

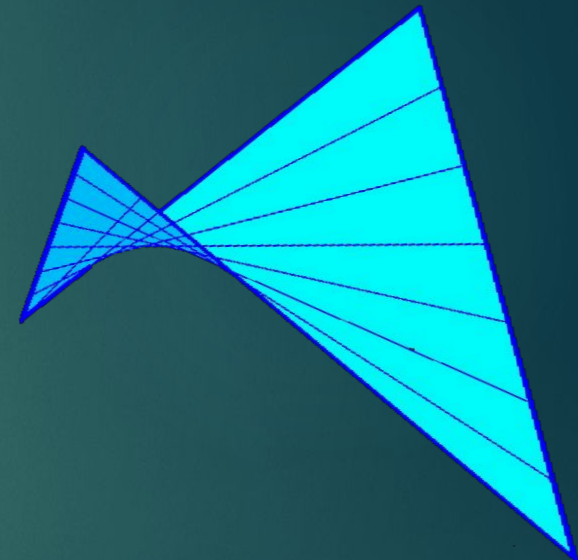
Курс лекций по начертательной
геометрии

для студентов 1 курса

Тимофеева
Татьяна
Владимировна

Лекция №2 (часть1).

Очень плох человек,
ничего не знающий,
да и не пытающийся
что-нибудь узнать.
Ведь в нем
соединились воедино
два порока.
Абу-ль-Фарадж



**Задание поверхностей на комплексном чертеже.
Развертывающиеся линейчатые поверхности.
Поверхности с плоскостью параллелизма (поверхности Каталана).
Винтовые поверхности.**

Задание поверхностей на комплексном чертеже

2

Начертательная геометрия рассматривает **кинематический способ** образования поверхности.

Поверхность – это непрерывное множество последовательных положений линии в пространстве, перемещающейся по определенному закону.

Для задания поверхности необходимо знать

форму образующей;

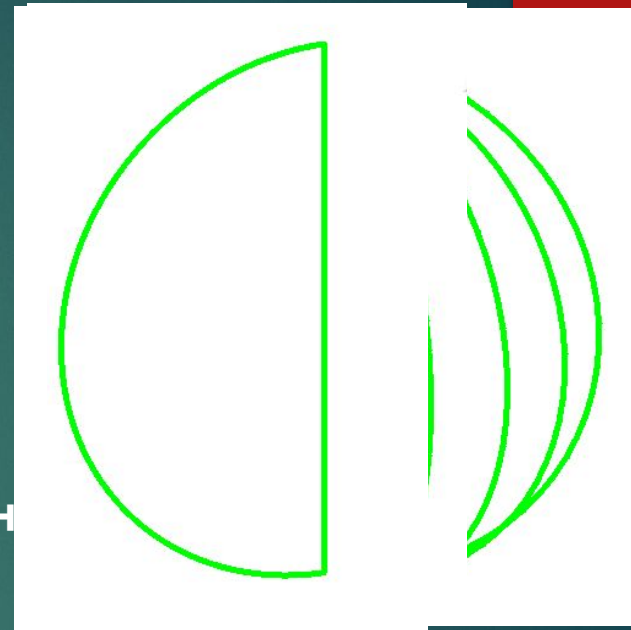
состав определителя;

закон образования поверхности.

Образующая – линия, которая при своем движении образует поверхность.

Определитель геометрического образа – сумма геометрических условий, однозначно определяющих все множество его точек на комплексном чертеже.

Закон образования поверхности – закон движения образующей.



