

# ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ЛИНИИ И ПОВЕРХНОСТИ



Московский государственный  
технический университет  
им. Н.Э. Баумана



Кафедра  
"Инженерная графика"

Горячкина А.Ю.

Линия и поверхность пересекаются в одной или нескольких точках.

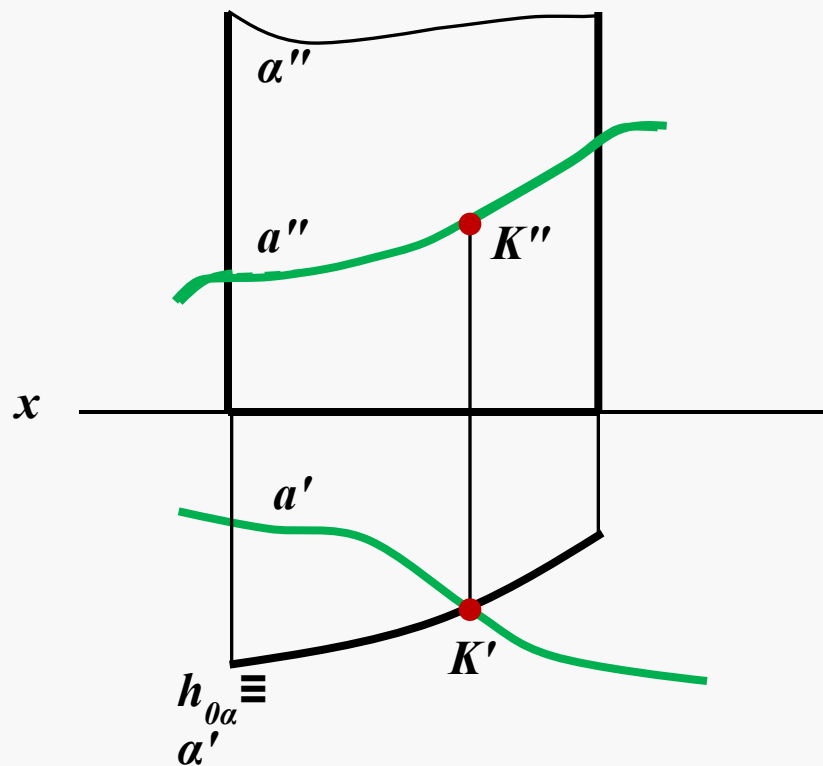
Точки пересечения линии и поверхности **принадлежат одновременно обеим фигурам.**

Если одна из пересекающихся фигур - проецирующая, то проекция точки пересечения фигур принадлежит следу проецирующей фигуры, вторую проекцию точки строят из условия ее принадлежности непроецирующей фигуре



