

**ЛИНИЯ**

# Понятия и определения

Линия (рис. 6.1) – **траектория перемещения** точки в пространстве.

Линия – **непрерывное множество всех принадлежащих ей точек** .

Линия – **непрерывное однопараметрическое множество точек** ( $d$ ).

$$l = A_1 \cup A_2 \cup A_i \dots \cup A_n$$

$$A_i = f(d)$$

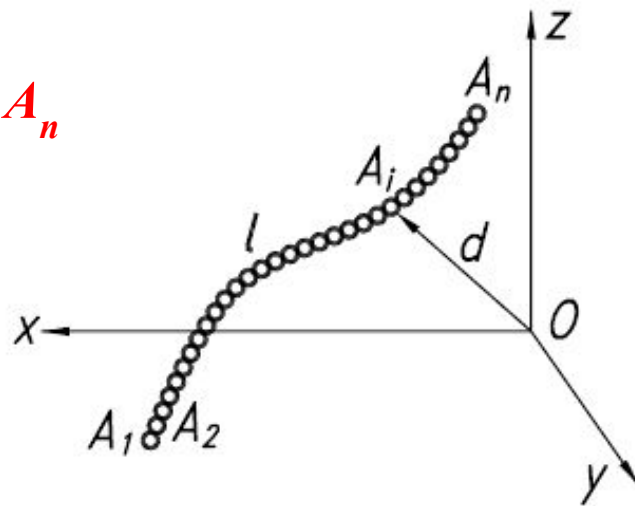
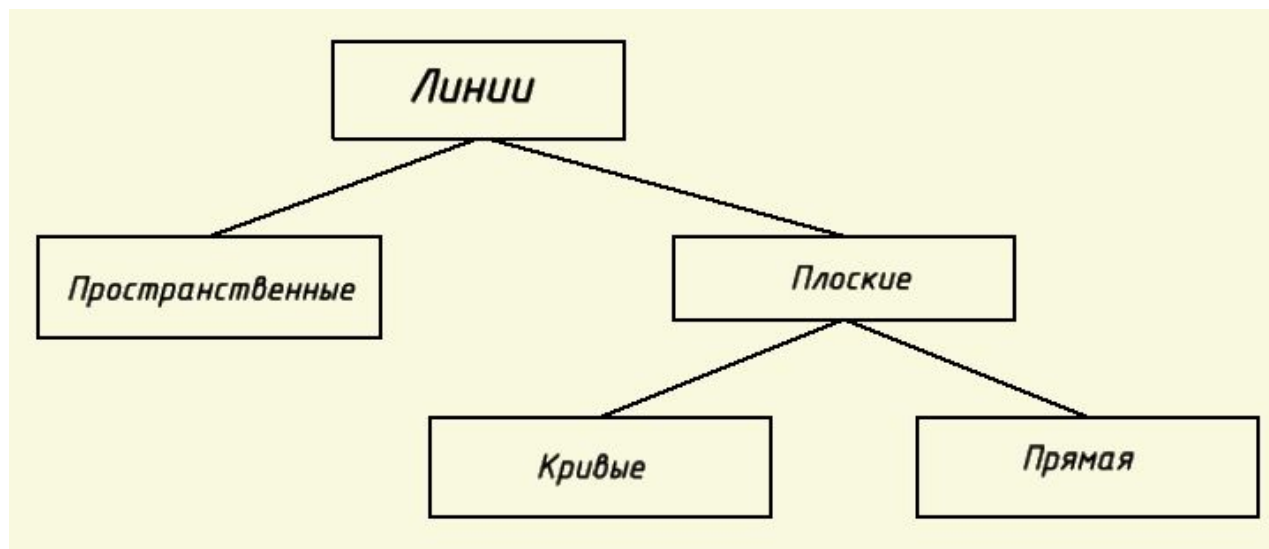


Рис. 6.1

## Классификация линий

Линии делят на *математические*, определяемые уравнениями, заданными в какой-либо системе координат, и *графические*, определяемые только их изображением. Математические кривые делят на *алгебраические* (описываются алгебраическими уравнениями) и *трансцендентные* (описываются трансцендентными уравнениями).



