

1. Даны 4 точки:  $A(30, 20, 10)$ ,  $B(20, 40, 50)$ ,  $C(-10, 10, 30)$ ,  $D(40, 50, 30)$ (2).

Построить:

- точку  $F$  симметричную точке  $A$  относительно плоскости  $\pi_2$  (1);
- определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
- построить недостающую проекцию точки  $E$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=25$ ,  $y=-10$  (1);
- найти углы наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AC$ :
  - без замены плоскостей проекций (2);
  - с заменой плоскостей проекций (2);
- фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
- линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
- следы плоскости  $ABC$  (2);
- определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
  - заменой плоскостей проекций (3);
  - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
  - плоскопараллельного перемещения (3);
  - вращением вокруг горизонтали (3);
  - совмещением (3);
- найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);

2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ;

(это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6) )

3. Найти точку пересечения прямой и плоскости (рисунок 1) (2);

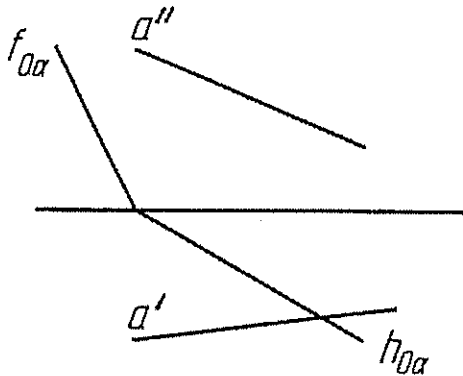


Рисунок 1.

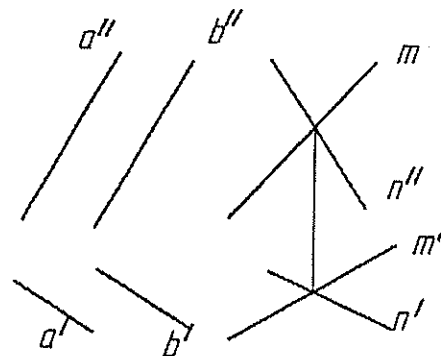
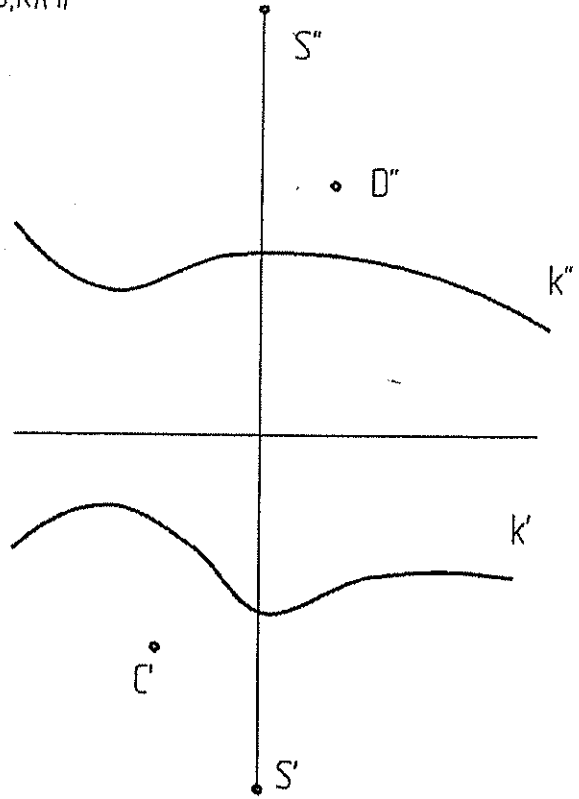
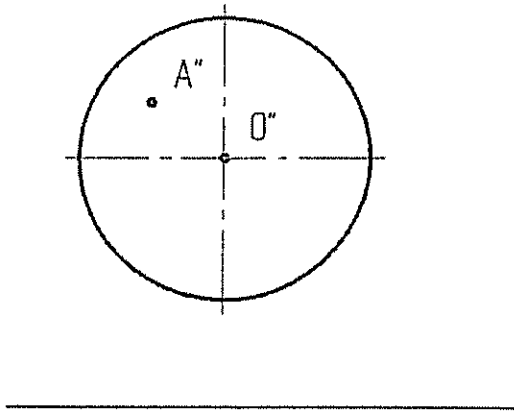


Рисунок 2.

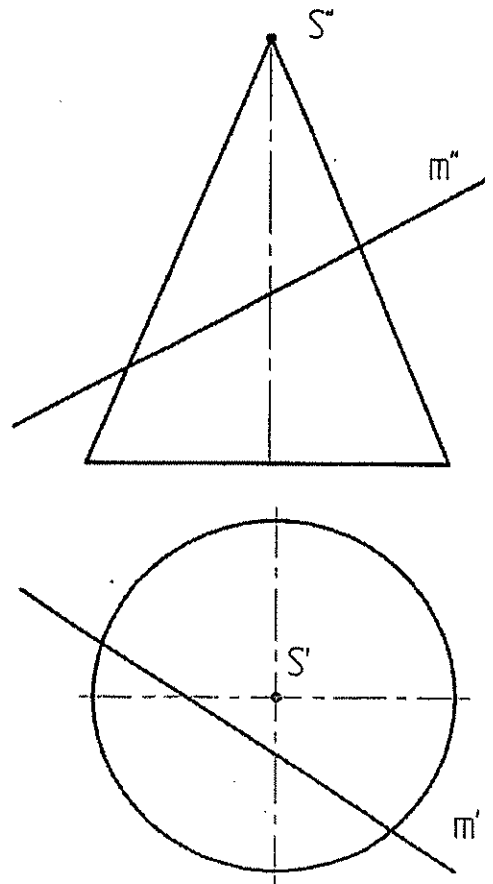
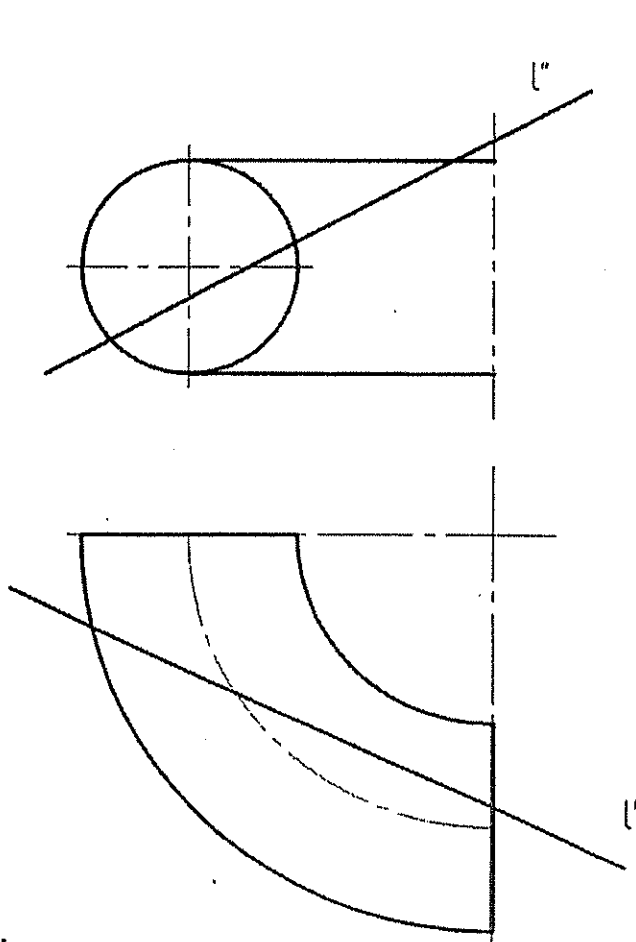
- Найти линию пересечения плоскостей  $(a // b)$  и  $(m \cap n)$  (рисунок 2) (2);
- Определить угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2) (6); (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами))).

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:

а) сфере (1); б) конической поверхности (S,k)(1)

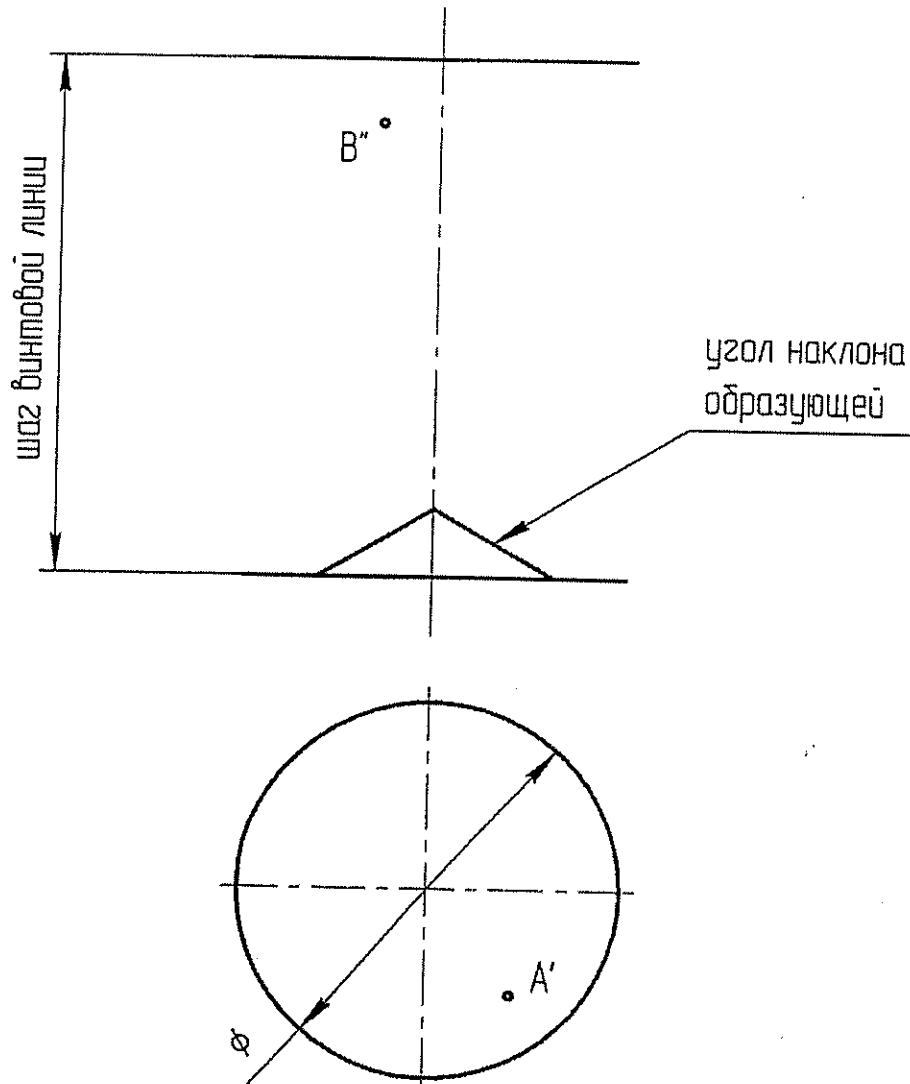


Найти точки пересечения прямой а) с тором (3) б) с конусом (2)

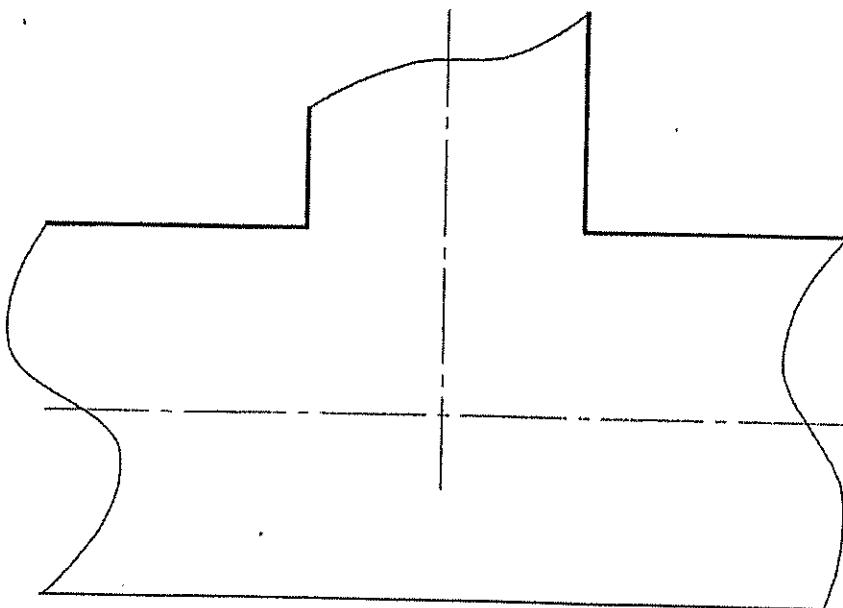


Вариант 1 (часть 3 (4 тема))

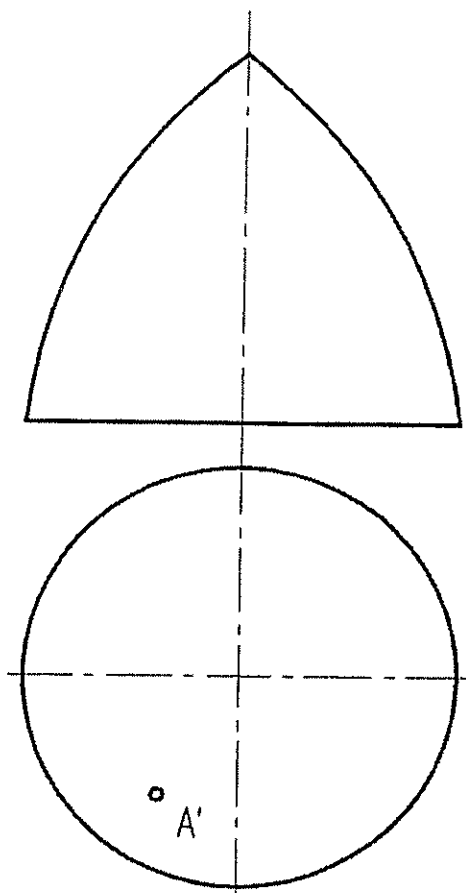
7. Построить каркас наклонного геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



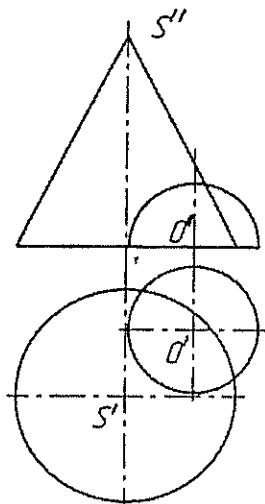
8. Построить линию пересечения двух цилиндров (3)



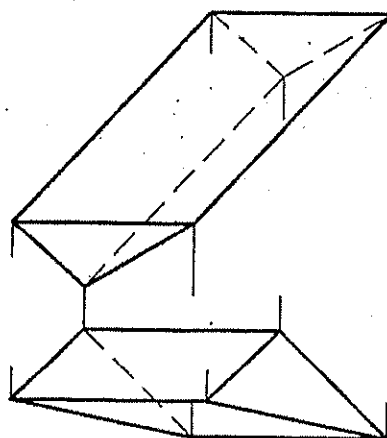
9. Построить касательную плоскость к поверхности в точке А (5)



10. Построить линию пересечения конуса с полусферой (6) (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №3);



11. Построить развертку призмы методом нормального сечения (6)



1. Даны 4 точки: A(10,10,35), B(55,40, 45), C(30,0,25), D(10, 40, 15) (2)

Построить:

- а) точку F симметричную точке A относительно плоскости  $\pi_1$  (1);
  - б) определить принадлежит точка D плоскости ABC или нет (1);
  - в) построить недостающую проекцию точки E, принадлежащую плоскости ABC, при заданных координатах  $x=25, y=10$  (1);
  - г) найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка AB:
    - без замены плоскостей проекций (2);
    - с заменой плоскостей проекций (2);
  - д) фронталь и горизонталь плоскости ABC (2)
  - е) линию ската плоскости ABC и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
  - ж) следы плоскости ABC (2);
  - з) определить истинную величину треугольника ABC:
    - заменой плоскостей проекций (3);
    - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
    - плоскопараллельного перемещения (3);
    - вращением вокруг горизонтали (3);
    - совмещением (3);
  - и) найти расстояние от точки D до плоскости ABC (5);
2. Найти множество точек равноудаленных от точек A,B,C;  
(это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6) )
3. Найти точку пересечения прямой и плоскости (рисунок 1) (2);

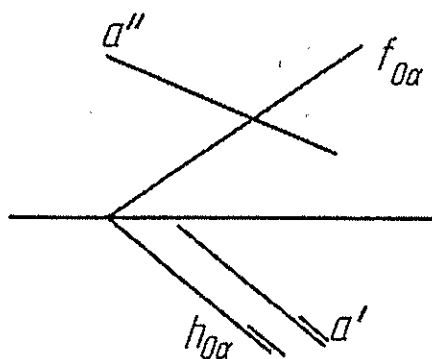


Рисунок 1.

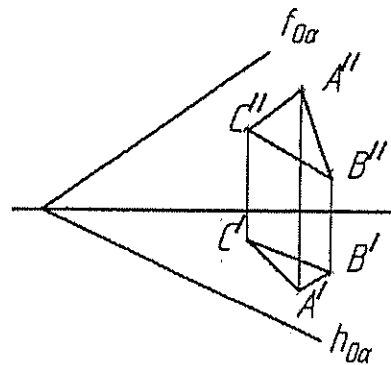
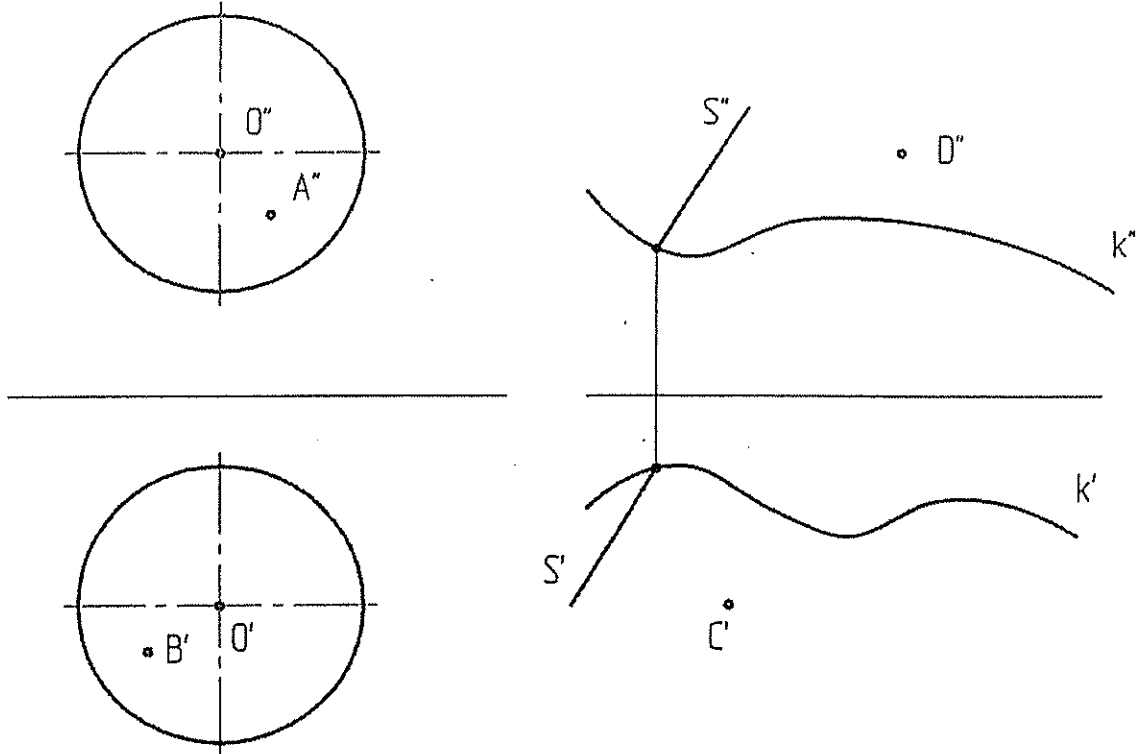


Рисунок 2.

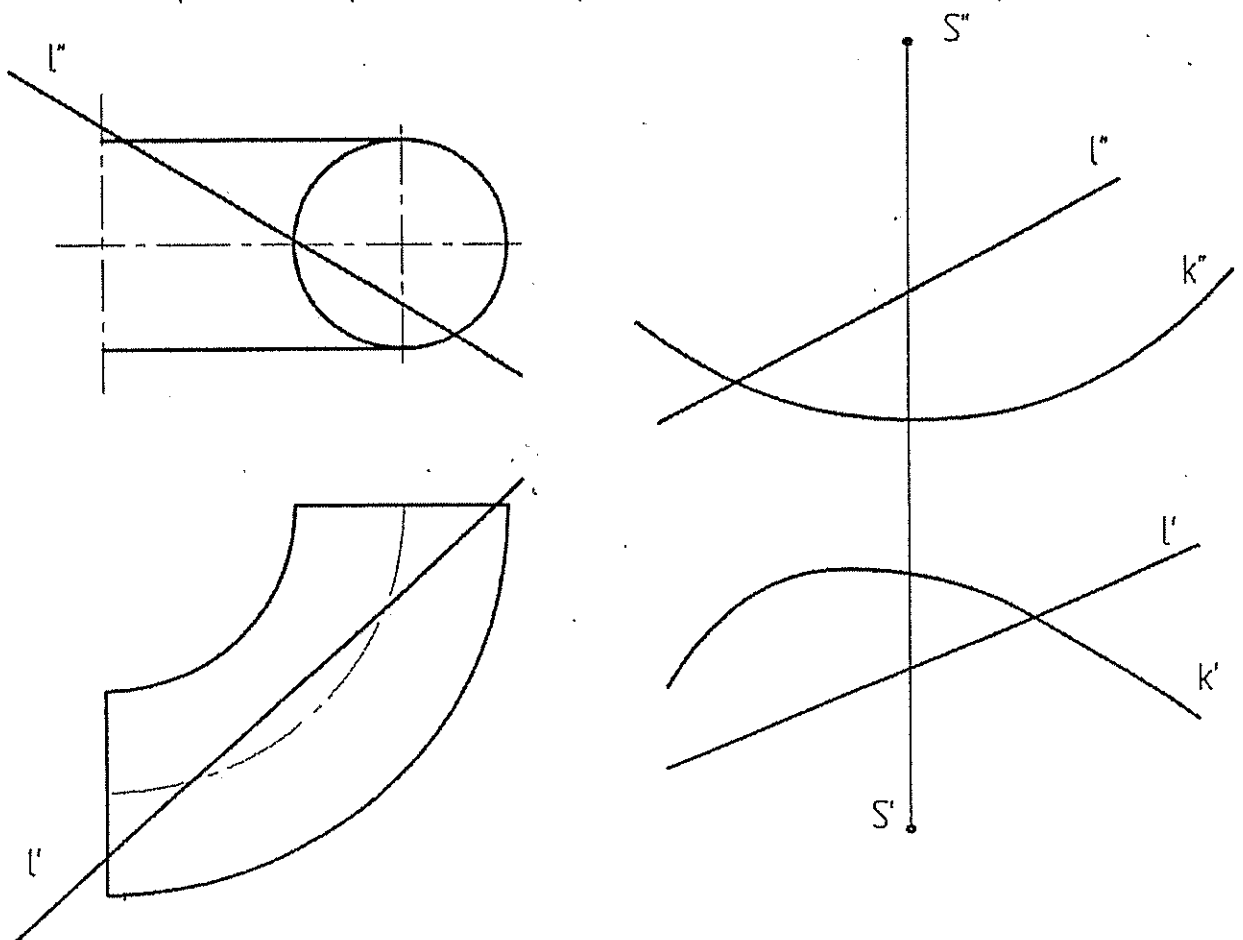
4. Найти линию пересечения плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$  ( $\Delta ABC$ ) (рисунок 2) (2);
5. . Определить угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\Delta ABC$  (рисунок 2) (6); (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами))).

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:

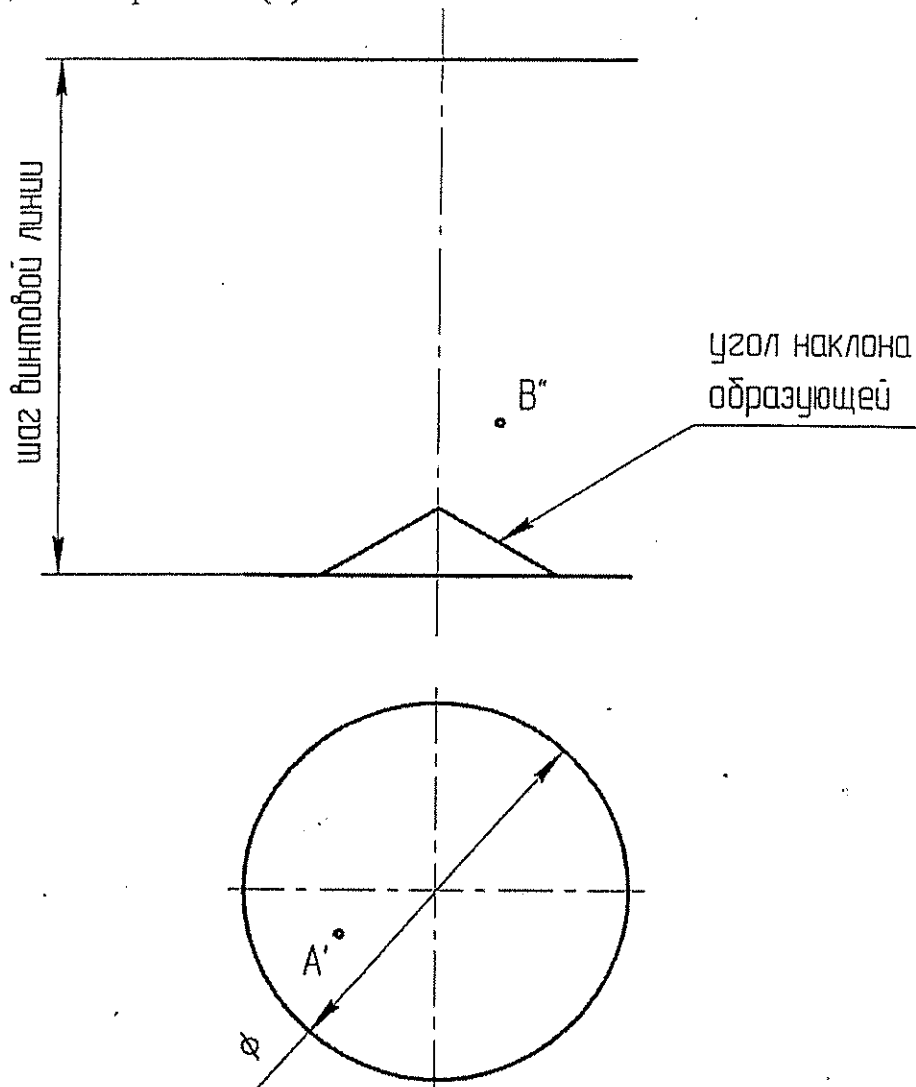
а) сфере (2); б) цилиндрической поверхности ( $k$  и направлением  $s$ ) (2)



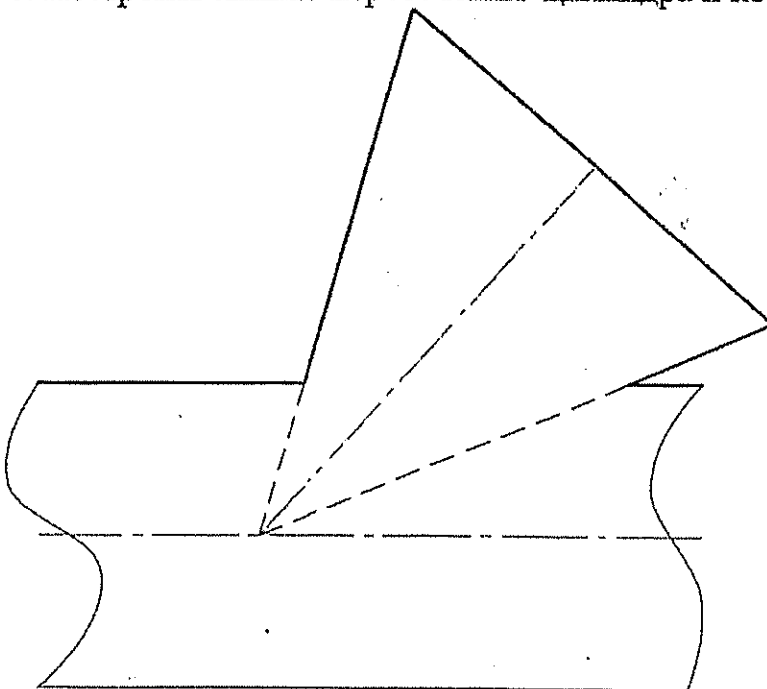
Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) с конической поверхностью ( $S, k$ ) (3)



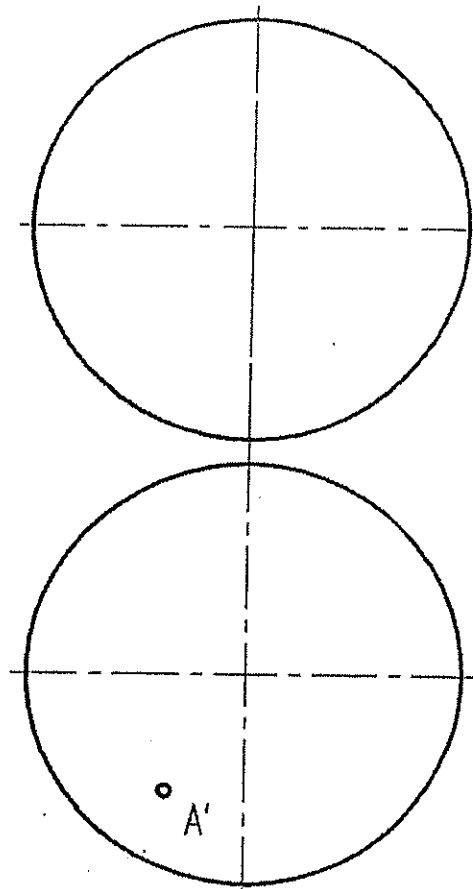
7. Построить каркас наклонного геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



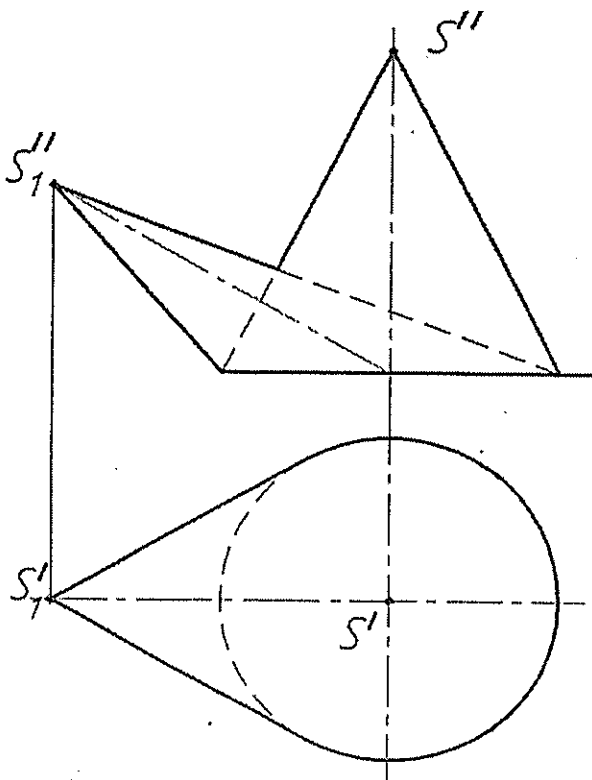
8. Построить линию пересечения цилиндра и конуса (3)



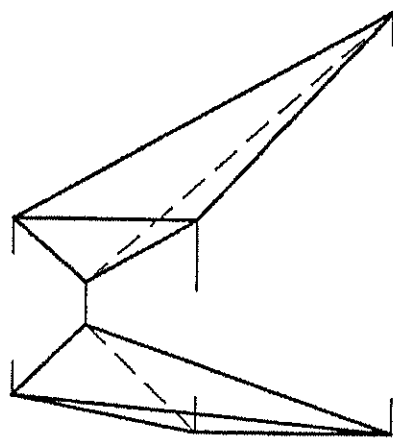
9. Построить касательную плоскость к поверхности сферы в точке A (5)



10. Построить линию пересечения прямого кругового конуса с косым конусом (6);



11. Построить развертку пирамиды (6)





1. Даны 4 точки:  $A(40, 45, 30)$ ,  $B(10, -10, 10)$ ,  $C(-10, 35, 50)$ ,  $D(20, 60, 50)$

Построить:

- а) точку  $F$  симметричную точке  $A$  относительно плоскости  $\pi_1$  (1);
- б) определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
- в) построить недостающую проекцию точки  $\bar{E}$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=25, y=20$  (1);
- г) найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
  - без замены плоскостей проекций (2);
  - с заменой плоскостей проекций (2);
- д) фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
- е) линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
- ж) следы плоскости  $ABC$  (2);
- з) определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
  - заменой плоскостей проекций (3);
  - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
  - плоскопараллельного перемещения (3);
  - вращением вокруг горизонтали (3);
  - совмещением (3);
- и) найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);

2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ;

(это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6) )

3. Найти точку пересечения прямой и плоскости (рисунок 1) (2);

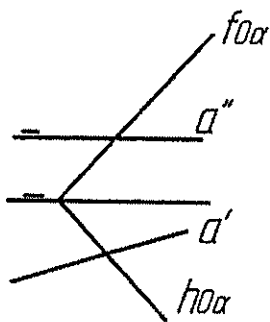


Рисунок 1.

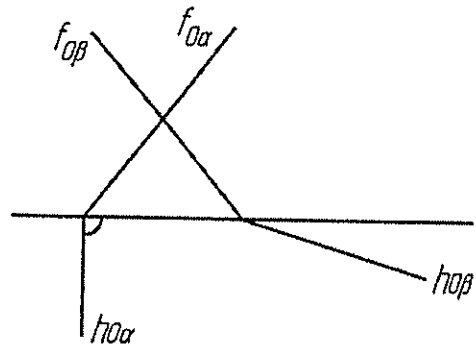
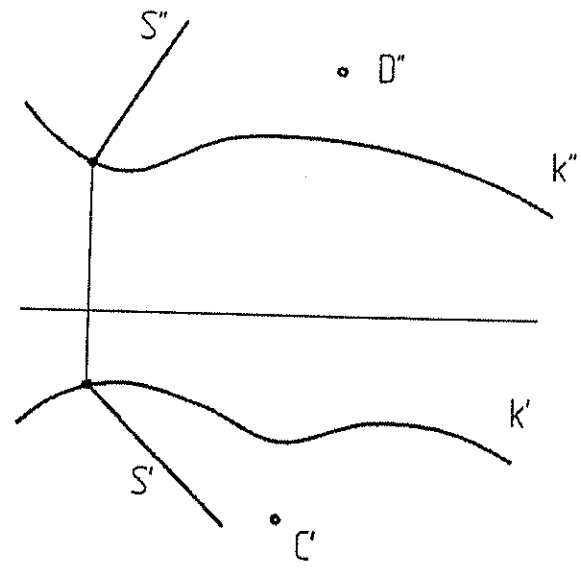
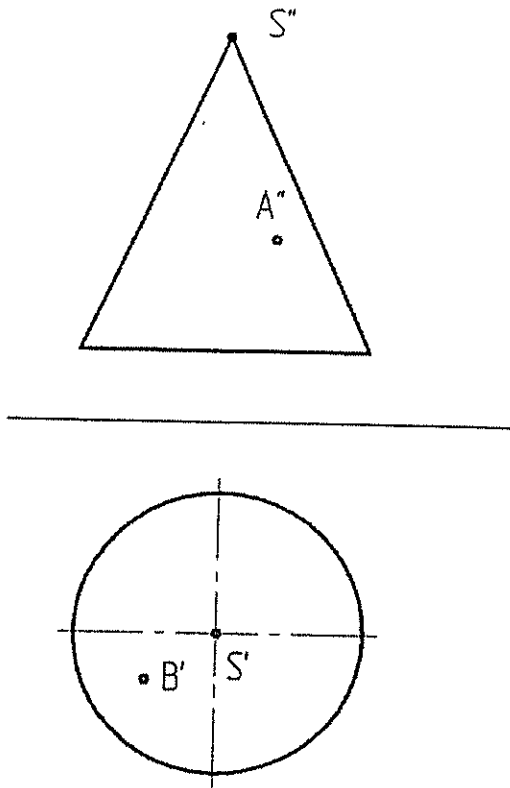


Рисунок 2.

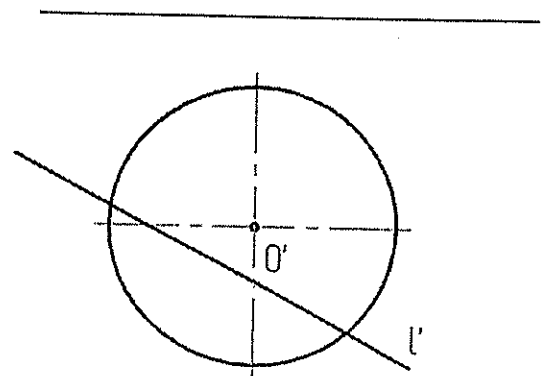
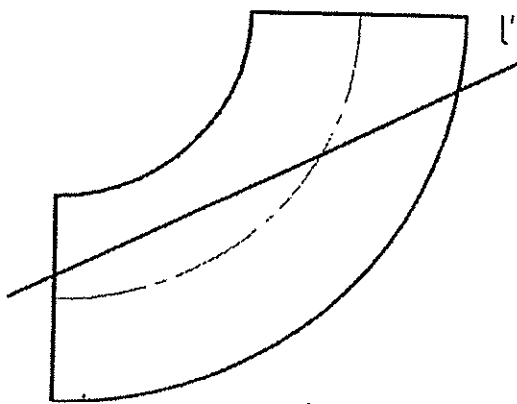
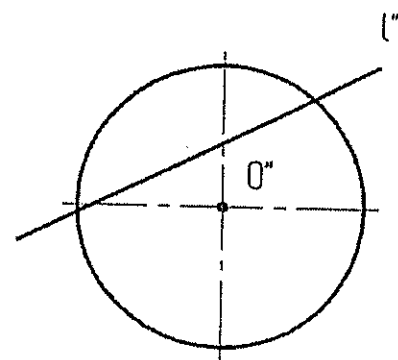
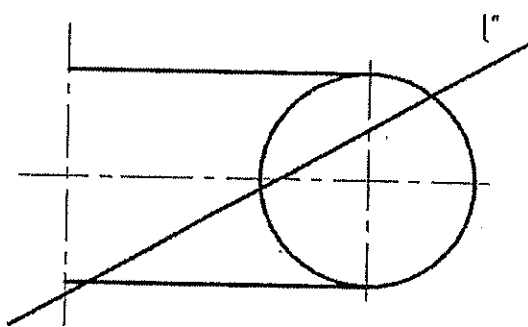
4. Найти линию пересечения плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2) (2);

5. Определить угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2) (6); (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами)))

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:  
 а) конусу (2); б) цилиндрической поверхности ( $k$  и направлением  $s$ )(2)

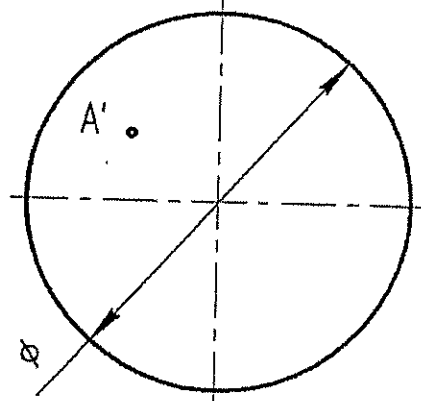
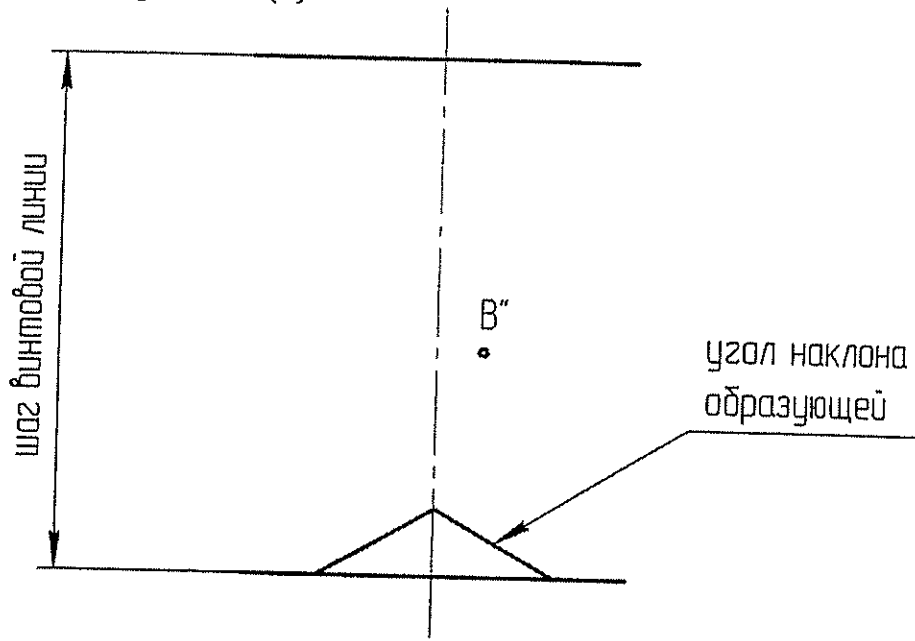


Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) со сферой (3)

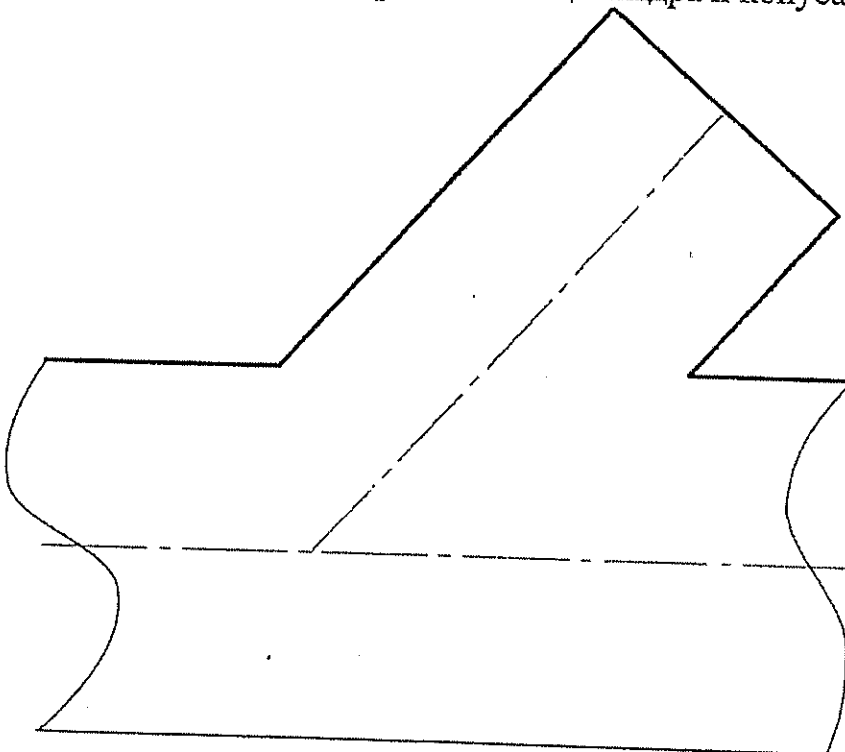


6.

