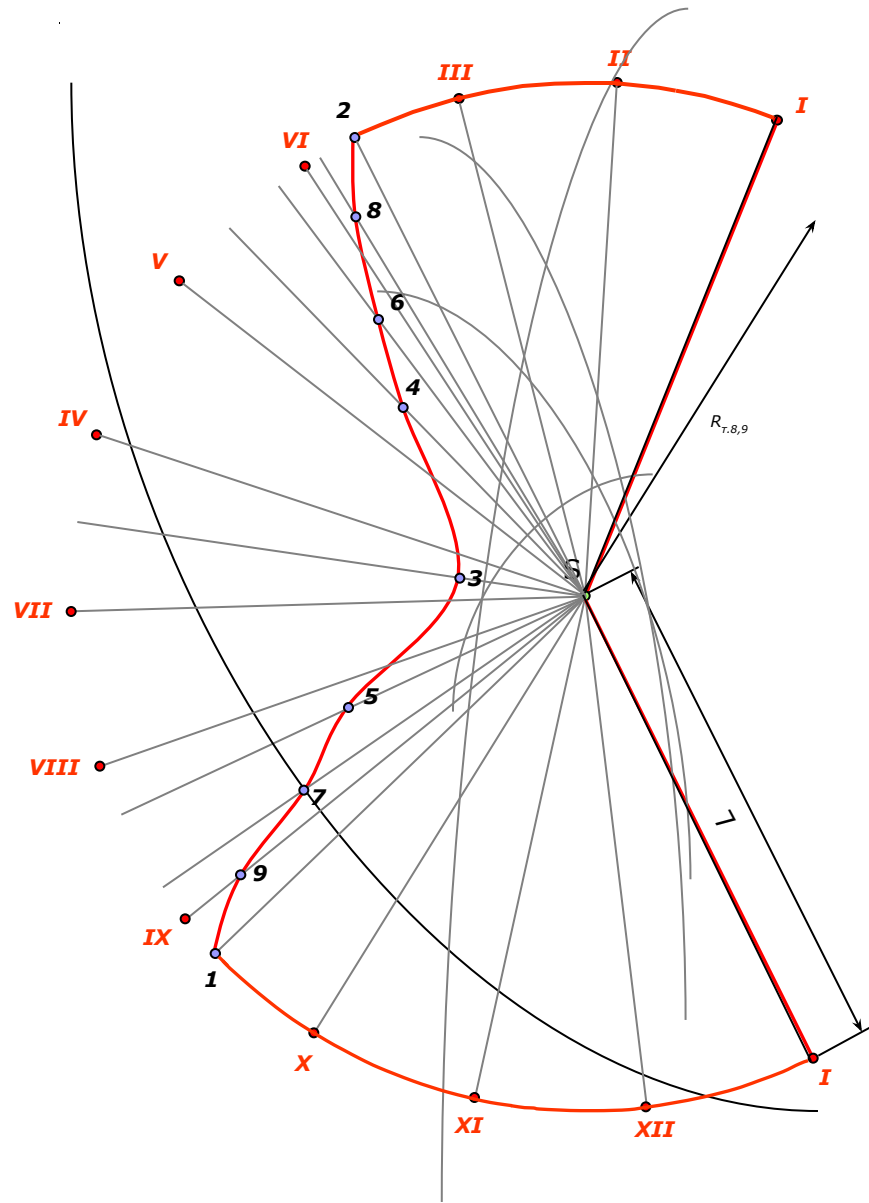
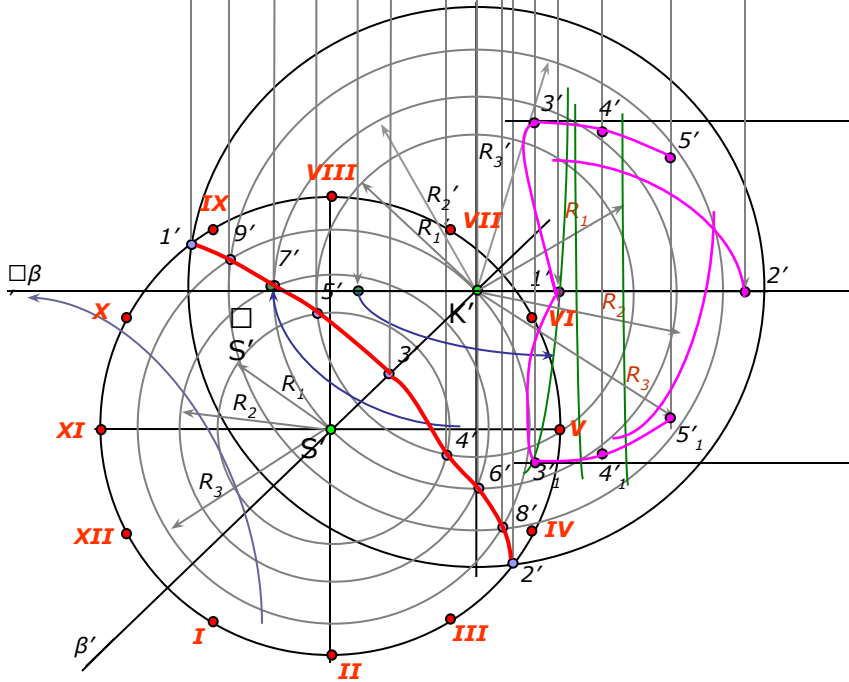