# Случай, когда одна из геометрических фигур - проецирующая

$\alpha$   $\pi_1$ ,  $a$  – общего положения



$K' \in h_{0\alpha}, K'' \in a''$

Рис. 10.1



# Случай, когда одна из геометрических фигур - проецирующая

$\alpha \perp \pi_1$ ,  $\alpha$  - общего положения

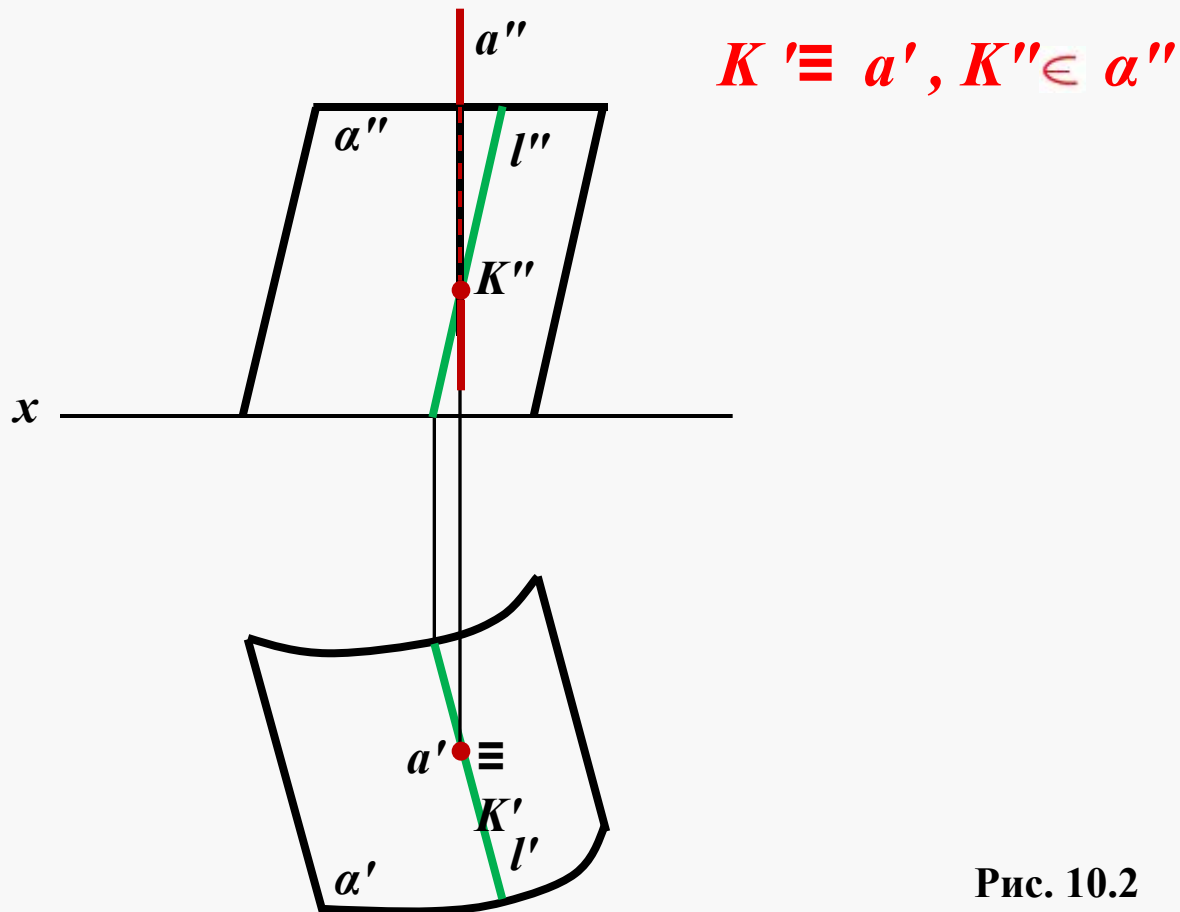


Рис. 10.2



# Случай, когда обе геометрические фигуры – общего положения

## Алгоритм решения:

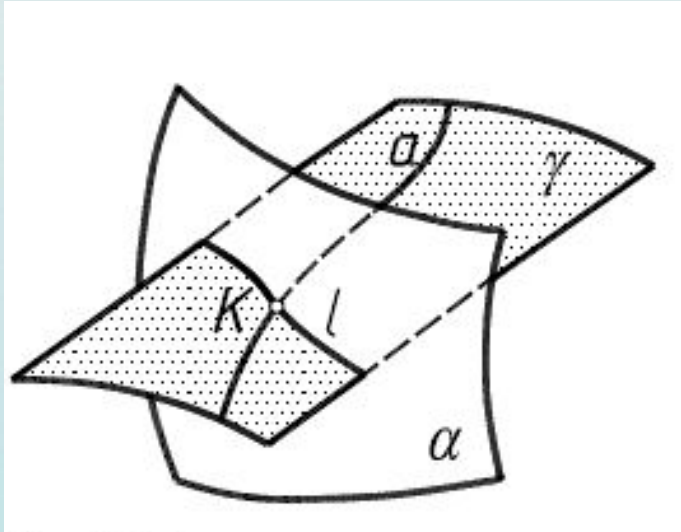


Рис. 10.3

1. Заключение линии  $a$  во вспомогательную поверхность  $\gamma$
2. Построить линию  $l$  пересечения вспомогательной поверхности  $\gamma$  с заданной поверхностью
3. Отметить искомую точку  $K$  на пересечении заданной линии  $a$  с построенной линией  $l$



Определение точки пересечения прямой с  
цилиндрической поверхностью с использованием:  
а) вспомогательной проецирующей плоскости