**Плоская линия** (рис. 6.2) – линия, **все точки которой принадлежат одной плоскости.**

**Пространственная линия** (рис. 6.3) – линия, которая **не может быть совмещена с плоскостью всеми своими точками.**

**Порядок алгебраической линии** определяется степенью уравнения, записываемого в прямоугольных координатах в виде многочлена  $n$  – степени, или **числом** точек ее **пересечения с компланарной ей прямой** (для плоской линии (рис. 6.2),

**числом** точек ее **пересечения с плоскостью** (для пространственной линии (рис. 6.3).

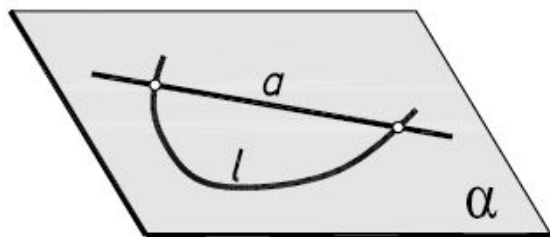


Рис. 6.2

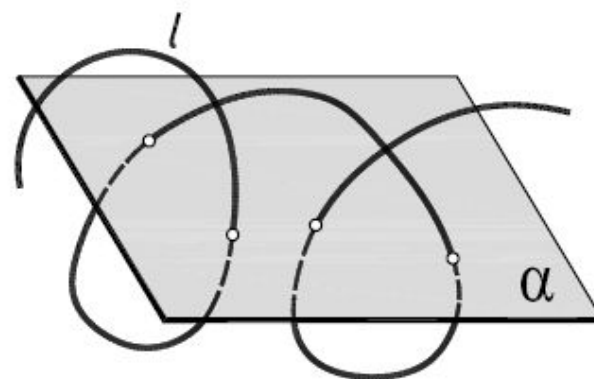


Рис. 6.3

## Инвариантные свойства проецирования линии (рис. 6.4)

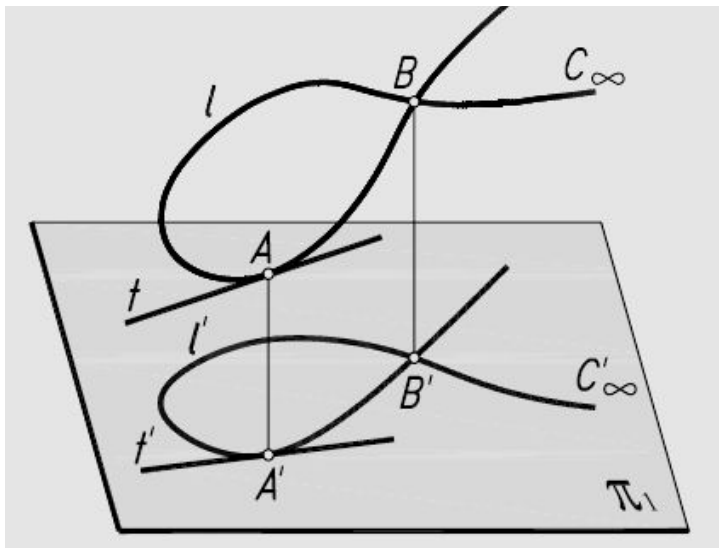


Рис. 6.4

1. Касательная к линии проецируется в касательную к ее проекции
2. Несобственной точке линии соответствует несобственная точка ее проекции
3. Порядок проекции линии ( для алгебраических линий) равен порядку самой линии
4. Число узловых точек равно числу точек самопересечения

# Ортогональные проекции линии

## Принадлежность точки линии

**ТЕОРЕМА.** Если точка принадлежит линии, то проекции точки принадлежат одноименным проекциям линии:  $A \in l \Leftrightarrow A' \in l' \wedge A'' \in l''$

**Определитель линии** – это минимальная информация, необходимая и достаточная для однозначного построения проекции любой точки линии.

Построение проекции любой точки линии позволяет решить вопрос о характере линии (плоская или пространственная).