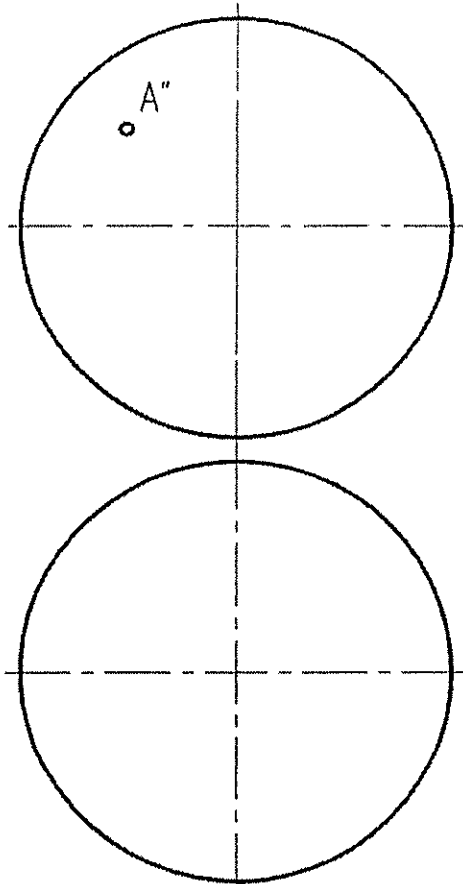
7. Построить каркас наклонного геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



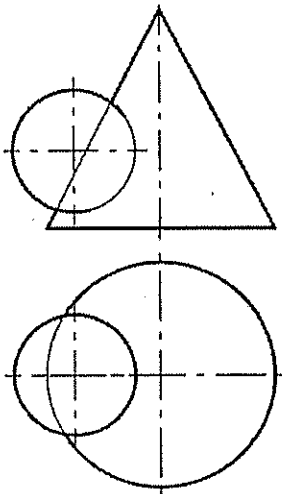
8. Построить линию пересечения цилиндра и конуса (3)



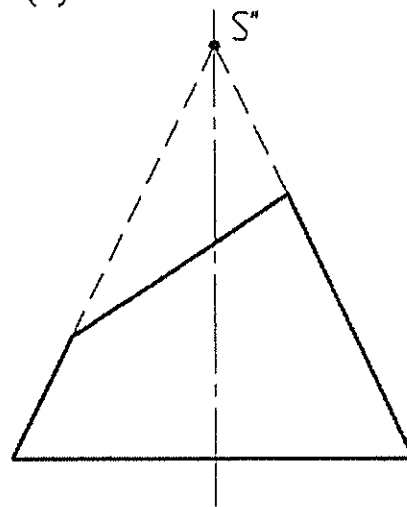
9. Построить касательную плоскость к поверхности сферы в точке A (5)



10. Построить линию пересечения конуса и сферы (6);



11. Построить развертку усеченного конуса (6)



1. Даны 4 точки: A(50, 15, 40), B(30, 40, 10), C(-10, 30, 30), D(-15, 45, 35)

Построить:

- точку F симметричную точке C относительно плоскости  $\pi_3$  (2);
- определить принадлежит точка D плоскости ABC или нет (1);
- построить недостающую проекцию точки E, принадлежащую плоскости ABC, при заданных координатах  $x=25, y=20$  (1);
- найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка AB:
  - без замены плоскостей проекций (2);
  - с заменой плоскостей проекций (2);
- фронталь и горизонталь плоскости ABC (2)
- линию ската плоскости ABC и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
- следы плоскости ABC (2);
- определить истинную величину треугольника ABC:
  - заменой плоскостей проекций (3);
  - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
  - плоскопараллельного перемещения (3);
  - вращением вокруг горизонтали (3);
  - совмещением (3);
- найти расстояние от точки D до плоскости ABC (5);

2. Найти множество точек равноудаленных от точек A, B, C;

(это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6) )

3. Найти точку пересечения прямой a и плоскости (m//l), определить видимость прямой (рисунок 1) (2);

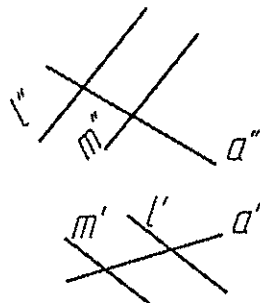


Рисунок 1.

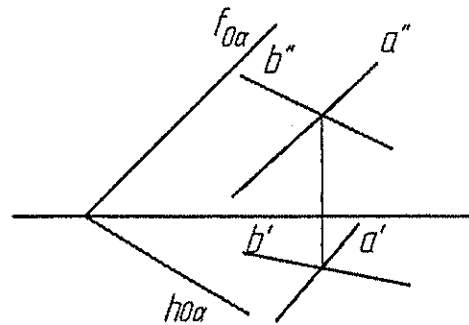


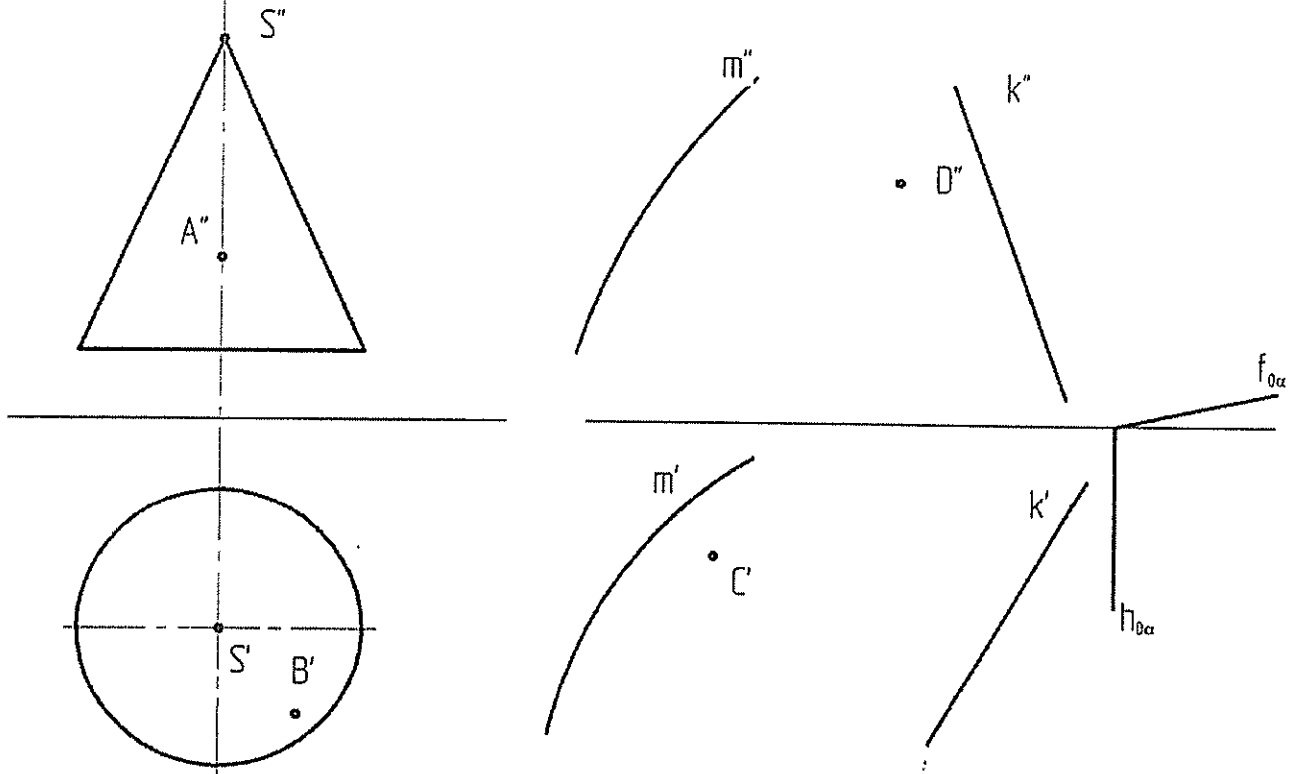
Рисунок 2.

4. Найти линию пересечения плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$  ( $\alpha \cap \beta$ ) (рисунок 2) (2);

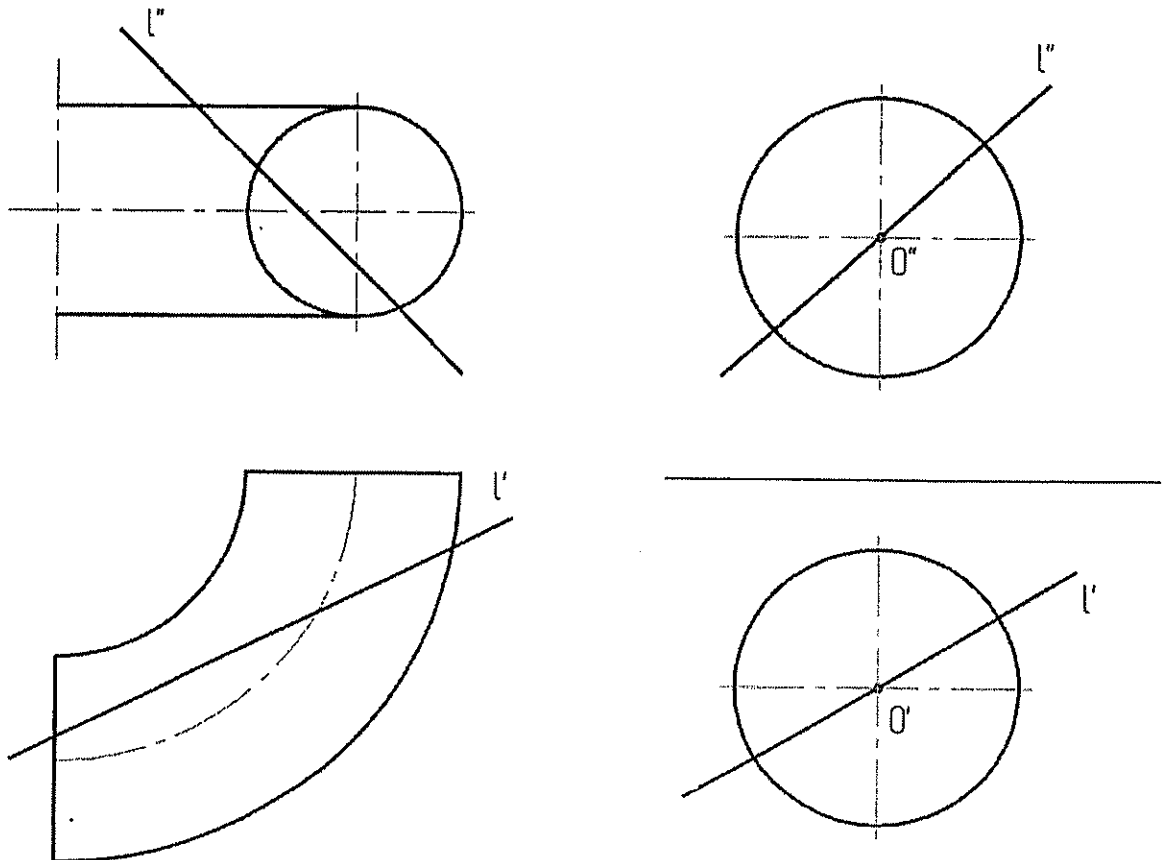
5. Определить угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$  ( $\alpha \cap \beta$ ) (рисунок 2) (6) (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами)));

Вариант 4 (часть 2 (тема 4))

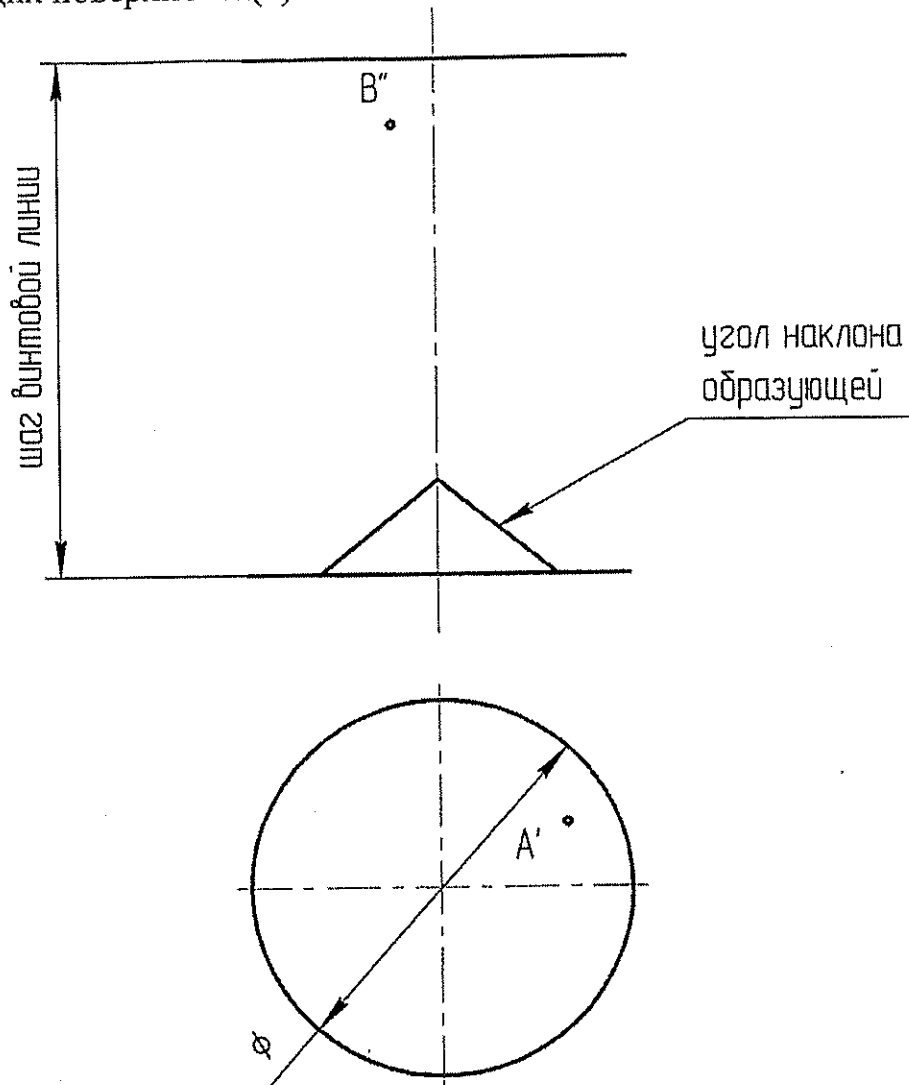
Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:  
 а) конусу (2); б) поверхности с 2мя направляющими (m,k) и  
 плоскостью параллелизма ( $h_{0\alpha}$ ,  $f_{0\alpha}$ )



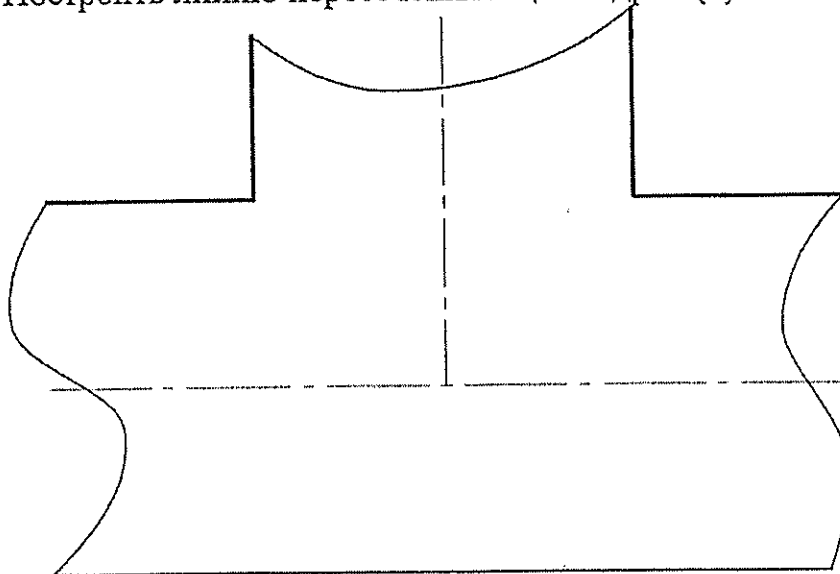
Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) со сферой (3)



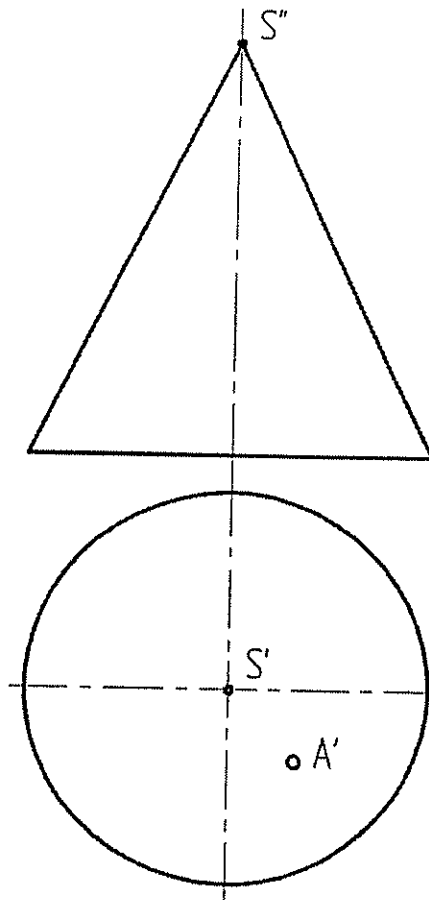
7. Построить каркас наклонного геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



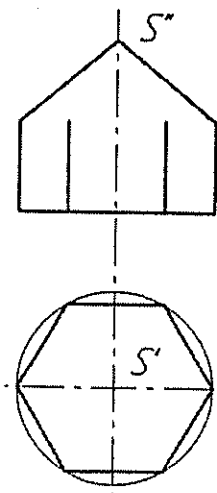
7. Построить линию пересечения 2 цилиндров (3)



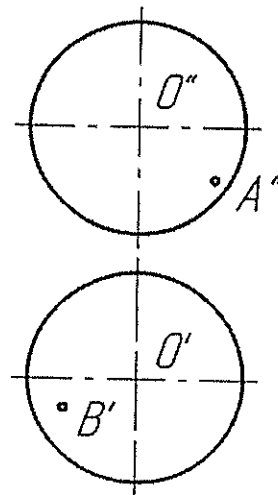
9. Построить касательную плоскость к поверхности конуса в точке A и развертку конуса (5)



10. Построить линию пересечения конуса с шестигранной призмой и профильную проекцию этой детали(6);



11. Соединить точку A и точку B на поверхности сферы кратчайшим путем (построить геодезическую линию) (6).





1. Даны 4 точки:  $A(40, 20, 15)$ ,  $B(20, 50, 30)$ ,  $C(-15, 40, -10)$ ,  $D(60, 10, 30)$

Построить:

- точку  $F$  симметричную точке  $B$  относительно плоскости  $\pi_3$  (2);
- определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
- построить недостающую проекцию точки  $E$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=15, y=-20$  (1);
- найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
  - без замены плоскостей проекций (2);
  - с заменой плоскостей проекций (2);
- фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
- линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
- следы плоскости  $ABC$  (2);
- определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
  - заменой плоскостей проекций (3);
  - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
  - плоскопараллельного перемещения (3);
  - вращением вокруг горизонтали (3);
  - совмещением (3);
- найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);

2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ;

(это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6))

3. Найти точку пересечения прямой  $AB$  и плоскости  $(m/l)$  (рисунок 1) (2);

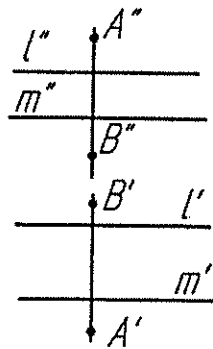


Рисунок 1.

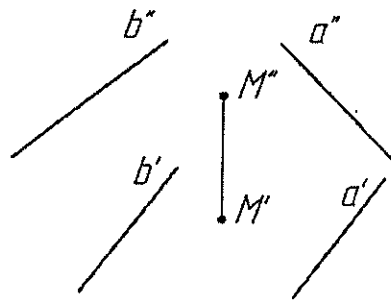
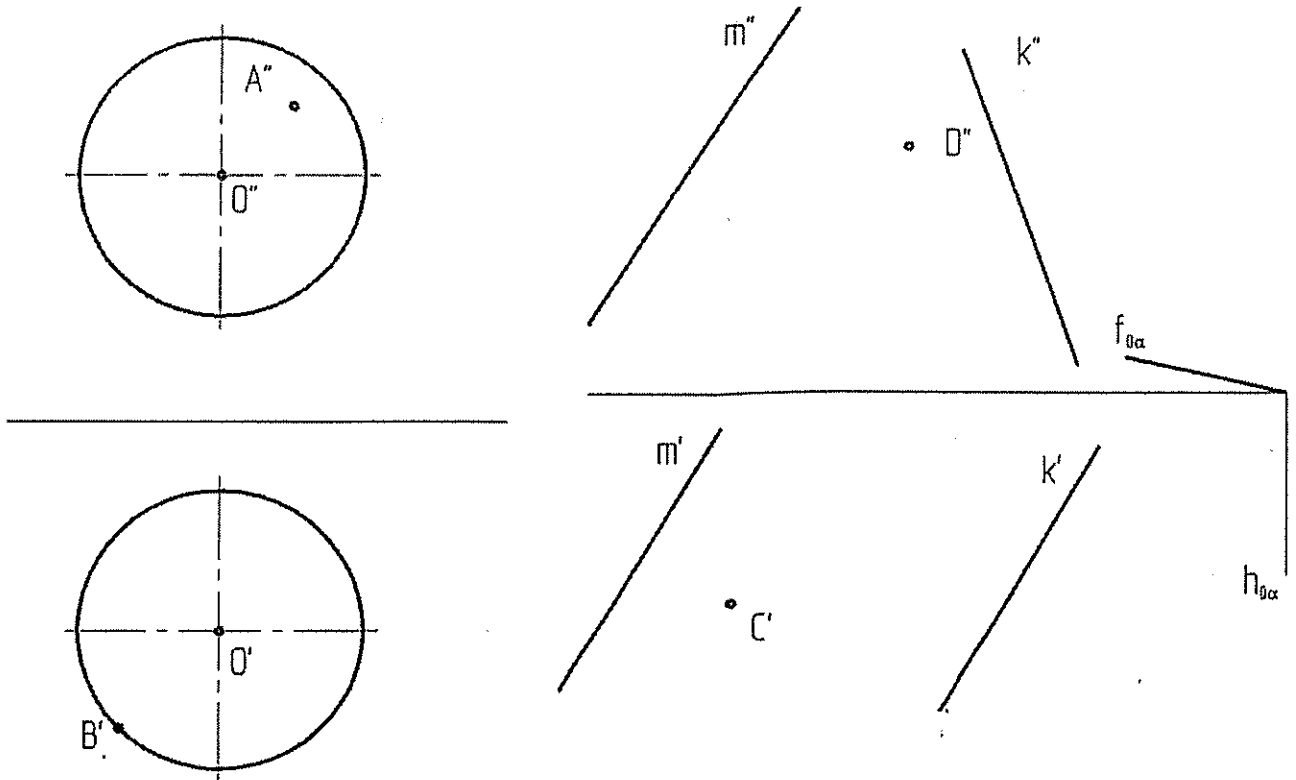


Рисунок 2.

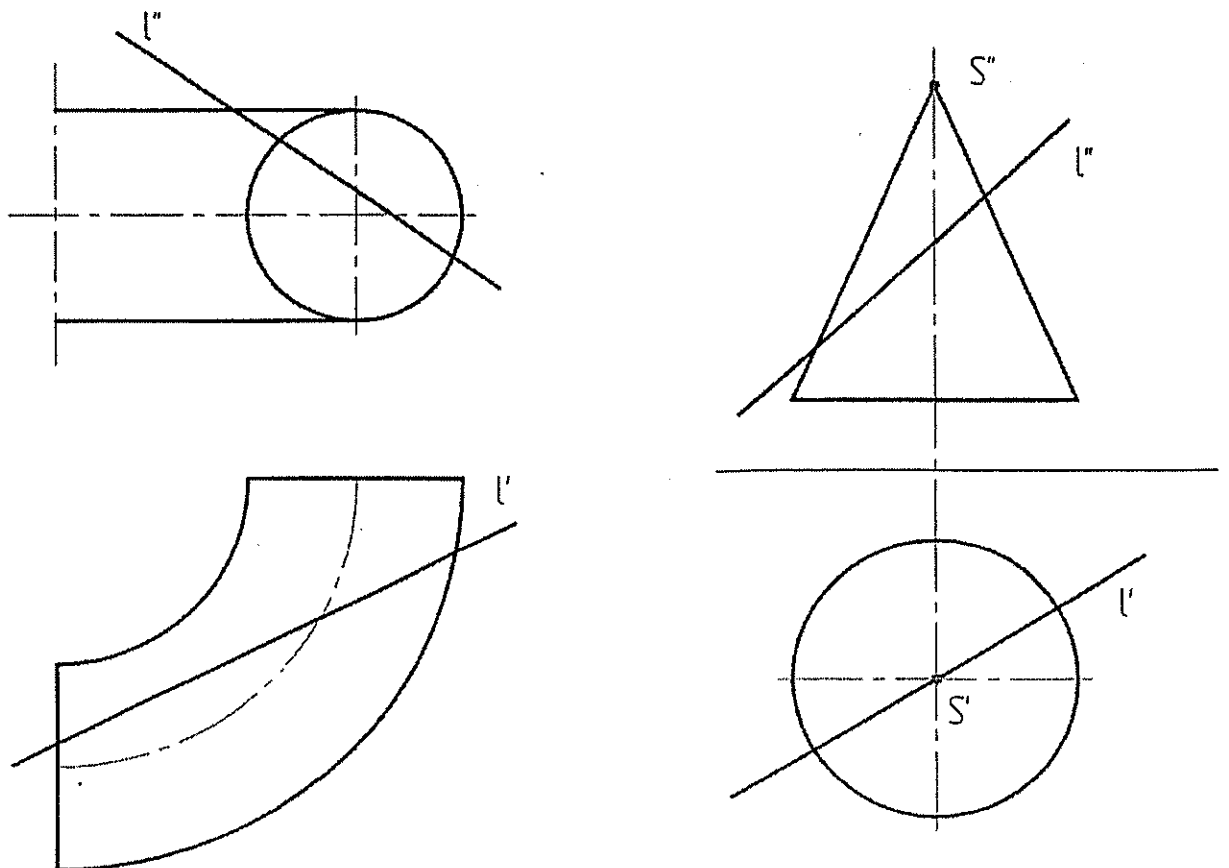
4. Найти линию пересечения двух плоскостей, если плоскость  $\alpha$  проходит через прямую  $a$ , плоскость  $\beta$  - через прямую  $b$ , а точка  $M$  принадлежит искомой линии (рисунок 2) (4);

5. Определить угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2) (6) (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами)));

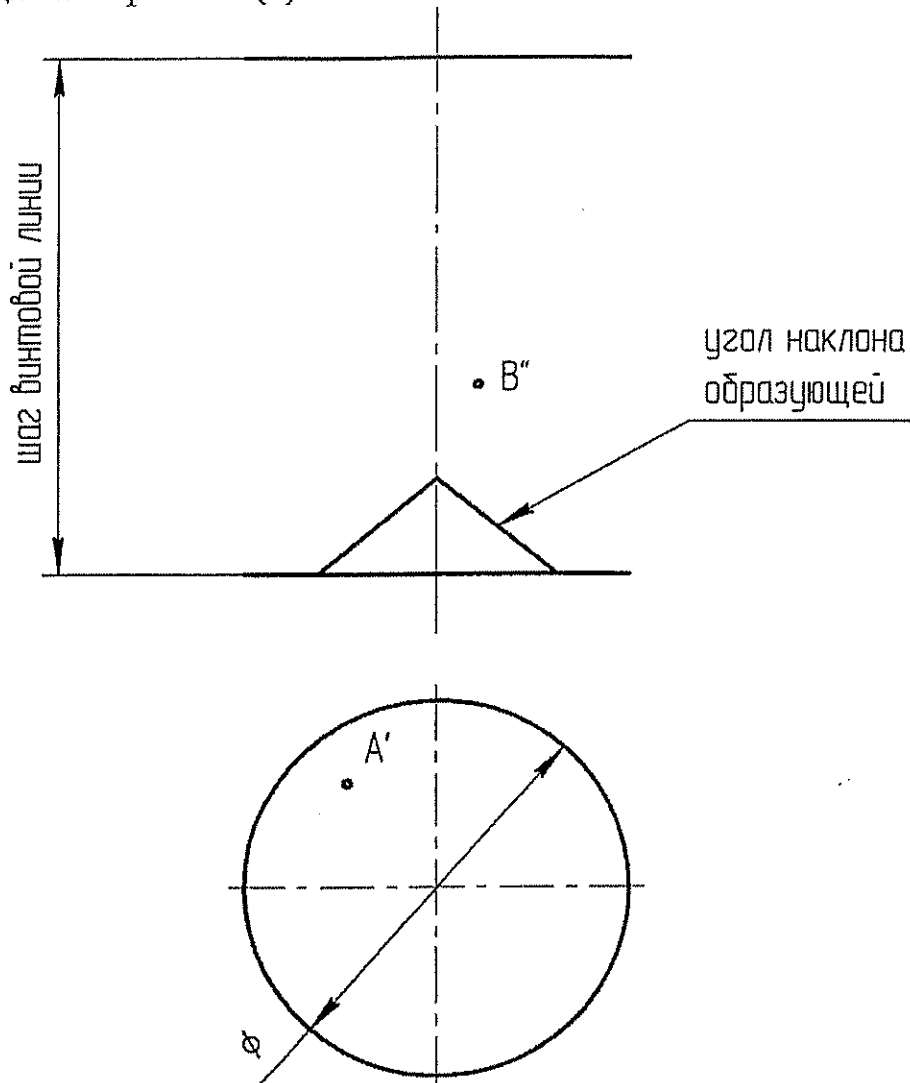
Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:  
 а) сфере (2); б) поверхности с 2мя направляющими (m,k) и  
 плоскостью параллелизма ( $h_{\theta\alpha}, f_{\theta\alpha}$ )



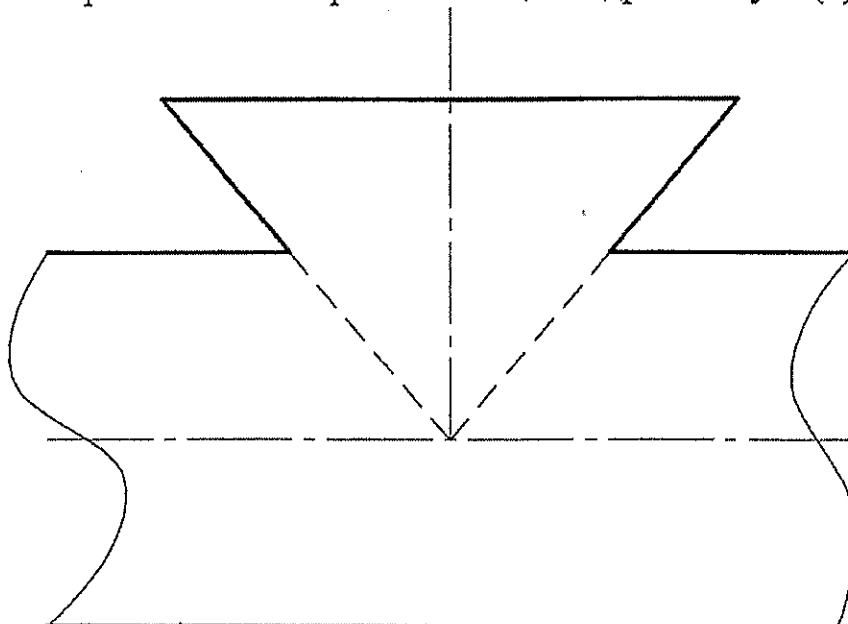
Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) с конусом (3)



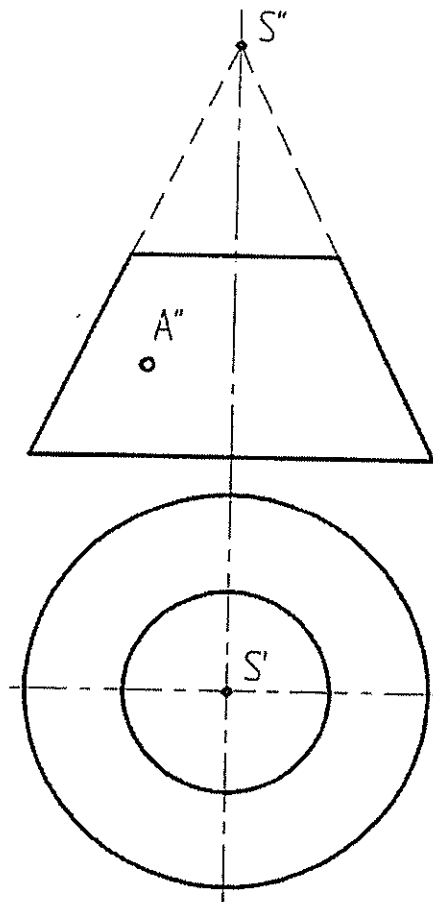
7. Построить каркас наклонного геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



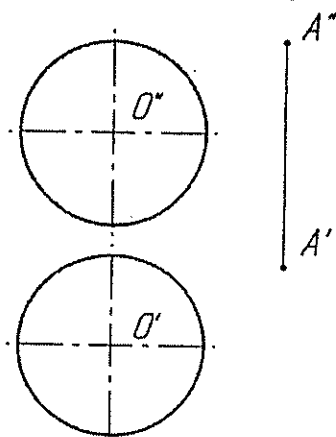
7. Построить линию пересечения цилиндра и конуса (3)



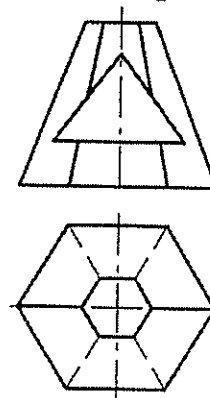
9. Построить касательную плоскость к поверхности усеченного конуса в точке A и развертку усеченного конуса (5)



10. Определить расстояние от точки A до поверхности сферы (6);



11. Построить горизонтальную проекцию призмы со сквозным треугольным отверстием (6).



1. Даны 4 точки:  $A(50, 40, 25)$ ,  $B(15, -5, 5)$ ,  $C(-10, 40, 55)$ ,  $D(0,0,0)$

Построить:

- точку  $F$  симметричную точке  $B$  относительно плоскости  $\pi_2$  (2);
- определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
- построить недостающую проекцию точки  $E$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=15, y=-20$  (1);
- найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
  - без замены плоскостей проекций (2);
  - с заменой плоскостей проекций (2);
- фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
- линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
- следы плоскости  $ABC$  (2);
- определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
  - заменой плоскостей проекций (3);
  - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
  - плоскопараллельного перемещения (3);
  - вращением вокруг горизонтали (3);
  - совмещением (3);
- найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);

2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ;

(это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6))

3. Найти точку пересечения прямой  $AB$  и плоскости  $\alpha$  (рисунок 1) (2);

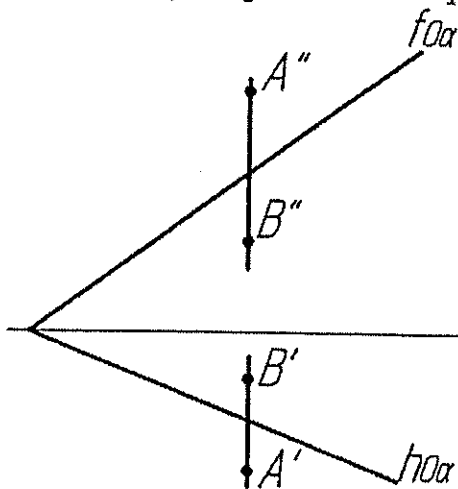


Рисунок 1.

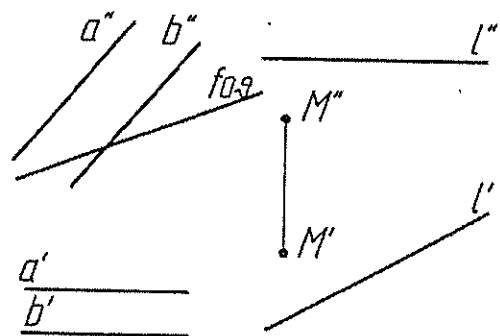


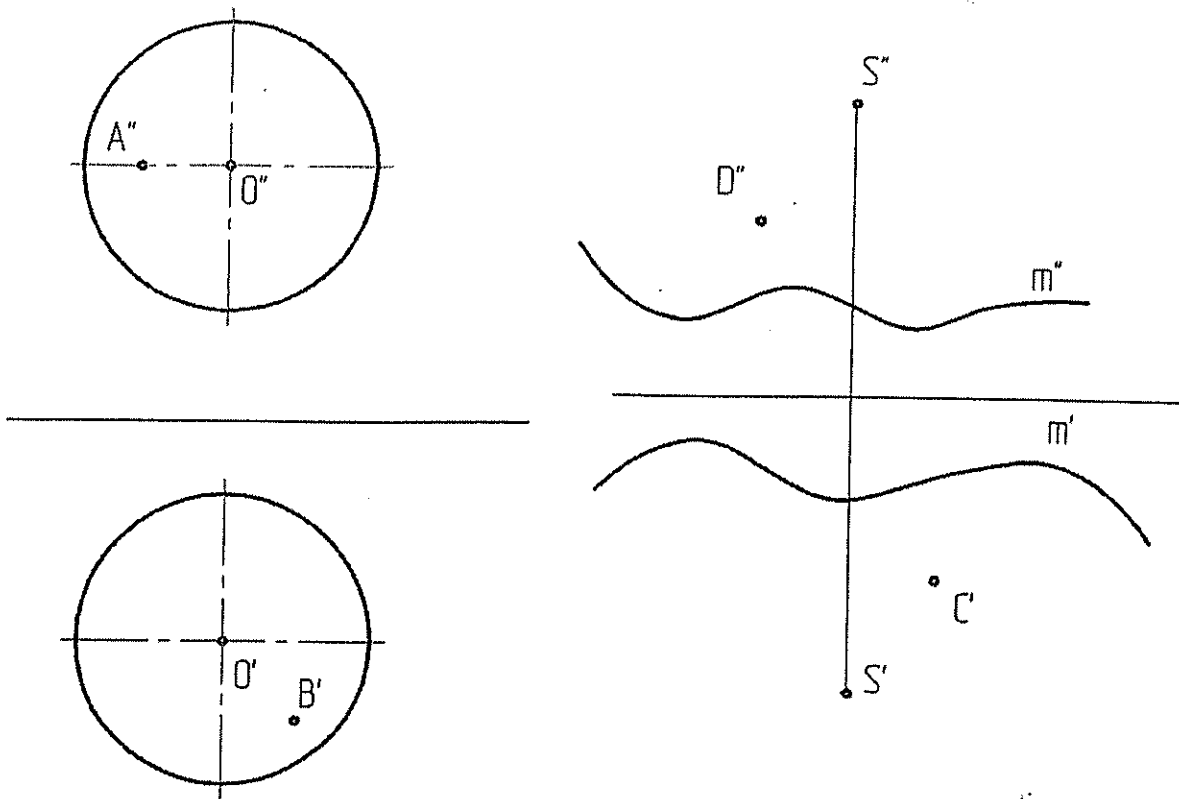
Рисунок 2.