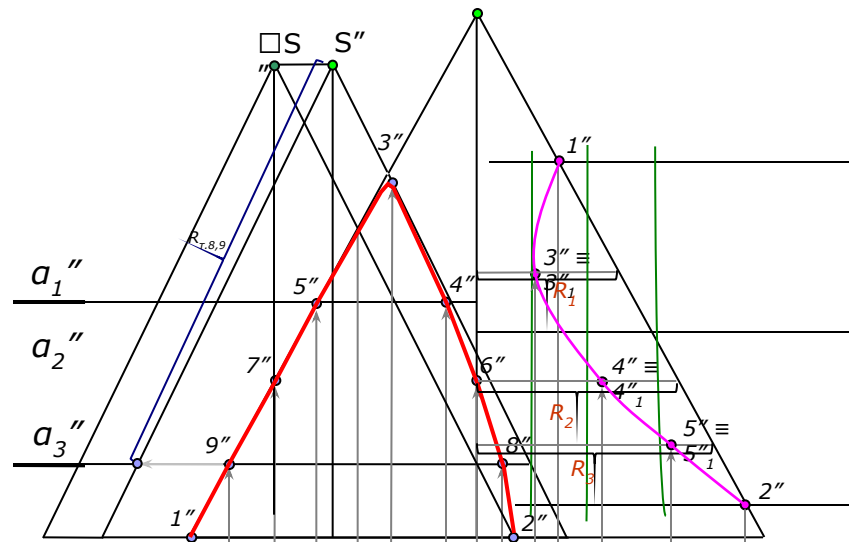