### Метод хорд (рис. 6.5)

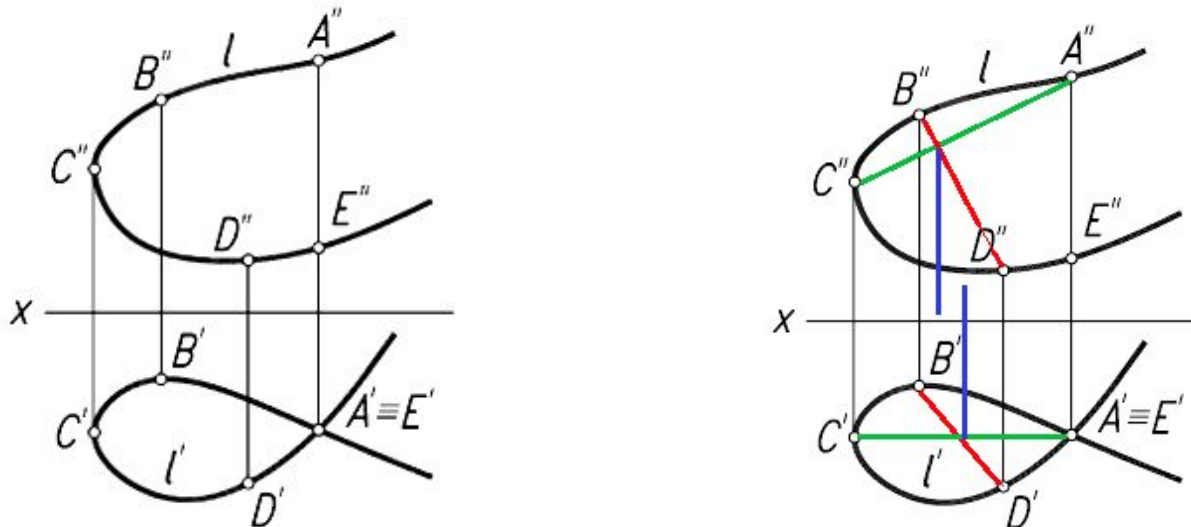


Рис. 6.5

## Касательная и нормаль к кривой (рис. 6.6)

Прямая, пересекающая кривую линию в одной, двух и более точках, называется **секущей** ( $AB$ ).

Предельное положение секущей, которая занимает последняя при сближении точек пересечения  $A$  и  $B$  секущей  $AB$  до слияния их в одну точку, называется **полукасательной** к кривой  $l$  в точке  $A$ .

Две полукасательные образуют **касательную**  $t$  к кривой в данной точке  $A$ .

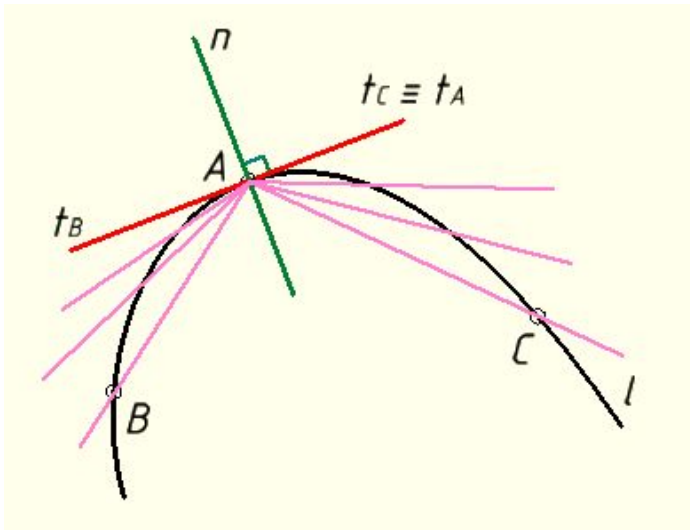


Рис. 6.6

**Нормалью**  $n$  к плоской кривой в точке  $A$  называется прямая, перпендикулярная к касательной  $t$  в этой точке (рис. 6.6).

$$n \perp t$$

**Пространственная кривая** –  $n$  стремится **к бесконечности** (т.е. к касательной можно построить плоскость, перпендикулярную ей).

**Плоская кривая** – к касательной можно провести **только одну нормаль** (касательные и нормали плоской кривой всегда лежат в плоскости этой кривой) ( рис. 6.7, 6.8)