4. Найти точку, принадлежащую одновременно трем плоскостям:  $\alpha (a//b)$ ,  $\beta (l, M)$  и фронтально проецирующей плоскости  $\theta$  (4);

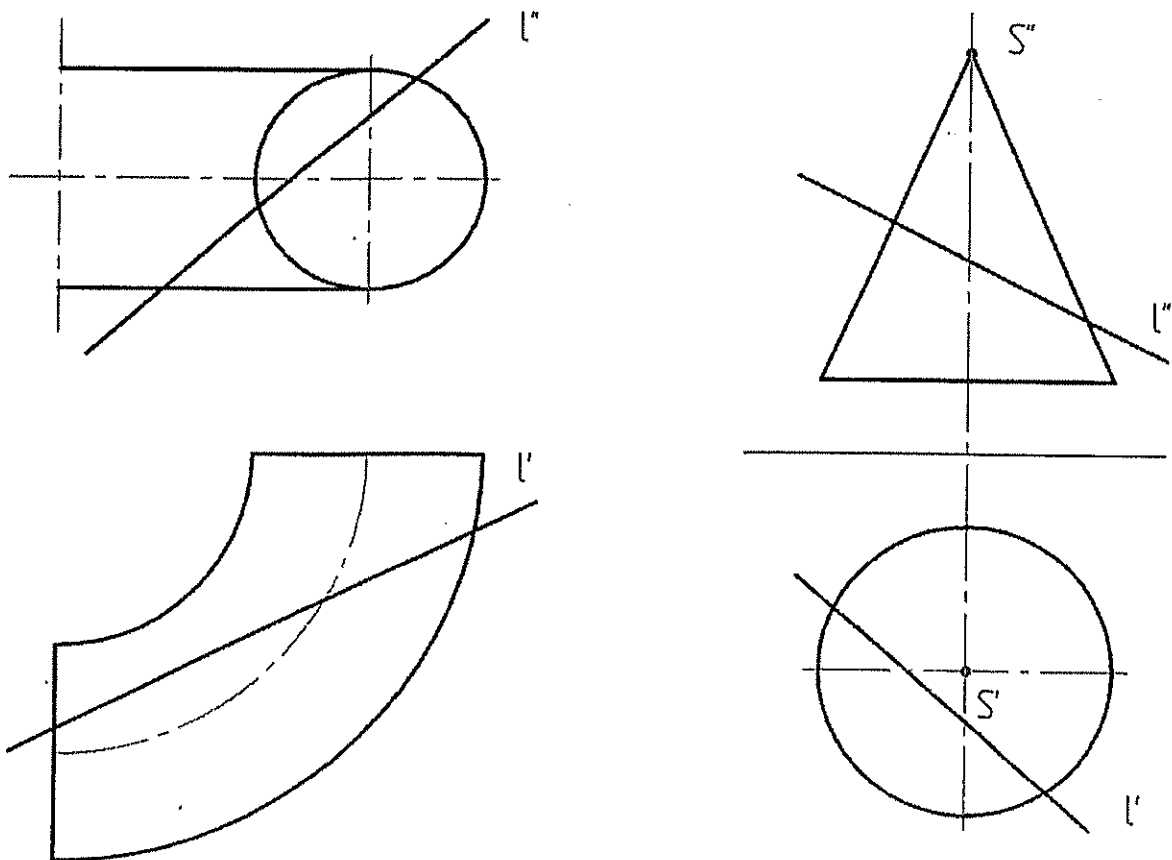
5. Определить угол между плоскостями  $\alpha (a//b)$  и  $\beta (l, M)$  (рисунок 2) (6)

(это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2-мя способами)));

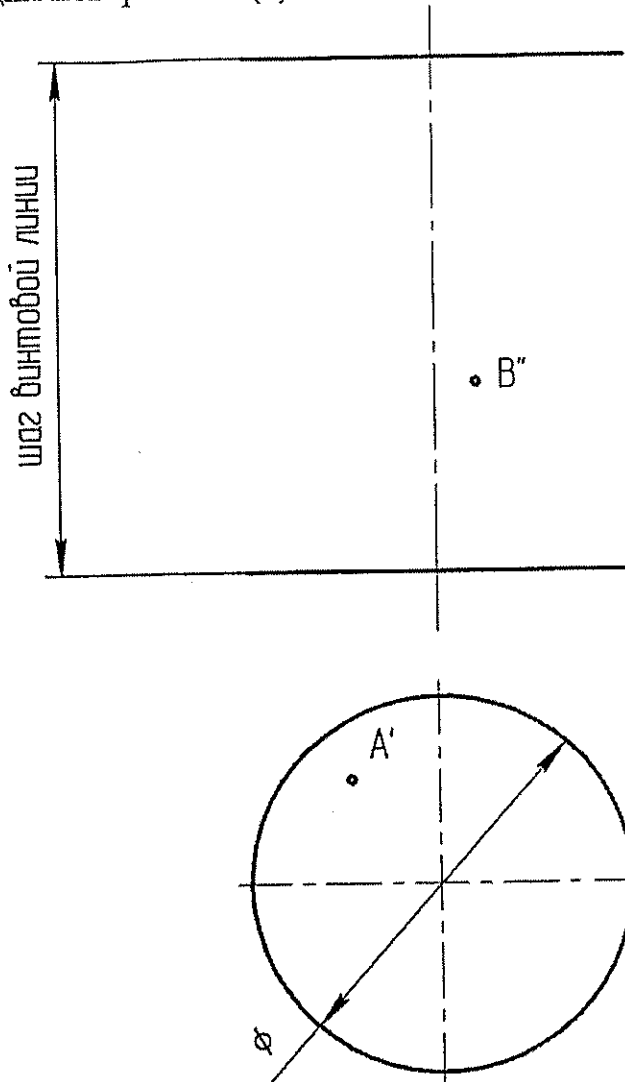
Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:  
 а) сфере (2); б) конической поверхности (m,S)(2)



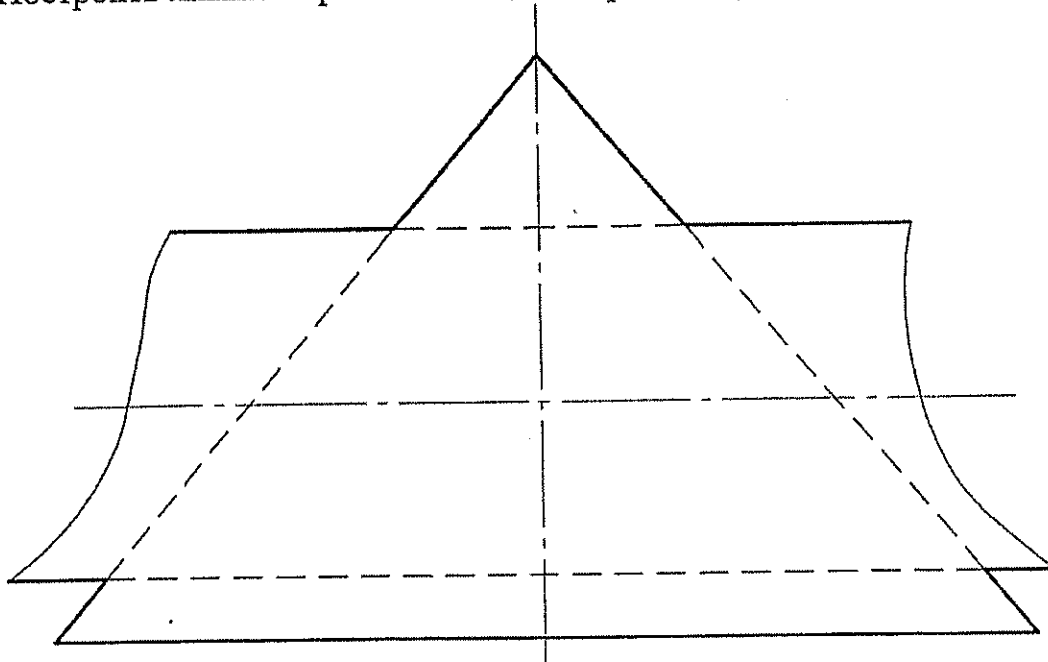
Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) с конусом (3)



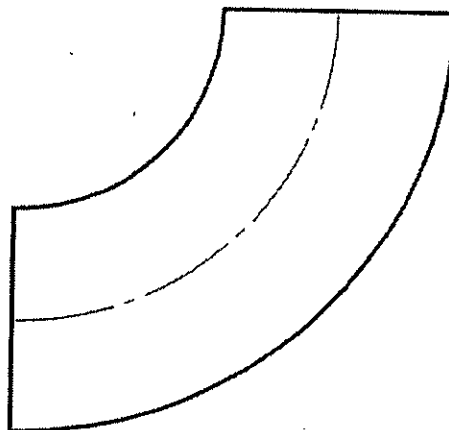
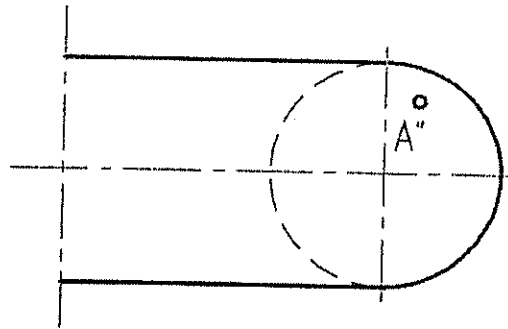
7. Построить каркас прямого геликоида и недостающие проекции точек A и B, принадлежащих поверхности(3).



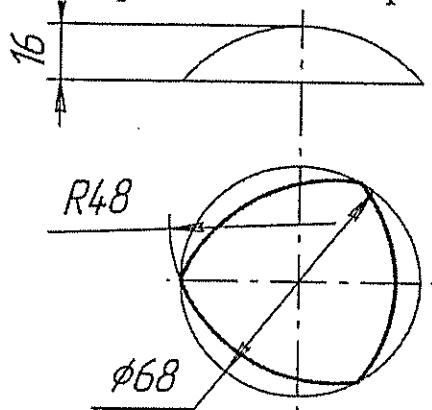
8. Построить линию пересечения цилиндра и конуса (3)



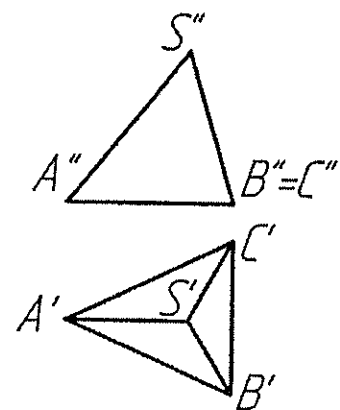
9. Построить касательную плоскость к поверхности тора в точке A (5)



10. Построить фронтальную проекцию линии среза поверхности оболочки. Поверхность шара пересекается тремя горизонтально-проецирующими круговыми цилиндрическими поверхностями (6);



11. Выполнить развертку треугольной пирамиды (6).





1. Даны 4 точки:  $A(10, 10, 50)$ ,  $B(-20, 30, -10)$ ,  $C(30, 40, 20)$ ,  $D(50, 10, 40)$

Построить:

- точку  $F$  симметричную точке  $B$  относительно плоскости  $\pi_1$  (2);
- определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
- построить недостающую проекцию точки  $E$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=15, z=20$  (1);
- найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
  - без замены плоскостей проекций (2);
  - с заменой плоскостей проекций (2);
- д) фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
- е) линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
- ж) следы плоскости  $ABC$  (2);
- з) определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
  - заменой плоскостей проекций (3);
  - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
  - плоскопараллельного перемещения (3);
  - вращением вокруг горизонтали (3);
  - совмещением (3);
- и) найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);

2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ;

(это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6))

3. Найти точку пересечения прямой  $AB$  и плоскости  $\alpha$  (рисунок 1) (2);

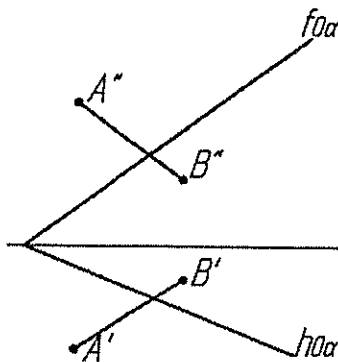


Рисунок 1.

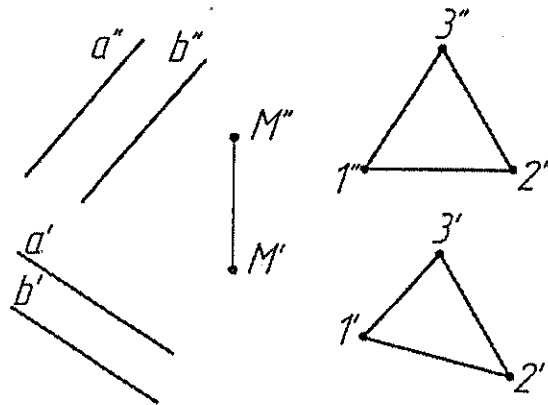


Рисунок 2.

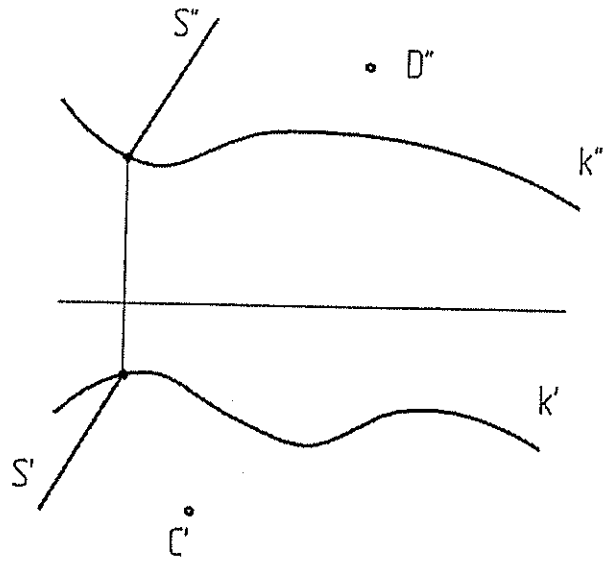
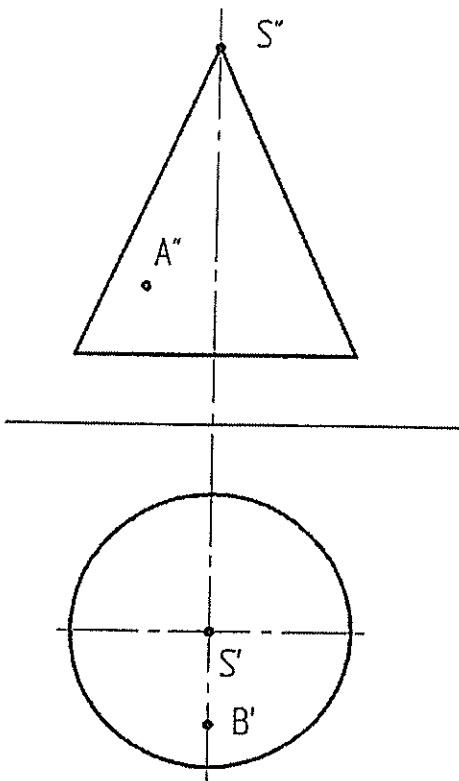
4. Провести через точку  $M$  прямую, параллельную одновременно плоскости  $\alpha (a//b)$  и плоскости  $\beta (1, 2, 3)$  и построить линию пересечения плоскостей  $\alpha (a//b)$  и  $\beta (1, 2, 3)$  (5);

5. Определить угол между плоскостями  $\alpha (a//b)$  и  $\beta (1, 2, 3)$  (рисунок 2) (6)

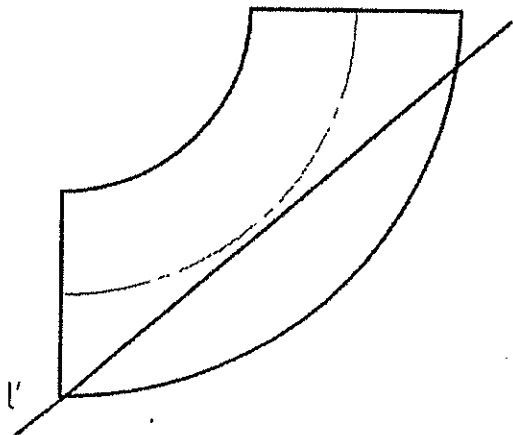
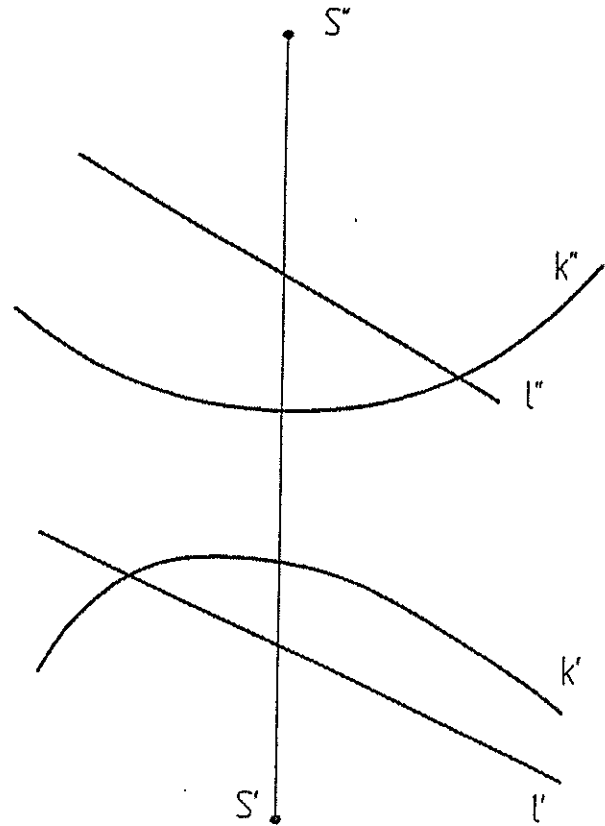
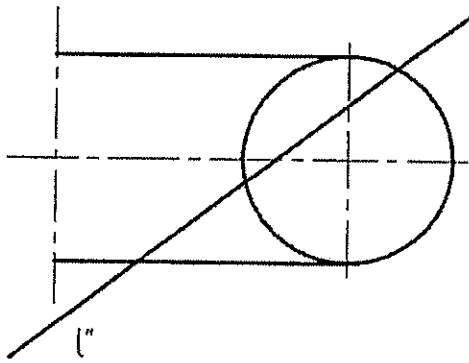
(это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2-мя способами)));

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:

а) конусу (2); б) цилиндрической поверхности ( $k$  и направлением  $s$ )(2)

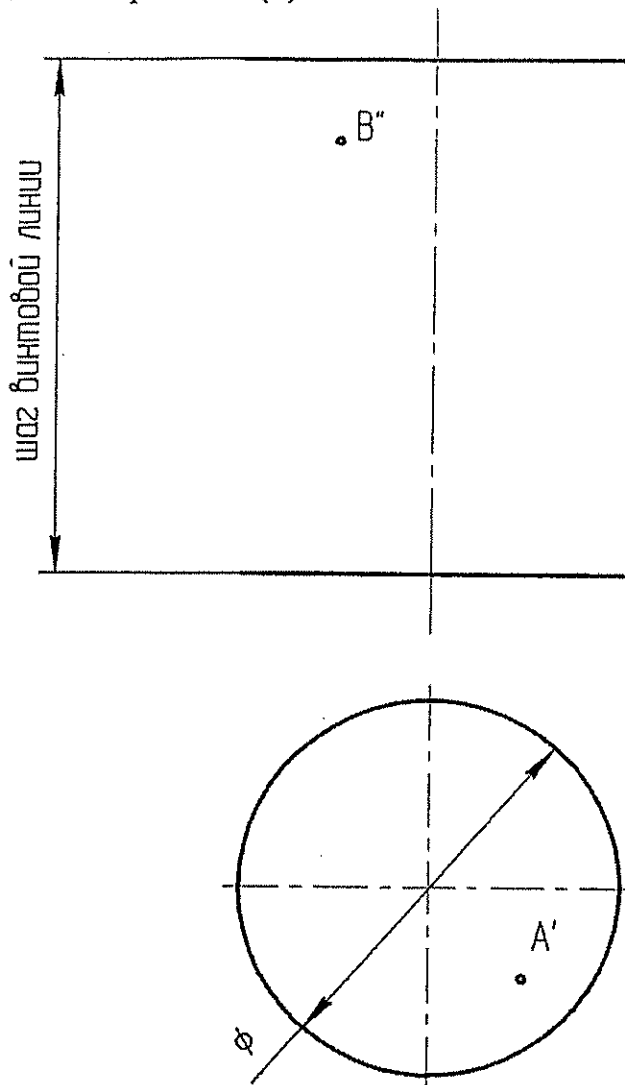


Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) с конической поверхностью ( $S, k$ ) (3)

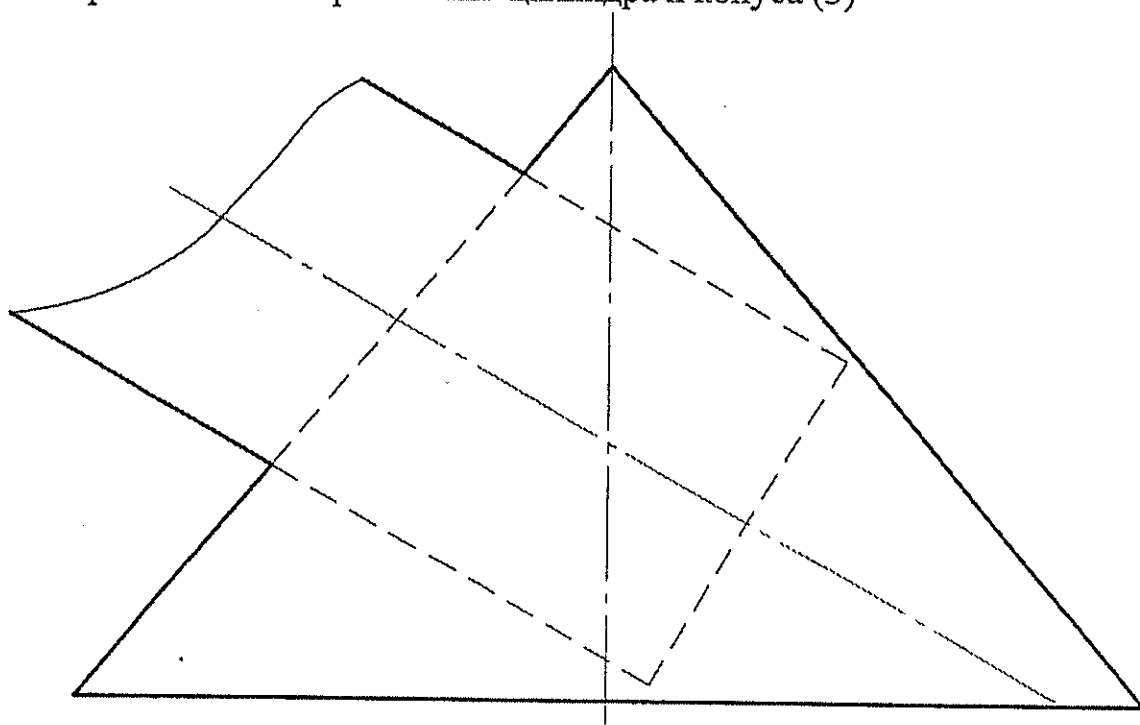


6.

7. Построить каркас прямого геликоида и недостающие проекции точек A и B, принадлежащих поверхности(3).

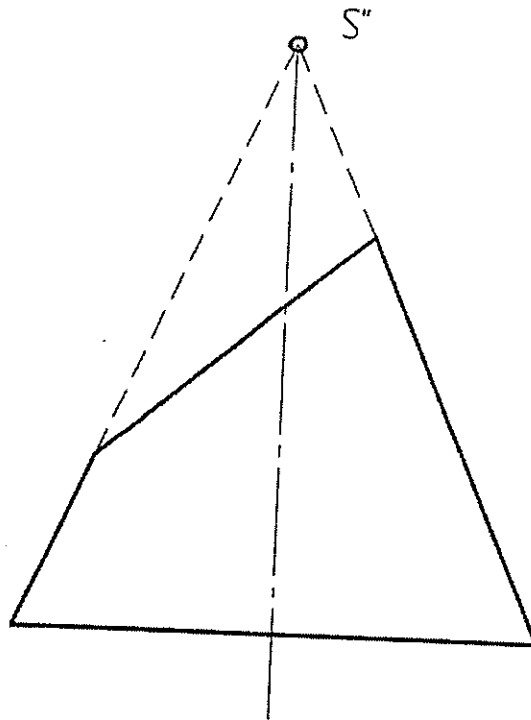


8. Построить линию пересечения цилиндра и конуса (3)

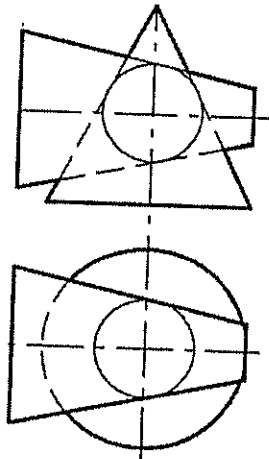


9. Построить развертку усеченного конуса (5)

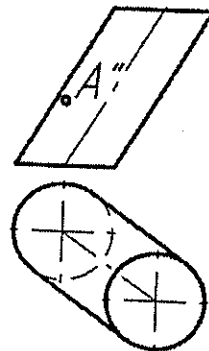
Вариант 7 (часть 4 (5 тема))



10. Построить истинную величину плоских кривых, по которым пересекаются заданные конусы (6);



11. Построить касательную плоскость в точке А к поверхности наклонного цилиндра (6).



1. Даны 4 точки:  $A(35, 45, 0)$ ,  $B(-10, 45, 10)$ ,  $C(20, 10, 55)$ ,  $D(40, -10, 20)$

Построить:

- точку  $F$  симметричную точке  $B$  относительно плоскости  $\pi_2$  (2);
- определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
- построить недостающую проекцию точки  $E$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=10, z=-20$  (1);
- найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
  - без замены плоскостей проекций (2);
  - с заменой плоскостей проекций (2);
- фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
- линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
- следы плоскости  $ABC$  (2);
- определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
  - заменой плоскостей проекций (3);
  - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
  - плоскопараллельного перемещения (3);
  - вращением вокруг горизонтали (3);
  - совмещением (3);
- найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);

2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ;

(это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6))

3. Найти точку пересечения прямой  $AB$  и плоскости  $\alpha$  (рисунок 1) (3);

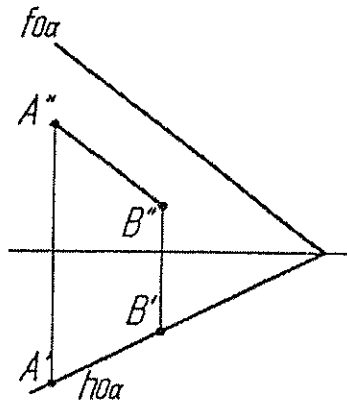


Рисунок 1.

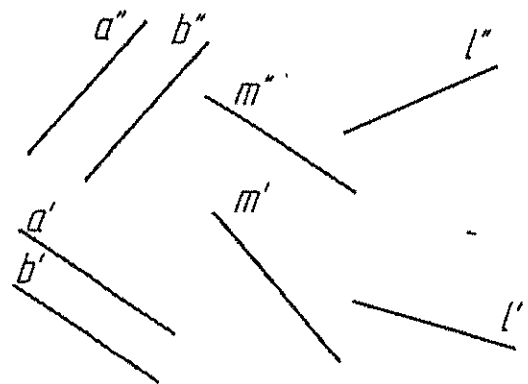


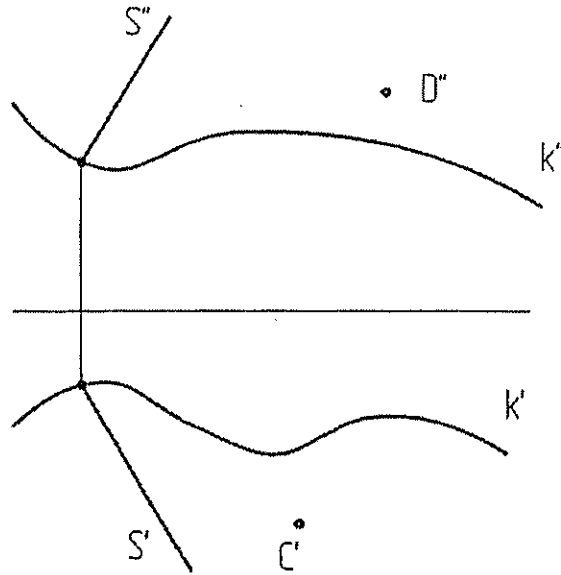
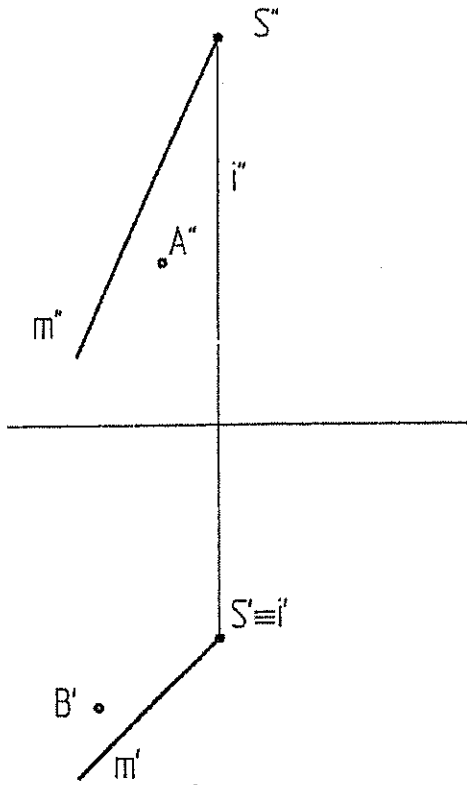
Рисунок 2.

4. Провести горизонталь, пересекающую прямые  $l$  и  $m$  и параллельную плоскости  $\alpha$  ( $a//b$ ) (рисунок 2) (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №1 (4));

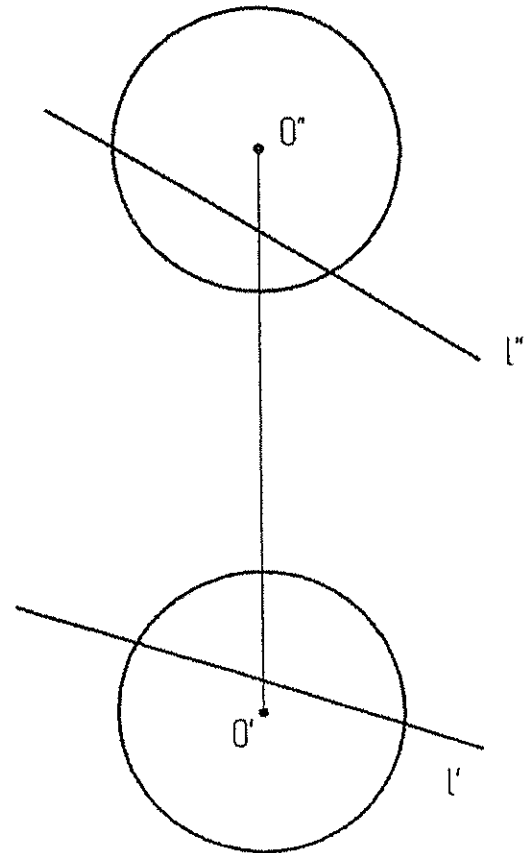
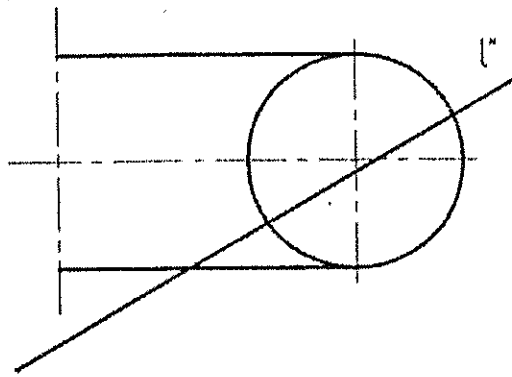
5. Определить угол между плоскостью  $\alpha$  ( $a//b$ ) и прямой  $m$  (рисунок 2) (6) (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2-мя способами)));

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:

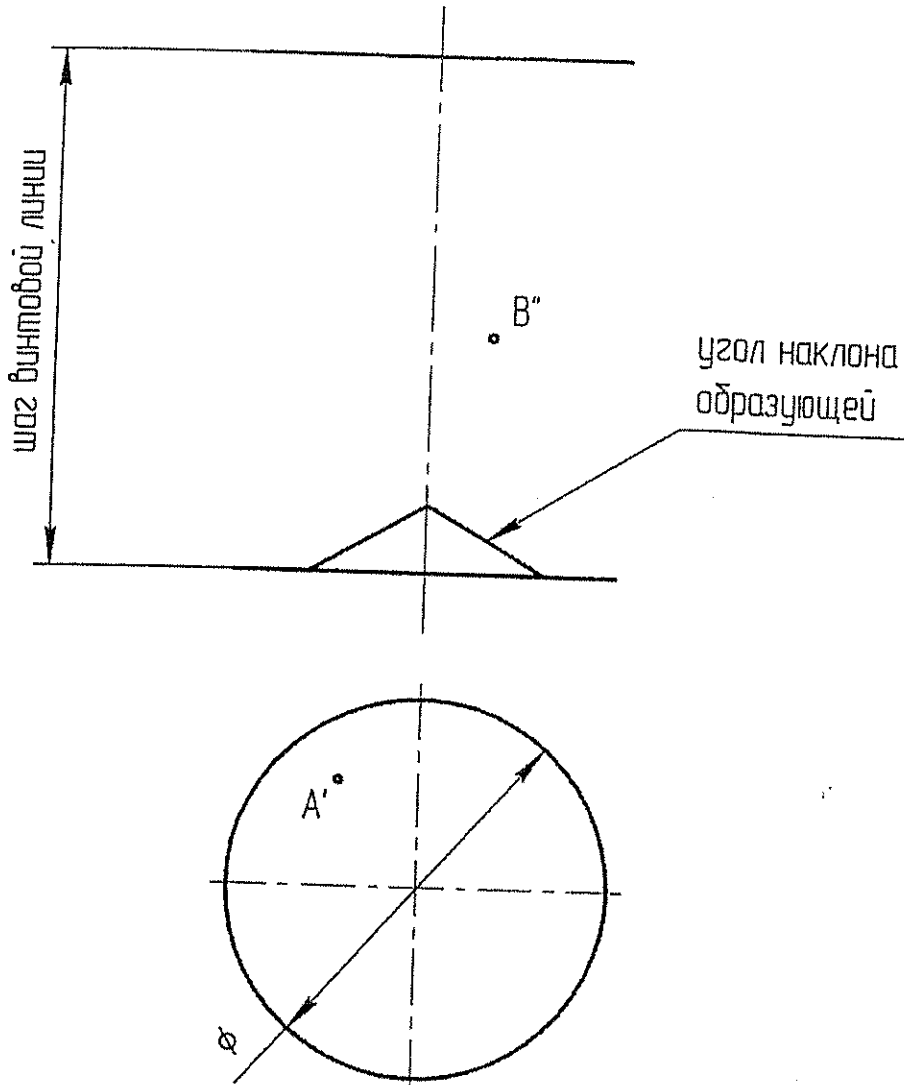
а) поверхности вращения (2); б) цилиндрической поверхности ( $k$  и направлением  $s$ ) (2)



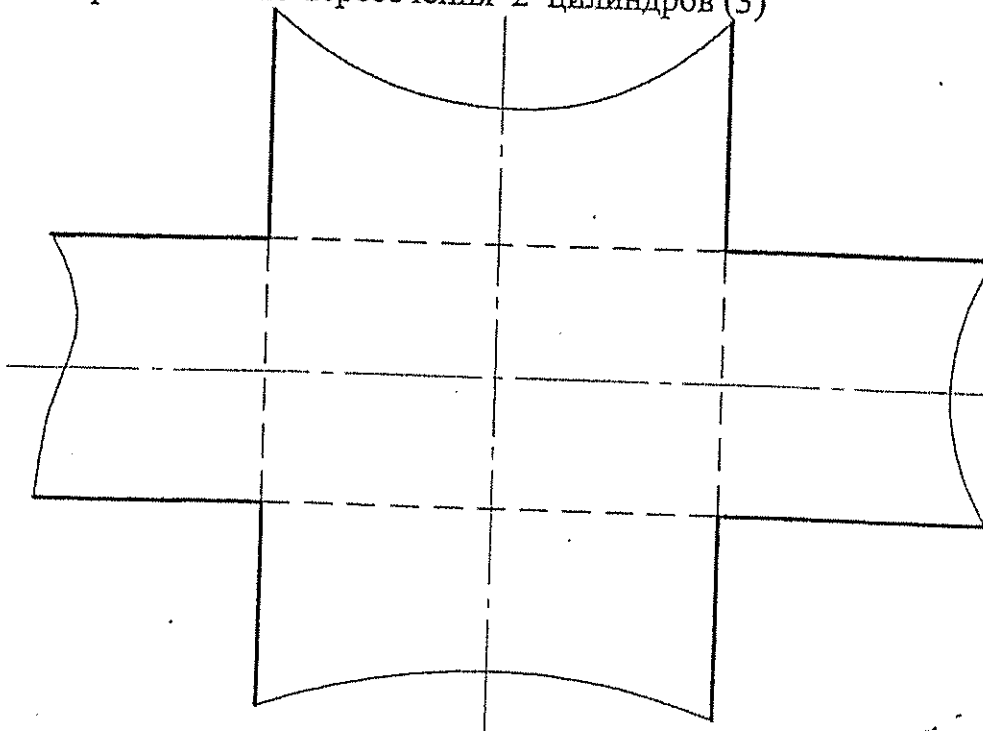
Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) со сферой (3)



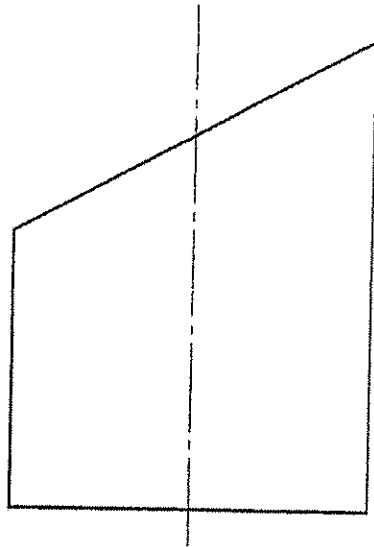
7. Построить каркас прямого геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



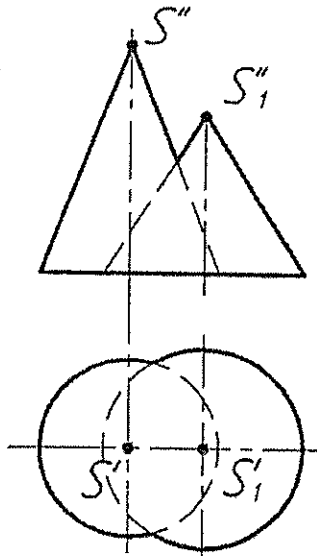
8. Построить линию пересечения 2 цилиндров (3)



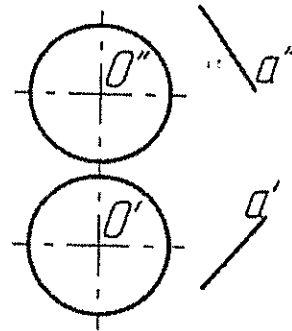
9. Построить развертку усеченного кругового цилиндра (5)



10. Построить линию пересечения конусов (6);



11. Построить плоскость касательную к сфере и содержащую прямую a (6).





1. Даны 4 точки:  $A(-10, 25, 0)$ ,  $B(40, 15, 10)$ ,  $C(10, 40, 40)$ ,  $D(30, 20, 40)$

Построить:

- а) точку  $F$  симметричную точке  $A$  относительно плоскости  $\pi_3$  (2);
  - б) определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
  - в) построить недостающую проекцию точки  $\bar{E}$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=10, y=-20$  (1);
  - г) найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
    - без замены плоскостей проекций (2);
    - с заменой плоскостей проекций (2);
  - д) фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
  - е) линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
  - ж) следы плоскости  $ABC$  (2);
  - з) определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
    - заменой плоскостей проекций (3);
    - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
    - плоскопараллельного перемещения (3);
    - вращением вокруг горизонтали (3);
    - совмещением (3);
  - и) найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);
2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ;  
 (это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6))
3. Найти точку пересечения прямой  $m$  и плоскости  $\alpha$  ( $AB, C$ ) (рисунок 1) (3);

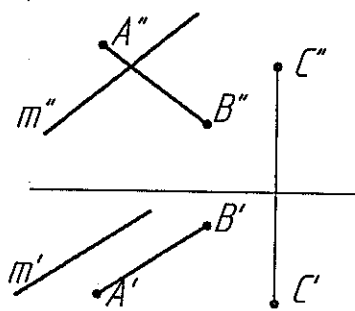


Рисунок 1.

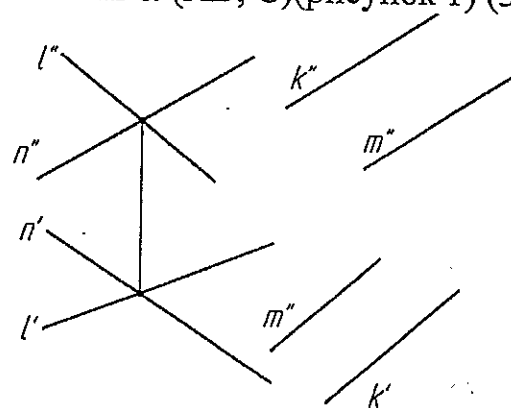
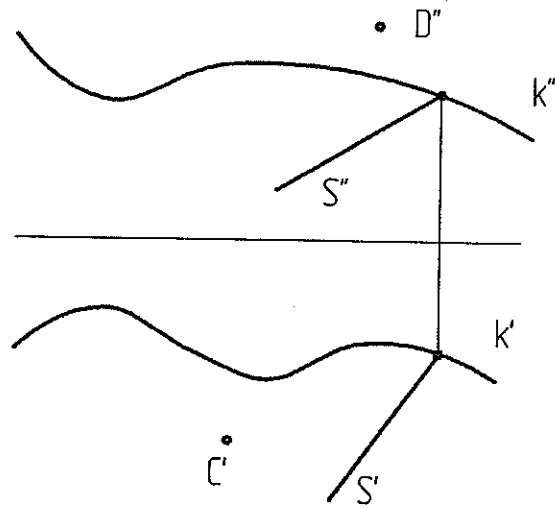
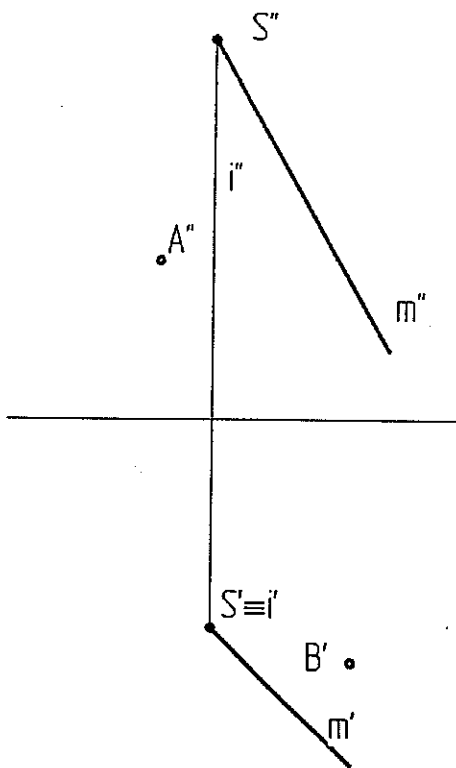


Рисунок 2.