# Приложение

## Исходные данные к графической работе № 1 ( 1 задача)

2.1. Данные к задаче I (координаты, мм)

| № варианта | $x_A$ | $y_A$ | $z_A$ | $x_B$ | $y_B$ | $z_B$ | $x_C$ | $y_C$ | $z_C$ |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1          | 152   | 77    | 31    | 97    | 32    | 96    | 72    | 105   | 28    |
| 2          | 103   | 70    | 70    | 25    | 21    | 19    | 118   | 23    | 43    |
| 3          | 32    | 8     | 60    | 132   | 29    | 78    | 74    | 57    | 28    |
| 4          | 92    | 82    | 96    | 22    | 35    | 3     | 85    | 2     | 11    |
| 5          | 156   | 79    | 51    | 15    | 60    | 0     | 87    | 14    | 85    |
| 6          | 180   | 59    | 63    | 57    | 59    | 120   | 95    | 30    | 0     |
| 7          | 146   | 90    | 16    | 86    | 40    | 93    | 77    | 92    | 44    |
| 8          | 165   | 64    | 55    | 57    | 42    | 92    | 85    | 0     | 15    |
| 9          | 164   | 81    | 30    | 44    | 54    | 7     | 81    | 21    | 73    |
| 10         | 165   | 61    | 18    | 17    | 20    | 38    | 89    | 88    | 84    |
| 11         | 169   | 51    | 96    | 35    | 60    | 62    | 107   | 18    | 7     |
| 12         | 179   | 40    | 8     | 10    | 3     | 15    | 76    | 76    | 76    |
| 13         | 138   | 38    | 21    | 4     | 97    | 10    | 69    | 16    | 83    |
| 14         | 164   | 81    | 30    | 40    | 59    | 0     | 81    | 21    | 73    |
| 15         | 152   | 77    | 31    | 97    | 32    | 96    | 77    | 92    | 44    |
| 16         | 125   | 29    | 51    | 54    | 58    | 110   | 94    | 71    | 0     |
| 17         | 169   | 48    | 5     | 10    | 3     | 15    | 88    | 88    | 83    |
| 18         | 148   | 38    | 21    | 14    | 97    | 10    | 79    | 16    | 83    |
| 19         | 179   | 51    | 96    | 45    | 60    | 62    | 117   | 18    | 7     |
| 20         | 103   | 70    | 70    | 25    | 21    | 19    | 85    | 2     | 11    |
| 21         | 125   | 29    | 51    | 54    | 58    | 110   | 80    | 2     | 11    |
| 22         | 134   | 38    | 21    | 0     | 97    | 10    | 65    | 16    | 83    |
| 23         | 170   | 84    | 18    | 107   | 31    | 98    | 77    | 92    | 44    |
| 24         | 159   | 51    | 96    | 25    | 60    | 62    | 93    | 18    | 7     |
| 25         | 156   | 79    | 51    | 44    | 54    | 6     | 87    | 14    | 85    |
| 26         | 160   | 64    | 55    | 52    | 42    | 92    | 80    | 0     | 15    |
| 27         | 65    | 86    | 90    | 5     | 47    | 38    | 85    | 2     | 11    |
| 28         | 179   | 40    | 8     | 17    | 21    | 38    | 78    | 76    | 76    |
| 29         | 175   | 64    | 55    | 67    | 42    | 92    | 95    | 0     | 15    |
| 30         | 170   | 84    | 18    | 107   | 31    | 98    | 72    | 105   | 28    |