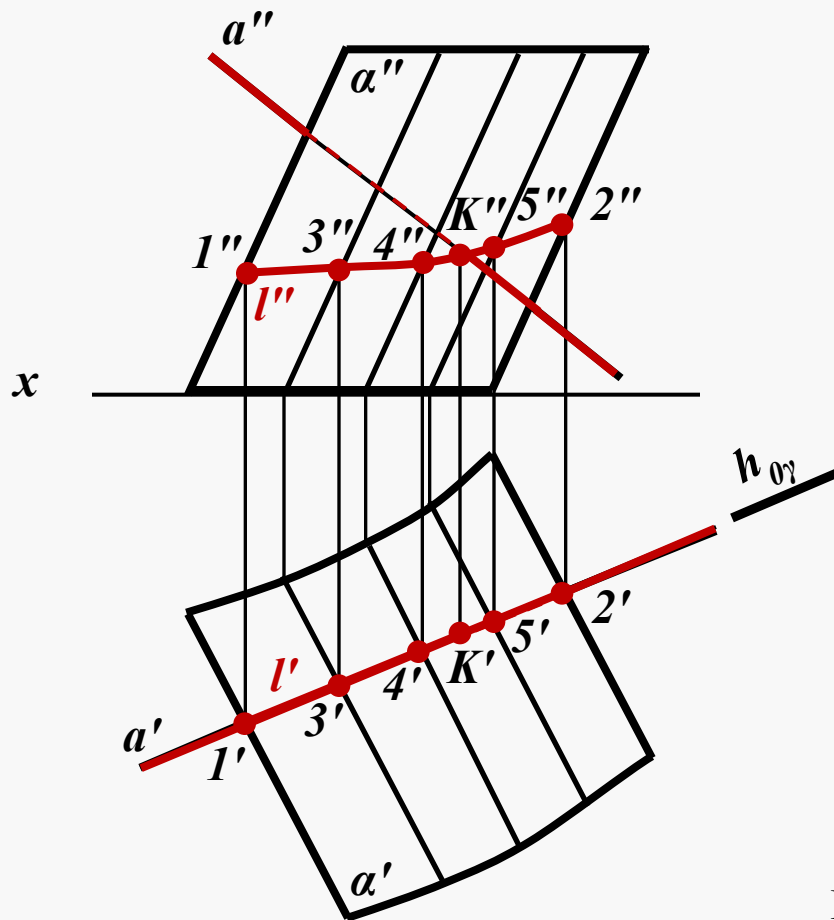


Рис. 10.4



# Определение точки пересечения прямой с цилиндрической поверхностью с использованием б) вспомогательной плоскости общего положения