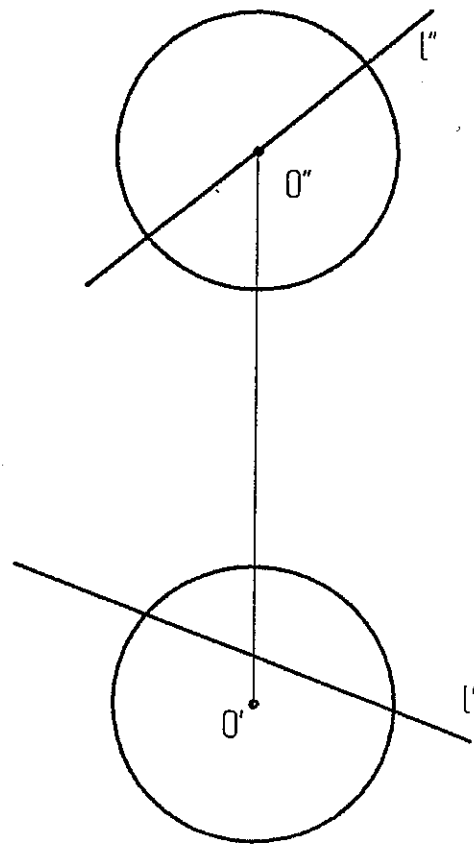
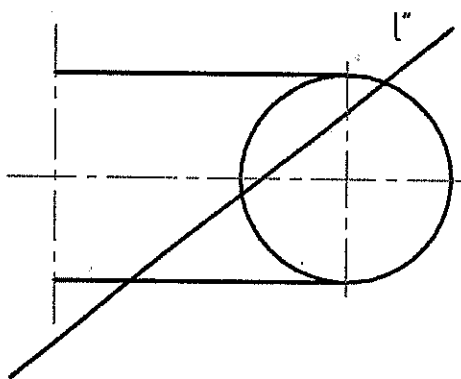
4. Найти точки пересечения плоскостей  $\alpha(l \cap n)$  и  $\beta(k // m)$  (рисунок 2) (5);
5. Определить угол между плоскостями  $\alpha(l \cap n)$  и  $\beta(k // m)$  (рисунок 2) (6)  
 (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами)));

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:

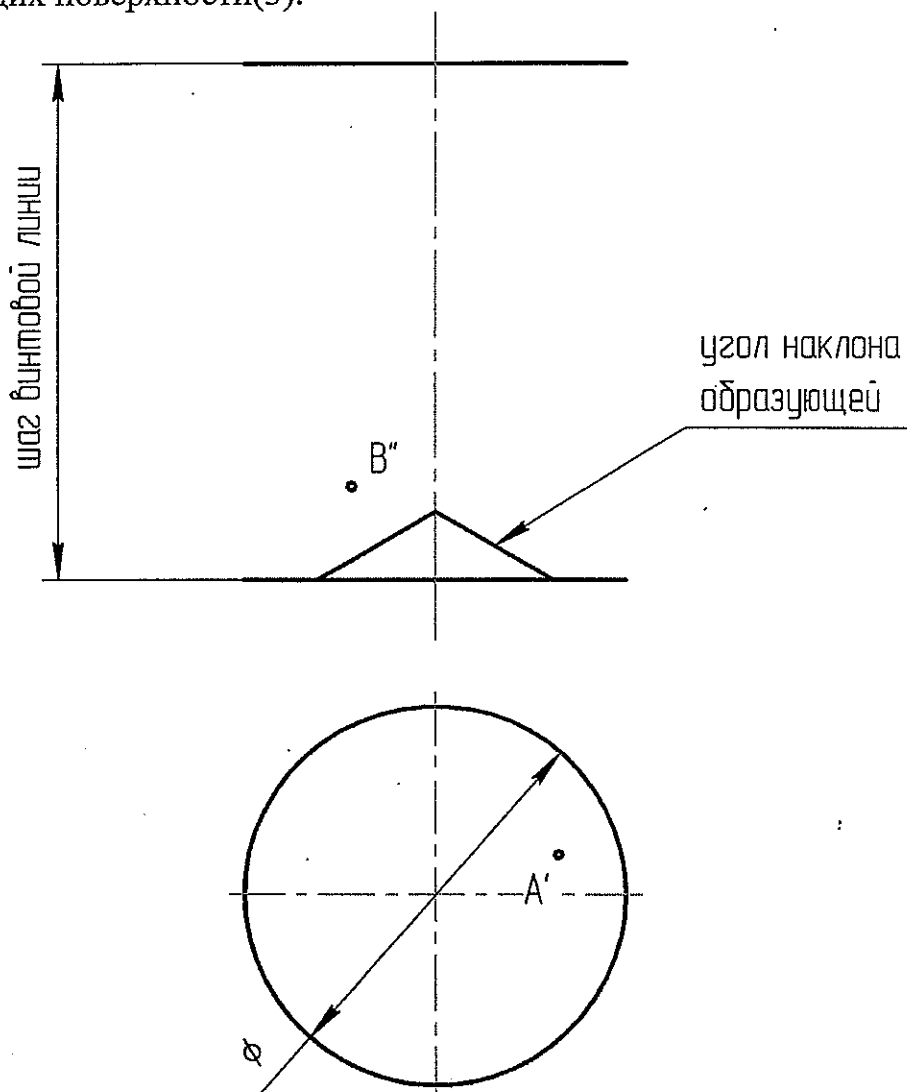
а) поверхности вращения (2); б) цилиндрической поверхности ( $k$  и направлением  $s$ )(2)



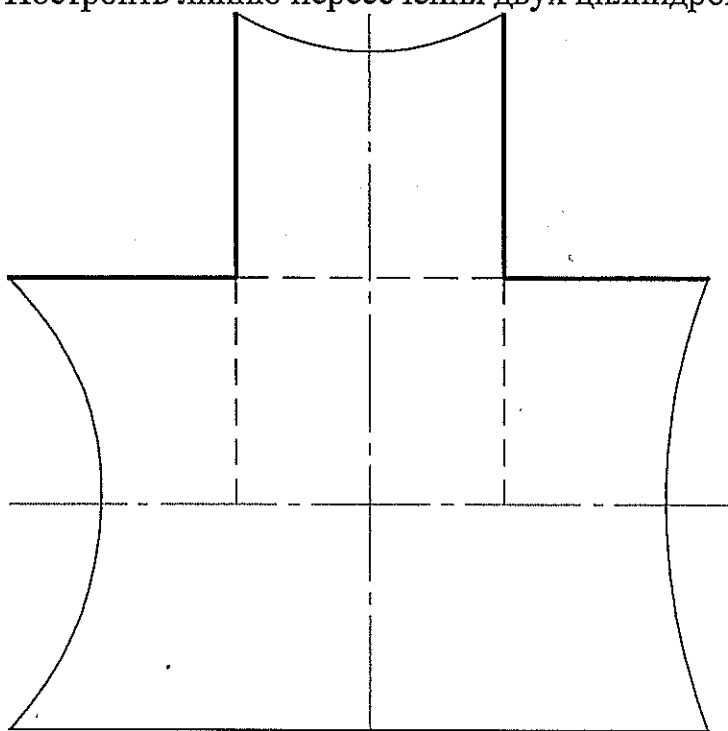
Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) со сферой (3)



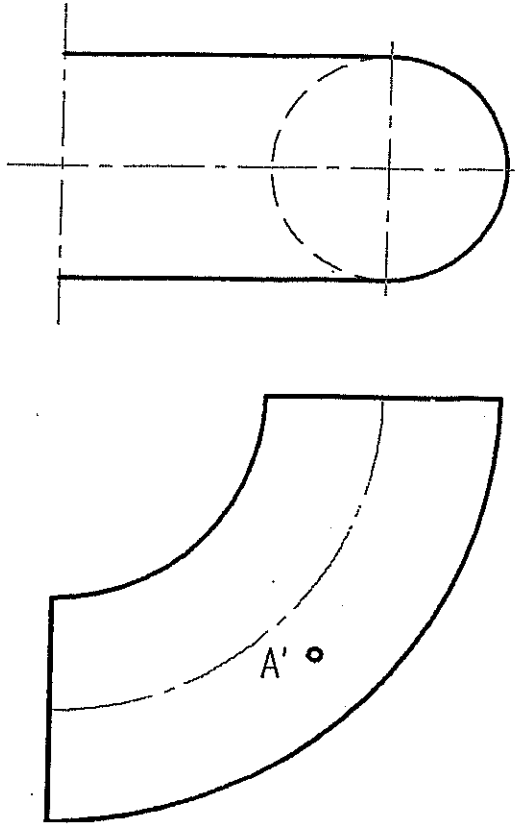
7. Построить каркас наклонного геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



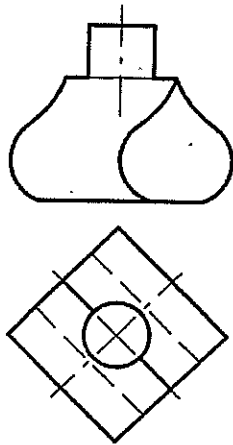
8. Построить линию пересечения двух цилиндров (3)



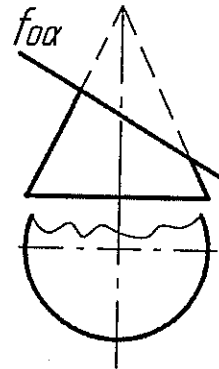
9. Построить касательную плоскость в точке А к тору (5)



10. Построить линию пересечения цилиндрических поверхностей (6);



11. Построить развертку поверхности усеченного прямого кругового конуса (6).



1. Даны 4 точки:  $A(30, 0, 50)$ ,  $B(10, 40, 0)$ ,  $C(-25, 15, 30)$ ,  $D(0, 50, 10)$

Построить:

- точку  $F$  симметричную точке  $B$  относительно плоскости  $\pi_2$  (1);
- определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
- построить недостающую проекцию точки  $\bar{E}$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=15, y=10$  (1);
- найти углы наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
  - без замены плоскостей проекций (2);
  - с заменой плоскостей проекций (2);
- д) фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
- е) линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
- ж) следы плоскости  $ABC$  (2);
- з) определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
  - заменой плоскостей проекций (3);
  - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
  - плоскопараллельного перемещения (3);
  - вращением вокруг горизонтали (3);
  - совмещением (3);
- и) найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);

2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ;

(это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6) )

3. Найти точку пересечения прямой  $m$  и плоскости  $\alpha$  ( $ABC$ ) (рисунок 1) (2);

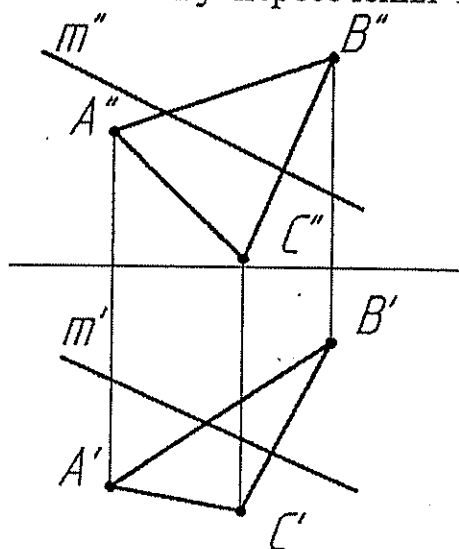


Рисунок 1.

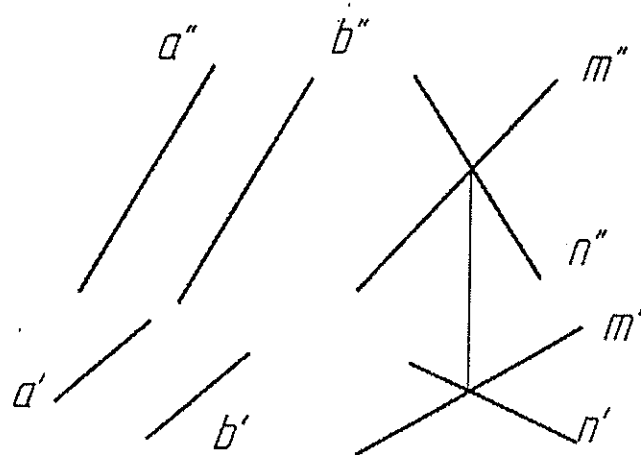


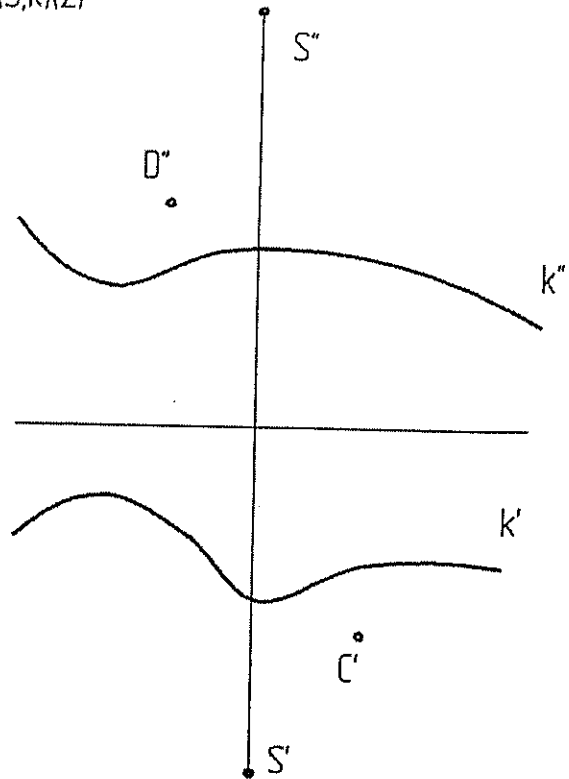
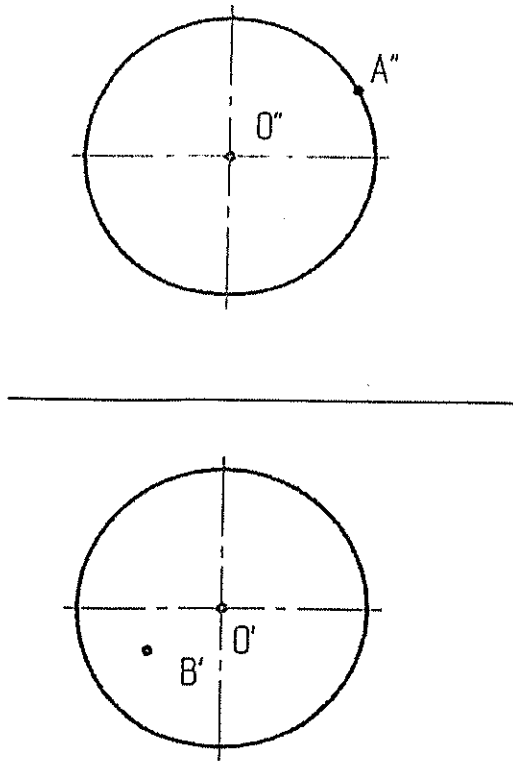
Рисунок 2.

4. Найти линию пересечения плоскостей  $\alpha$  ( $a // b$ ) и  $\beta$  ( $m \cap n$ ) (рисунок 2) (2);

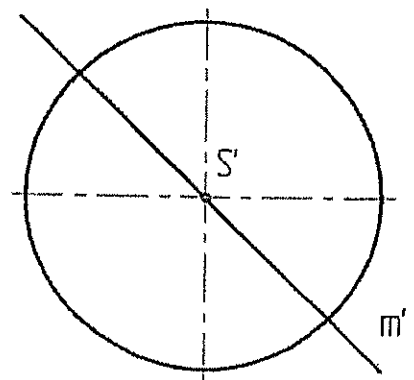
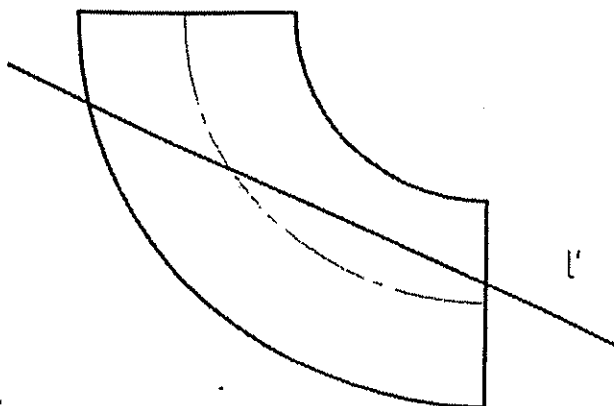
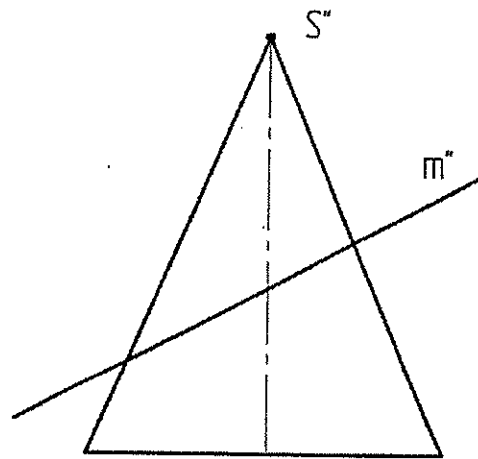
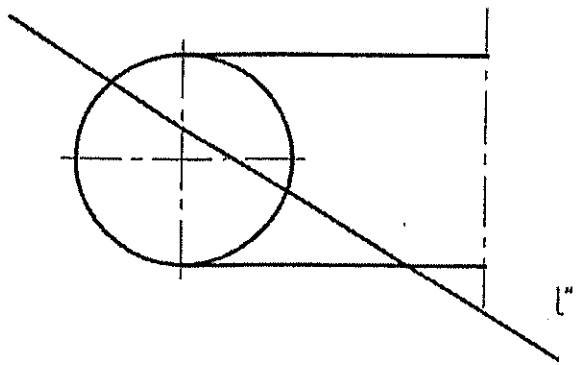
5. Определить угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2) (6); (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами))).

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:

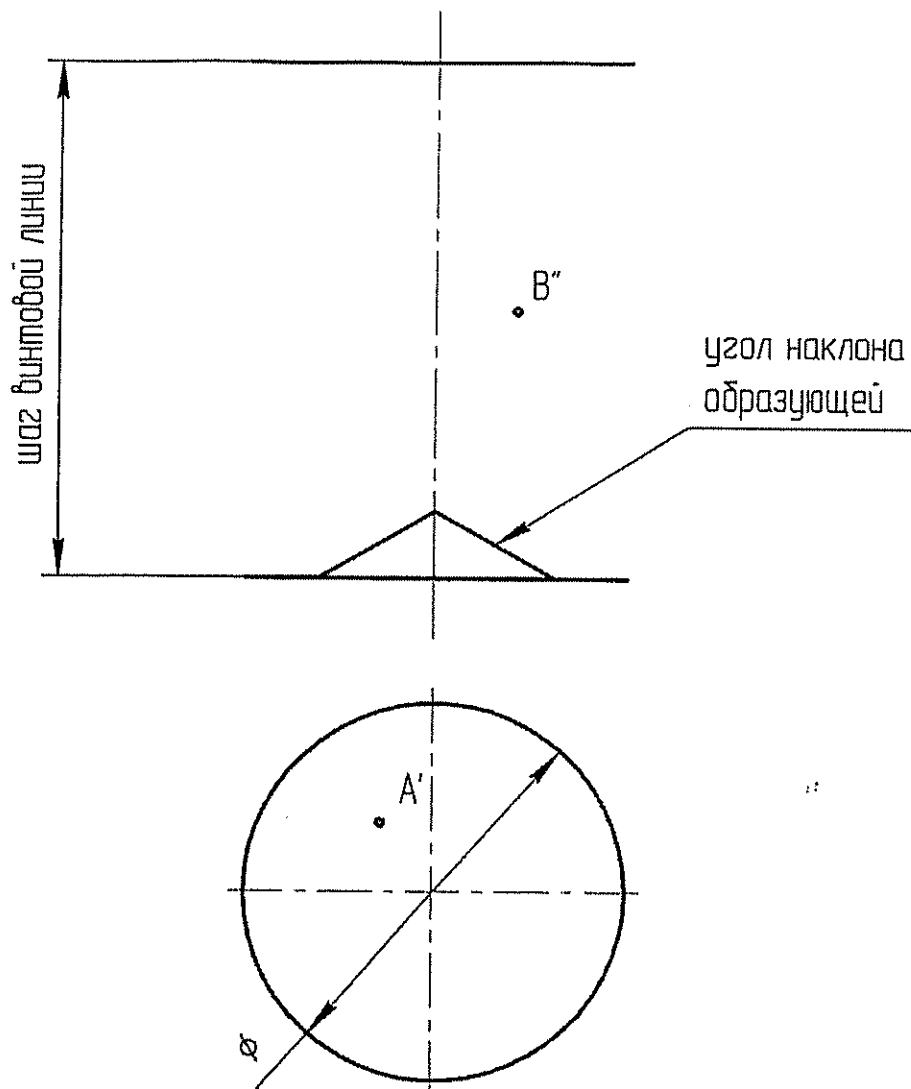
а) сфере (2); б) конической поверхности (S,k)(2)



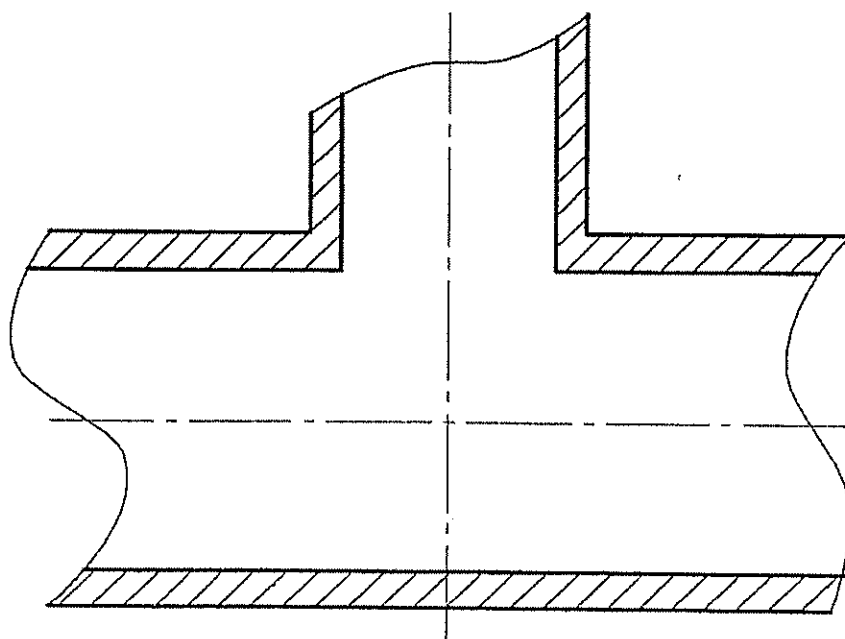
Найти точки пересечения прямой а) с тором (3) б) с конусом (3)



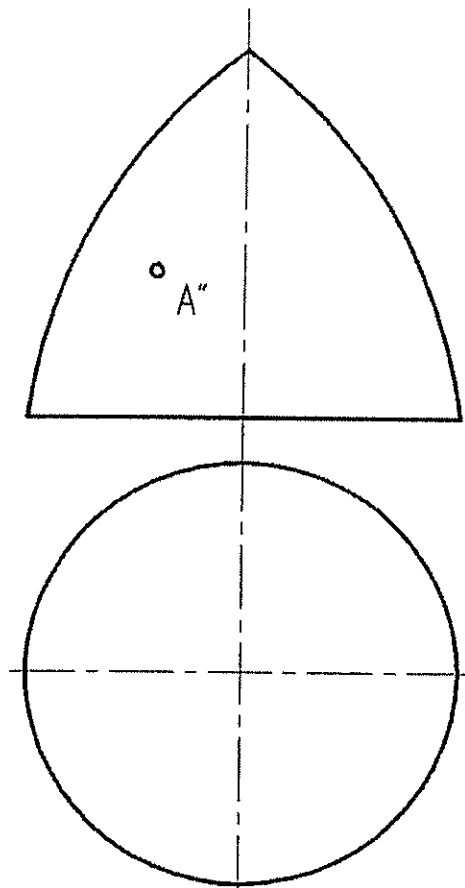
7. Построить каркас наклонного геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



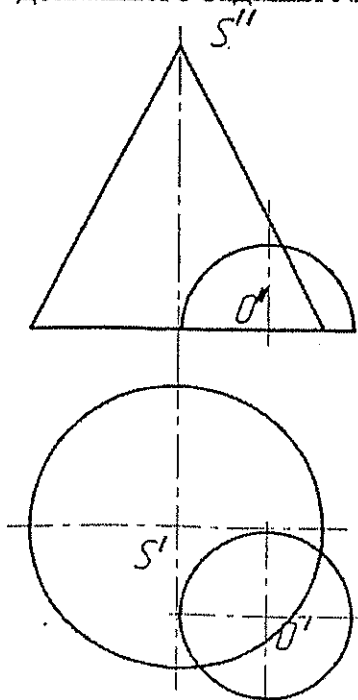
8. Построить линию пересечения двух цилиндрических отверстий (3)



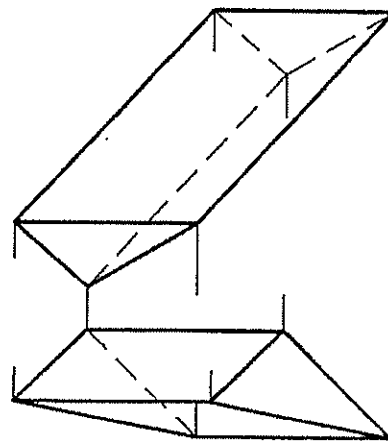
9. Построить касательную плоскость к поверхности в точке A (5)



10. Построить линию пересечения конуса с полусферой (6) (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №3);



11. Построить развертку призмы методом раскатки (6)





1. Даны 4 точки: A(20, -10, 40), B(-25,10, -10), C (-5, 40, 60), D(30, 40, 50)

Построить:

- а) точку E симметричную точке B относительно плоскости  $\pi_3$  (2);
  - б) определить принадлежит точка D плоскости ABC или нет (1);
  - в) построить недостающую проекцию точки E, принадлежащую плоскости ABC, при заданных координатах  $x=5, y=20$  (1);
  - г) найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка AB:
    - без замены плоскостей проекций (2);
    - с заменой плоскостей проекций (2);
  - д) фронталь и горизонталь плоскости ABC (2)
  - е) линию ската плоскости ABC и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
  - ж) следы плоскости ABC (2);
  - з) определить истинную величину треугольника ABC:
    - заменой плоскостей проекций (3);
    - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
    - плоскопараллельного перемещения (3);
    - вращением вокруг горизонтали (3);
    - совмещением (3);
  - и) найти расстояние от точки D до плоскости ABC (5);
2. Найти множество точек равноудаленных от точек A,B,C; (это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4),а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6) )
3. Найти точку пересечения прямой a и плоскости  $\alpha$  ( $m \cap n$ ) (рисунок 1) (2);

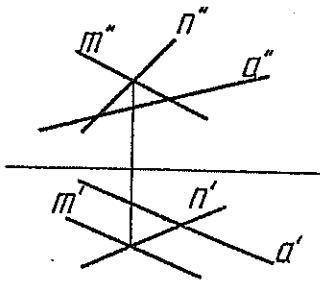


Рисунок 1.

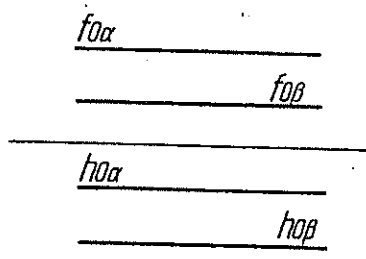
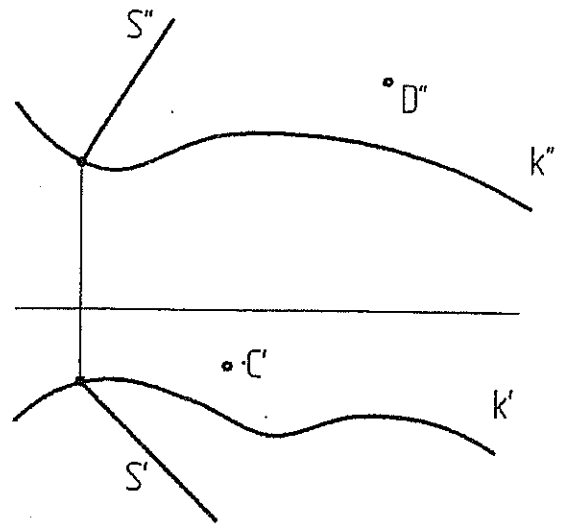
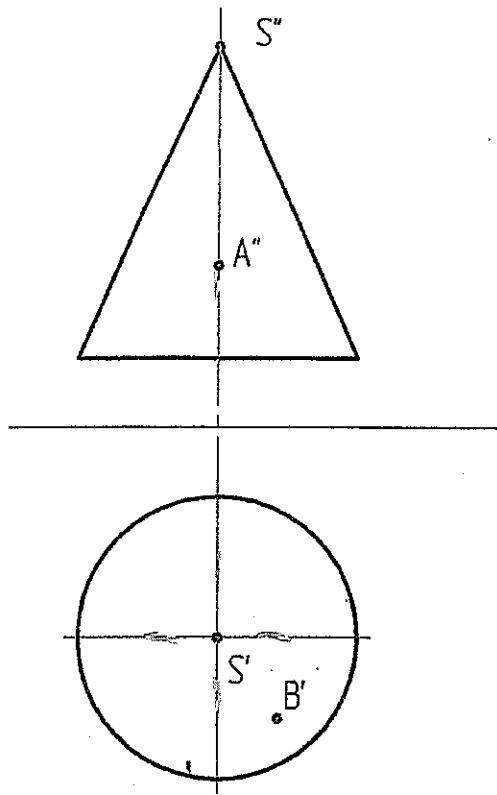


Рисунок 2.

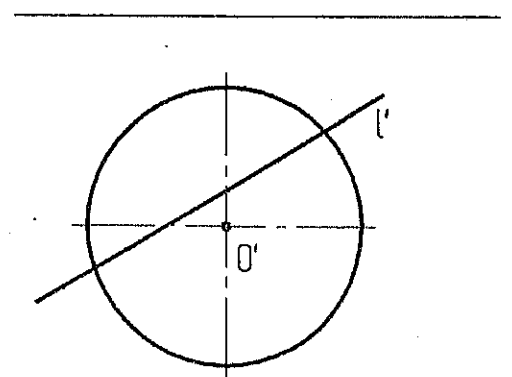
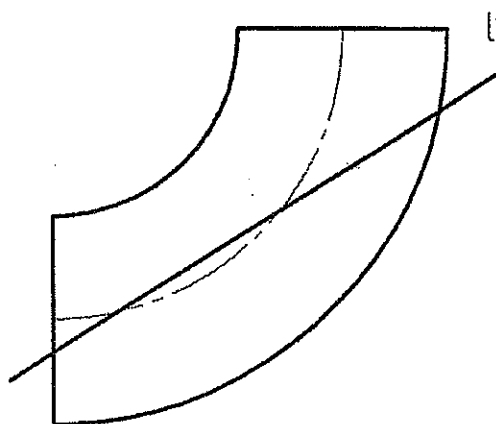
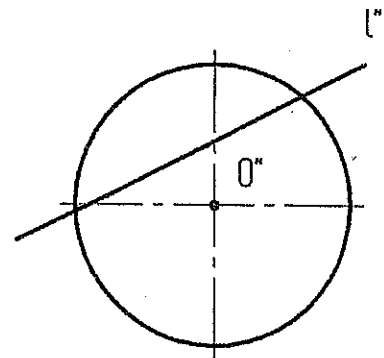
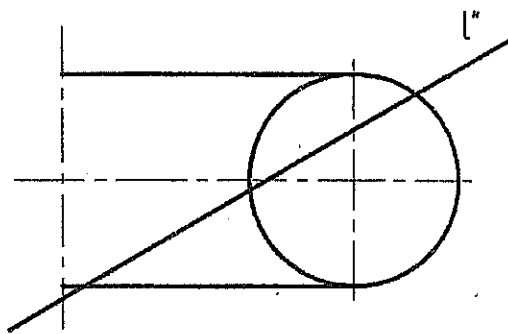
- 4. Построить линию пересечения плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2) (2);
- 5. Определить геометрическое место точек равноудаленных от заданных плоскостей на расстояние 10мм и угол между плоскостями (рисунок 2) (4);

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:

а) конусу (2); б) цилиндрической поверхности ( $k$  и направлением  $s$ ) (2)

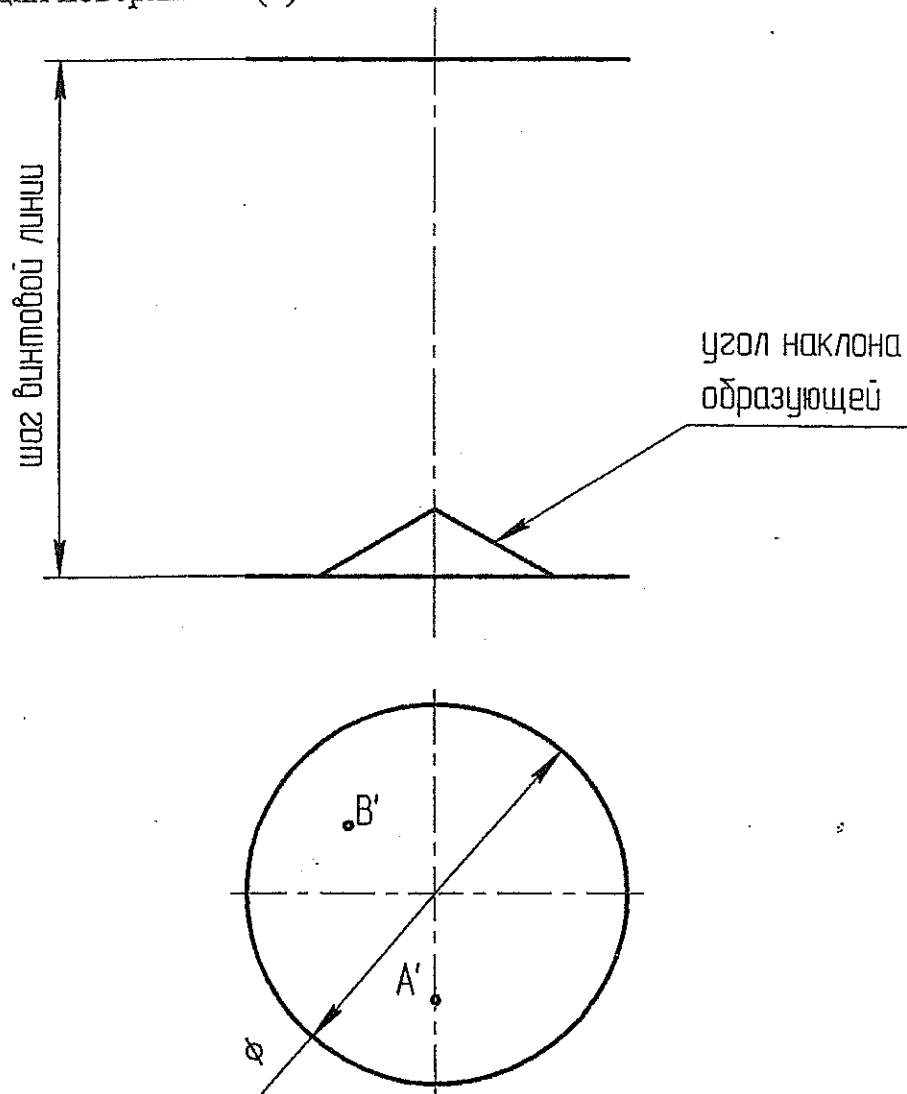


Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) со сферой (3):

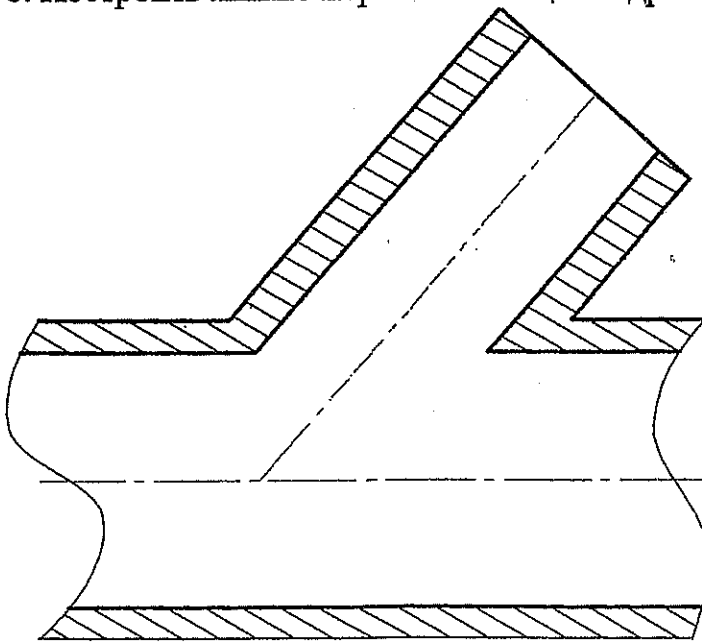


6.

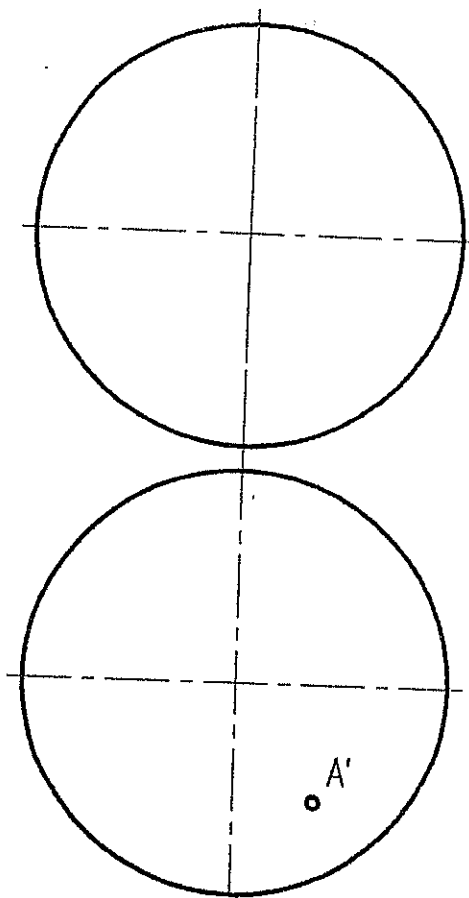
7. Построить каркас наклонного геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



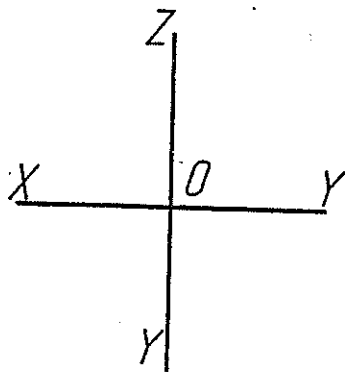
8. Построить линию пересечения цилиндрических отверстий (3)



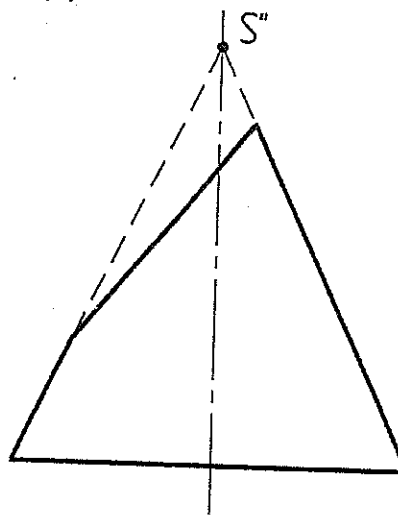
Вариант 12 (часть 4 (5 тема))  
9. Построить касательную плоскость к поверхности сферы в точке А (5)



10. Построить равносторонний треугольник ABC, вершины которого расположены соответственно на осях проекций OX, OY, OZ, если известно, что плоскость удалена от начала координат на 35 мм (6).



11. Построить развертку усеченного конуса (6)



1. Даны 4 точки:  $A(-30, -10, 10)$ ,  $B(-15, 50, 45)$ ,  $C(30, 30, 20)$ ,  $D(50, 10, 40)$

Построить:

- точку  $F$  симметричную точке  $A$  относительно плоскости  $\pi_2$  (2);
  - определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
  - построить недостающую проекцию точки  $E$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=0, y=20$  (1);
  - найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
    - без замены плоскостей проекций (2);
    - с заменой плоскостей проекций (2);
  - д) фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
  - е) линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
  - ж) следы плоскости  $ABC$  (2);
  - з) определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
    - заменой плоскостей проекций (3);
    - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
    - плоскопараллельного перемещения (3);
    - вращением вокруг горизонтали (3);
    - совмещением (3);
  - и) найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);
2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ;  
 (это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6) )
3. Найти точку пересечения прямой  $a$  и плоскости  $\alpha$  (рисунок 1) (2);

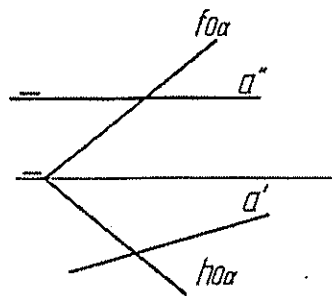


Рисунок 1.

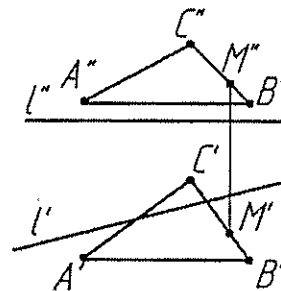
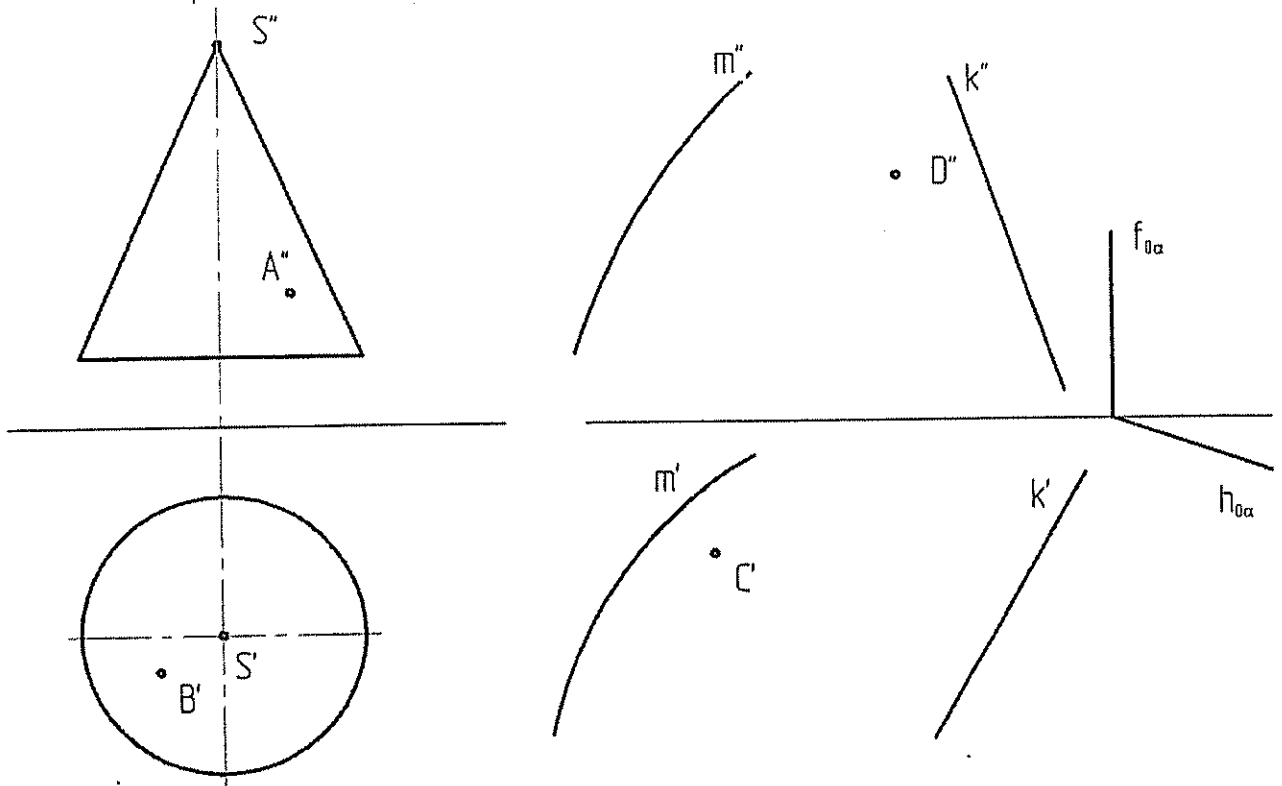


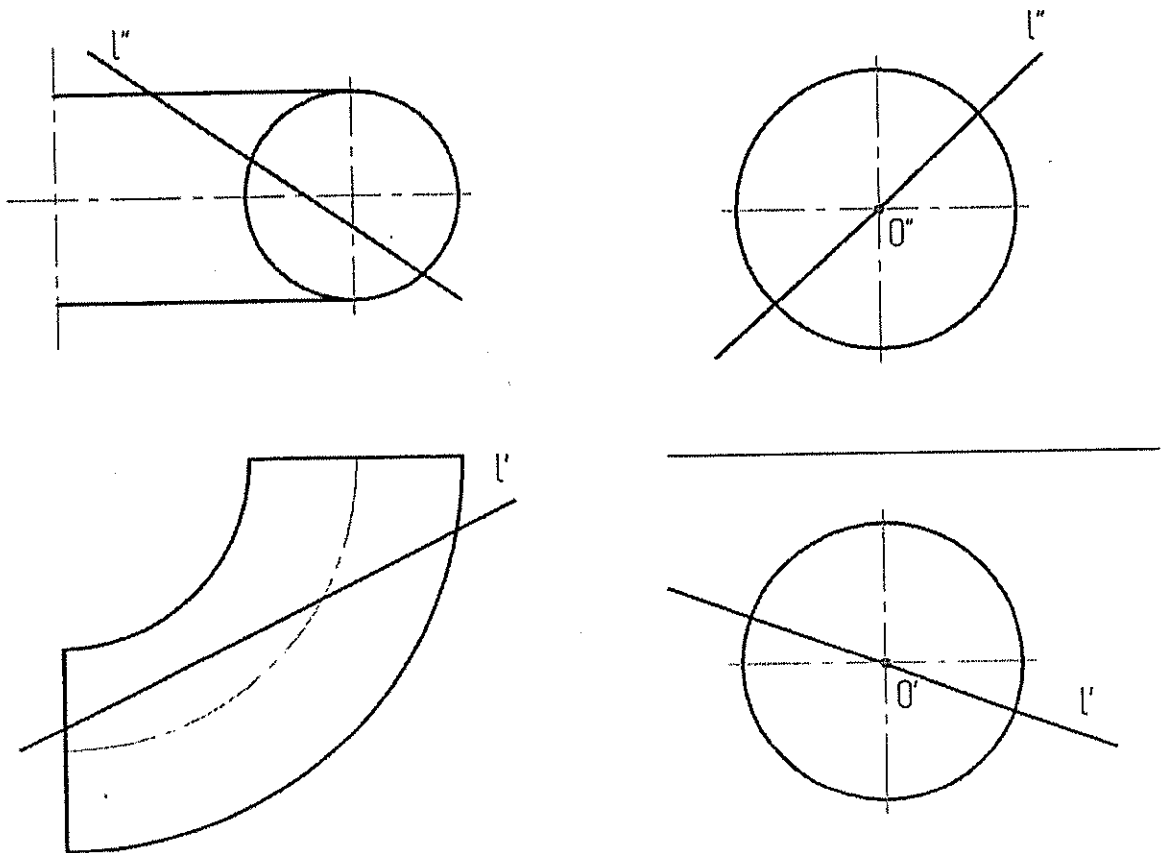
Рисунок 2.