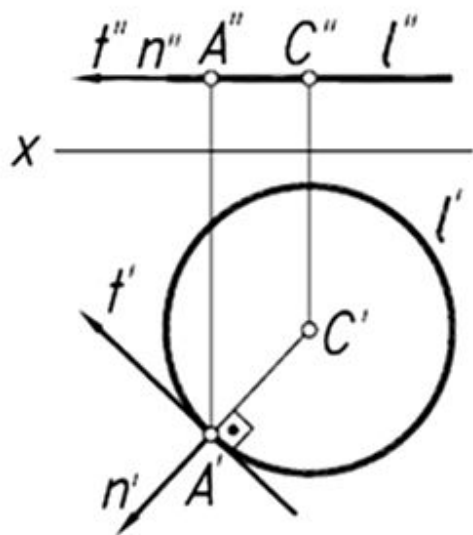


Рис. 6.7

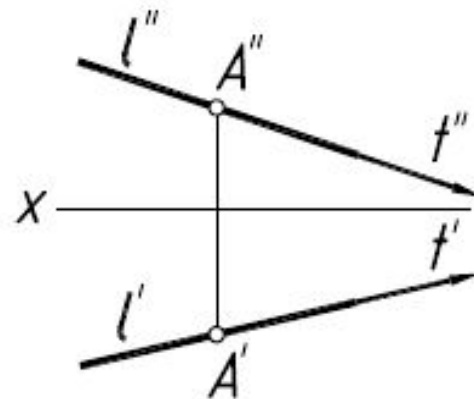


Рис. 6.8



## Кривизна плоской кривой

**Кривизной кривой  $k$**  в какой-либо ее точке (рис. 6.9) считается предел, к которому стремится отношение угла между касательными, проведенными в соседних точках  $A_1$  и  $A_2$  кривой, дуге  $A_1A_2$ , если точка  $A_2$  стремится к точке  $A_1$ .

**Круг кривизны** (рис. 6.10) – окружность, проходящая через точку  $A$  и имеющая с данной кривой в этой точке общую касательную и одинаковое направление выпуклости.

Радиус круга кривизны – **радиус кривизны ( $r$ )** кривой в данной точке, а центр круга кривизны – **центр кривизны** кривой в данной точке.

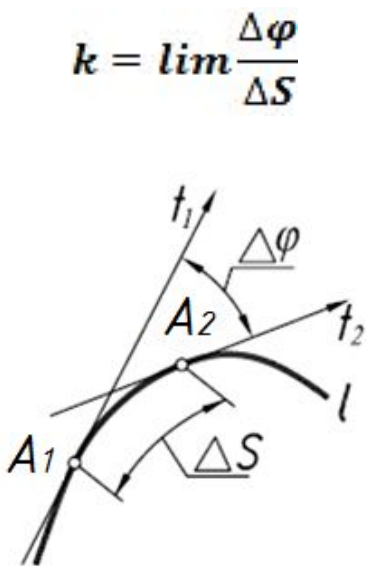


Рис. 6.9

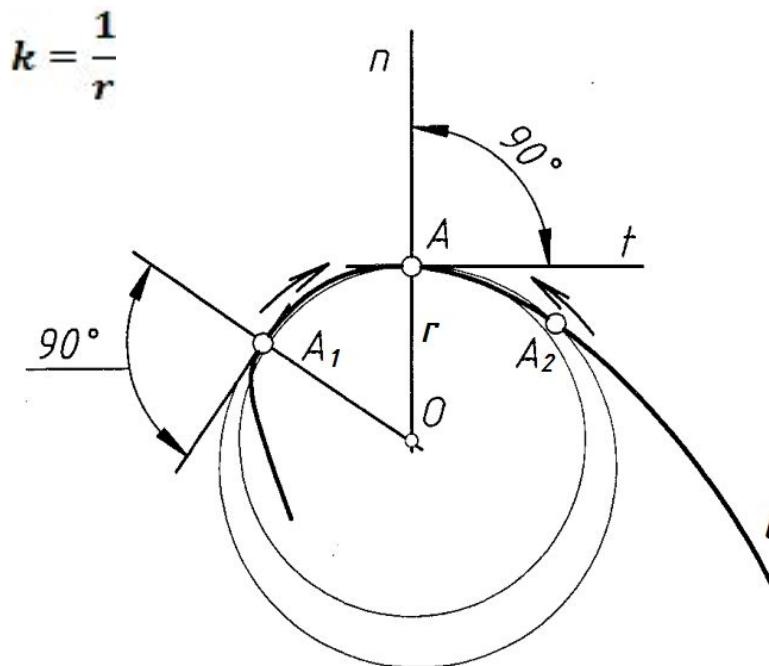


Рис. 6.10

# Винтовая линия

**Винтовая линия** – траектория точки, совершающей винтовое движение: композицию двух движений – **вращательного вокруг некоторой оси и поступательного относительно этой же оси**; смещение при поступательном движении пропорционально углу поворота.

**Шаг** винтовой линии ( $P$ ) – **смещение точки вдоль оси за один оборот.**

По направлению движения различают **правую** и **левую** винтовые линии.

Винтовая линия называется **цилиндрической**, если поступательное движение осуществляется по образующей воображаемого цилиндра;  
**конической** – при движении вдоль образующей воображаемого конуса.

## Цилиндрическая винтовая линия (гелиса)