# Исходные данные к графической работе № 1 ( 2 задача )

| № вариан-<br>та | $x_A$ | $y_A$ | $z_A$ | $x_B$ | $y_B$ | $z_B$ | $x_C$ | $y_C$ | $z_C$ | $x_D$ | $y_D$ | $z_D$ | $x_E$ | $y_E$ | $z_E$ | $x_F$ | $y_F$ | $z_F$ |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1               | 117   | 90    | 9     | 52    | 25    | 79    | 0     | 83    | 48    | 68    | 110   | 85    | 135   | 19    | 36    | 14    | 52    | 0     |
| 2               | 120   | 90    | 10    | 50    | 25    | 80    | 0     | 85    | 50    | 70    | 110   | 85    | 135   | 20    | 35    | 15    | 50    | 0     |
| 3               | 115   | 90    | 10    | 52    | 25    | 80    | 0     | 80    | 45    | 65    | 105   | 80    | 130   | 18    | 35    | 12    | 50    | 0     |
| 4               | 120   | 92    | 10    | 50    | 20    | 75    | 0     | 80    | 46    | 70    | 115   | 85    | 135   | 20    | 32    | 10    | 50    | 0     |
| 5               | 117   | 9     | 90    | 52    | 79    | 25    | 0     | 48    | 83    | 68    | 85    | 110   | 135   | 36    | 19    | 14    | 0     | 52    |
| 6               | 115   | 7     | 85    | 50    | 80    | 25    | 0     | 50    | 85    | 70    | 85    | 110   | 135   | 40    | 20    | 15    | 0     | 50    |
| 7               | 120   | 10    | 90    | 48    | 82    | 20    | 0     | 52    | 82    | 65    | 80    | 110   | 130   | 38    | 20    | 15    | 0     | 52    |
| 8               | 116   | 8     | 88    | 50    | 78    | 25    | 0     | 46    | 80    | 70    | 85    | 108   | 135   | 36    | 20    | 15    | 0     | 52    |
| 9               | 115   | 10    | 92    | 50    | 80    | 25    | 0     | 50    | 85    | 70    | 85    | 110   | 135   | 35    | 20    | 15    | 0     | 50    |
| 10              | 18    | 10    | 90    | 83    | 79    | 25    | 135   | 48    | 83    | 67    | 85    | 110   | 0     | 36    | 19    | 121   | 0     | 52    |
| 11              | 20    | 12    | 92    | 85    | 80    | 25    | 135   | 50    | 85    | 70    | 85    | 110   | 0     | 35    | 20    | 120   | 0     | 52    |
| 12              | 15    | 10    | 85    | 80    | 80    | 20    | 130   | 50    | 80    | 70    | 110   | 108   | 0     | 35    | 20    | 120   | 0     | 50    |
| 13              | 16    | 12    | 88    | 85    | 80    | 25    | 130   | 50    | 80    | 75    | 85    | 110   | 0     | 30    | 15    | 120   | 0     | 50    |
| 14              | 18    | 12    | 85    | 85    | 80    | 25    | 135   | 50    | 80    | 70    | 85    | 110   | 0     | 35    | 20    | 120   | 0     | 50    |
| 15              | 18    | 90    | 10    | 83    | 25    | 79    | 135   | 83    | 48    | 67    | 110   | 85    | 0     | 19    | 36    | 121   | 52    | 0     |
| 16              | 18    | 40    | 75    | 83    | 117   | 6     | 135   | 47    | 38    | 67    | 0     | 0     | 0     | 111   | 48    | 121   | 78    | 86    |
| 17              | 18    | 79    | 40    | 83    | 6     | 107   | 135   | 38    | 47    | 67    | 0     | 20    | 0     | 20    | 111   | 121   | 86    | 78    |
| 18              | 117   | 75    | 40    | 52    | 6     | 107   | 0     | 38    | 47    | 135   | 20    | 30    | 68    | 90    | 111   | 10    | 20    | 20    |
| 19              | 117   | 40    | 75    | 52    | 107   | 6     | 0     | 48    | 38    | 85    | 100   | 90    | 68    | 10    | 0     | 15    | 78    | 86    |
| 20              | 120   | 38    | 75    | 50    | 108   | 5     | 0     | 54    | 40    | 100   | 20    | 0     | 70    | 110   | 65    | 15    | 80    | 85    |
| 21              | 122   | 40    | 75    | 50    | 110   | 8     | 0     | 50    | 40    | 100   | 20    | 0     | 70    | 110   | 90    | 20    | 80    | 85    |
| 22              | 20    | 10    | 10    | 85    | 110   | 80    | 135   | 48    | 48    | 70    | 20    | 85    | 0     | 110   | 35    | 120   | 80    | 0     |
| 23              | 20    | 10    | 40    | 85    | 80    | 110   | 135   | 48    | 48    | 70    | 85    | 20    | 0     | 35    | 110   | 120   | 0     | 80    |
| 24              | 117   | 40    | 9     | 52    | 111   | 79    | 0     | 47    | 48    | 68    | 20    | 85    | 135   | 111   | 36    | 14    | 78    | 0     |
| 25              | 117   | 9     | 40    | 52    | 79    | 111   | 0     | 48    | 47    | 68    | 85    | 20    | 135   | 36    | 111   | 14    | 0     | 78    |
| 26              | 18    | 40    | 9     | 83    | 111   | 79    | 135   | 47    | 48    | 67    | 20    | 85    | 0     | 111   | 36    | 121   | 78    | 0     |
| 27              | 18    | 9     | 46    | 83    | 79    | 111   | 135   | 48    | 47    | 67    | 85    | 20    | 0     | 36    | 111   | 121   | 0     | 78    |
| 28              | 117   | 9     | 90    | 52    | 79    | 25    | 0     | 48    | 83    | 68    | 85    | 110   | 135   | 36    | 19    | 14    | 0     | 52    |
| 29              | 18    | 10    | 90    | 83    | 79    | 25    | 135   | 48    | 83    | 67    | 85    | 111   | 0     | 36    | 19    | 121   | 0     | 80    |
| 30              | 120   | 38    | 75    | 50    | 108   | 5     | 0     | 54    | 40    | 100   | 20    | 0     | 70    | 110   | 65    | 15    | 80    | 85    |