- Построить линию пересечения плоскости  $\alpha$  ( $A, B, C$ ) и плоскости  $\beta$  ( $l, M$ ) (рисунок 2) (2);
- Найти угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2) (6) (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами));

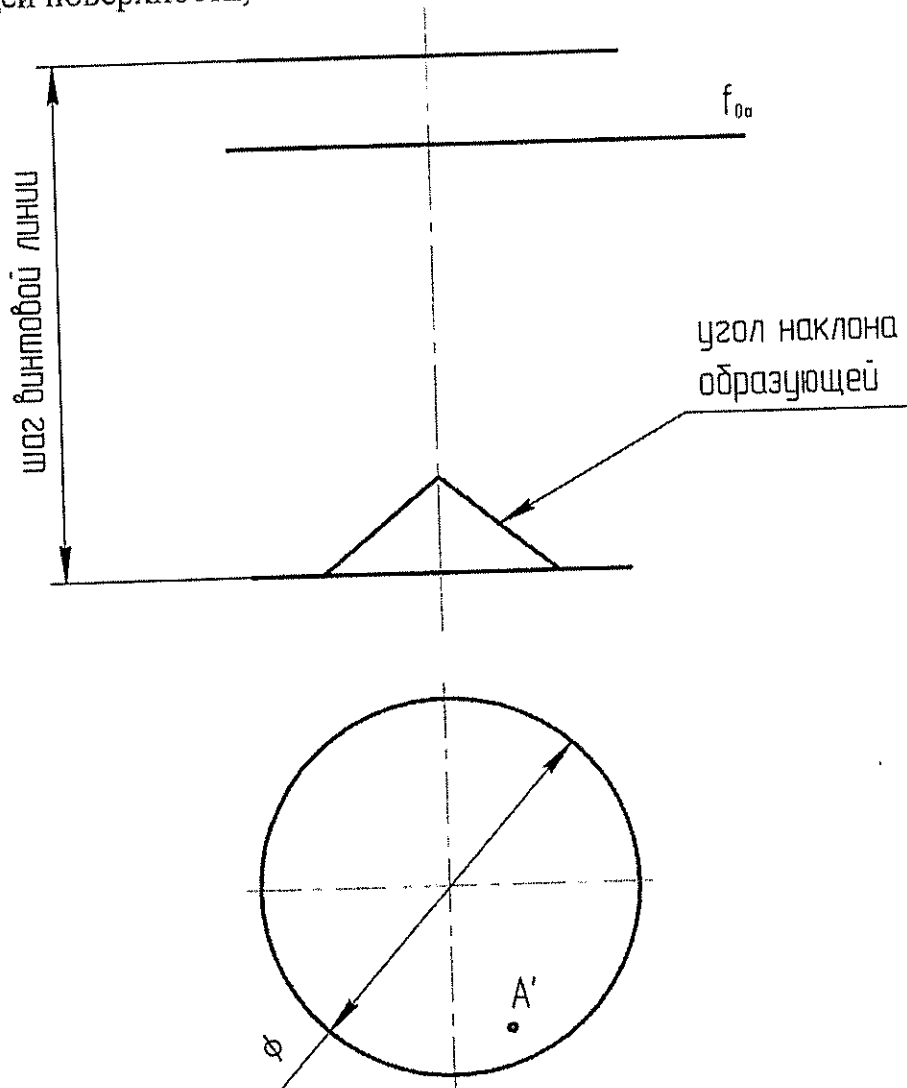
Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:  
 а) конусу (2); б) поверхности с 2мя направляющими (m,k) и  
 плоскостью параллелизма ( $h_{0\alpha}, f_{0\alpha}$ )



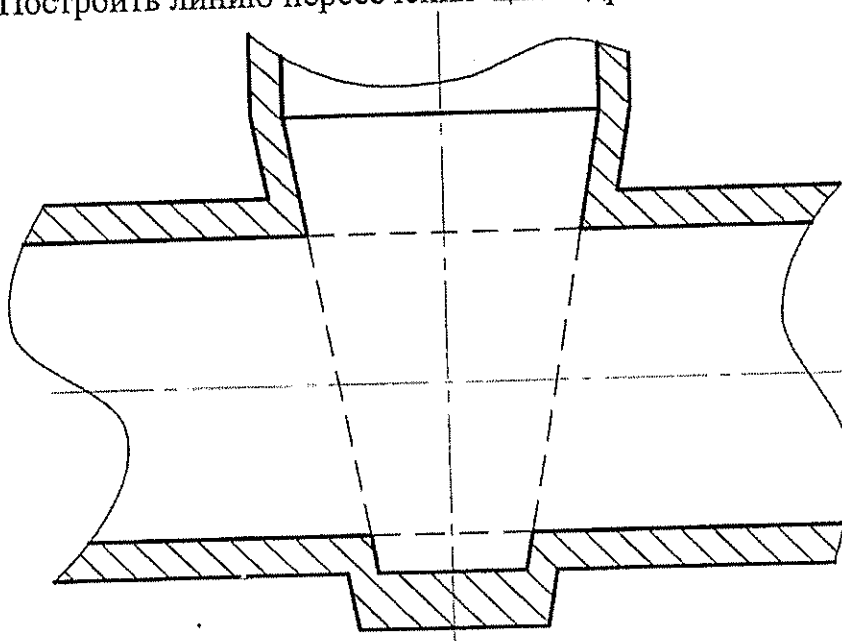
Найти точки пересечения прямой l а) с тором (3) б) со сферой (3)



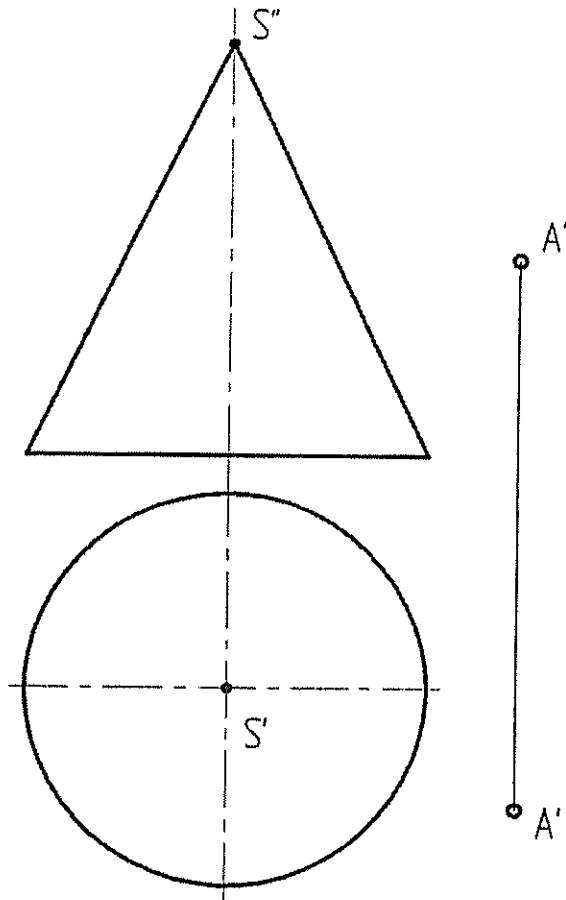
7. Построить каркас наклонного геликоида, недостающую проекцию точки A, принадлежащей поверхности, и сечение геликоида плоскостью  $\alpha$  ( $f_{0\alpha}$ ) (3).



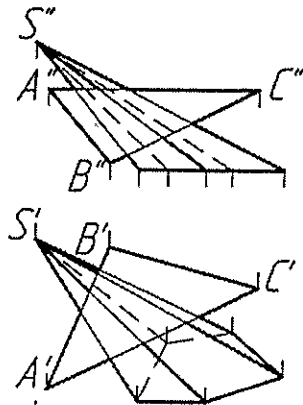
8. Построить линию пересечения цилиндрического и конического отверстия (3)



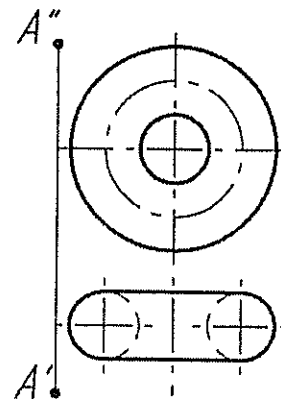
9. Построить касательную плоскость к поверхности конуса, проходящую через точку А (5)



10. Построить сечение пирамиды с вершиной S плоскостью треугольника ABC, выделив видимые части пирамиды и треугольника и развертку отсеченной части (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №3 (6));



11. Найти кратчайшее расстояние от точки А до поверхности тора (6).





1. Даны 4 точки:  $A(40, 10, 10)$ ,  $B(65, 50, 45)$ ,  $C(10, 20, 25)$ ,  $D(-10, 30, 20)$

Построить:

- точку  $F$  симметричную точке  $A$  относительно плоскости  $\pi_2$  (2);
  - определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
  - построить недостающую проекцию точки  $E$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=15, z=-10$  (1);
  - найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
    - без замены плоскостей проекций (2);
    - с заменой плоскостей проекций (2);
  - фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
  - линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
  - следы плоскости  $ABC$  (2);
  - определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
    - заменой плоскостей проекций (3);
    - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
    - плоскопараллельного перемещения (3);
    - вращением вокруг горизонтали (3);
    - совмещением (3);
  - найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);
2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ; (это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6))
3. Найти точку пересечения прямой  $a$  и плоскости  $\alpha$  (рисунок 1) (2);

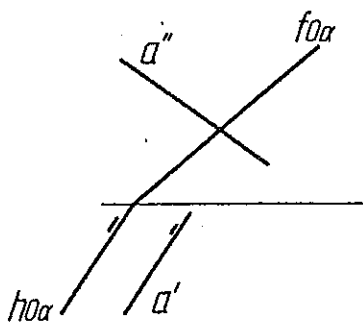


Рисунок 1.

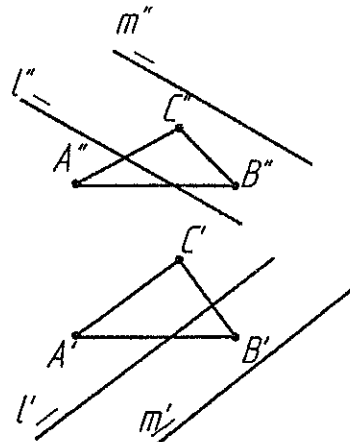
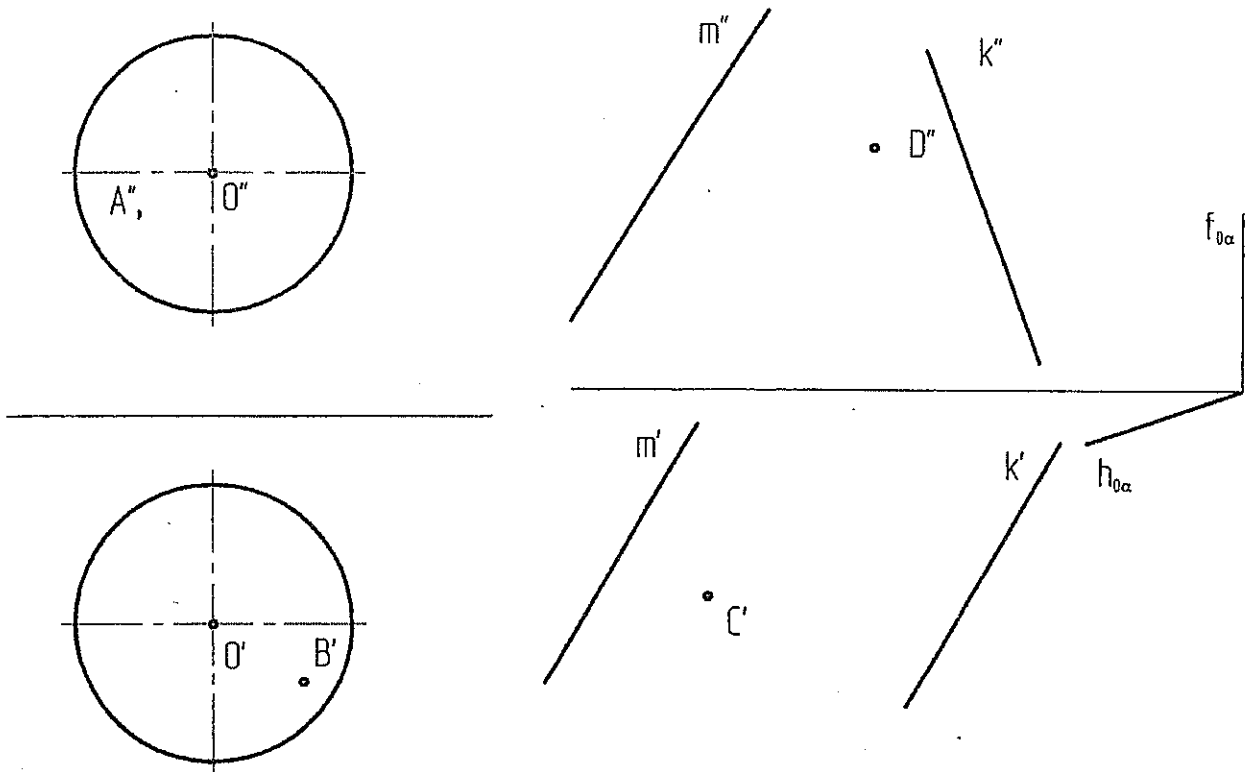


Рисунок 2.

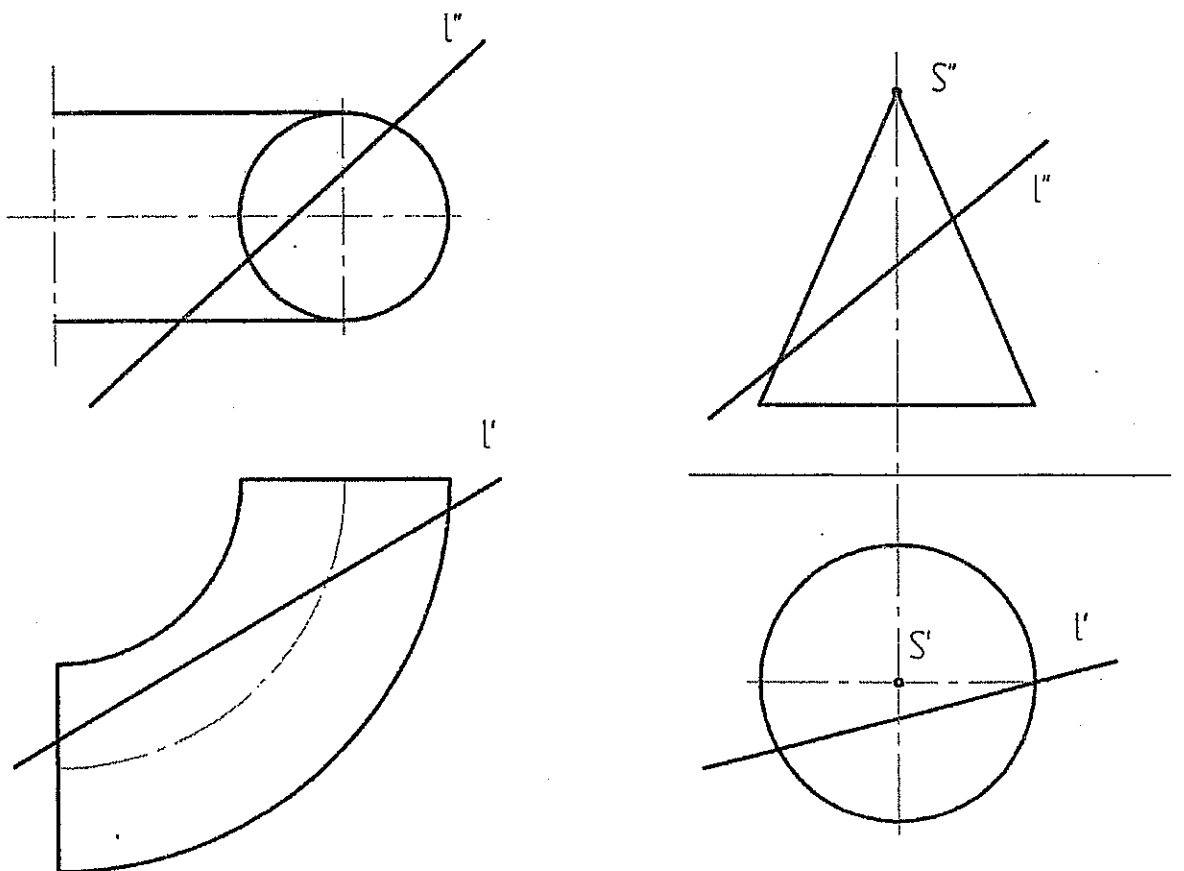
- Построить линию пересечения плоскости  $\alpha(A, B, C)$  и плоскости  $\beta$  ( $l/m$ ) (рисунок 2) (5);
- Определить угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2) (6) (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами)));

Вариант 14 (часть 2 (тема 4))

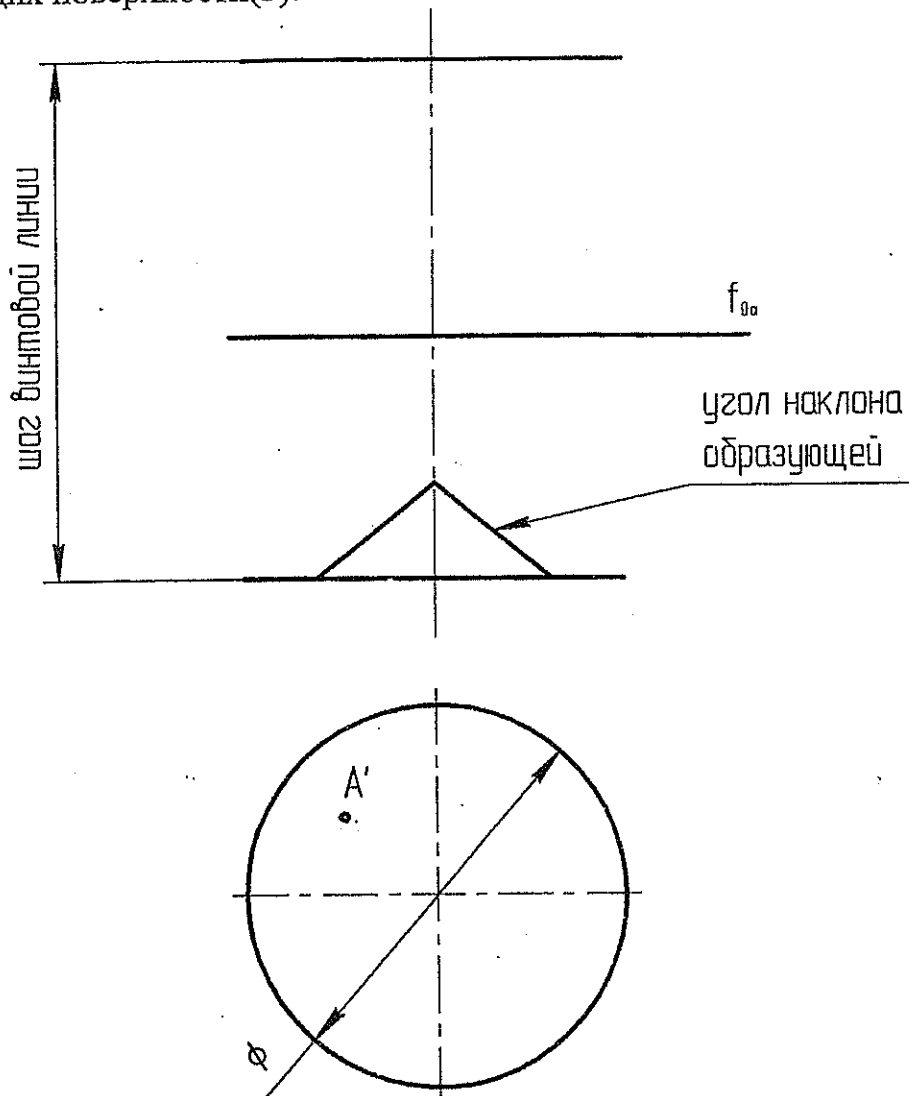
Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:  
 а) сфере (2); б) поверхности с 2мя направляющими (m,k) и  
 плоскостью параллелизма ( $h_{0\alpha}, f_{0\alpha}$ )



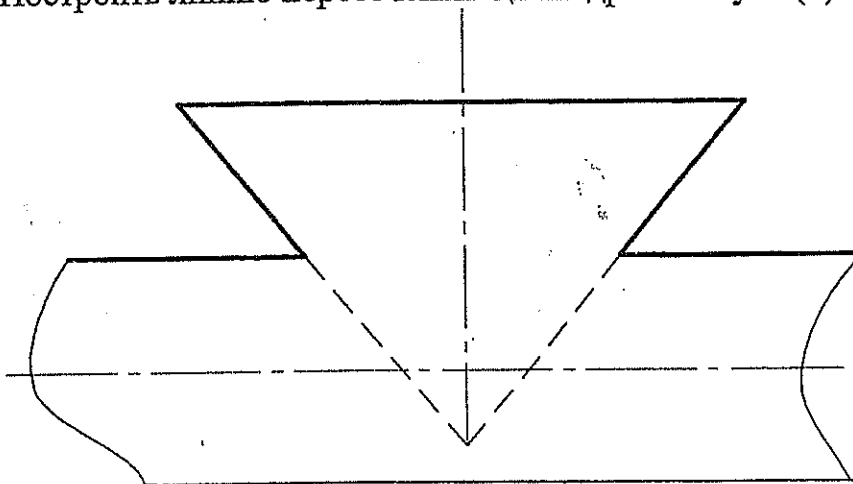
Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) с конусом (3)



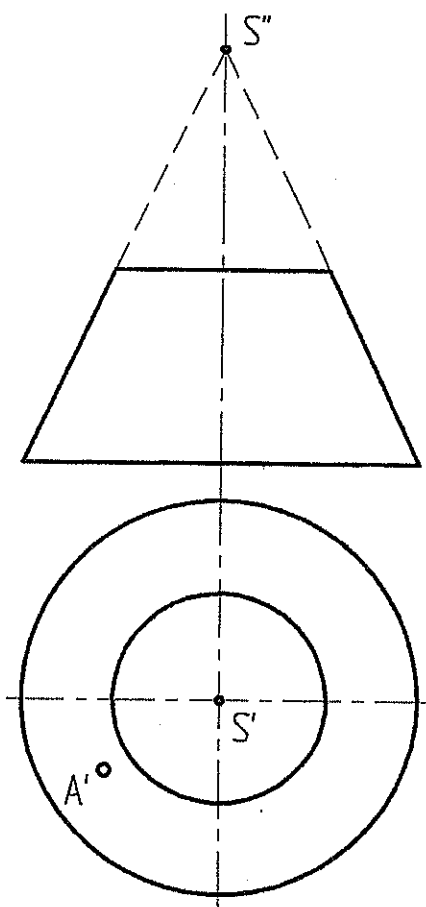
7. Построить каркас наклонного геликоида и недостающие проекции точек A и B, принадлежащих поверхности(3).



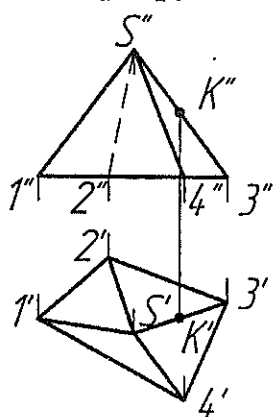
5. Построить линию пересечения цилиндра и конуса (3)



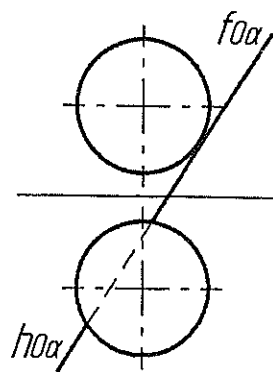
9. Построить касательную плоскость к поверхности усеченного конуса в точке A и развертку усеченного конуса (5)



10. Рассечь пирамиду плоскостью, проходящей через точку K перпендикулярно ребру S3 (10);



11. Построить следы плоскости, касательной к сфере и параллельной плоскости  $\alpha$  (5).



1. Даны 4 точки:  $A(10, -20, 20)$ ,  $B(-20, -10, 45)$ ,  $C(50, 35, 60)$ ,  $D(10, 30, 40)$

Построить:

- точку  $F$  симметричную точке  $A$  относительно плоскости  $\pi_2$  (2);
- определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
- построить недостающую проекцию точки  $E$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=15, y=-20$  (1);
- найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
  - без замены плоскостей проекций (2);
  - с заменой плоскостей проекций (2);
- д) фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
- е) линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
- ж) следы плоскости  $ABC$  (2);
- з) определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
  - заменой плоскостей проекций (3);
  - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
  - плоскопараллельного перемещения (3);
  - вращением вокруг горизонтали (3);
  - совмещением (3);
- и) найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);

2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ; (это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6))

3. Найти точку пересечения прямой  $a$  и плоскости  $\alpha$  (рисунок 1) (2);

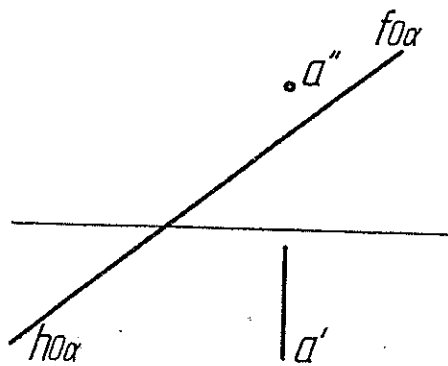


Рисунок 1.

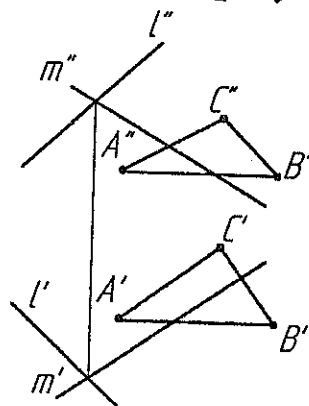
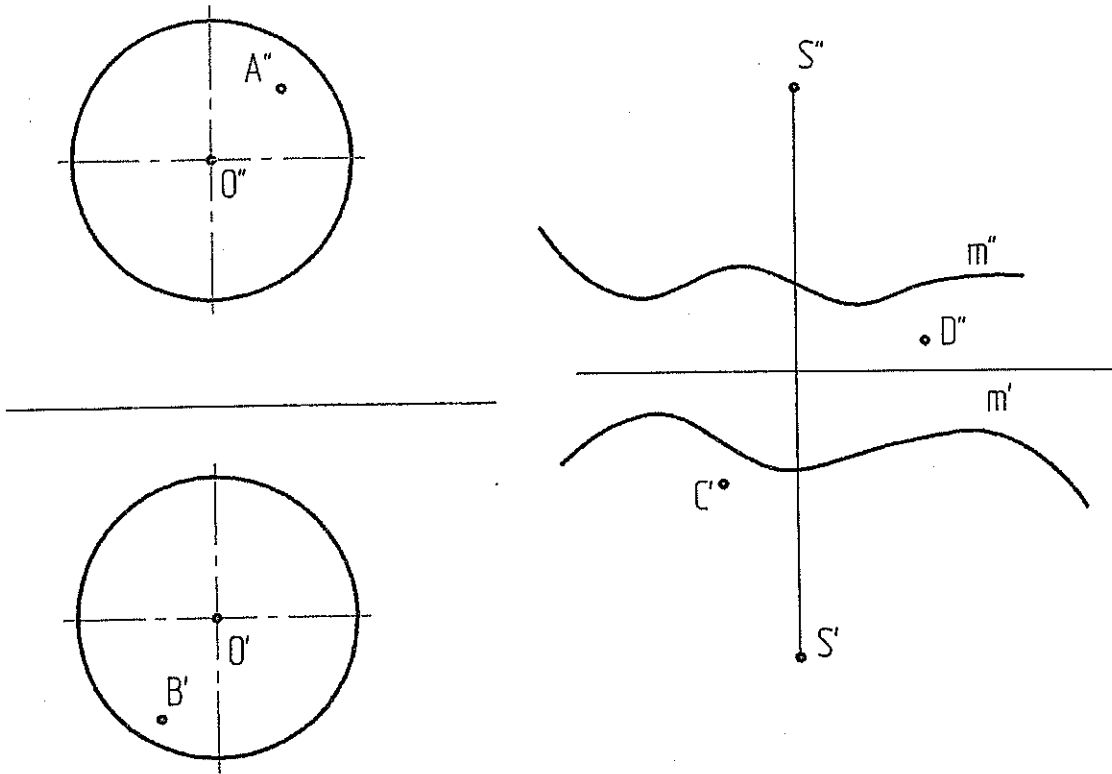


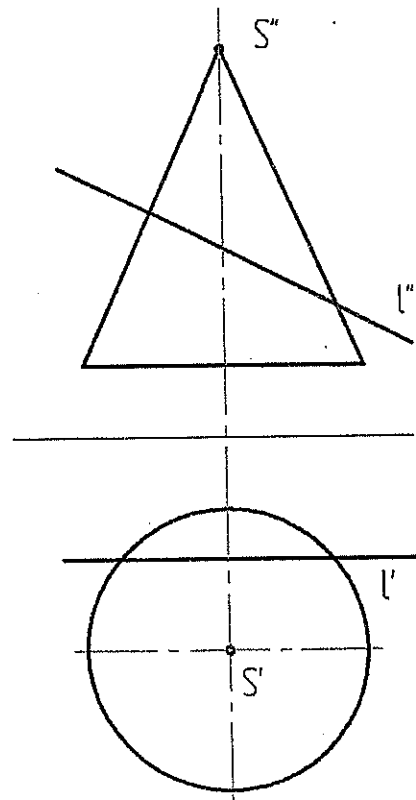
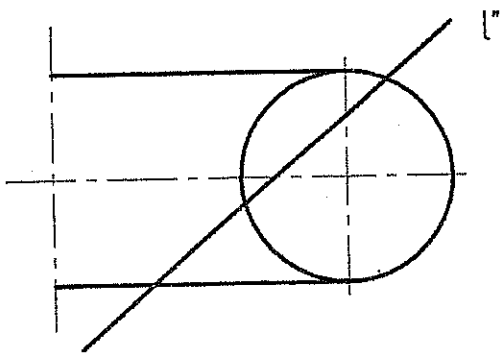
Рисунок 2.

- Построить линию пересечения плоскости  $\alpha(A, B, C)$  и плоскости  $\beta$  ( $l \cap m$ ) (рисунок 2) (4);
- Найти угол между плоскостями  $\alpha(A, B, C)$  и  $\beta$  ( $l \cap m$ ) (рисунок 2) (6); (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2-мя способами)));

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:  
 а) сфере (2); б) конической поверхности (m,S)(2)

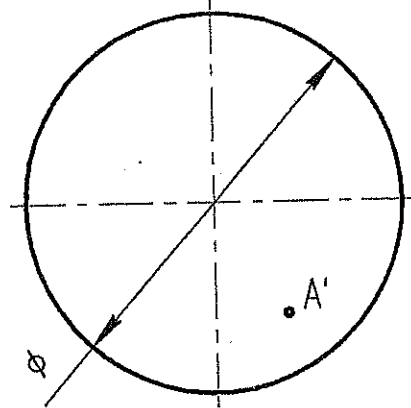
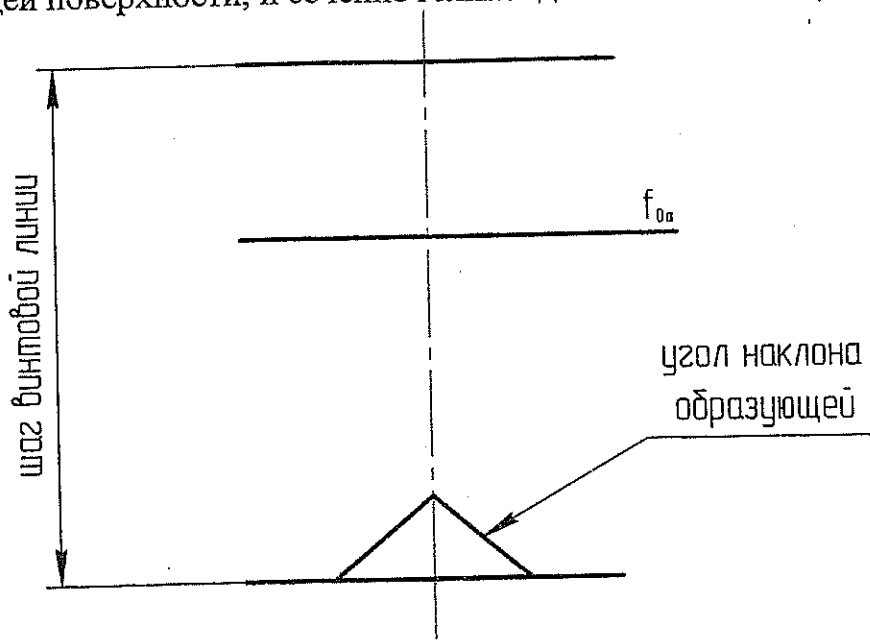


Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) с конусом (3)

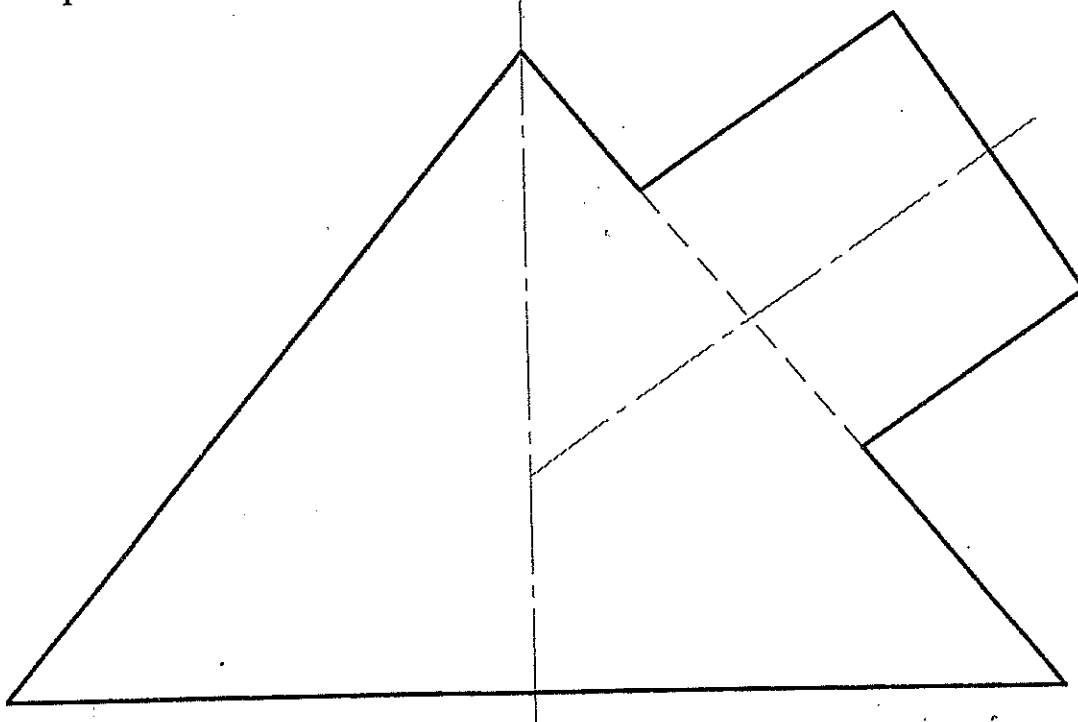


6.

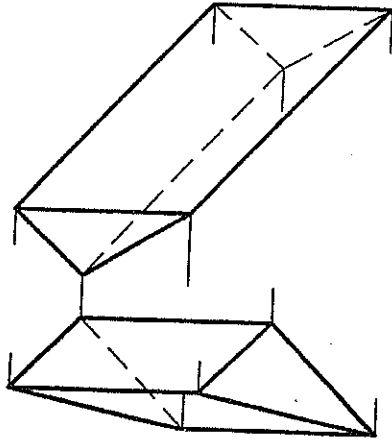
7. Построить каркас наклонного геликоида, недостающую проекцию точки A, принадлежащей поверхности, и сечение геликоида плоскостью  $\alpha$  ( $f_{0\alpha}$ ) (3).



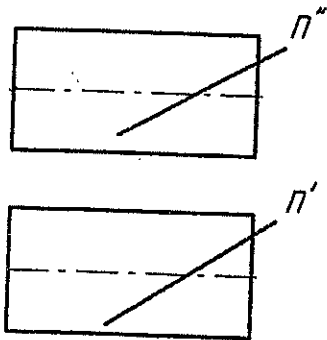
8. Построить линию пересечения цилиндра и конуса (3)



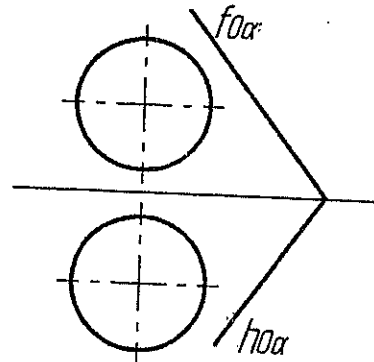
Вариант 15 (часть 4 (5 тема))  
9. Построить развертку призмы методом нормального сечения (5).



10. Построить проекции и натуральную величину сечения цилиндра вращения плоскостью, заданной линией уклона (ската)  $\pi$ , (6);



11. Построить следы плоскости, касательной к сфере и параллельной плоскости  $\alpha$  (6).





1. Даны 4 точки:  $A(30, 35, -20)$ ,  $B(50, 55, 35)$ ,  $C(-10, 65, 20)$ ,  $D(50, 20, 45)$

Построить:

- а) точку  $F$  симметричную точке  $B$  относительно плоскости  $\pi_1$  (2);
  - б) определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
  - в) построить недостающую проекцию точки  $E$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=15, z=20$  (1);
  - г) найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
    - без замены плоскостей проекций (2);
    - с заменой плоскостей проекций (2);
  - д) фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
  - е) линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
  - ж) следы плоскости  $ABC$  (2);
  - з) определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
    - заменой плоскостей проекций (3);
    - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
    - плоскопараллельного перемещения (3);
    - вращением вокруг горизонтали (3);
    - совмещением (3);
  - и) найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);
2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ; (это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6))
3. Найти точку пересечения прямой  $a$  и плоскости  $\alpha$  (рисунок 1) (2);

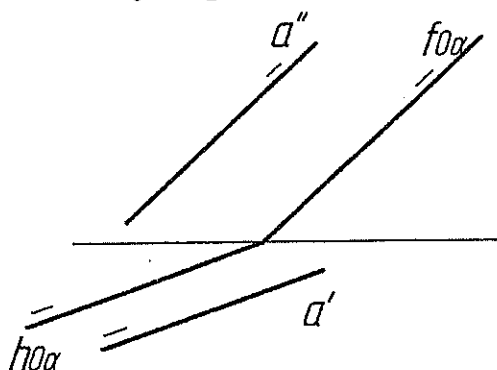


Рисунок 1.

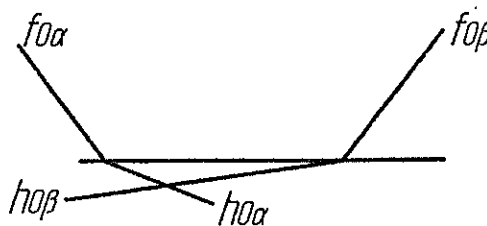
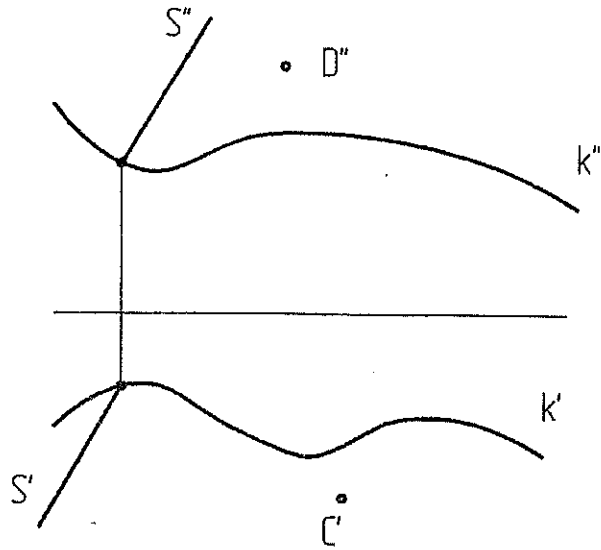
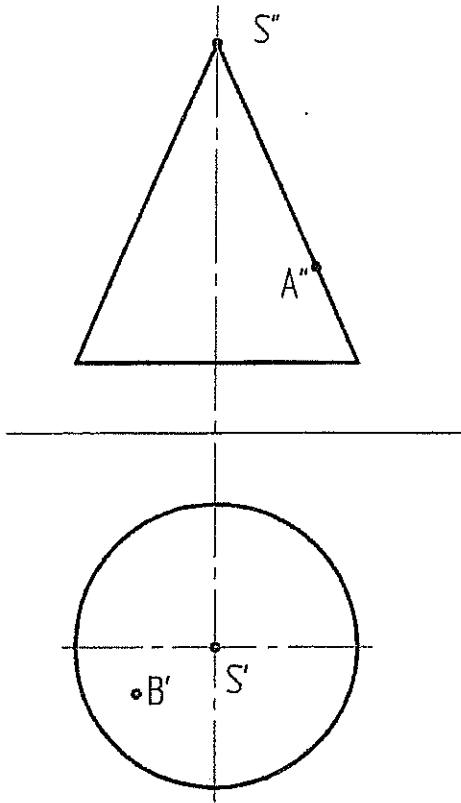


Рисунок 2.