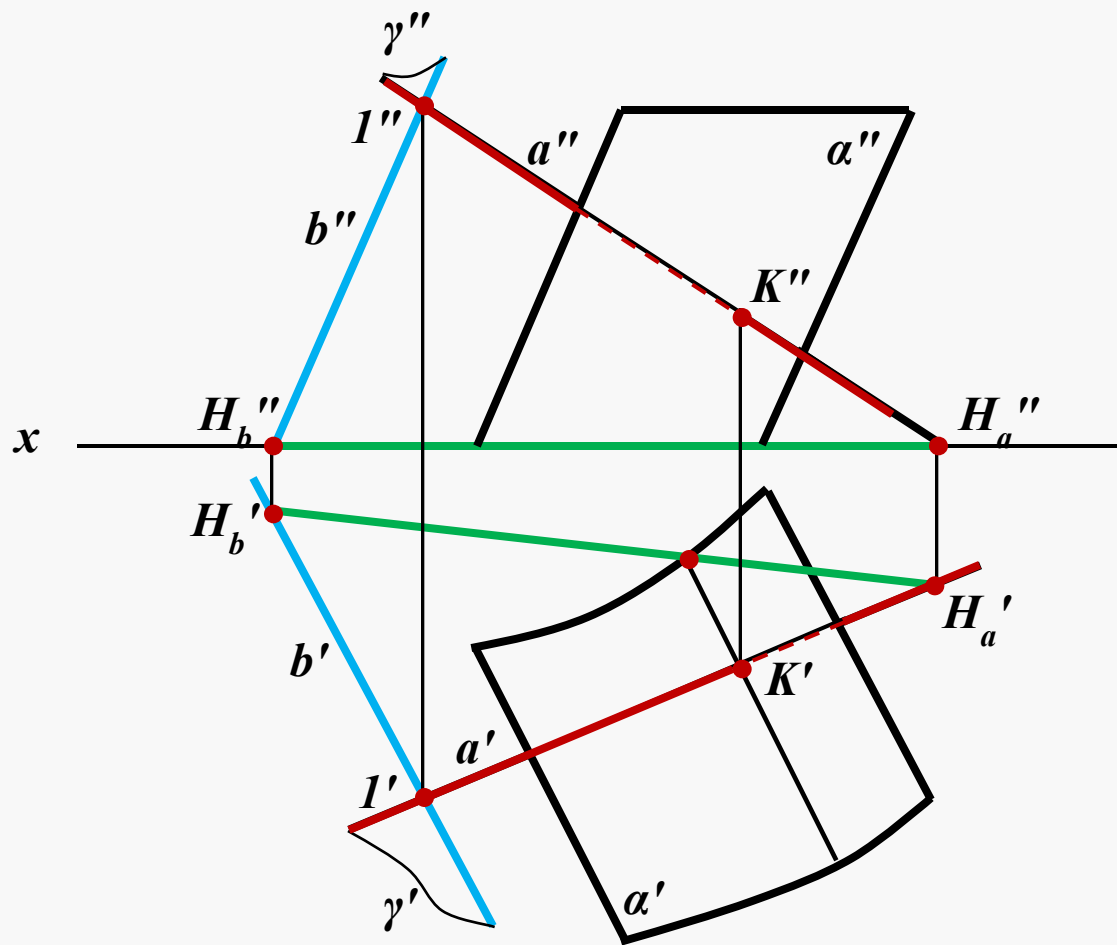


Рис. 10.5





# Касательная плоскость и нормаль к поверхности



Московский государственный  
технический университет  
им. Н.Э. Баумана



Кафедра  
"Инженерная графика"

Горячкина А.Ю.



**Плоскость, касательная к поверхности в заданной точке** – есть множество касательных, проведенных к поверхности через заданную точку

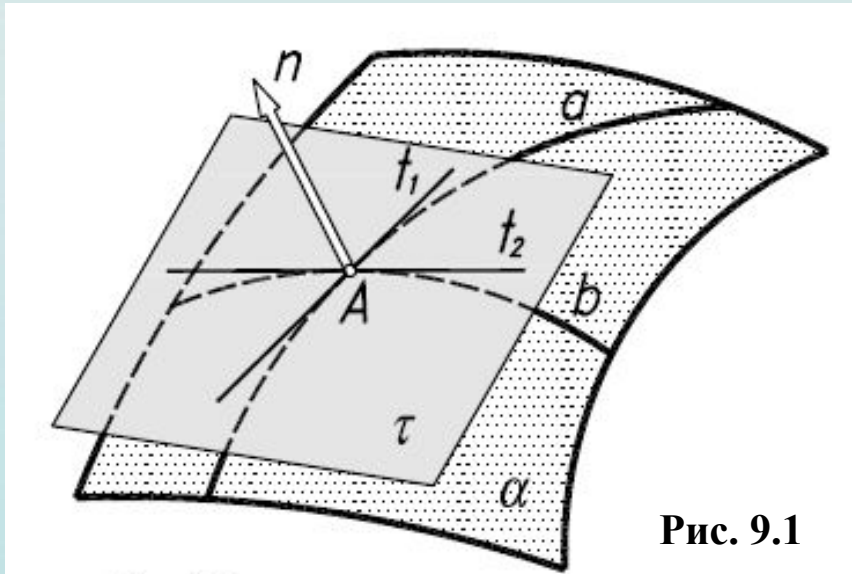


Рис. 9.1

**Касательная  $t$**  к поверхности – прямая, касательная к какой-либо линии, принадлежащей поверхности

**Нормаль  $n$**  к поверхности в заданной точке – перпендикуляр к касательной плоскости к поверхности в заданной точке

Линию пересечения поверхности с плоскостью, проходящей через нормаль, называют **нормальным сечением**



## Задание плоскости, касательной к поверхности в заданной точке

Т.к. плоскость определяется двумя пересекающимися прямыми, то для задания плоскости, касательной к поверхности в заданной точке, проводят две линии, принадлежащие поверхности и к ним строят касательные