## Исходные данные к графической работе № 2

| № варианта | $x_A$ | $y_A$ | $z_A$ | $x_B$ | $y_B$ | $z_B$ | $x_C$ | $y_C$ | $z_C$ | $x_D$ | $y_D^*$ | $z_D^*$ | $x_S$ | $y_S$ | $z_S$ |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|-------|-------|-------|
| 1          | 150   | 55    | 30    | 125   | 20    | 60    | 80    | 30    | 30    | 90    | —       | 0       | 115   | 58    | 38    |
| 2          | 100   | 10    | 30    | 90    | 40    | 0     | 30    | 60    | 30    | 50    | —       | 60      | 75    | 32    | 35    |
| 3          | 135   | 60    | 30    | 150   | 50    | 50    | 90    | 0     | 55    | 70    | —       | 0       | 95    | 35    | 38    |
| 4          | 30    | 10    | 30    | 40    | 40    | 0     | 100   | 60    | 30    | 80    | —       | 60      | 55    | 62    | 55    |
| 5          | 50    | 10    | 15    | 120   | 35    | 0     | 105   | 45    | 35    | 70    | —       | 50      | 84    | 0     | 36    |
| 6          | 85    | 60    | 30    | 70    | 50    | 55    | 130   | 0     | 55    | 150   | —       | 0       | 124   | 33    | 50    |
| 7          | 35    | 25    | 5     | 110   | 5     | 30    | 85    | 50    | 50    | 50    | —       | 30      | 73    | 0     | 30    |
| 8          | 100   | 30    | 5     | 80    | 0     | 45    | 50    | 12    | 55    | 30    | —       | 25      | 60    | 70    | 30    |
| 9          | 70    | 10    | 25    | 25    | 10    | 0     | 40    | 55    | 55    | 90    | —       | 50      | 85    | 48    | 55    |
| 10         | 105   | 55    | 5     | 130   | 10    | 20    | 95    | 0     | 50    | 55    | —       | 50      | 10    | 32    | 40    |
| 11         | 75    | 10    | 5     | 35    | 10    | 25    | 25    | 25    | 50    | 105   | 50      | —       | 64    | 14    | 56    |
| 12         | 110   | 30    | 5     | 120   | 5     | 30    | 90    | 5     | 60    | 55    | —       | 30      | 85    | 50    | 45    |
| 13         | 30    | 30    | 5     | 50    | 0     | 45    | 80    | 12    | 55    | 100   | —       | 25      | 60    | 65    | 40    |
| 14         | 45    | 10    | 25    | 90    | 10    | 0     | 75    | 55    | 55    | 25    | —       | 50      | 48    | 48    | 36    |
| 15         | 80    | 70    | 30    | 65    | 60    | 54    | 125   | 10    | 54    | 145   | —       | 0       | 85    | 17    | 36    |
| 16         | 75    | 55    | 30    | 100   | 20    | 60    | 160   | 5     | 30    | 120   | —       | 0       | 140   | 60    | 50    |
| 17         | 120   | 10    | 15    | 50    | 35    | 0     | 65    | 45    | 35    | 100   | —       | 50      | 86    | 0     | 36    |
| 18         | 110   | 25    | 5     | 35    | 5     | 30    | 60    | 50    | 50    | 95    | —       | 30      | 72    | 0     | 35    |
| 19         | 80    | 55    | 5     | 55    | 10    | 20    | 90    | 0     | 50    | 130   | —       | 50      | 95    | 20    | 26    |
| 20         | 55    | 10    | 35    | 95    | 0     | 45    | 105   | 25    | 25    | 50    | 40      | —       | 65    | 20    | 64    |
| 21         | 150   | 30    | 55    | 125   | 60    | 20    | 75    | 30    | 60    | 90    | 0       | —       | 115   | 38    | 58    |
| 22         | 100   | 30    | 10    | 90    | 0     | 40    | 30    | 30    | 35    | 50    | 60      | —       | 90    | 25    | 60    |
| 23         | 120   | 15    | 40    | 50    | 0     | 65    | 65    | 35    | 30    | 100   | 50      | —       | 86    | 20    | 85    |
| 24         | 135   | 30    | 60    | 150   | 55    | 50    | 90    | 55    | 50    | 70    | 0       | —       | 95    | 35    | 35    |
| 25         | 110   | 5     | 25    | 35    | 30    | 45    | 60    | 50    | 12    | 95    | 30      | —       | 73    | 53    | 50    |
| 26         | 30    | 5     | 50    | 50    | 45    | 0     | 80    | 40    | 20    | 100   | 25      | —       | 70    | 30    | 63    |
| 27         | 45    | 10    | 10    | 90    | 0     | 10    | 75    | 45    | 0     | 25    | 50      | —       | 48    | 36    | 48    |
| 28         | 80    | 5     | 55    | 55    | 20    | 10    | 90    | 50    | 25    | 130   | 50      | —       | 95    | 30    | 30    |
| 29         | 55    | 5     | 10    | 95    | 25    | 10    | 105   | 50    | 50    | 25    | 50      | —       | 56    | 25    | 62    |
| 30         | 48    | 10    | 5     | 88    | 10    | 25    | 100   | 25    | 35    | 30    | 65      | —       | 60    | 20    | 65    |