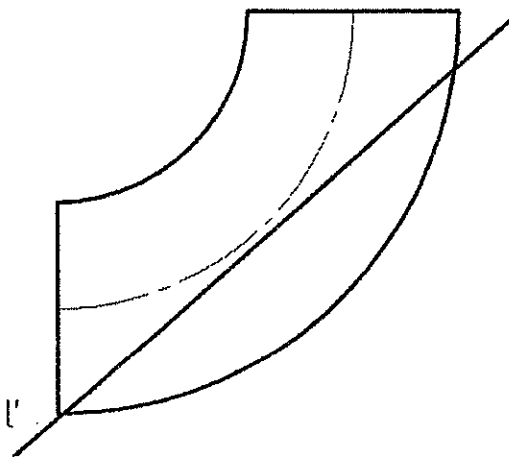
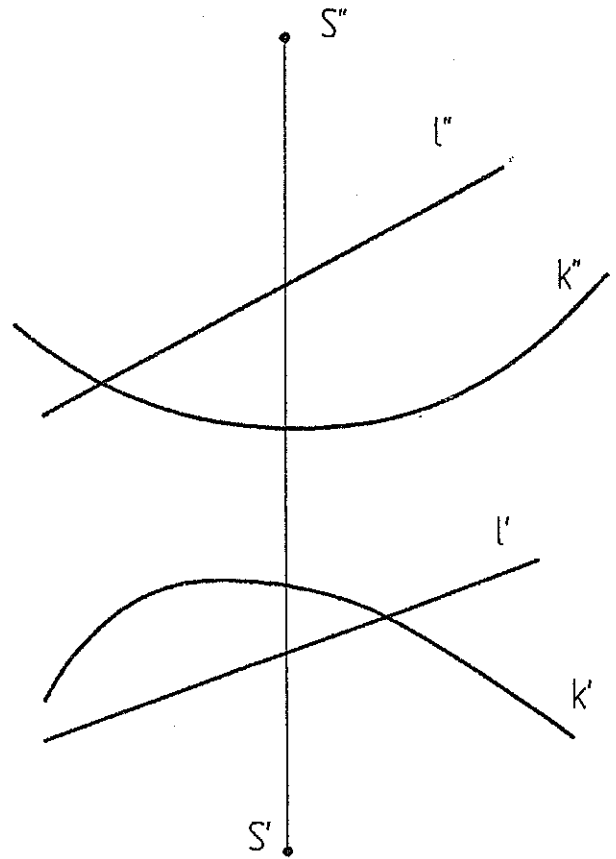
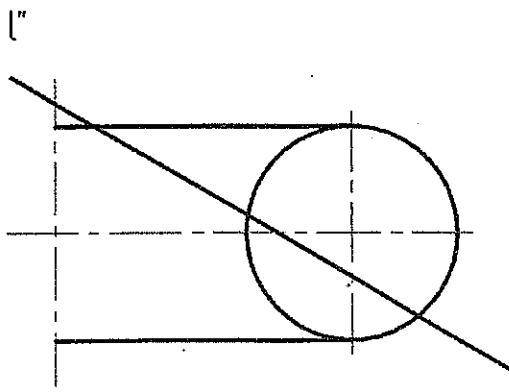
4. Построить линию пересечения плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2) (3);
5. Найти угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2) (6); (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2-мя способами)));

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:

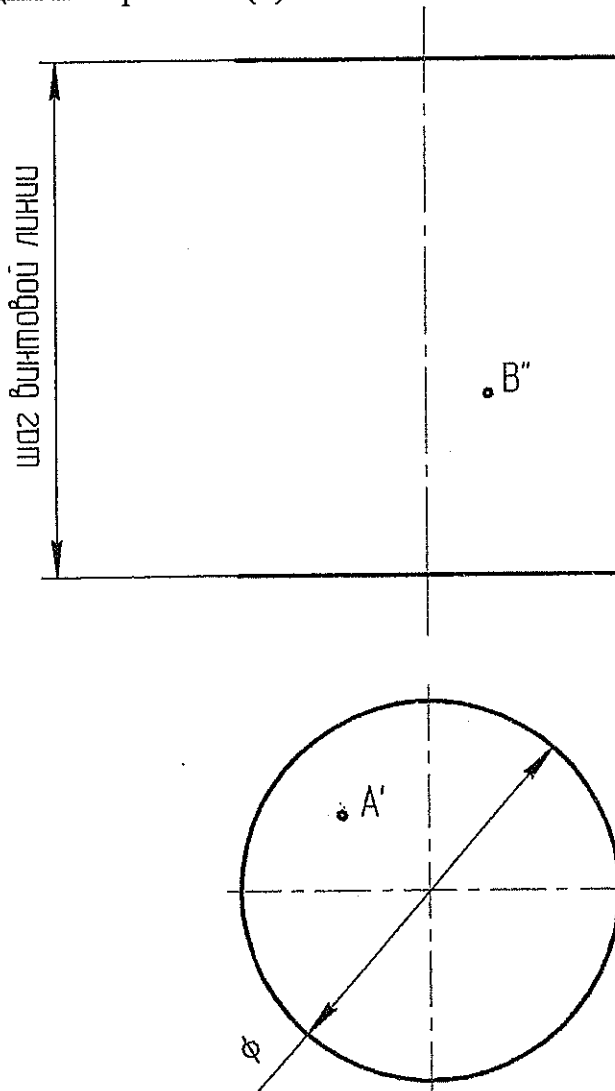
а) конусу (2); б) цилиндрической поверхности ( $k$  и направлением  $s$ )(2)



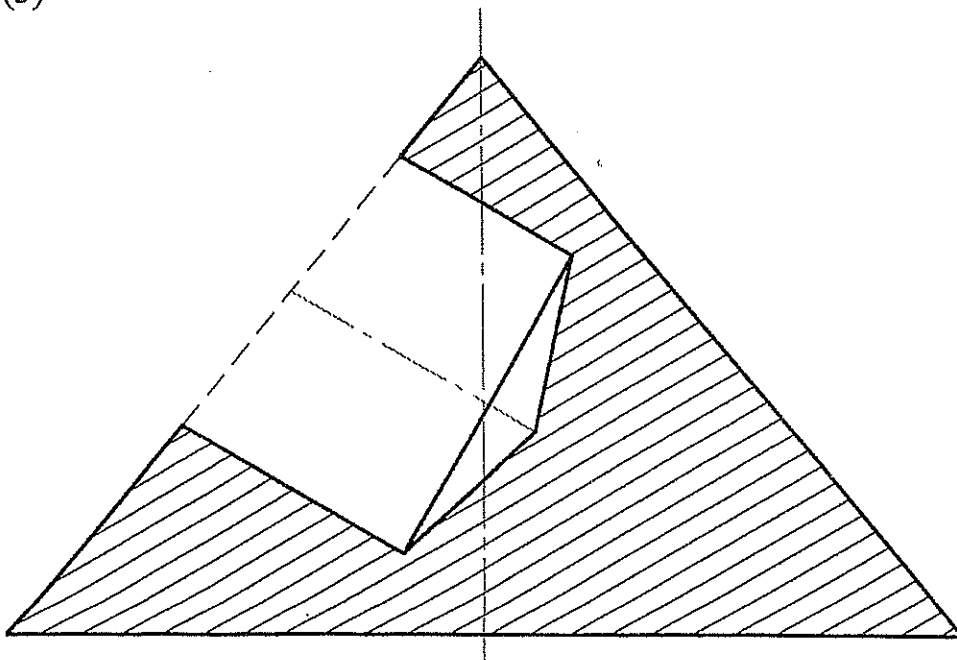
Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) с конической поверхностью ( $S, k$ ) (3)



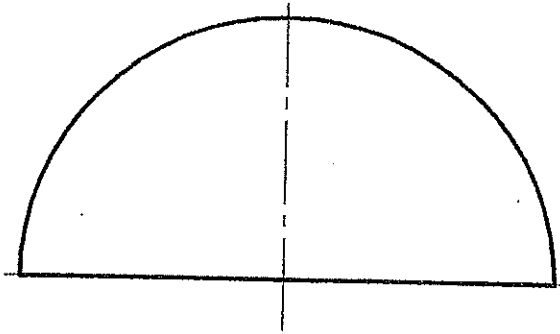
7. Построить каркас прямого геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



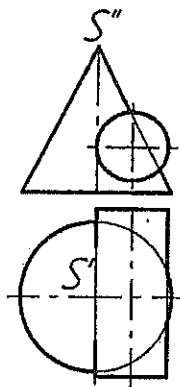
8. Построить линию выхода цилиндрического отверстия в коническом оголовке (3)



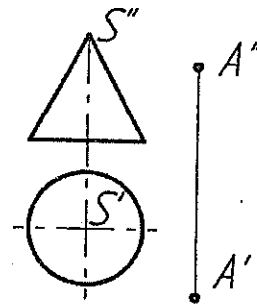
9. Построить условную развертку полусферы (5)



10. Построить пересечение цилиндра с прямым конусом, определить видимость (6);



11. Через точку А провести плоскость на расстоянии 15мм от поверхности конуса с вершиной S (6).



1. Даны 4 точки: A(20, 35,10), B(-40, 50,0), C(-10,15,40), D(10, 50,40)

Построить:

- а) точку F симметричную точке B относительно плоскости  $\pi_2$  (2);
  - б) определить принадлежит точка D плоскости ABC или нет (1);
  - в) построить недостающую проекцию точки E, принадлежащую плоскости ABC, при заданных координатах  $x=10, y=10$  (1);
  - г) найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка AB:
    - без замены плоскостей проекций (2);
    - с заменой плоскостей проекций (2);
  - д) фронталь и горизонталь плоскости ABC (2)
  - е) линию ската плоскости ABC и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
  - ж) следы плоскости ABC (2);
  - з) определить истинную величину треугольника ABC:
    - заменой плоскостей проекций (3);
    - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
    - плоскопараллельного перемещения (3);
    - вращением вокруг горизонтали (3);
    - совмещением (3);
  - и) найти расстояние от точки D до плоскости ABC (5);
2. Найти множество точек равноудаленных от точек A,B,C;  
 (это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6))

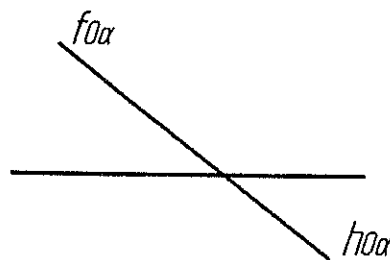


Рисунок 1.

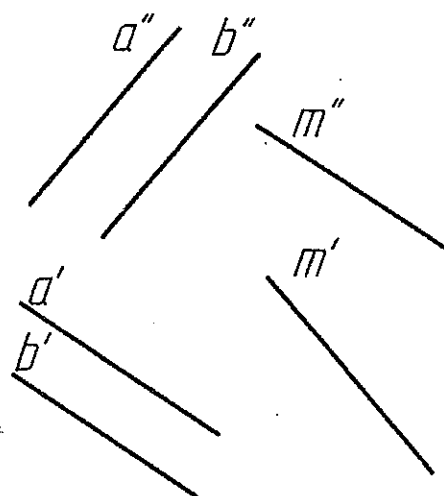
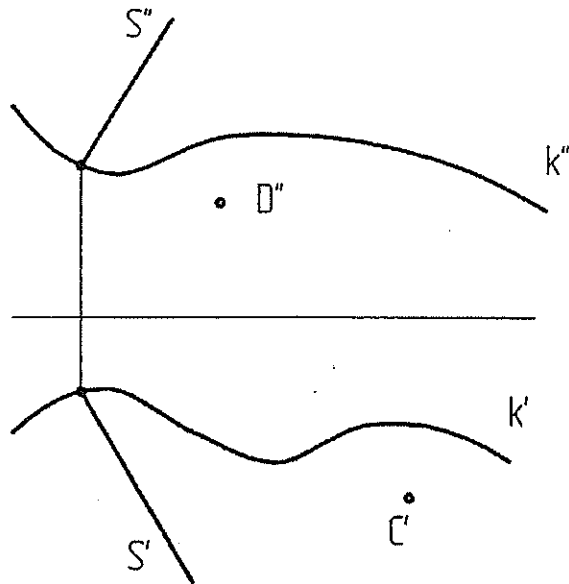
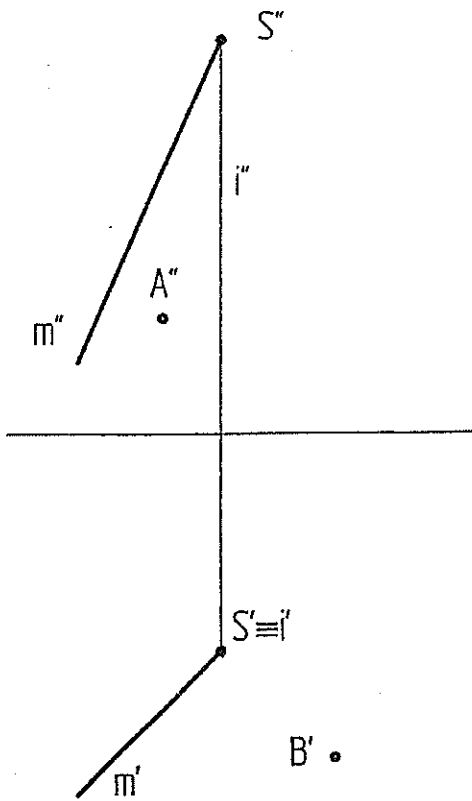


Рисунок 2.

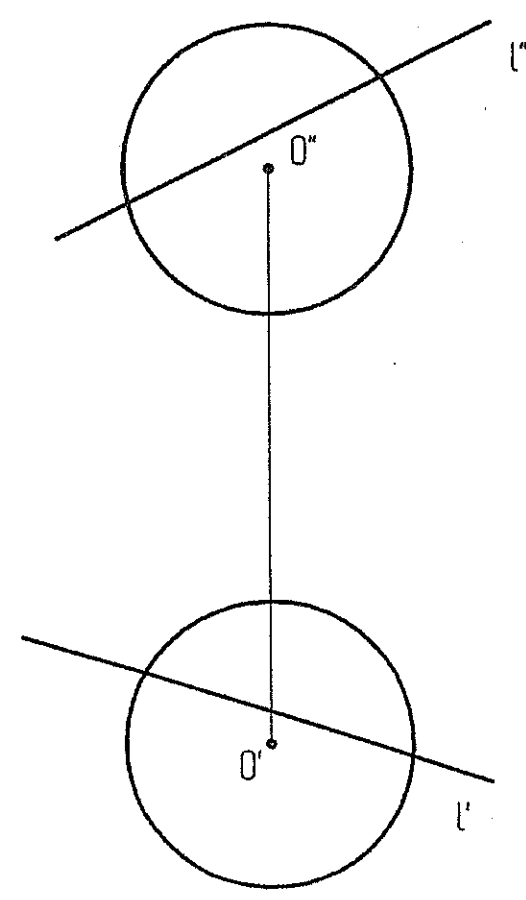
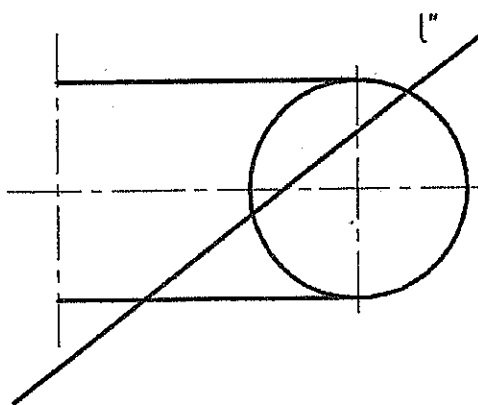
3. Построить плоскость  $\beta$  параллельно плоскости  $\alpha$ , находящуюся на расстоянии 30мм (рисунок 1):
  - с заменой плоскостей проекций (2);
  - без замены плоскостей проекций (4).
4. Найти точку встречи прямой m с плоскостью  $\alpha$  (a//b) (2) (рисунок 2)
5. Определить угол между плоскостью  $\alpha$  (a//b) и прямой m (рисунок 2) (6)  
 (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2-мя способами)));

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:

а) поверхности вращения (2); б) цилиндрической поверхности (к и направлением s)(2)

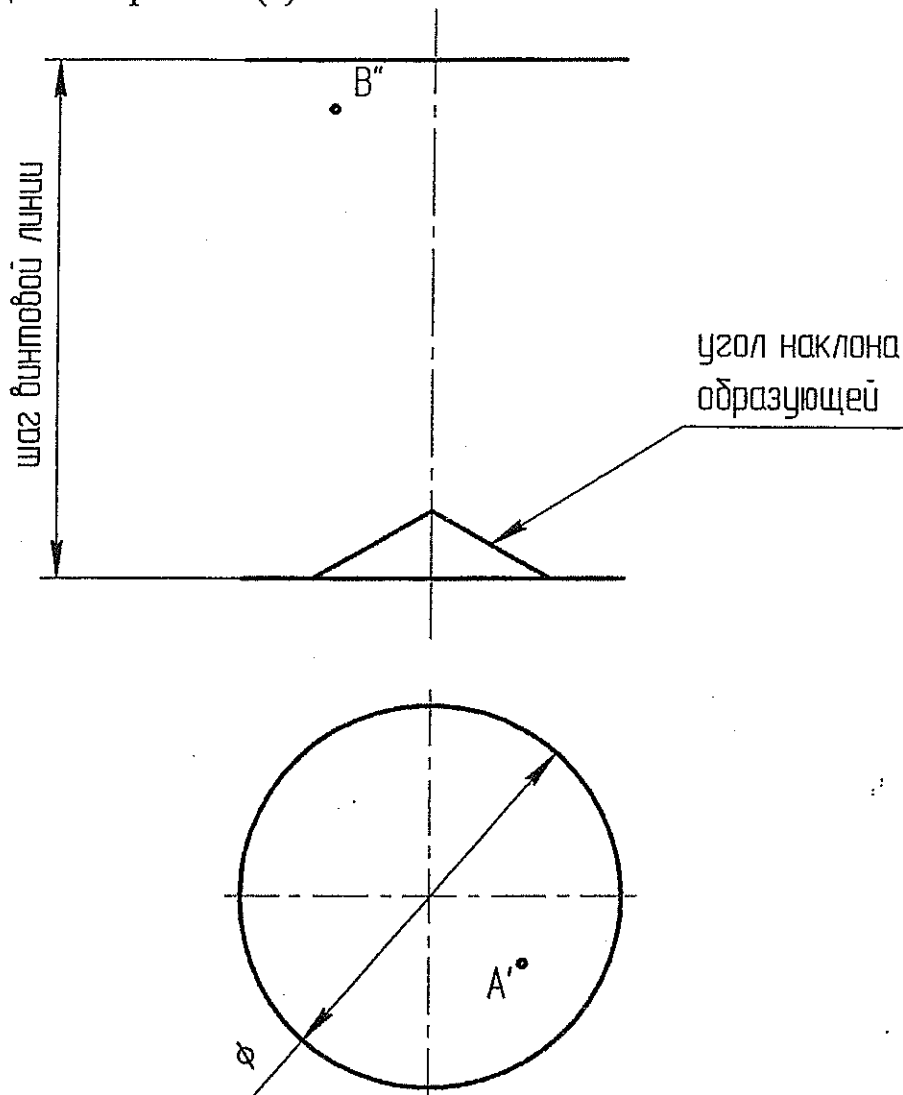


Найти точки пересечения прямой l а) с тором (3) б) со сферой (3)

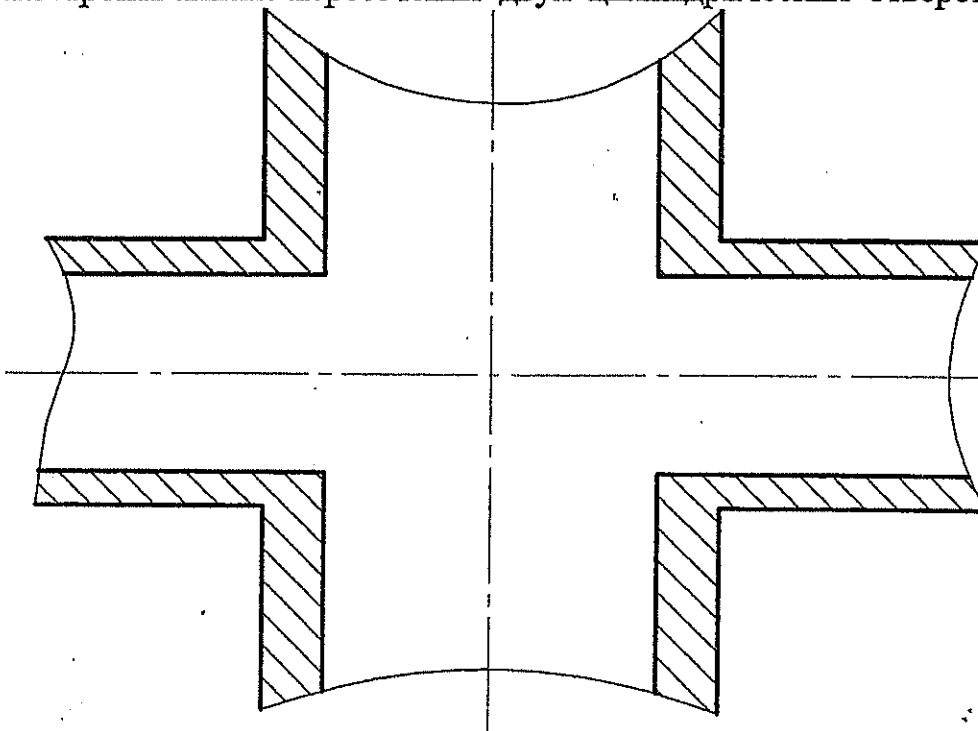


6.

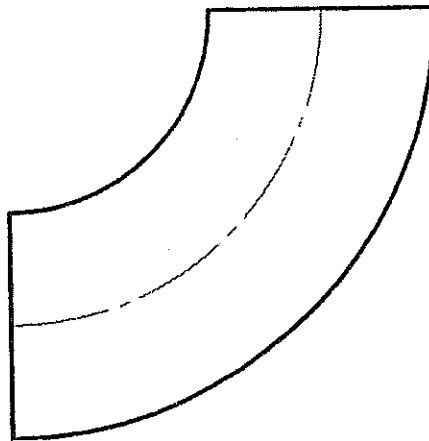
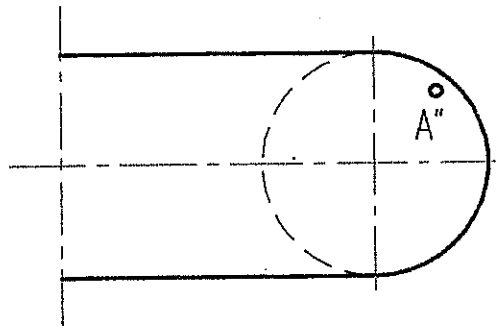
7. Построить каркас прямого геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



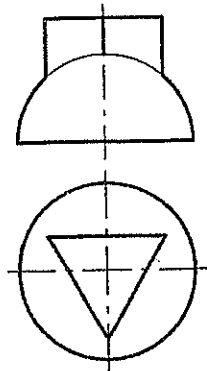
8. Построить линию пересечения двух цилиндрических отверстий(3)



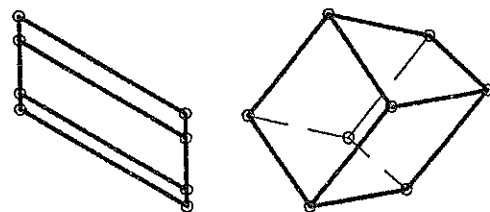
9. Построить касательную плоскость к тору в точке A (5)



10. Построить пересечение полусферы с призмой, определить видимость (6);



11. Построить развертку четырехугольной наклонной призмы (6).





1. Даны 4 точки:  $A(30,40,10), B(65, 25,20), C(0, 20,55), D(20,0, 60)$

Построить:

- точку  $F$  симметричную точке  $A$  относительно плоскости  $\pi_2$  (2);
- определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
- построить недостающую проекцию точки  $E$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=10, z=30$  (1);
- найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
  - без замены плоскостей проекций (2);
  - с заменой плоскостей проекций (2);
- фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
- линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
- следы плоскости  $ABC$  (2);
- определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
  - заменой плоскостей проекций (3);
  - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
  - плоскопараллельного перемещения (3);
  - вращением вокруг горизонтали (3);
  - совмещением (3);
- найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);

2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ;

(это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6))

3. Найти точку пересечения прямой  $m$  и плоскости  $\alpha$  ( $AB, C$ ) (рисунок 1) (2);

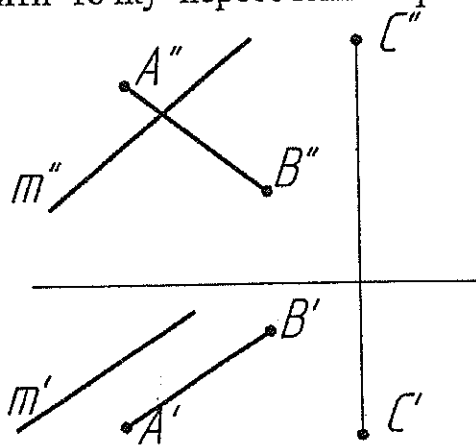


Рисунок 1.

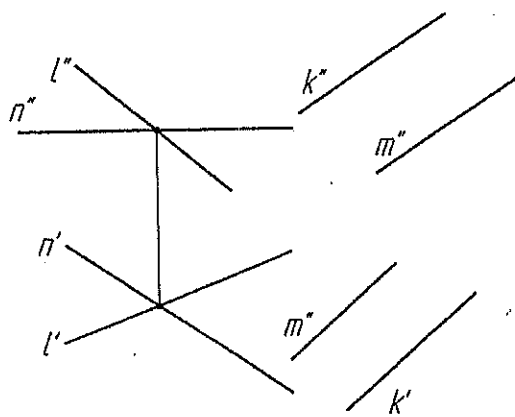
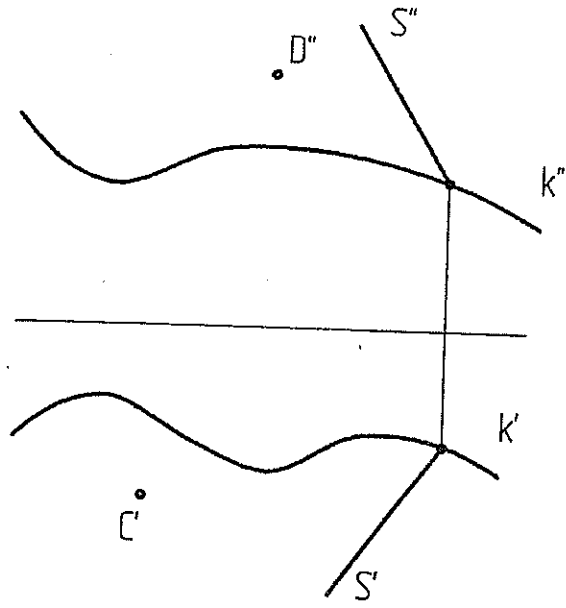
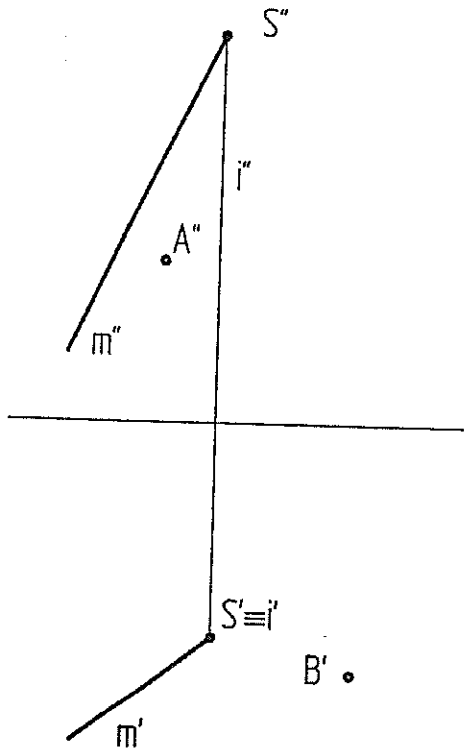


Рисунок 2.

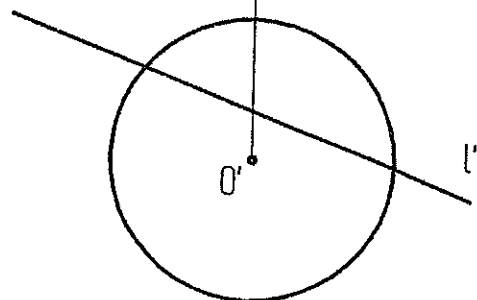
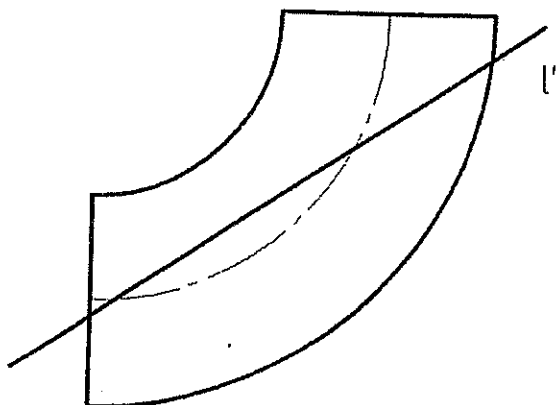
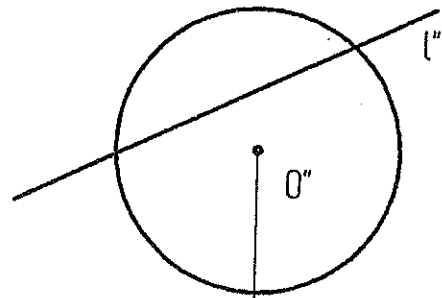
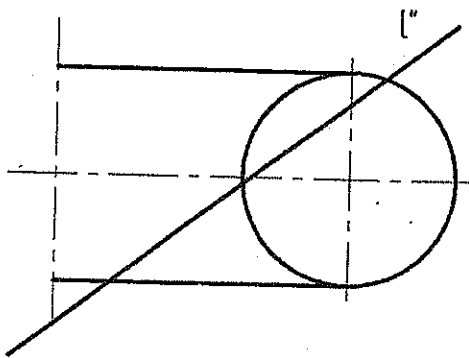
- Найти точки пересечения плоскостей  $\alpha(l \cap n)$  и  $\beta(k // m)$  (рисунок 2) (2);
- Определить угол между плоскостями  $\alpha(l \cap n)$  и  $\beta(k // m)$  (рисунок 2) (6)  
(это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами)));

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:

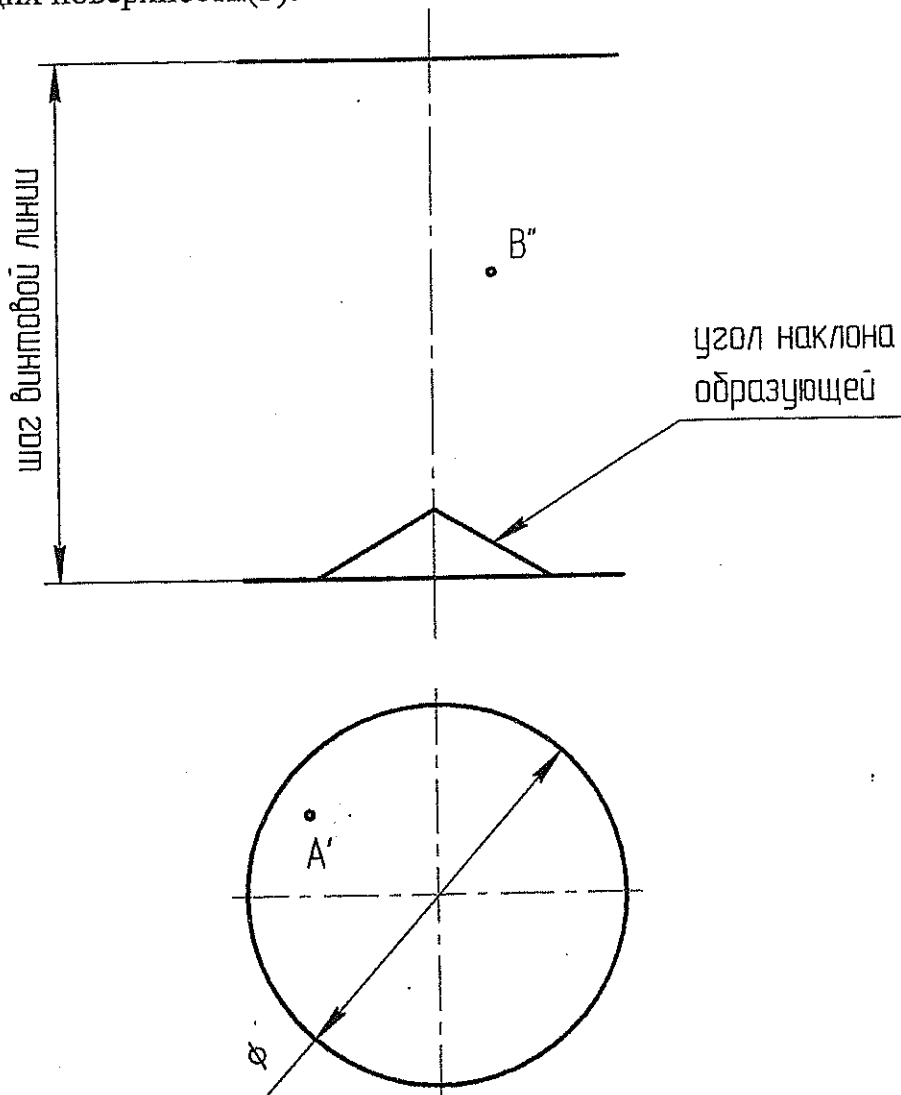
а) поверхности вращения (2); б) цилиндрической поверхности (к и направлением s)(2)



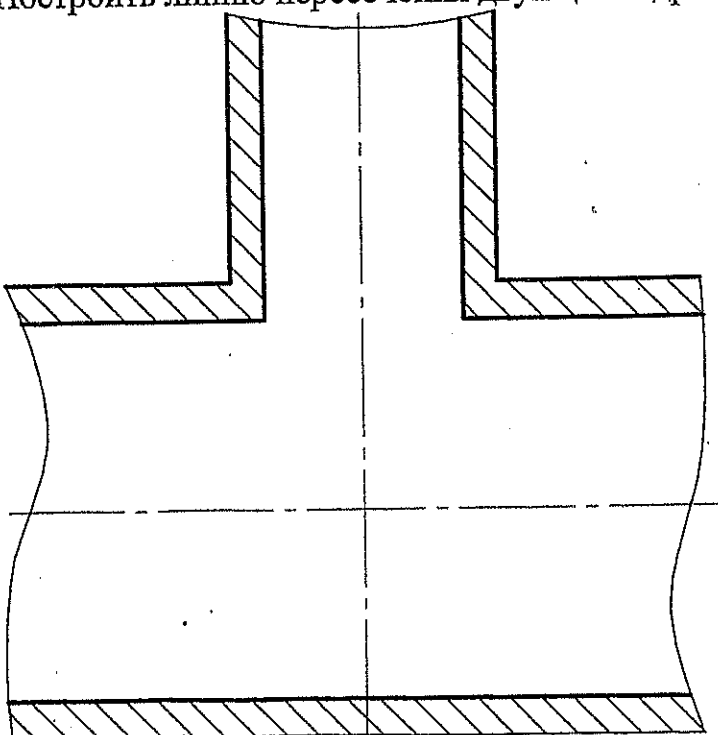
Найти точки пересечения прямой l а) с тором (3) б) со сферой (3)



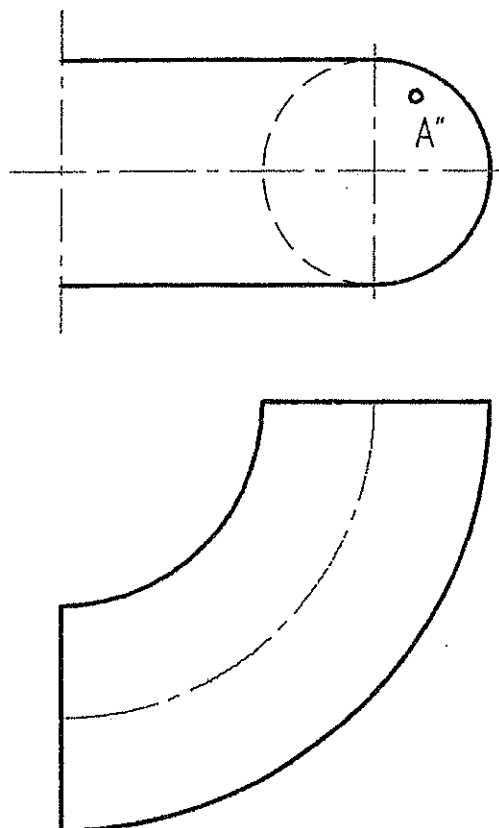
7. Построить каркас наклонного геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



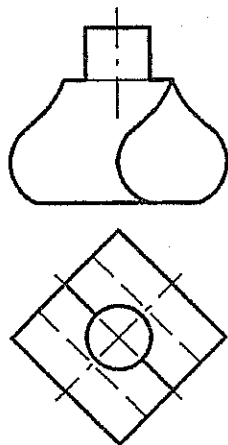
8. Построить линию пересечения двух цилиндрических отверстий (3)



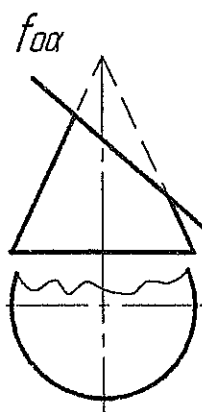
9. Построить касательную плоскость в точке А к тору (5)



10. Построить линию пересечения цилиндрических поверхностей (6);



11. Построить развертку поверхности усеченного прямого кругового конуса (6).



1. Даны 4 точки:  $A(-20,0,0)$ ,  $B(20, 30,10)$ ,  $C(-10,45,45)$ ,  $D(50, 10, 30)$

Построить:

- а) точку  $F$  симметричную точке  $B$  относительно плоскости  $\pi_2$  (2);
  - б) определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
  - в) построить недостающую проекцию точки  $E$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=10, z=30$  (1);
  - г) найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
    - без замены плоскостей проекций (2);
    - с заменой плоскостей проекций (2);
  - д) фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
  - е) линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
  - ж) следы плоскости  $ABC$  (2);
  - з) определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
    - заменой плоскостей проекций (3);
    - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
    - плоскопараллельного перемещения (3);
    - вращением вокруг горизонтали (3);
    - совмещением (3);
  - и) найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);
2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ; (это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6))
3. Найти точку пересечения прямой и плоскости (рисунок 1) (2);

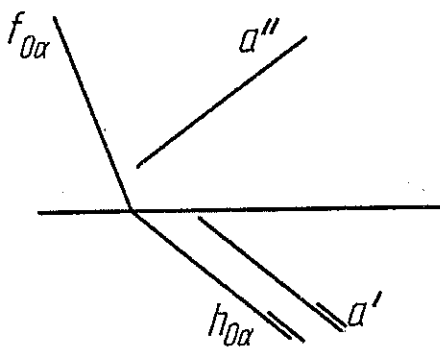


Рисунок 1.

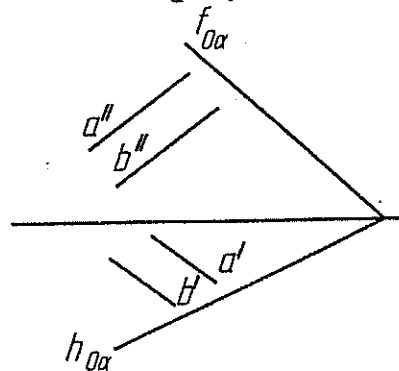
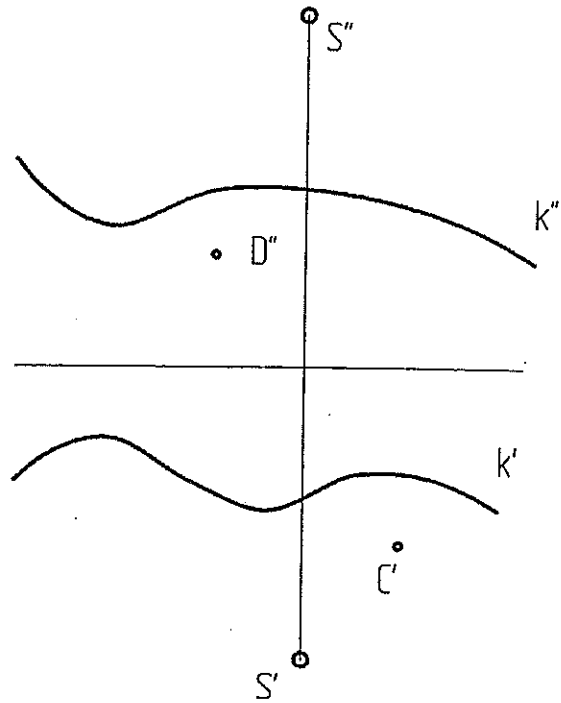
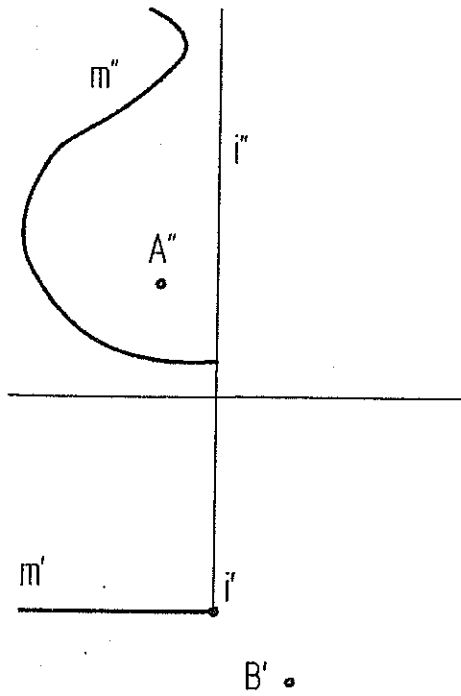


Рисунок 2.