### Алгоритм построения плоскости, касательной к поверхности в точке $A$ :

1. Провести линии-посредники  $a$  и  $b$ , принадлежащие поверхности, и проходящие через точку  $A$  (линии-посредники на данной поверхности следует выбирать так, чтобы они проецировались как простейшие (прямые, окружности))
2. Построить прямые  $t_1$  и  $t_2$ , касательные к линиям  $a$  и  $b$  в точке  $A$
3. Плоскость  $\tau$ , заданная прямыми  $t_1$  и  $t_2$ , будет касательной к поверхности в заданной точке  $A$



Точка  $A$  – эллиптическая точка:

- касание в точке;
- поверхность расположена по одну сторону от касательной плоскости

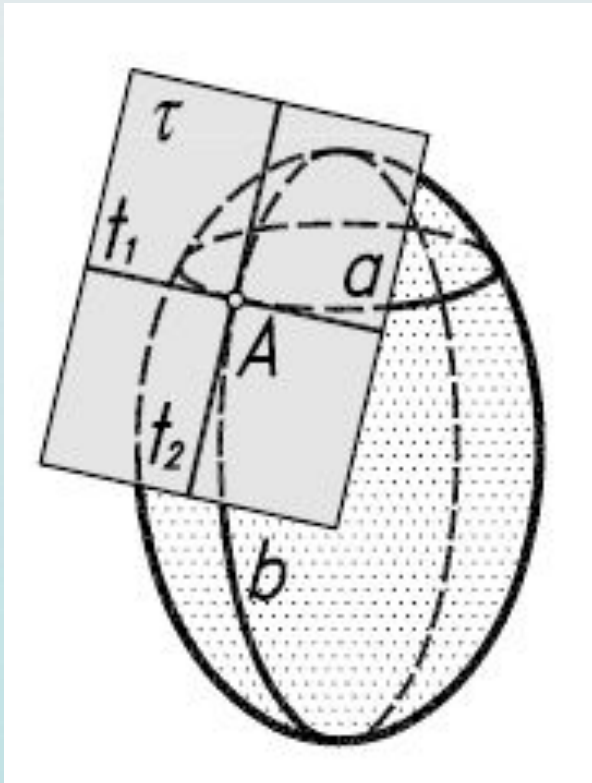


Рис. 9.2

Поверхности, состоящие только из эллиптических точек, являются выпуклыми и называются **поверхностями положительной кривизны** (сфера, эллипсоид, параболоид)



- Точка  $A$  – **параболическая** точка:
- касание по линии;
  - поверхность расположена по одну сторону от касательной плоскости

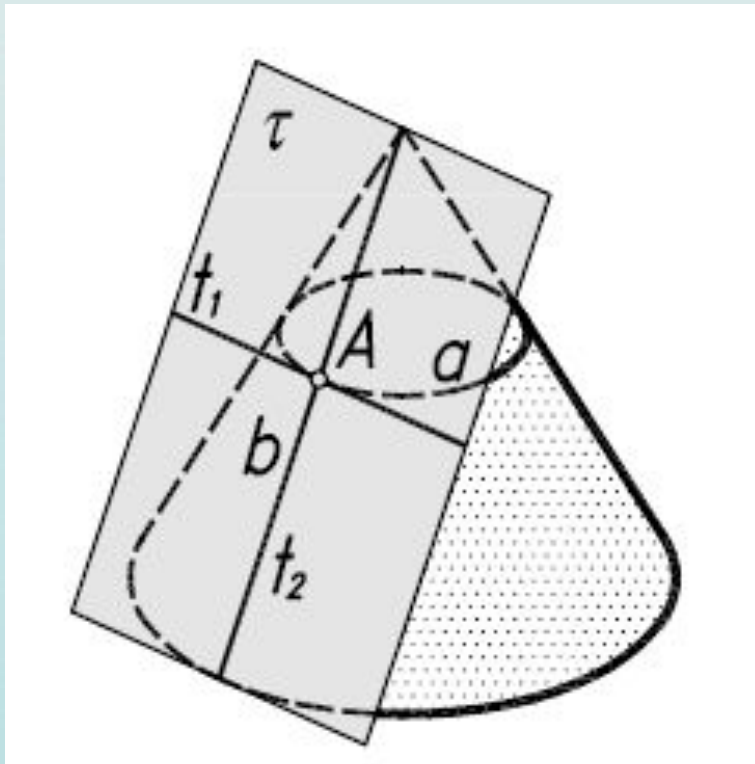


Рис. 9.3

Поверхности, состоящие только из параболических точек, называются **поверхностями нулевой кривизны** (цилиндрические, конические и торсовые поверхности)