# Исходные данные к графической работе № 3 (лист №1)

| № варианта | 1; 2; 3; 4; 5 |     | 6; 7; 8; 9; 10 |       | 11; 12; 13; 14; 15 |       | 16; 17; 18; 19; 20 |       | 21; 22; 23; 24; 25 |       | 26; 27; 28; 29; 30 |  |
|------------|---------------|-----|----------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|--|
|            | $H$           | $R$ | $x_A$          | $y_A$ | $z_A$              | $x_B$ | $y_B$              | $z_B$ | $x_C$              | $y_C$ | $z_C$              |  |
| 1          | 90            | 40  | 60             | 20    | 80                 | 15    | 30                 | 80    | 75                 | 120   | 0                  |  |
| 2          | 95            | 45  | 55             | 20    | 75                 | 15    | 30                 | 75    | 75                 | 120   | 10                 |  |
| 3          | 100           | 50  | 60             | 20    | 70                 | 15    | 30                 | 70    | 75                 | 110   | 10                 |  |
| 4          | 95            | 40  | 55             | 20    | 65                 | 10    | 35                 | 65    | 80                 | 120   | 15                 |  |
| 5          | 90            | 45  | 60             | 20    | 60                 | 10    | 35                 | 60    | 80                 | 115   | 15                 |  |
| 6          | 90            | 40  | 90             | 20    | 80                 | 130   | 30                 | 80    | 75                 | 120   | 0                  |  |
| 7          | 95            | 45  | 85             | 20    | 75                 | 130   | 30                 | 75    | 75                 | 125   | 10                 |  |
| 8          | 100           | 50  | 90             | 20    | 70                 | 130   | 30                 | 70    | 75                 | 110   | 10                 |  |
| 9          | 95            | 40  | 85             | 20    | 65                 | 125   | 35                 | 65    | 80                 | 120   | 15                 |  |
| 10         | 90            | 45  | 90             | 20    | 60                 | 125   | 35                 | 60    | 80                 | 115   | 15                 |  |
| 11         | 90            | 40  | 60             | 120   | 80                 | 15    | 110                | 80    | 75                 | 20    | 0                  |  |
| 12         | 95            | 45  | 55             | 120   | 75                 | 15    | 110                | 75    | 75                 | 15    | 10                 |  |
| 13         | 100           | 50  | 60             | 120   | 70                 | 15    | 110                | 70    | 75                 | 30    | 10                 |  |
| 14         | 95            | 40  | 55             | 120   | 65                 | 10    | 105                | 65    | 80                 | 20    | 15                 |  |
| 15         | 90            | 45  | 60             | 120   | 60                 | 10    | 105                | 60    | 80                 | 25    | 15                 |  |
| 16         | 90            | 40  | 90             | 120   | 80                 | 130   | 110                | 80    | 75                 | 20    | 0                  |  |
| 17         | 95            | 45  | 85             | 120   | 75                 | 130   | 110                | 75    | 75                 | 15    | 10                 |  |
| 18         | 100           | 50  | 90             | 120   | 70                 | 130   | 110                | 70    | 75                 | 30    | 10                 |  |
| 19         | 95            | 40  | 85             | 120   | 65                 | 125   | 105                | 65    | 80                 | 20    | 15                 |  |
| 20         | 90            | 45  | 90             | 120   | 60                 | 125   | 105                | 60    | 80                 | 25    | 15                 |  |
| 21         | 90            | 40  | 90             | 20    | 80                 | 130   | 30                 | 80    | 75                 | 120   | 0                  |  |
| 22         | 95            | 45  | 85             | 20    | 75                 | 130   | 30                 | 75    | 75                 | 125   | 10                 |  |
| 23         | 100           | 50  | 90             | 20    | 70                 | 130   | 30                 | 70    | 75                 | 110   | 10                 |  |
| 24         | 95            | 40  | 85             | 20    | 65                 | 125   | 35                 | 65    | 80                 | 120   | 15                 |  |
| 25         | 90            | 45  | 90             | 20    | 60                 | 125   | 35                 | 60    | 80                 | 115   | 15                 |  |
| 26         | 90            | 40  | 50             | 20    | 80                 | 15    | 30                 | 80    | 75                 | 120   | 0                  |  |
| 27         | 95            | 45  | 45             | 20    | 75                 | 15    | 30                 | 75    | 75                 | 125   | 10                 |  |
| 28         | 100           | 50  | 50             | 20    | 70                 | 15    | 30                 | 70    | 75                 | 110   | 10                 |  |
| 29         | 95            | 40  | 45             | 20    | 65                 | 10    | 35                 | 65    | 80                 | 120   | 15                 |  |
| 30         | 90            | 45  | 50             | 20    | 60                 | 10    | 35                 | 60    | 80                 | 115   | 15                 |  |