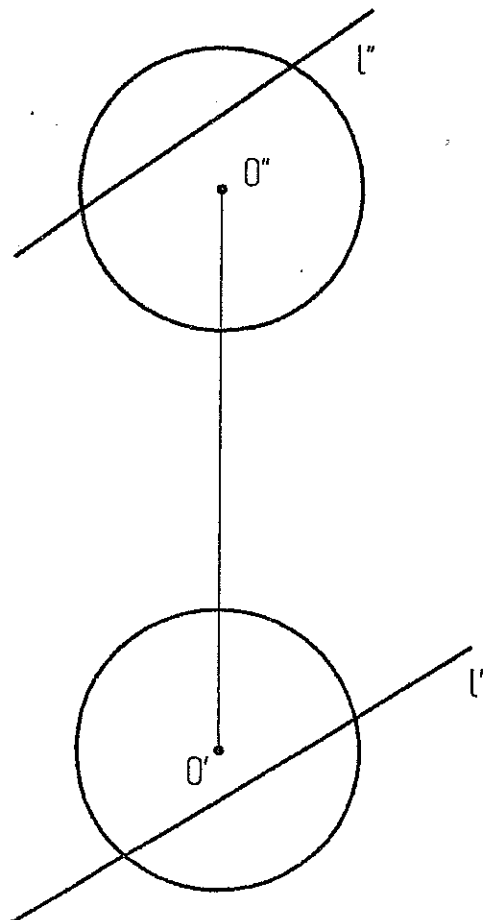
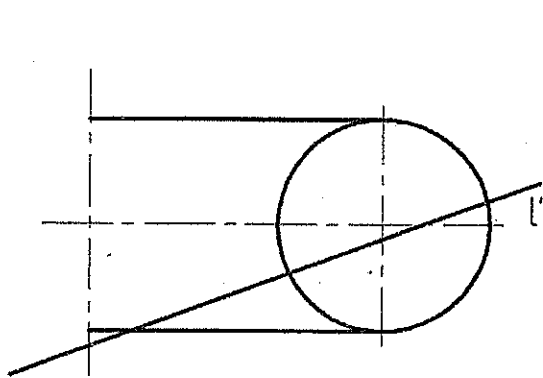
4. Найти линию пересечения плоскостей  $\alpha$  ( $h_{0\alpha}, f_{0\alpha}$ ) и  $\beta$  ( $a/b$ ) (рисунок 2) (2);
5. Определить угол между плоскостями  $\alpha$  ( $h_{0\alpha}, f_{0\alpha}$ ) и  $\beta$  ( $a/b$ ) (рисунок 2) (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами)) (6);

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:

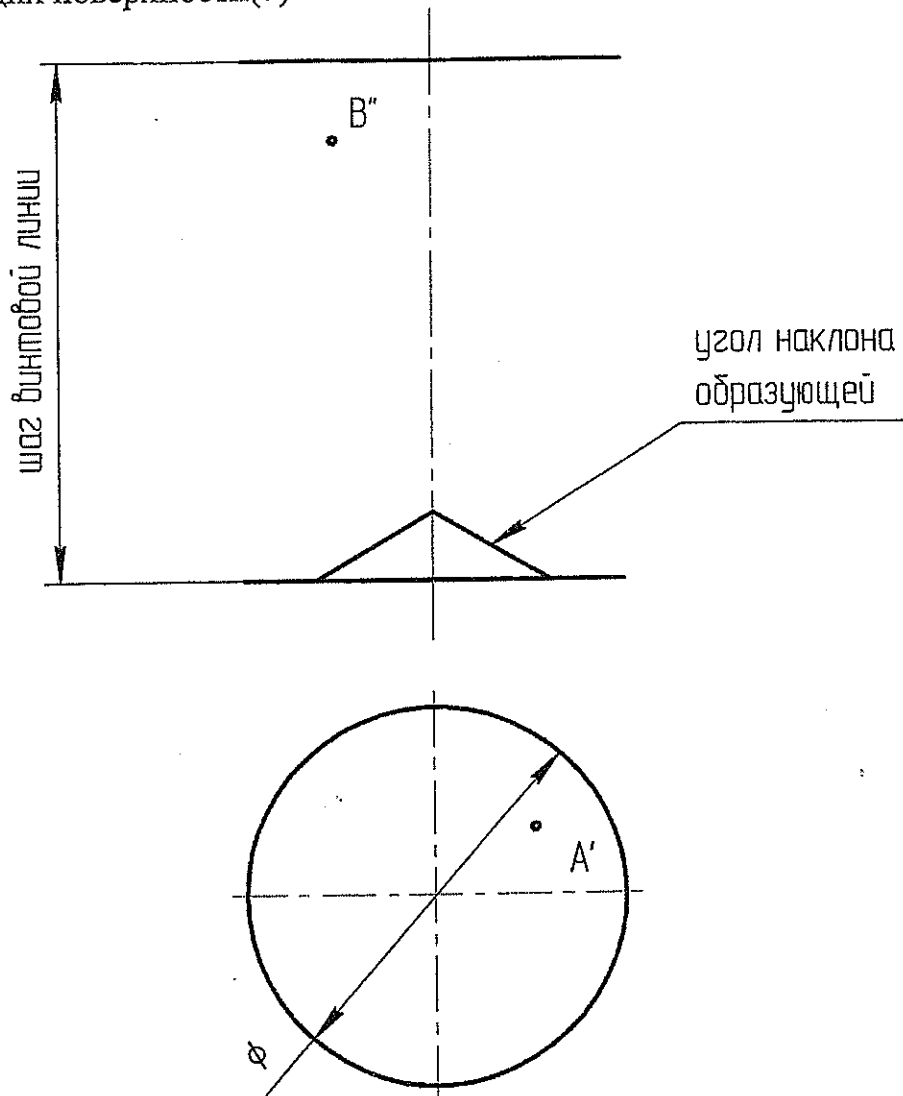
- а) поверхности вращения (образована вращением  $m$  вокруг  $i$ ) (2); б) конической поверхности  $(k, S)$  (2)



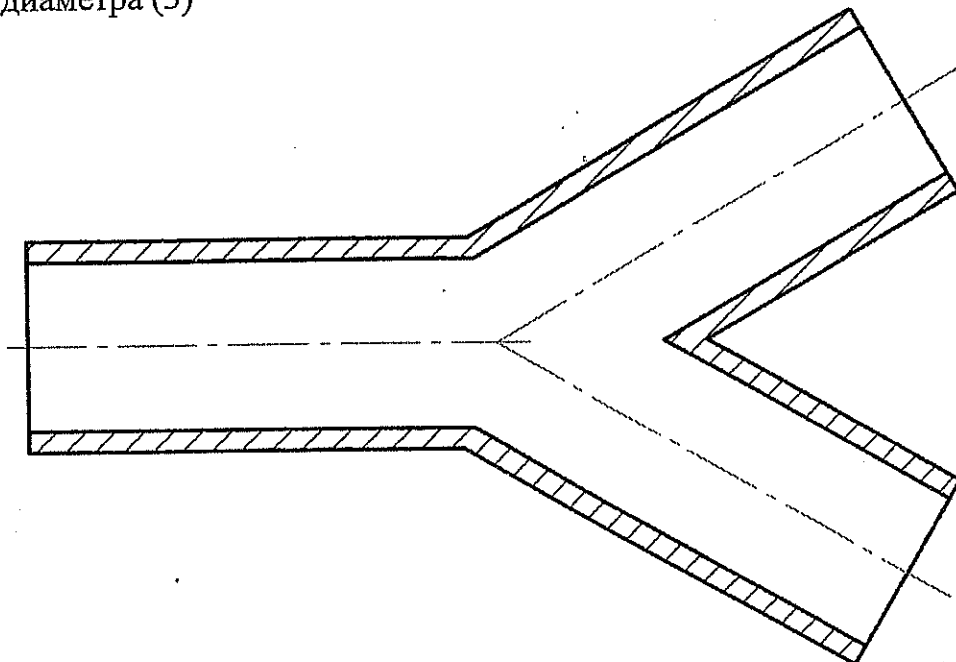
Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) со сферой (3)



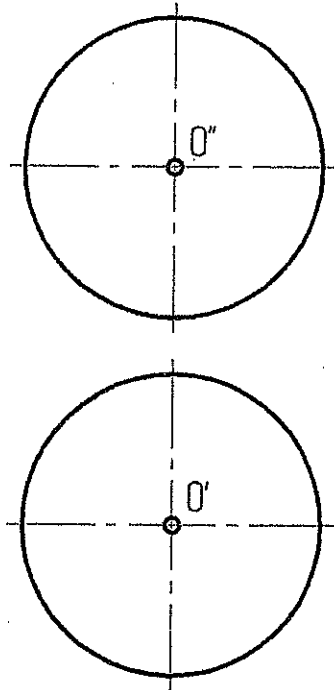
7. Построить каркас наклонного геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



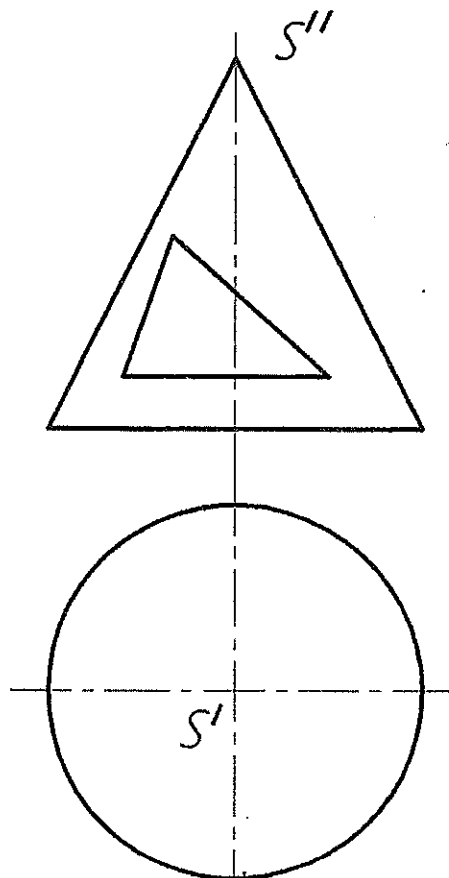
8. Построить линию пересечения трех цилиндрических отверстий одинакового диаметра (3)



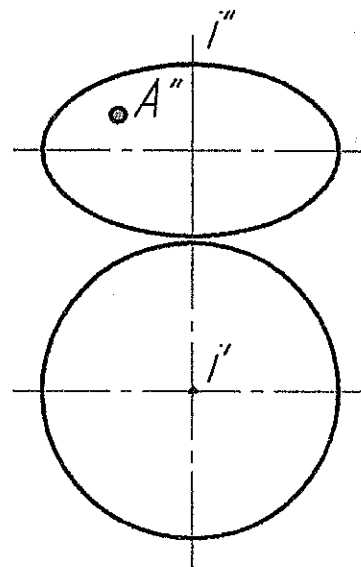
9. Построить условную развертку сферы (5)



10. Построить горизонтальную проекцию треугольного выреза в конусе (6);



11. Построить касательную плоскость к поверхности вращения в точке А (6)





1. Даны 4 точки: A(70, 0, 0), B(55, 45, 60), C(20, 35, 30), D(-20, 30, 20)

Построить:

- точку F симметричную точке B относительно плоскости  $\pi_2$  (2);
  - определить принадлежит точка D плоскости ABC или нет (1);
  - построить недостающую проекцию точки E, принадлежащую плоскости ABC, при заданных координатах  $x=10, z=20$  (1);
  - найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка AB:
    - без замены плоскостей проекций (2);
    - с заменой плоскостей проекций (2);
  - фронталь и горизонталь плоскости ABC (2)
  - линию ската плоскости ABC и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
  - следы плоскости ABC (2);
  - определить истинную величину треугольника ABC:
    - заменой плоскостей проекций (3);
    - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
    - плоскопараллельного перемещения (3);
    - вращением вокруг горизонтали (3);
    - совмещением (3);
  - найти расстояние от точки D до плоскости ABC (5);
2. Найти множество точек равноудаленных от точек A, B, C; (это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6))
3. Найти точку пересечения прямой a и плоскости (прямая b и точка K) (рисунок 1) (3);

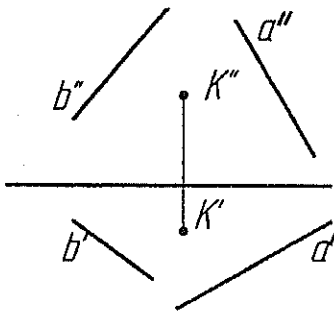


Рисунок 1.

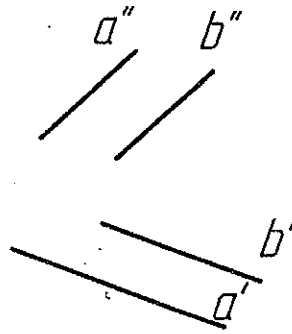
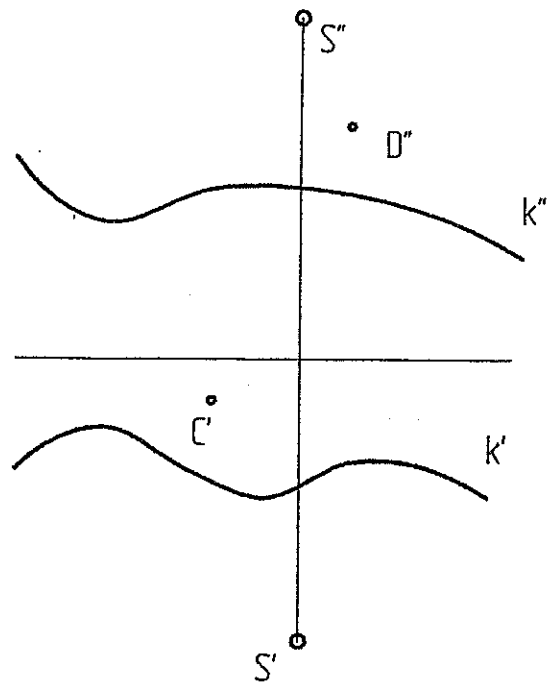
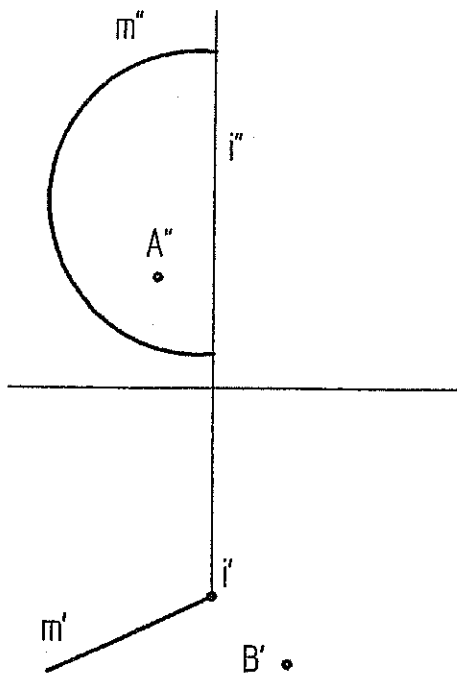


Рисунок 2.

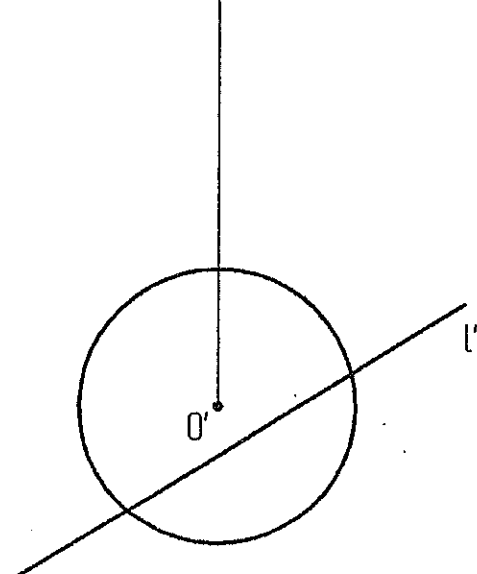
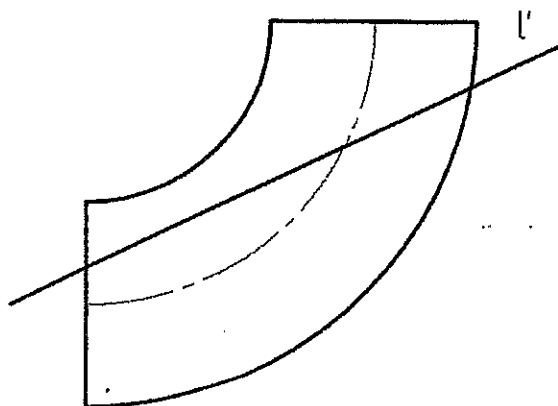
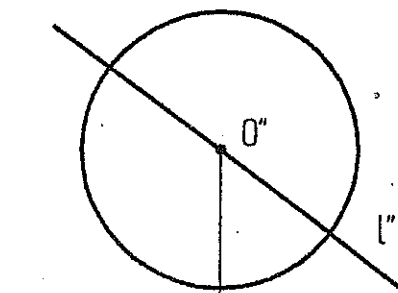
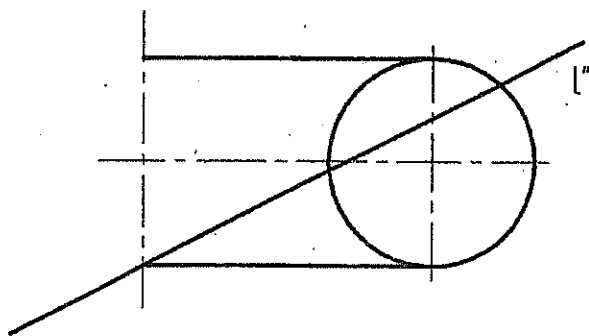
- Построить плоскость параллельную данной  $\alpha$  (a//b), отстоящую на расстоянии 40мм (рисунок 2) (это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6));
- Определить угол между прямой a и плоскостью (прямая b и точка K) (рисунок 1) (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами))) (6);

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:

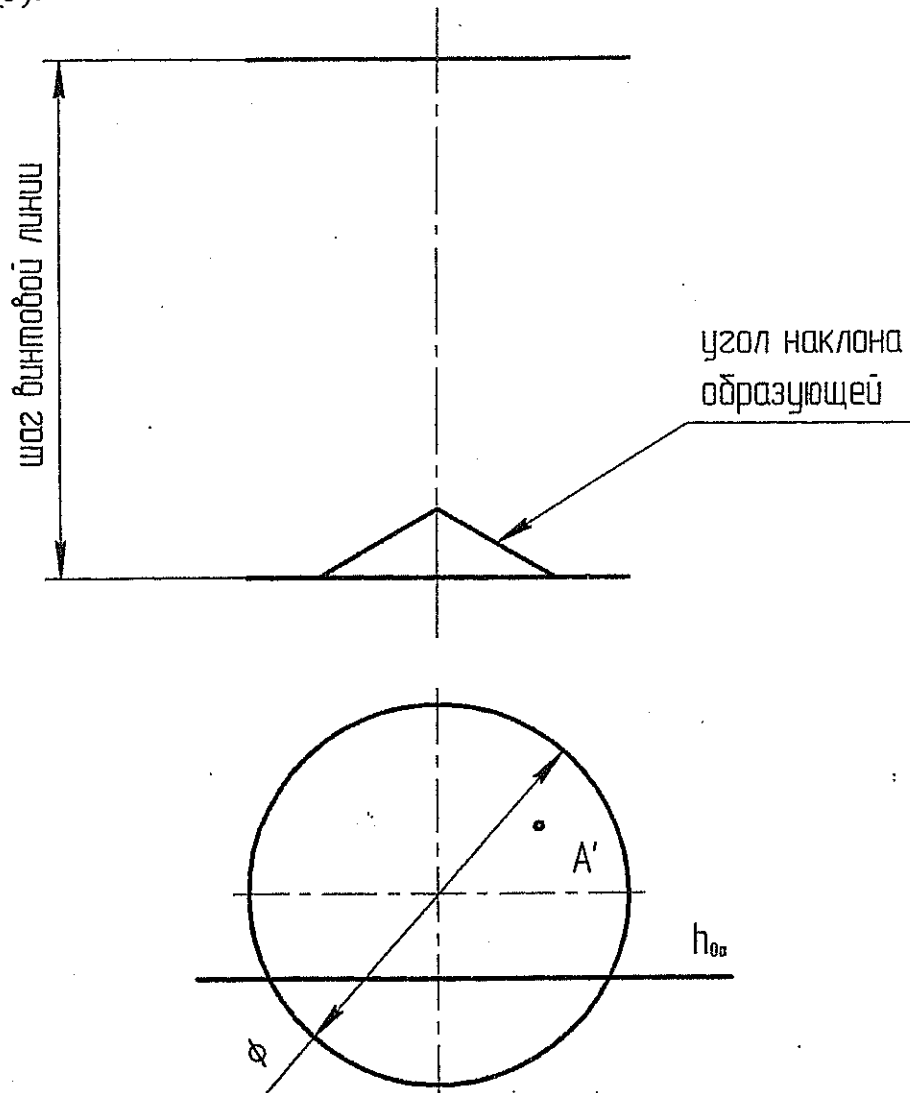
- а) поверхности вращения (образована вращением  $m$  вокруг  $i$ ) (2); б) конической поверхности  $(k, S)(2)$



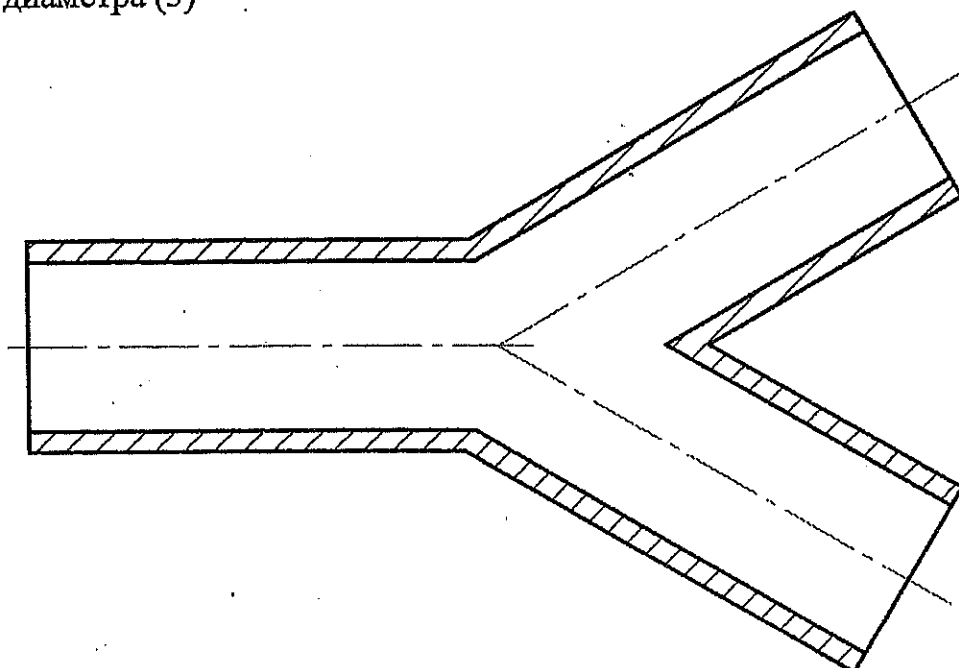
Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) со сферой (3)



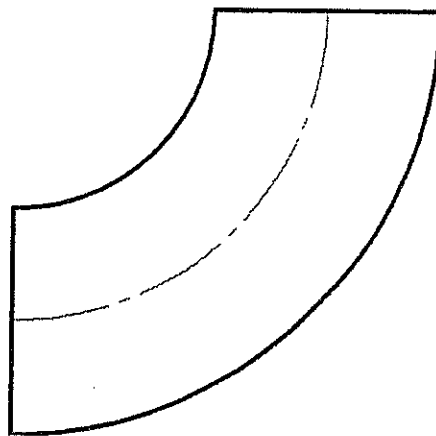
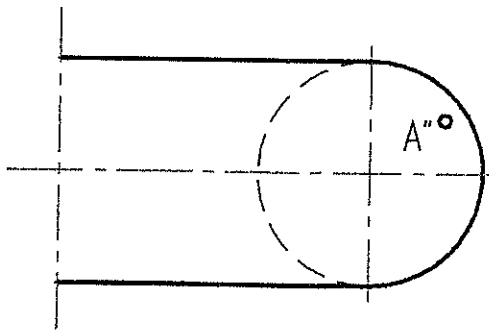
7. Построить каркас наклонного геликоида, недостающую проекцию точки  $A$  и линию пересечения наклонного геликоида с плоскостью  $h_{0a}$ , принадлежащих поверхности(3).



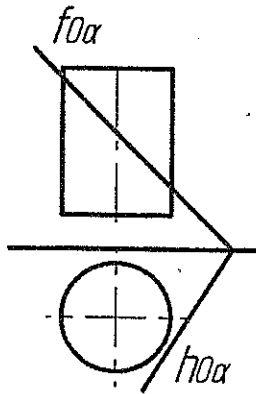
8. Построить линию пересечения трех цилиндрических отверстий одинакового диаметра (3)



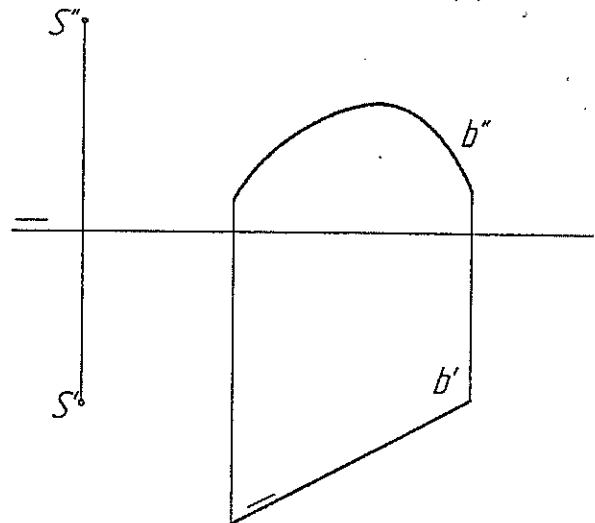
9. Построить касательную плоскость к поверхности тора в точке A (5)



10. Построить сечение цилиндра плоскостью  $\alpha$  (6);



11. Построить развертку конической поверхности (6).



1. Даны 4 точки:  $A(40,10,45)$ ,  $B(-20,30,20)$ ,  $C(-5,40,65)$ ,  $D(-20, 10, 10)$

Построить:

- а) точку  $F$  симметричную точке  $B$  относительно плоскости  $\pi_3$  (2);
  - б) определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
  - в) построить недостающую проекцию точки  $E$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=10, y=20$  (1);
  - г) найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
    - без замены плоскостей проекций (2);
    - с заменой плоскостей проекций (2);
  - д) фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
  - е) линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
  - ж) следы плоскости  $ABC$  (2);
  - з) определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
    - заменой плоскостей проекций (3);
    - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
    - плоскопараллельного перемещения (3);
    - вращением вокруг горизонтали (3);
    - совмещением (3);
  - и) найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);
2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ;  
 (это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6))
3. Найти линию пересечения плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 1) (2);

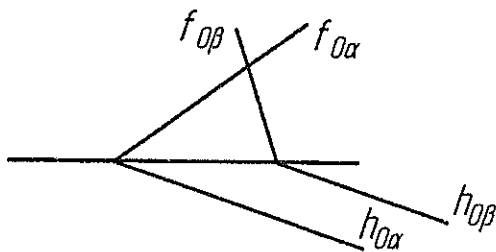


Рисунок 1.

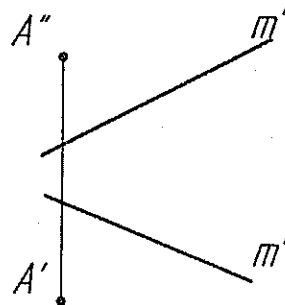
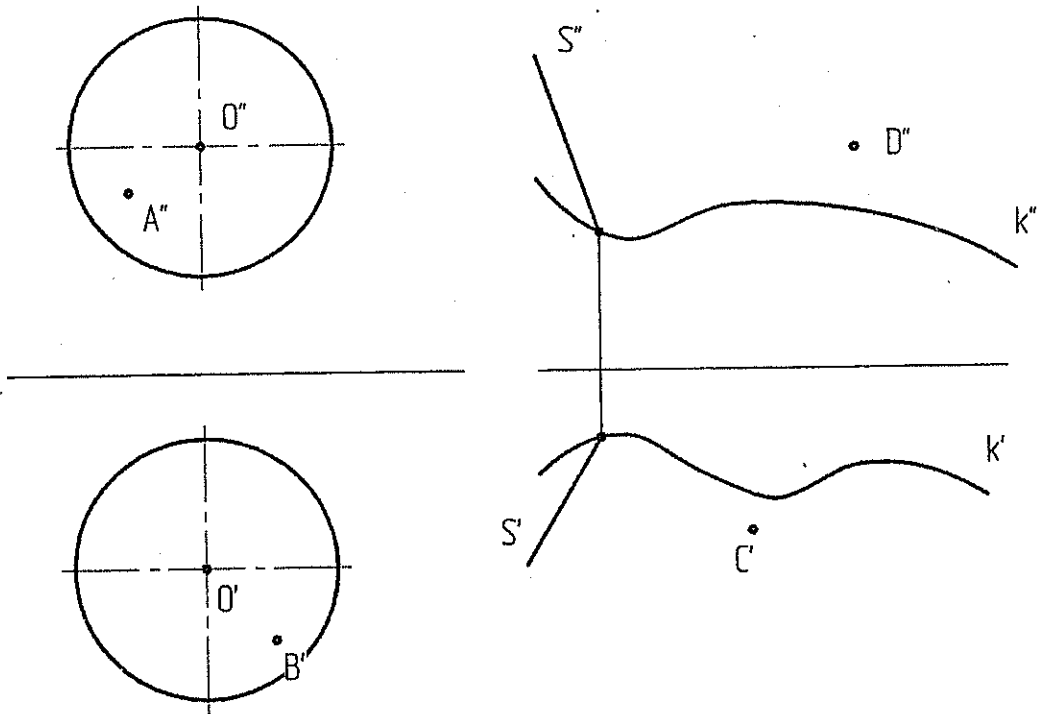


Рисунок 2.

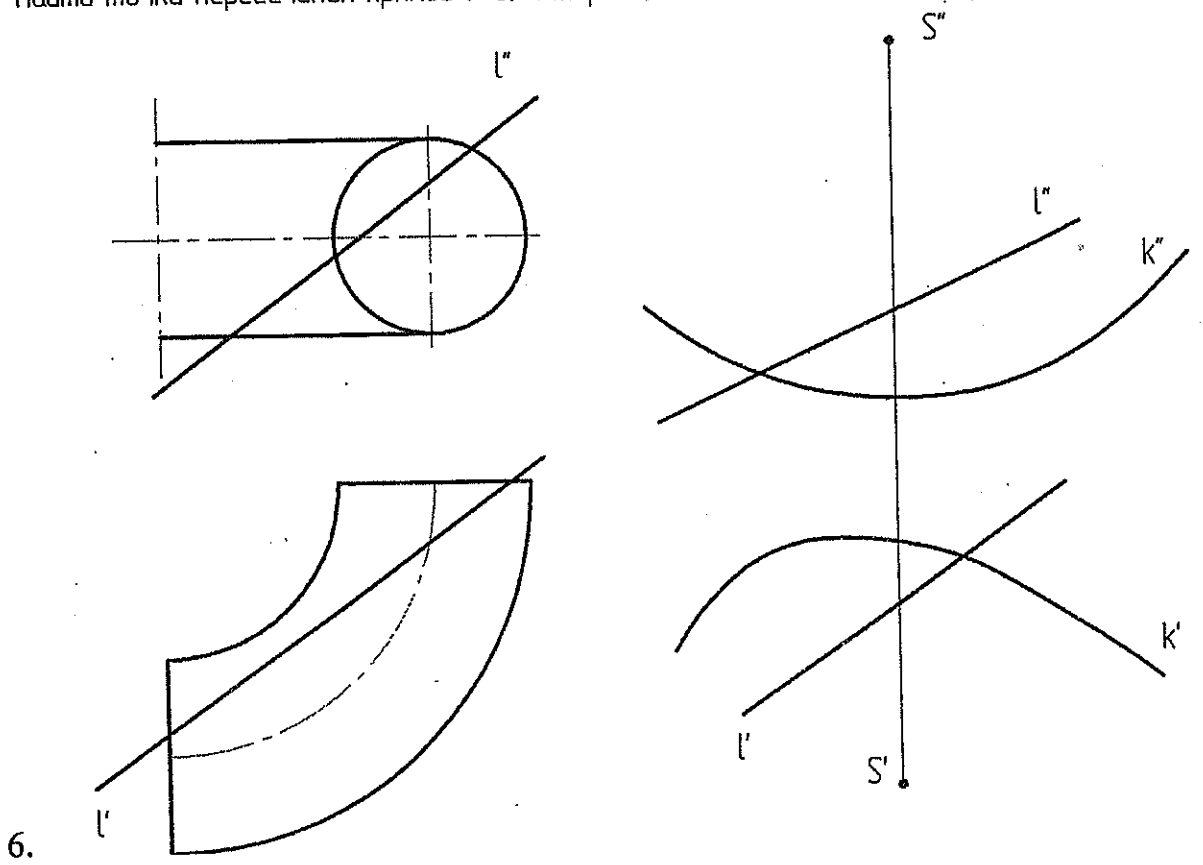
4. Построить квадрат  $ABCD$  со стороной  $BC$  на прямой  $m$  (рисунок 2) (3);
5. Определить угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 1) (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами)) (6);

Вариант 21 (часть 2 (тема 4))

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:  
 а) сфере (2); б) цилиндрической поверхности (k и направление s)(2)

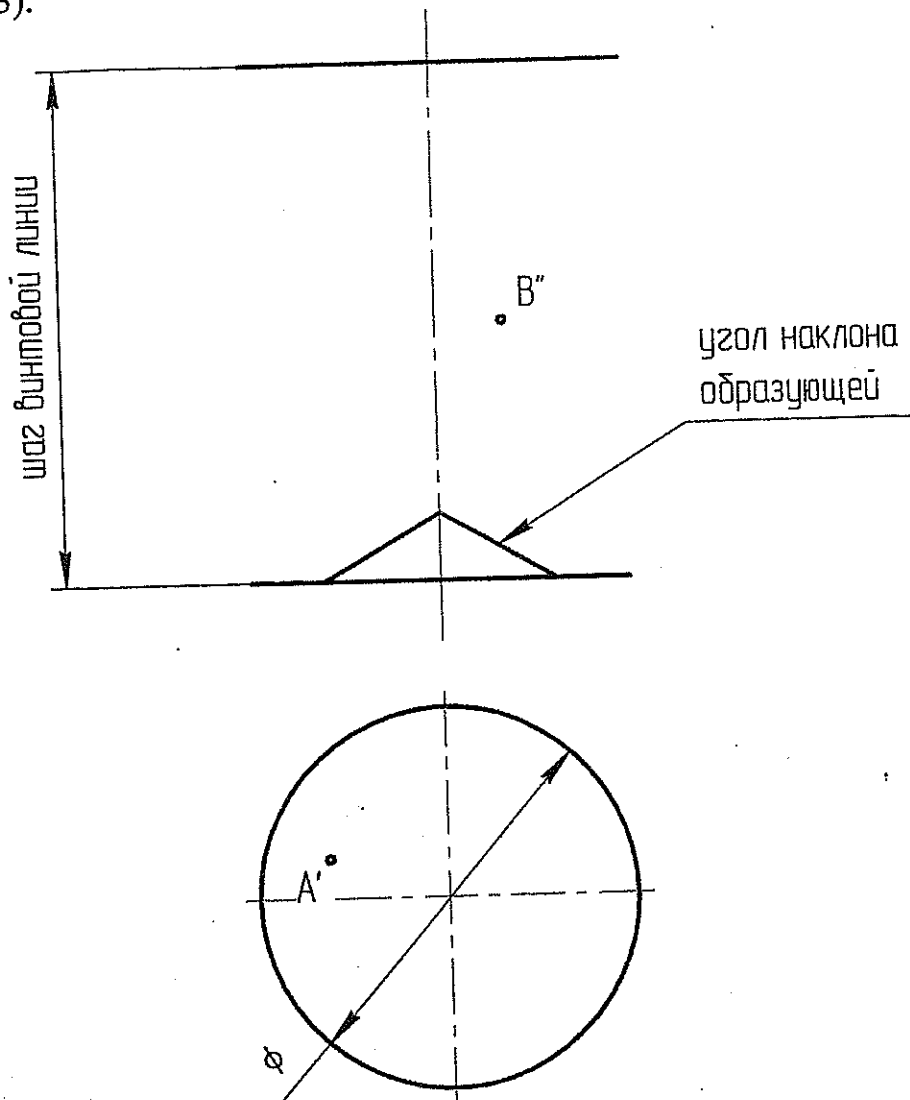


Найти точки пересечения прямой  $l$  а) с тором (3) б) с конической поверхностью (S, k) (3)

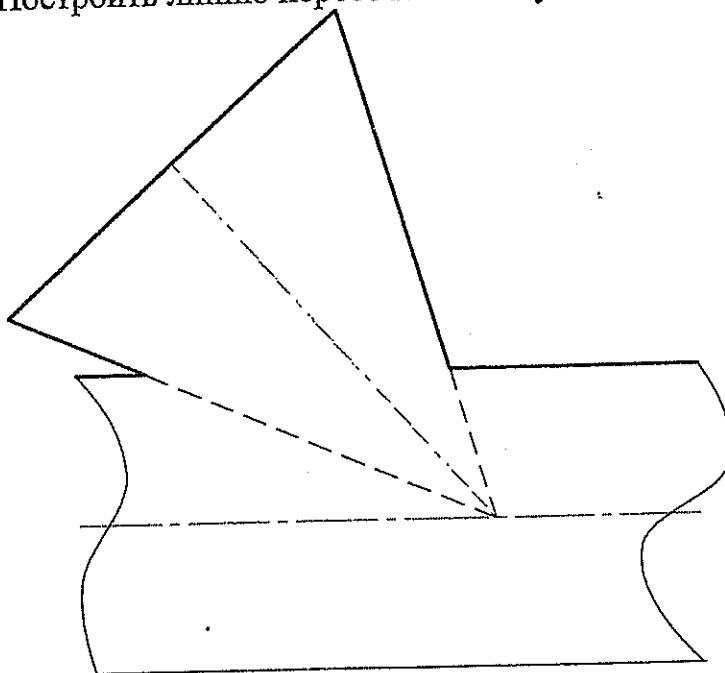


6.

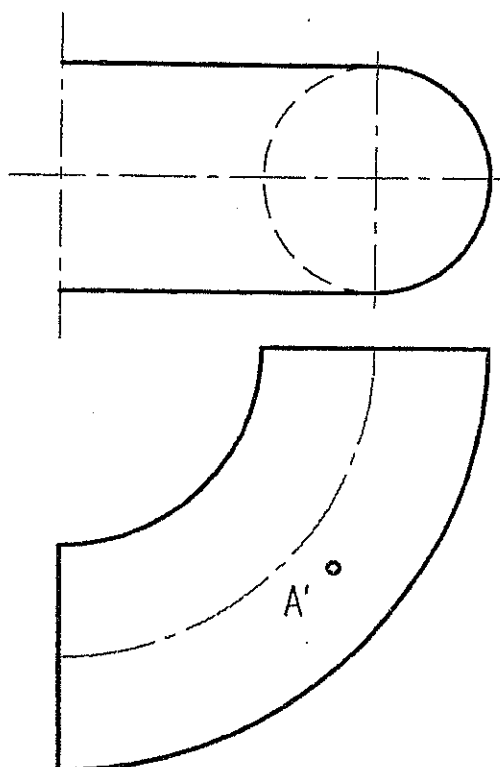
7. Построить каркас наклонного геликоида, недостающую проекцию точки A и линию пересечения наклонного геликоида с плоскостью  $(h0\alpha)$ , принадлежащих поверхности(3).



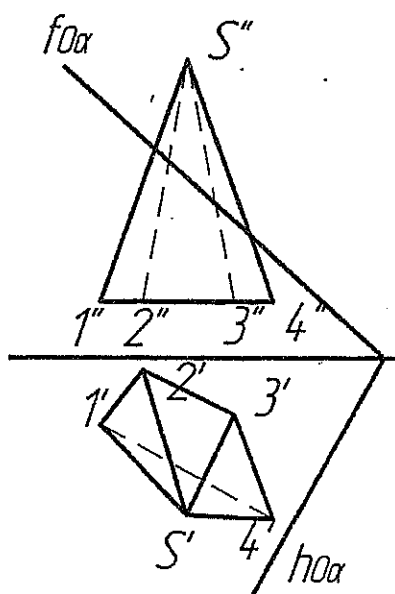
8. Построить линию пересечения конуса с цилиндром (3)



9. Построить касательную плоскость к поверхности тора в точке A (5)



10. Построить сечение пирамиды плоскостью  $\alpha$  (4), определить истинную величину сечения (2) и построить развертку отсеченной части пирамиды (6):





1. Даны 4 точки: A(20,10, -10), B(-5, 50, 40), C (-35,20, 15), D(-60, 35,-10)

Построить:

- а) точку E симметричную точке B относительно плоскости  $\pi_2$  (2);
  - б) определить принадлежит точка D плоскости ABC или нет (1);
  - в) построить недостающую проекцию точки E, принадлежащую плоскости ABC, при заданных координатах  $x=15, y=30$  (1);
  - г) найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка AB:
    - без замены плоскостей проекций (2);
    - с заменой плоскостей проекций (2);
  - д) фронталь и горизонталь плоскости ABC (2)
  - е) линию ската плоскости ABC и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
  - ж) следы плоскости ABC (2);
  - з) определить истинную величину треугольника ABC:
    - заменой плоскостей проекций (3);
    - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
    - плоскопараллельного перемещения (3);
    - вращением вокруг горизонтали (3);
    - совмещением (3);
  - и) найти расстояние от точки D до плоскости ABC (5);
2. Найти множество точек равноудаленных от точек A,B,C;  
 (это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6) )
3. Найти точку пересечения прямой a и плоскости (рисунок 1) (2);

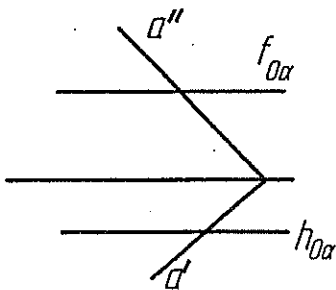


Рисунок 1.