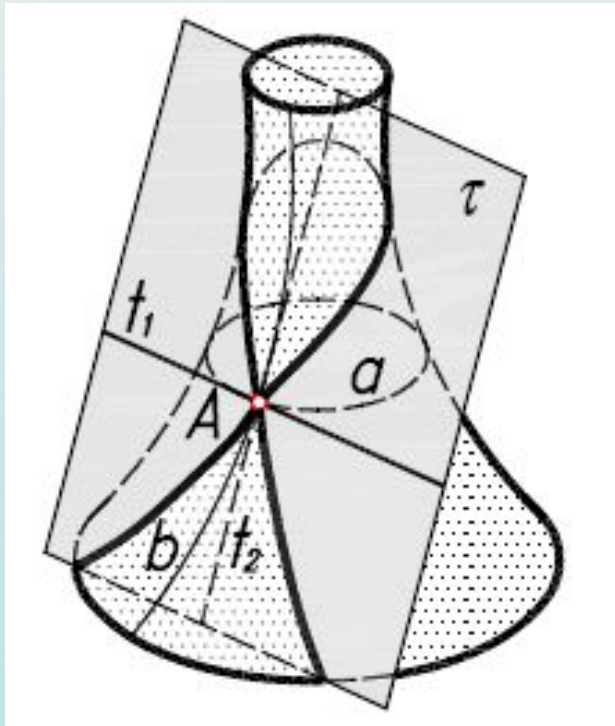


Рис. 9.4

Точка  $A$  – **гиперболическая** точка:  
 - касание в точке;  
 - касательная плоскость пересекает поверхность по линиям

Поверхности, состоящие только из гиперболических точек, являются вогнутыми и называются **поверхностями отрицательной кривизны** (эллиптический и параболический гиперболоиды)

Поверхности, содержащие все виды точек, называются **поверхностями двойкой кривизны** (поверхность тора)