Рис. 2.6

# Исходные данные к графической работе № 3 (лист №2)

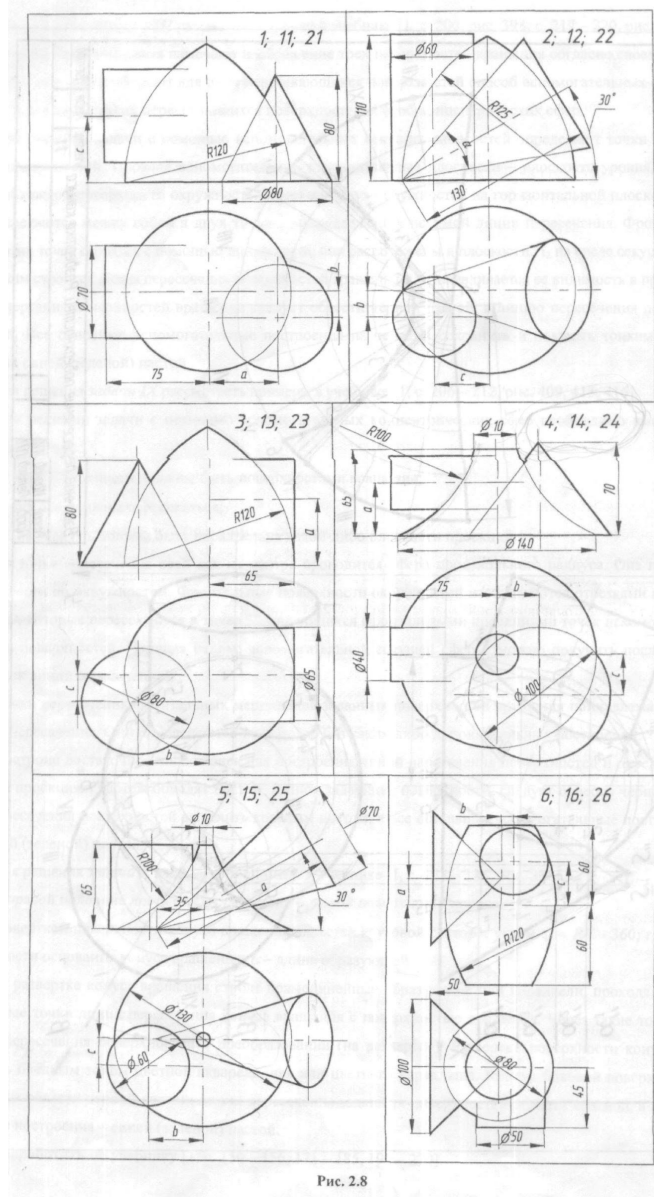


Рис. 2.8

# Исходные данные к графической работе № 3 (лист №2)

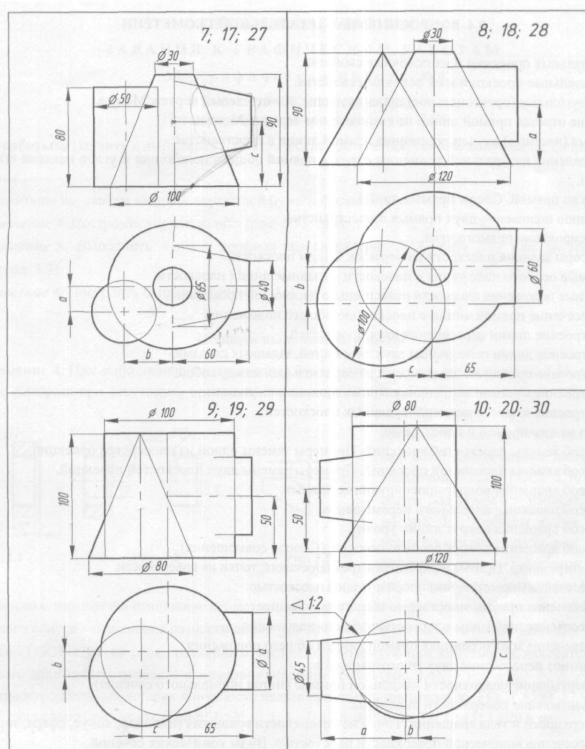


Рис. 2.8 Окончание

## 2.5. Данные к задачам VIII, IX, X (размеры в мм)

| № варианта | $\alpha$ ( $^\circ$ ) | $b$ | $c$ | № варианта | $\alpha$ ( $^\circ$ ) | $b$ | $c$ | № варианта | $\alpha$ ( $^\circ$ ) | $b$ | $c$ |
|------------|-----------------------|-----|-----|------------|-----------------------|-----|-----|------------|-----------------------|-----|-----|
| 1          | 40                    | 20  | 50  | 11         | 40                    | 10  | 45  | 21         | 50                    | 20  | 40  |
| 2          | $\alpha = 40^\circ$   | 20  | 30  | 12         | $\alpha = 50^\circ$   | 20  | 40  | 22         | $\alpha = 50^\circ$   | 40  | 30  |
| 3          | 50                    | 40  | 20  | 13         | 55                    | 30  | 20  | 23         | 60                    | 40  | 10  |
| 4          | 25                    | 40  | 20  | 14         | 25                    | 30  | 20  | 24         | 20                    | 40  | 25  |
| 5          | 90                    | 35  | 20  | 15         | 85                    | 40  | 15  | 25         | 95                    | 35  | 15  |
| 6          | 20                    | 5   | 25  | 16         | 10                    | 5   | 20  | 26         | 0                     | 10  | 20  |