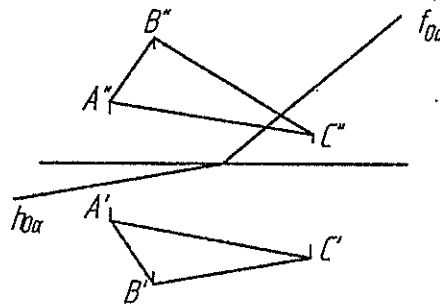
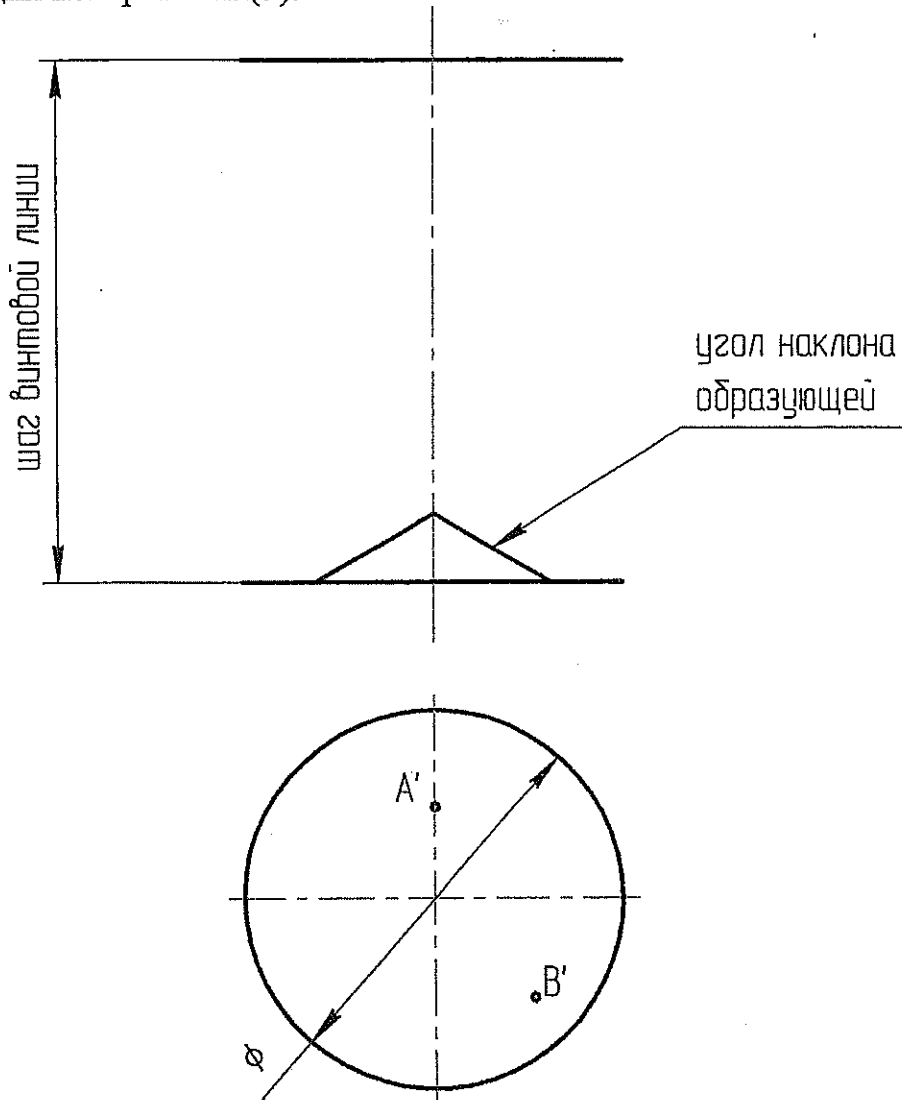


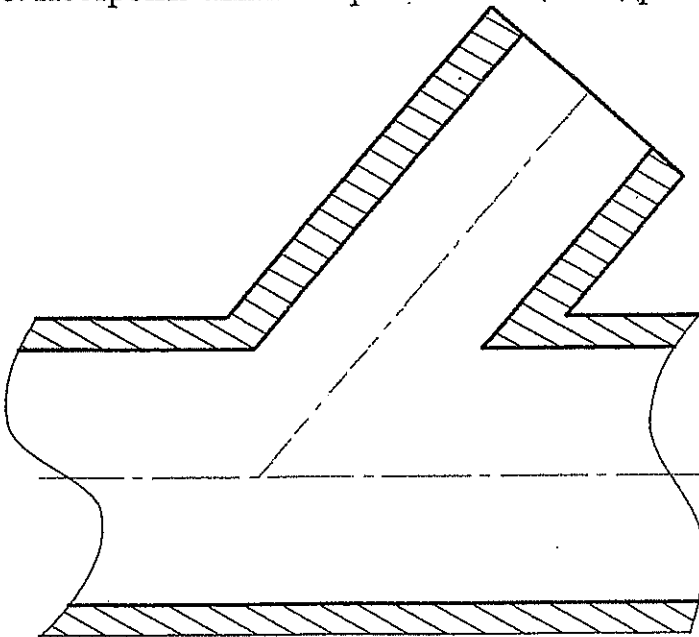
Рисунок 2.

4. Найти линию пересечения плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$  ( $\Delta ABC$ ) (рисунок 2) (2);
5. Определить угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2) (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами)) (6);

7. Построить каркас наклонного геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



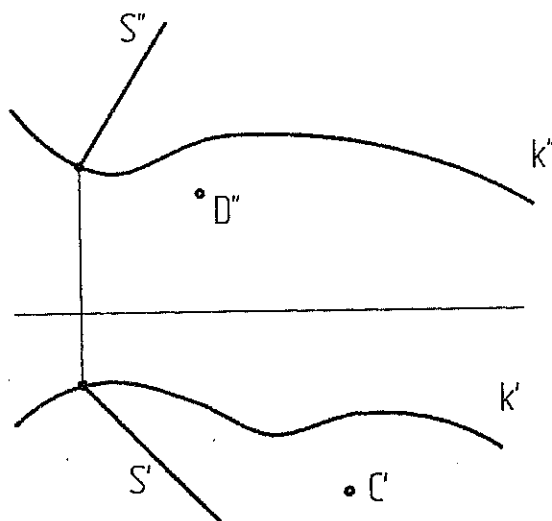
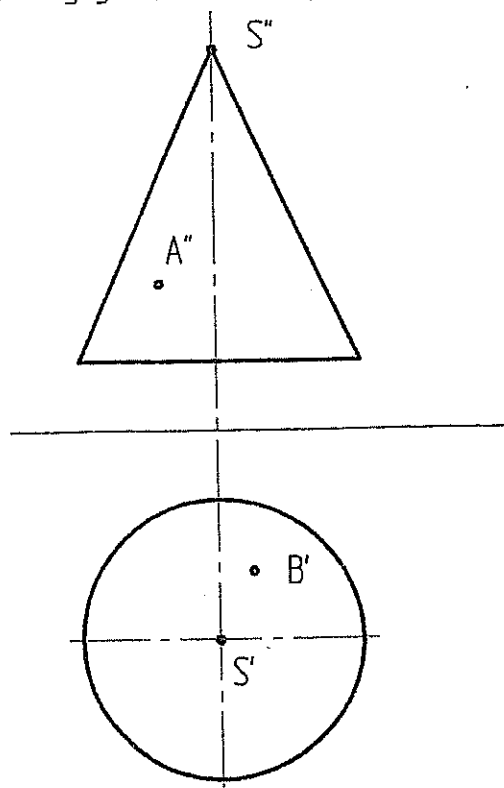
8. Построить линию пересечения цилиндрических отверстий (3)



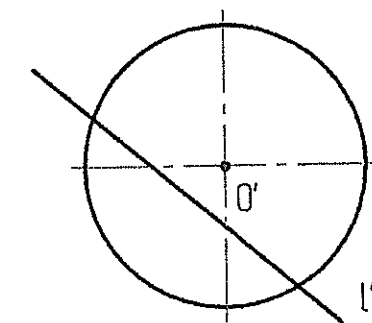
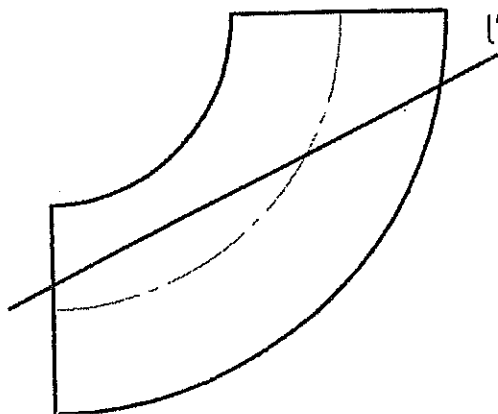
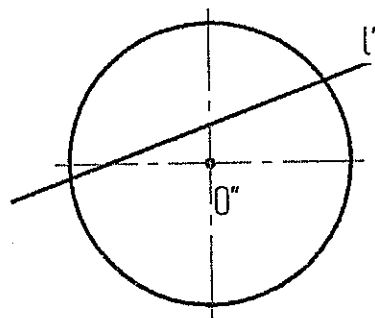
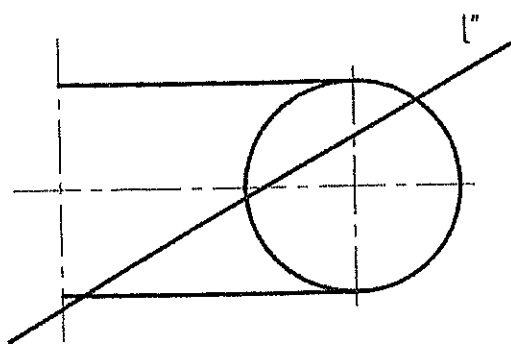
Вариант 22 (часть 2 (тема 4))

Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:

а) конусу (2); б) цилиндрической поверхности (k и направлением s)(2)

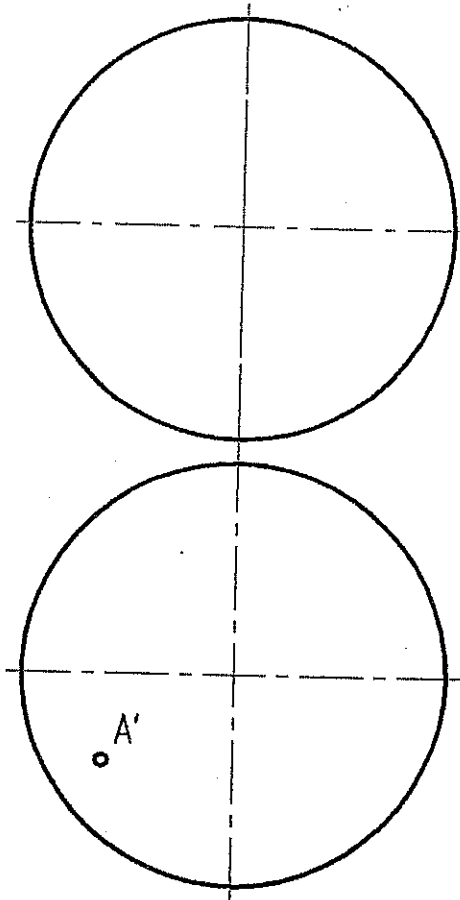


Найти точки пересечения прямой l' а) с тором (3) б) со сферой (3)

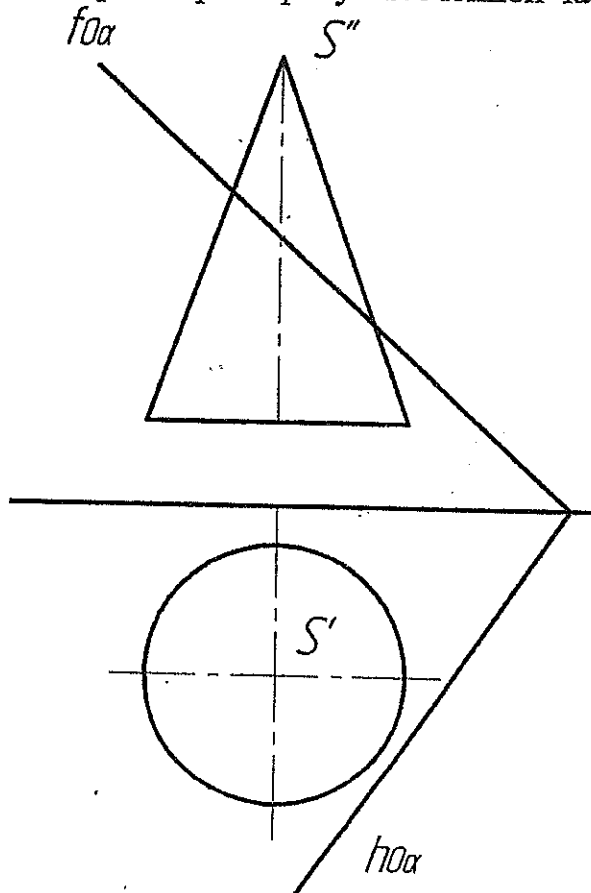


6.

9. Построить касательную плоскость к поверхности сферы в точке A (5)



10. Построить сечение конуса плоскостью  $\alpha$  (4), определить истинную величину сечения (2) и построить развертку отсеченной части конуса (6).



1. Даны 4 точки: A(40, 45, 30), B(10, -5, 10), C (-5, 35, 55), D(-20,15, 25)

Построить:

- точку F симметричную точке C относительно плоскости  $\pi_2$  (2);
  - определить принадлежит точка D плоскости ABC или нет (1);
  - построить недостающую проекцию точки E, принадлежащую плоскости ABC, при заданных координатах  $x=0, y=20$  (1);
  - найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка AB:
    - без замены плоскостей проекций (2);
    - с заменой плоскостей проекций (2);
  - фронталь и горизонталь плоскости ABC (2)
  - линию ската плоскости ABC и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
  - следы плоскости ABC (2);
  - определить истинную величину треугольника ABC:
    - заменой плоскостей проекций (3);
    - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
    - плоскопараллельного перемещения (3);
    - вращением вокруг горизонтали (3);
    - совмещением (3);
  - найти расстояние от точки D до плоскости ABC (5);
2. Найти множество точек равноудаленных от точек A,B,C;  
(это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6) )
3. Найти точку пересечения прямой a и плоскости (рисунок 1) (2);

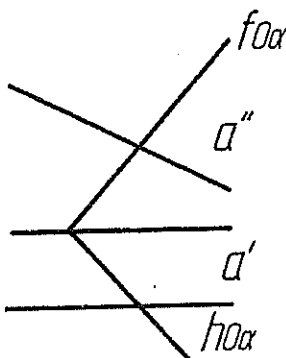


Рисунок 1.

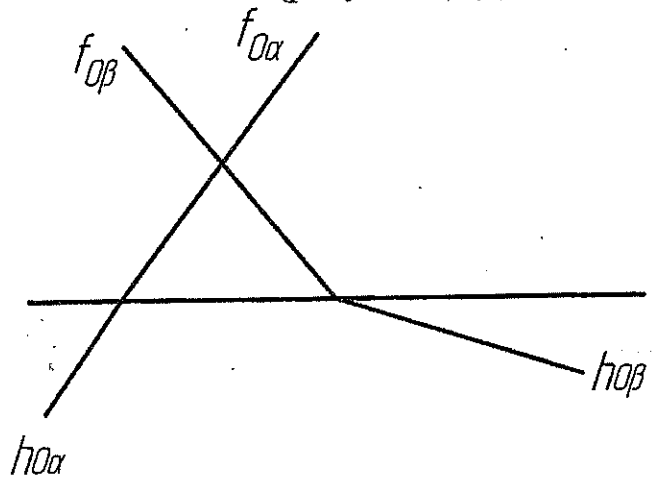
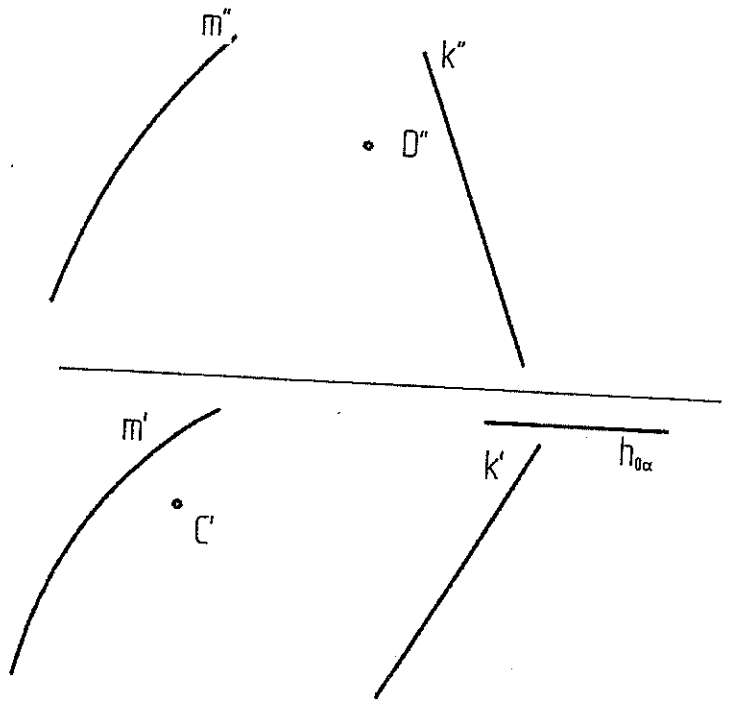
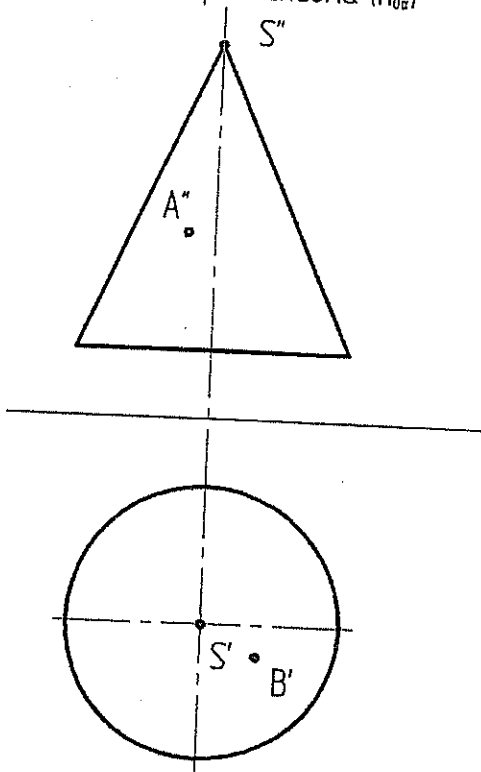


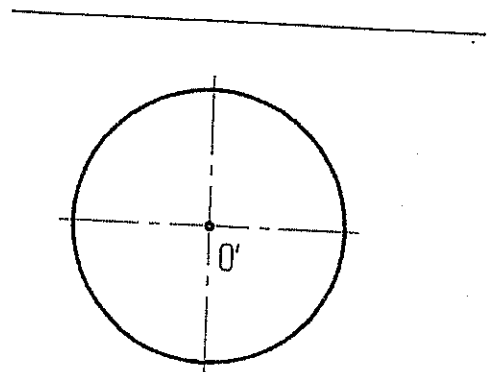
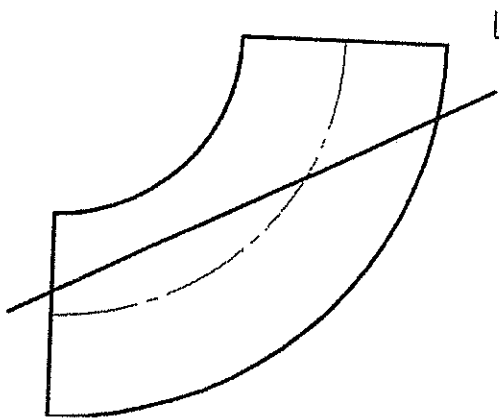
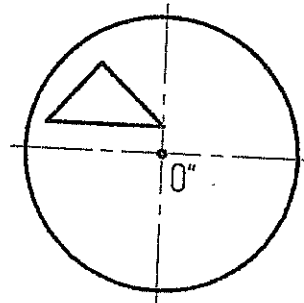
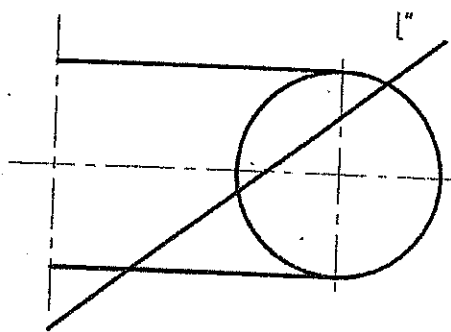
Рисунок 2.

- Найти линию пересечения плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2) (2);
- Найти угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2) (6) (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами)))

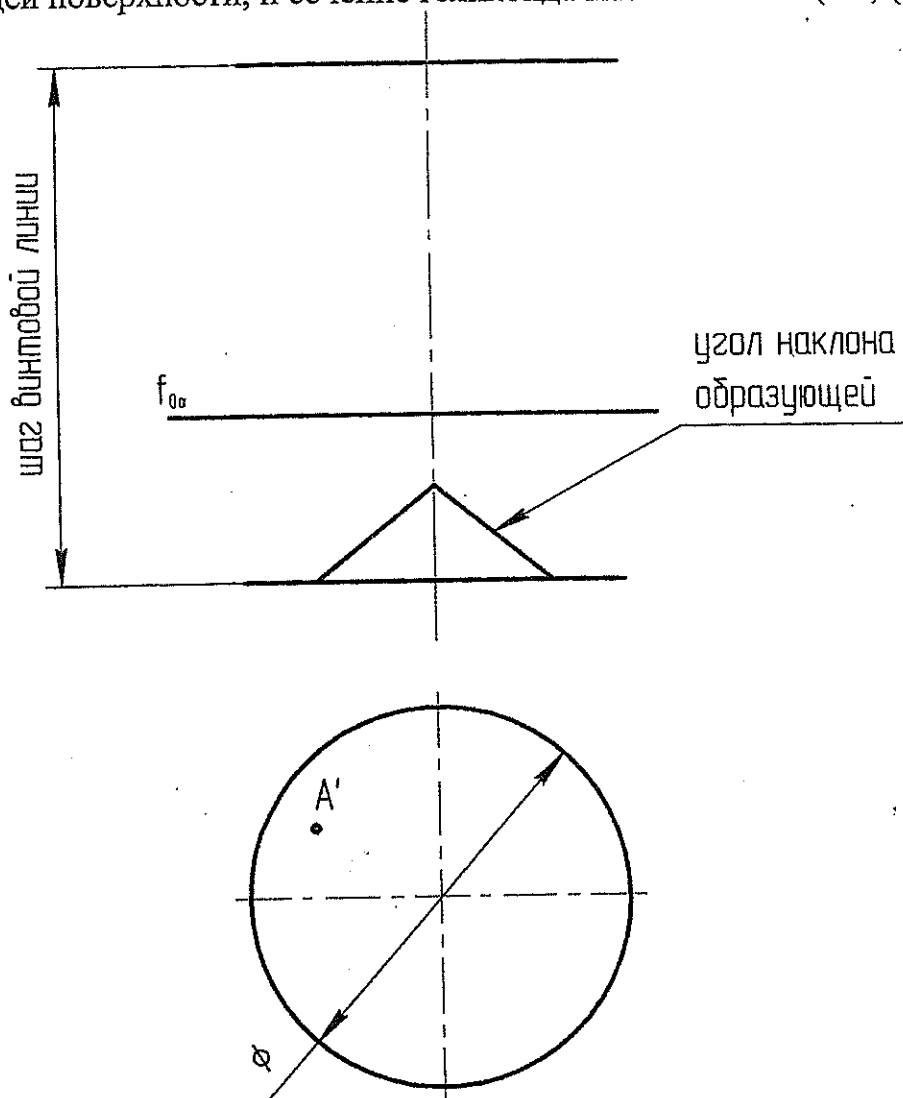
Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:  
 а) конусу (2); б) поверхности с 2 мя направляющими (m,k) и  
 плоскостью параллелизма ( $h_{0\alpha}$ )



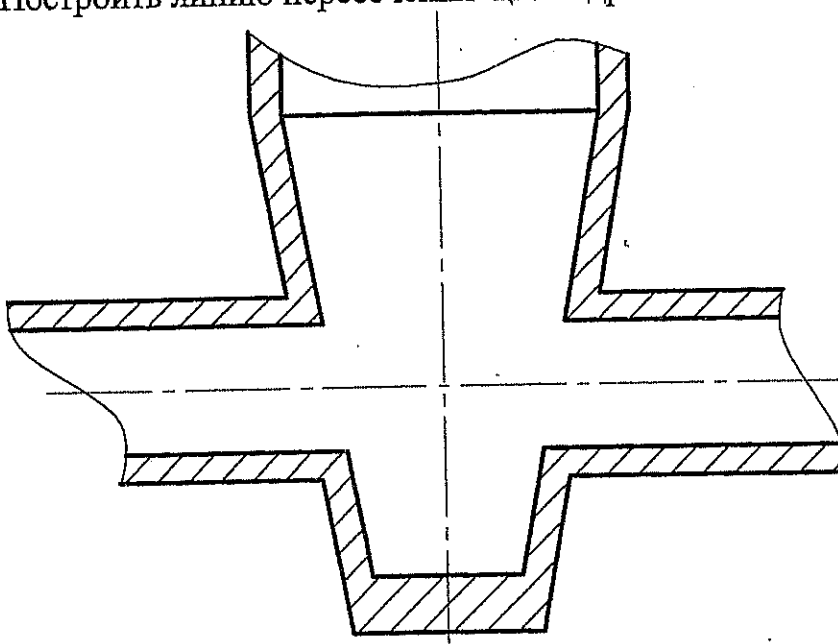
Найти точки пересечения прямой l с тором (3) и горизонтальную проекцию  
 выреза в сфере (3)



7. Построить каркас наклонного геликоида, недостающую проекцию точки  $A$ , принадлежащей поверхности, и сечение геликоида плоскостью  $\alpha$  ( $f_{0\alpha}$ ) (3).

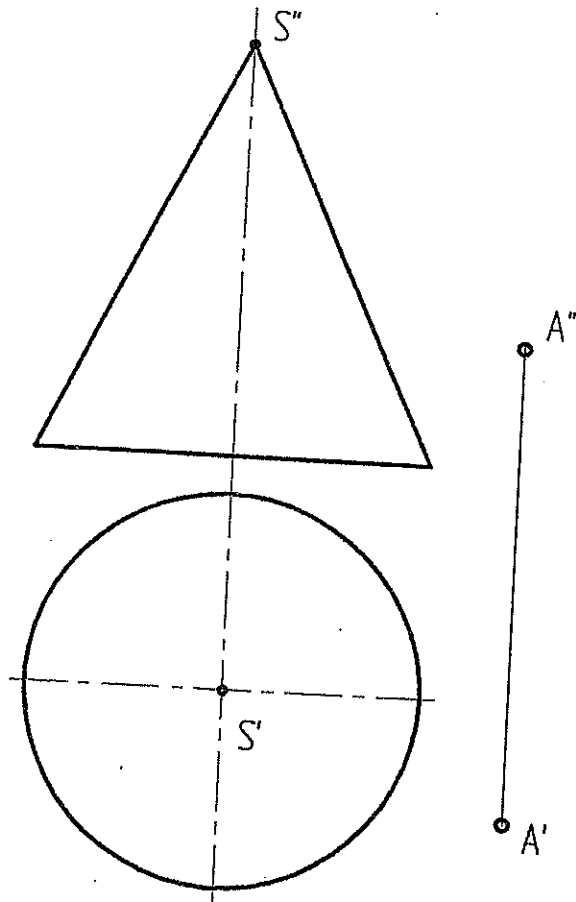


8. Построить линию пересечения цилиндрического и конического отверстия (3)

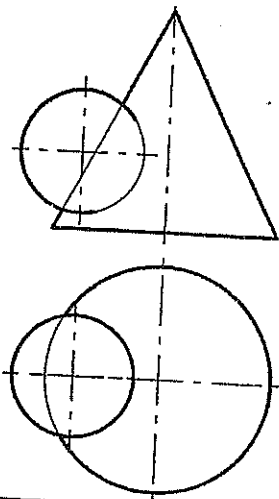


9. Построить касательную плоскость к поверхности конуса, проходящую через точку A (5)

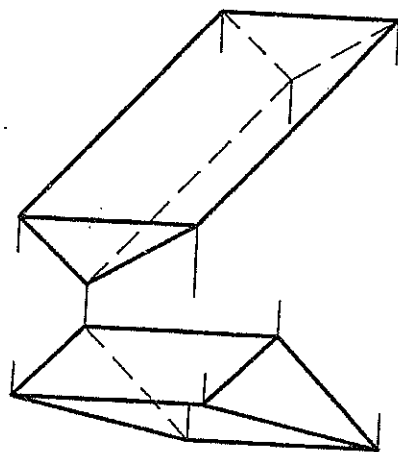
Вариант 23 (часть 4 (5 тема))



10. Построить линию пересечения конуса и сферы (6);



11. Построить развертку призмы методом раскатки (6)





1. Даны 4 точки:  $A(35, 15, 70)$ ,  $B(55, -15, 45)$ ,  $C(5, 5, 25)$ ,  $D(-25, 10, 60)$

Построить:

- точку  $F$  симметричную точке  $B$  относительно плоскости  $\pi_3$  (2);
- определить принадлежит точка  $D$  плоскости  $ABC$  или нет (1);
- построить недостающую проекцию точки  $E$ , принадлежащую плоскости  $ABC$ , при заданных координатах  $x=40, z=20$  (1);
- найти угол наклона к  $\pi_1$  и  $\pi_2$  и истинную величину отрезка  $AB$ :
  - без замены плоскостей проекций (2);
  - с заменой плоскостей проекций (2);
- фронталь и горизонталь плоскости  $ABC$  (2)
- линию ската плоскости  $ABC$  и определить угол наклона плоскости к  $\pi_1$  (2);
- следы плоскости  $ABC$  (2);
- определить истинную величину треугольника  $ABC$ :
  - заменой плоскостей проекций (3);
  - поворотом вокруг оси перпендикулярной плоскости проекций (3);
  - плоскопараллельного перемещения (3);
  - вращением вокруг горизонтали (3);
  - совмещением (3);
- найти расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$  (5);

2. Найти множество точек равноудаленных от точек  $A, B, C$ ;

(это задание может быть использовано в качестве №1 домашнего задания (4), а если оно будет решаться методами преобразования чертежа, то в качестве домашнего задания №2 (6))

3. Найти точку пересечения прямой  $AB$  и плоскости  $(m//l)$  (рисунок 1) (2);

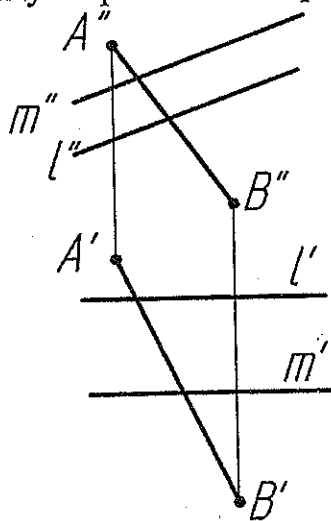


Рисунок 1.

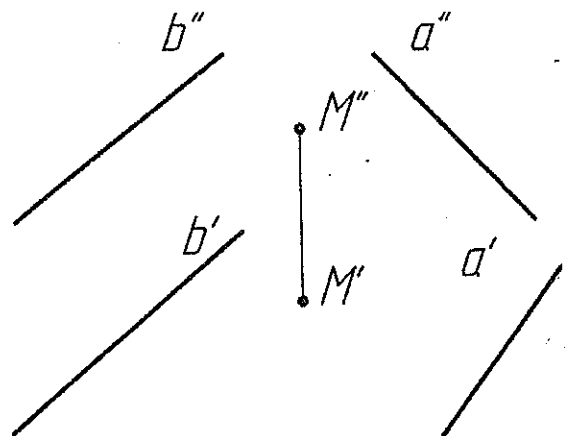


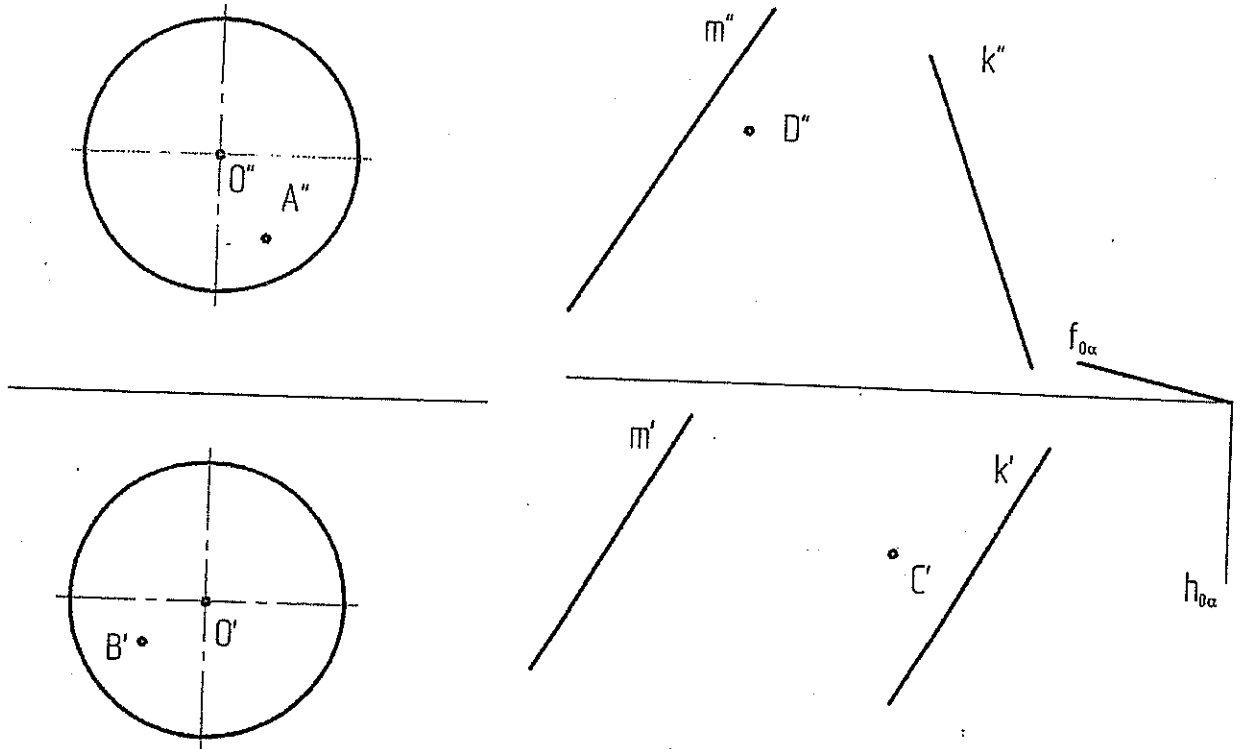
Рисунок 2.

4. Найти линию пересечения двух плоскостей, если плоскость  $\alpha$  проходит через прямую  $a$ , плоскость  $\beta$  - через прямую  $b$ , а точка  $M$  принадлежит искомой линии (рисунок 2) (4);

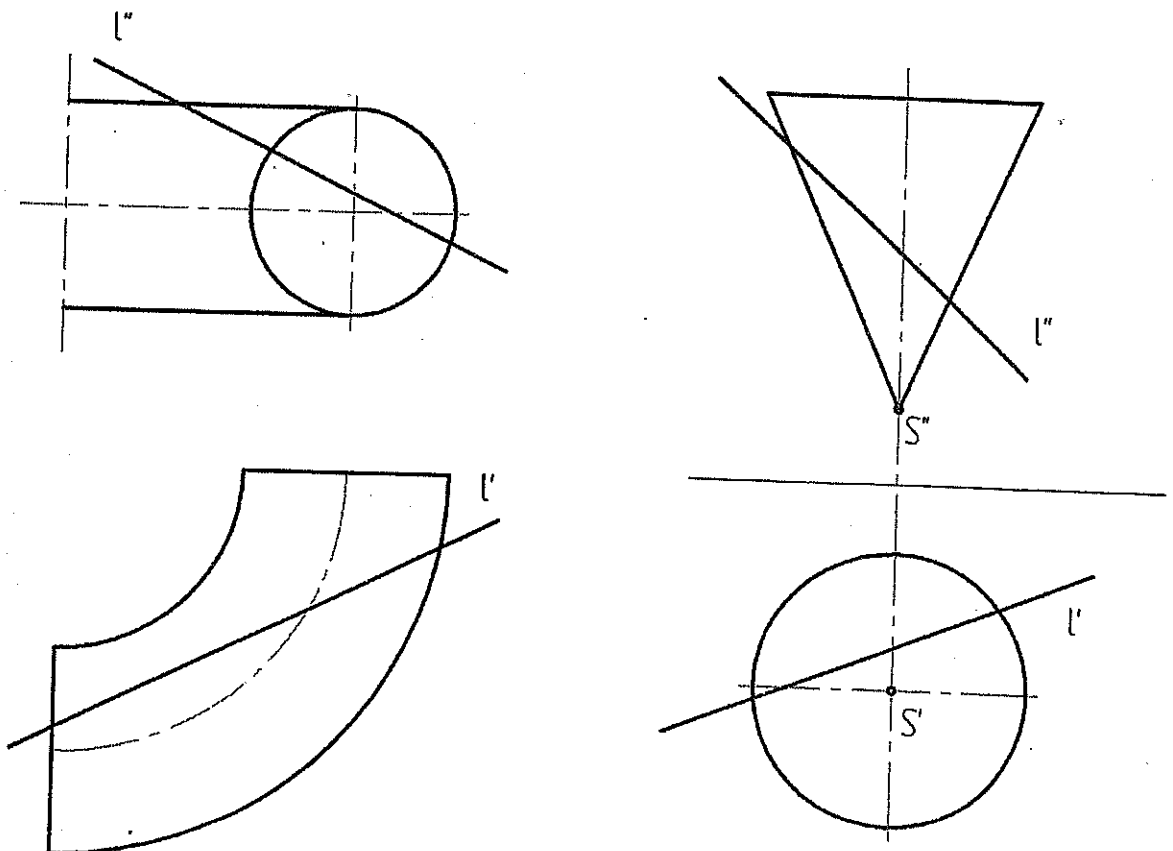
5. Определить угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2) (6) (это задание может быть использовано в качестве домашнего задания №2 (решение методами преобразования чертежа (2 мя способами)));

Вариант 24 (часть 2 (тема 4))

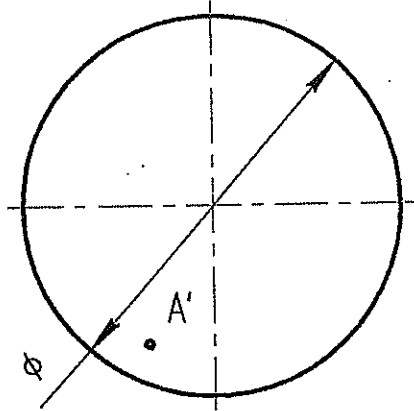
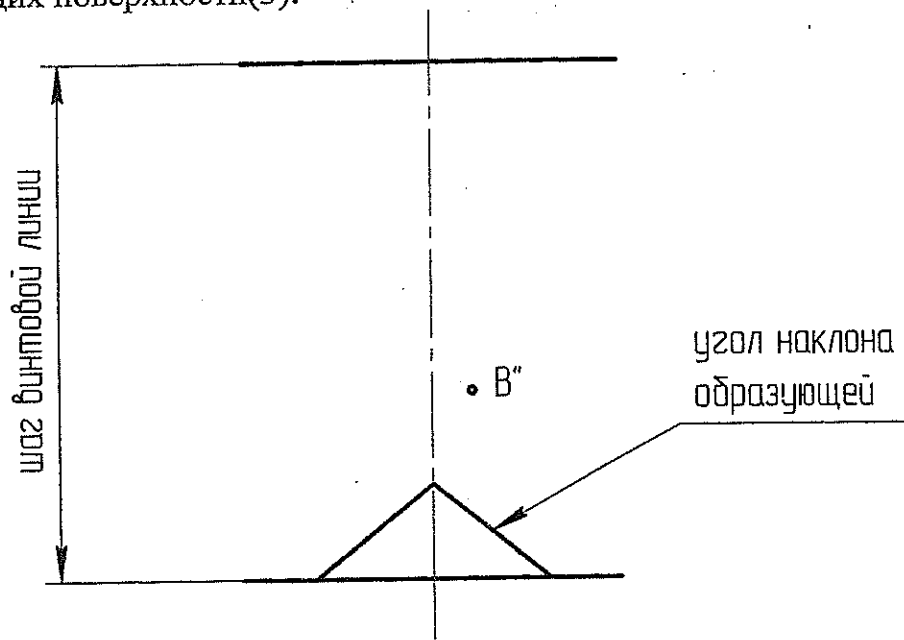
Построить недостающие проекции точек, принадлежащих:  
 а) сфере (2); б) поверхности с 2 мя направляющими (m,k) и  
 плоскостью параллелизма ( $h_{0\alpha}$ ,  $f_{0\alpha}$ )



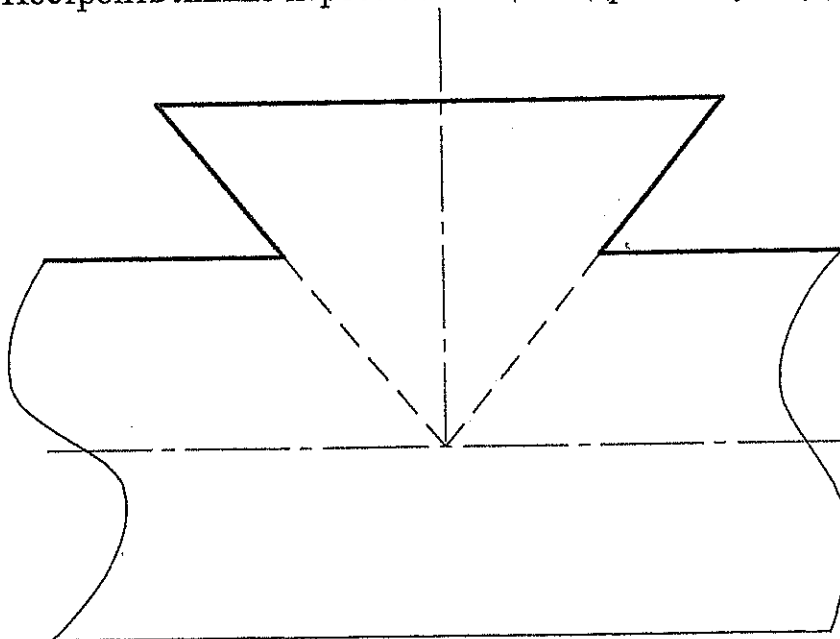
Найти точки пересечения прямой l а) с тором (3) б) с конусом (3)



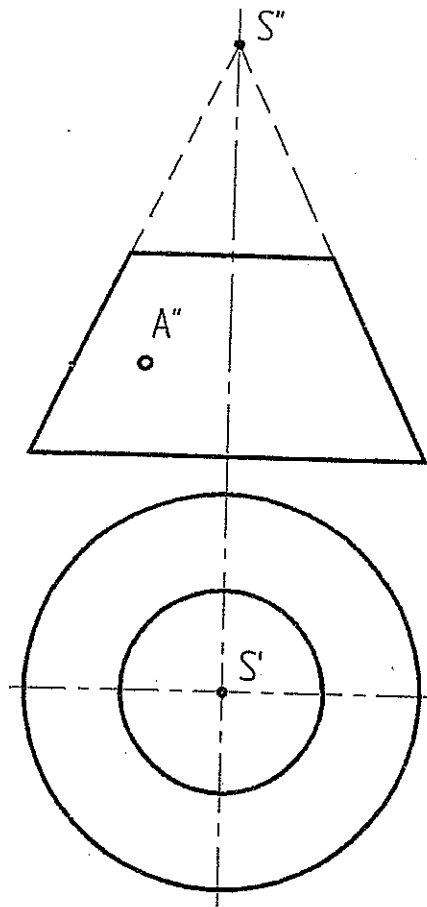
7. Построить каркас наклонного геликоида и недостающие проекции точек А и В, принадлежащих поверхности(3).



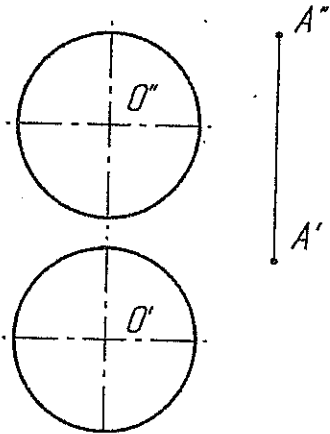
7. Построить линию пересечения цилиндра и конуса (3)



9. Построить касательную плоскость к поверхности усеченного конуса в точке А и развертку усеченного конуса (5)



10. Определить расстояние от точки А до поверхности сферы (6);



11. Построить горизонтальную проекцию призмы со сквозным треугольным отверстием (6).