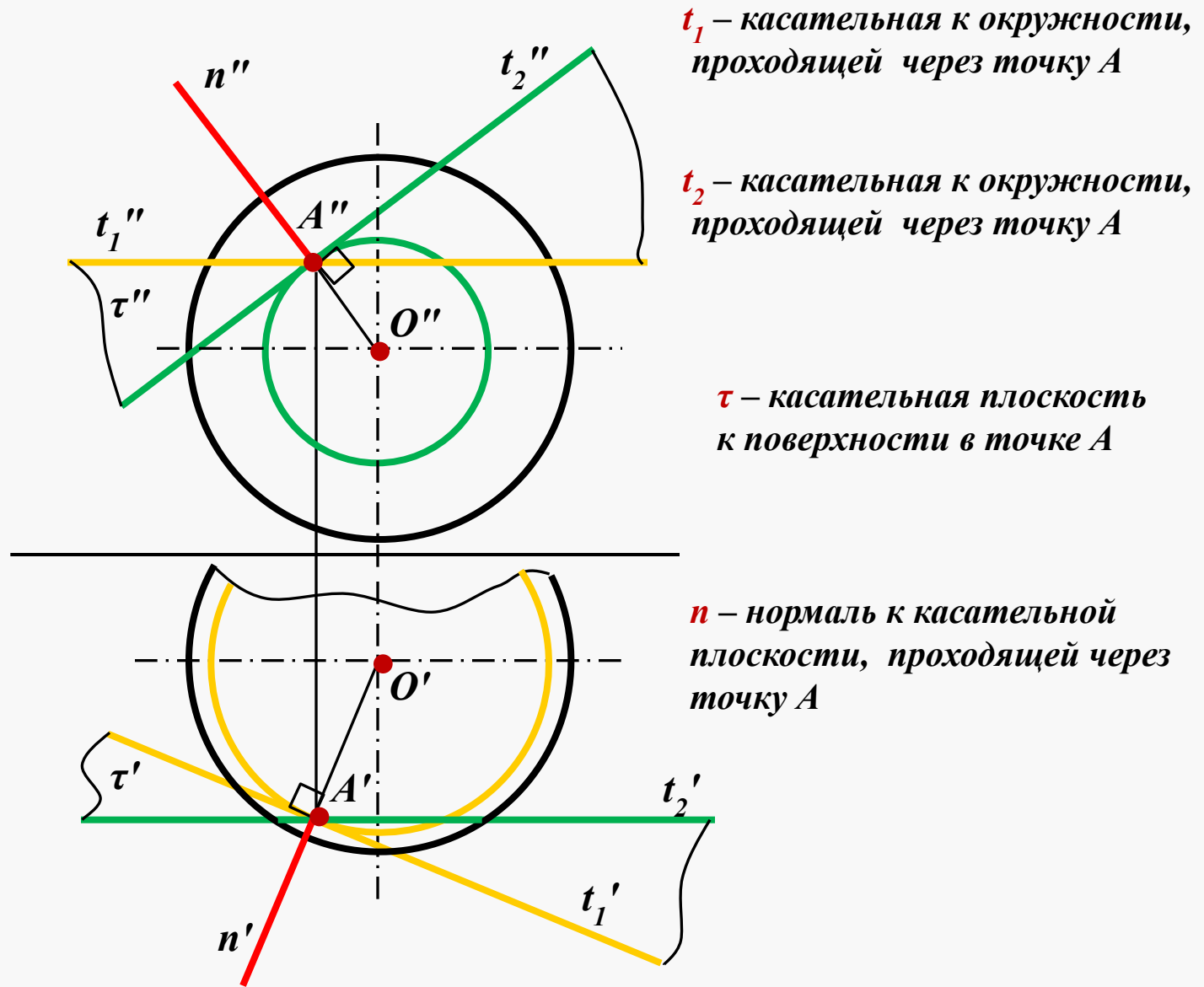
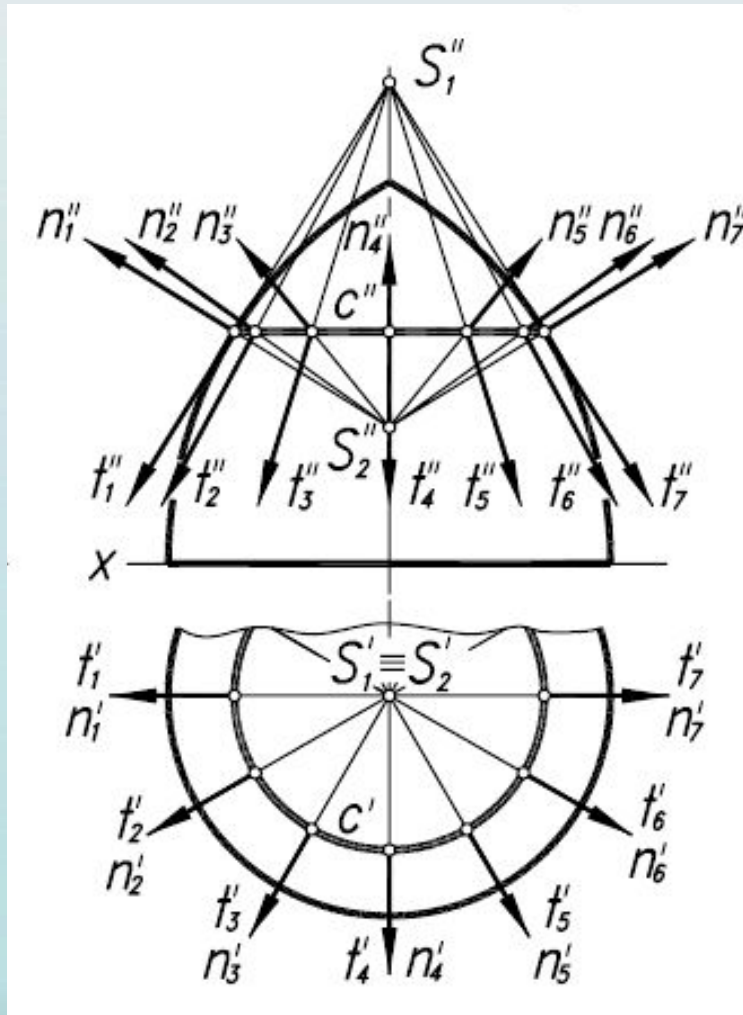


Рис. 9.5



# Конус касательных и конус нормалей к поверхности вращения



$t_1, t_2, \dots$  - касательные к меридианам, проходящим через точки, лежащие на окружности  $C$