| 7          | 10                    | 35  | 30  | 17         | 10                    | 25  | 35  | 27         | 5                     | 25  | 40  |
| 8          | 50                    | 20  | 35  | 18         | 40                    | 15  | 35  | 28         | 35                    | 20  | 30  |
| 9          | 90                    | 15  | 25  | 19         | 80                    | 15  | 20  | 29         | 70                    | 10  | 25  |
| 10         | 65                    | 15  | 20  | 20         | 60                    | 20  | 15  | 30         | 55                    | 20  | 20  |



# Проверочный тест

**Правила  
работы с тестом**

**Старт**

**Выход  
в основное меню**



## **Тест № 1**

***ТОЧКА, ПРЯМАЯ, ПЛОСКОСТЬ.***

## **Тест № 2**

***СПОСОБЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ  
ЧЕРТЕЖА.***

## **Тест № 3**

***ВЗАИМНОЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ  
ПОВЕРХНОСТЕЙ.***



**ЗАПУСТИТЬ  
ТЕСТ №1**

**К МЕНЮ**

**ЗАПУСТИТЬ  
ТЕСТ №2**

**К МЕНЮ**



**ЗАПУСТИТЬ  
ТЕСТ №3**

**К МЕНЮ**

# Правила работы с тестом

**После запуска тестовой программы пользователю необходимо из предлагаемого перечня доступных режимов, выбрать режим «ОБУЧЕНИЕ».**

**Вам предлагается ответить на 10 вопросов по 3 разделам учебного материала, на которые будут даны варианты ответов. Подсчет баллов осуществляется автоматически, после завершения теста программа выдает результат по двухбалльной системе «ЗАЧЕТ» «НЕ ЗАЧЕТ».**