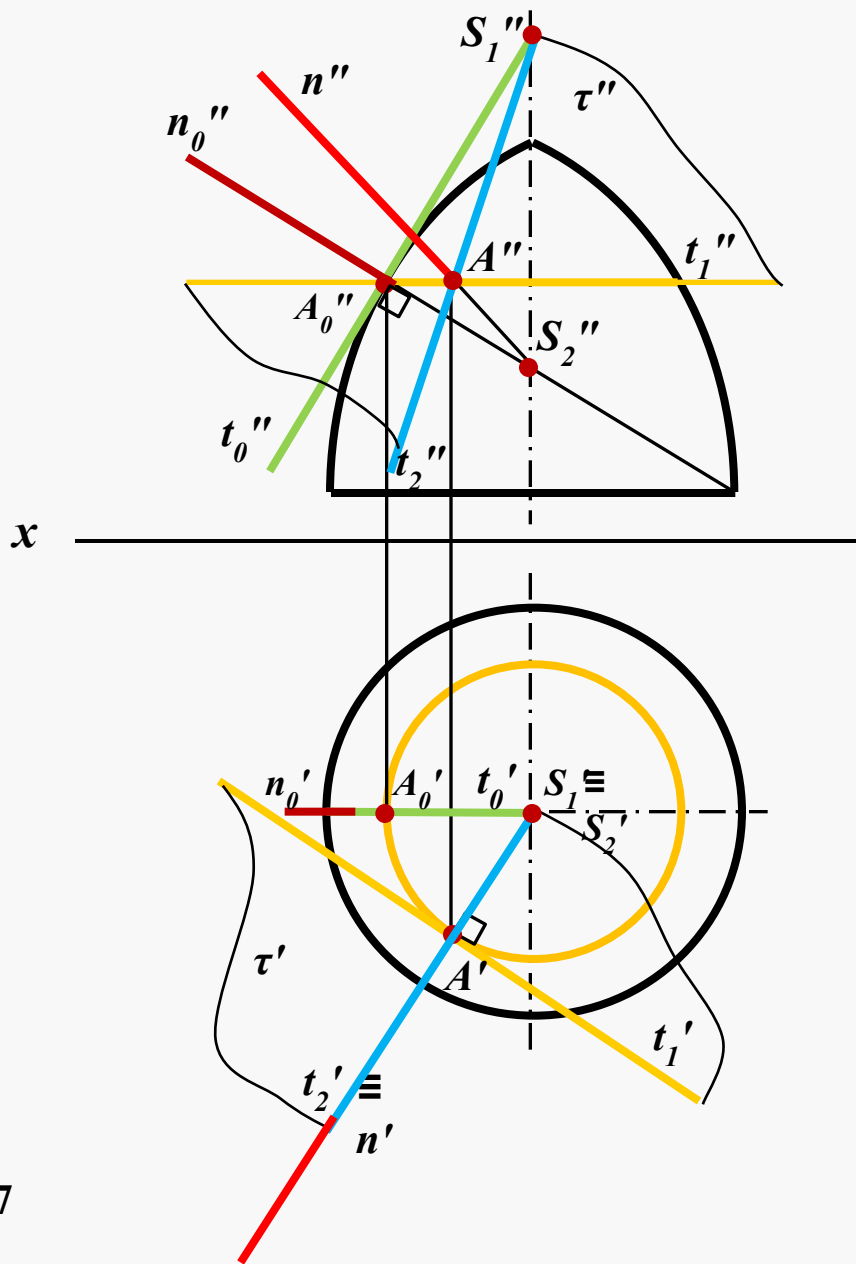
$n_1, n_2, \dots$  - нормали к касательным плоскостям, проходящим через точки, лежащие на окружности  $C$

$S_1$  - вершина конуса касательных к поверхности вращения

$S_2$  - вершина конуса нормалей к поверхности вращения

Рис. 9.6





$S_1$  – вершина конуса касательных к поверхности вращения

$t_1$  – касательная к окружности, проходящей через точку  $A$

$t_2$  – касательная к меридиану, проходящему через точку  $A$

$\tau$  – касательная плоскость к поверхности в точке  $A$

$S_2$  – вершина конуса нормалей к поверхности вращения

$n$  – нормаль к касательной плоскости, проходящей через точку  $A$

Рис. 9.7