Задание поверхностей на комплексном чертеже

3

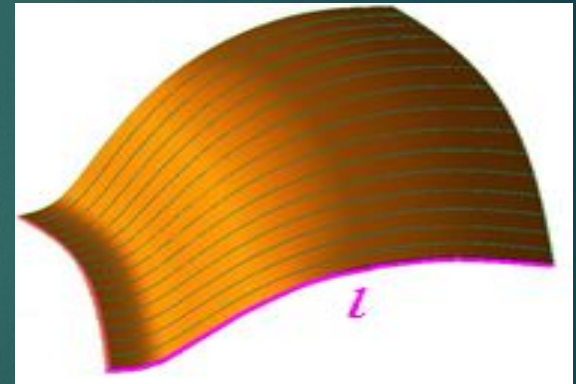
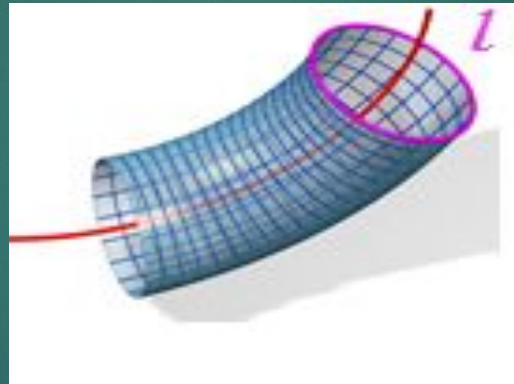
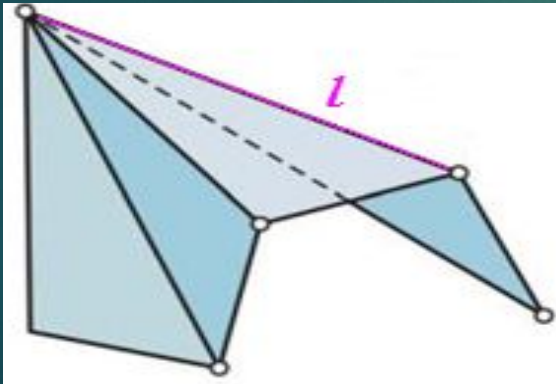
Поверхности различают:

- по форме образующей (l – образующая) :

l – прямая линия
 l – окружность
 l – кривая линия



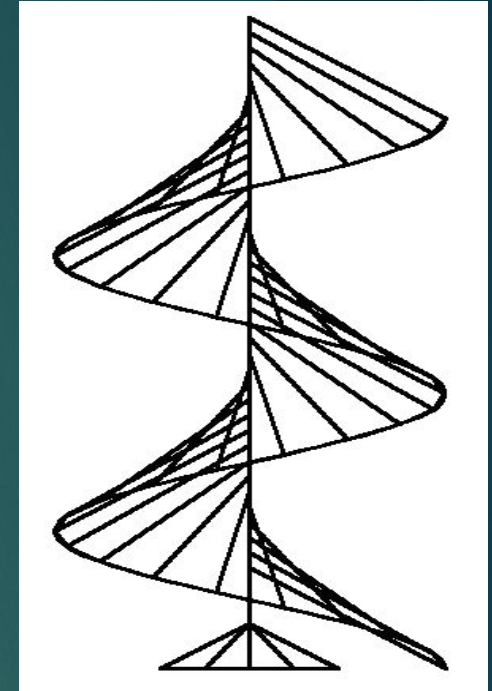
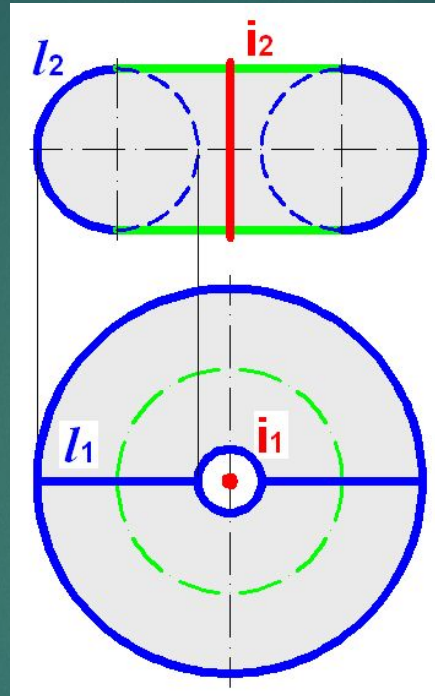
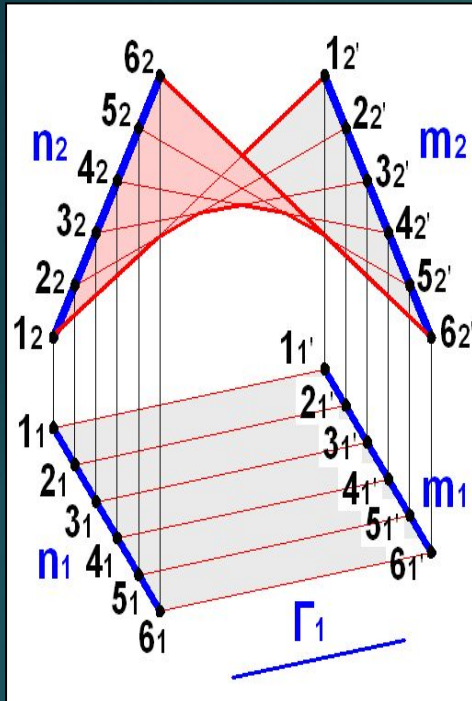
Линейчатая поверхность
Циклическая поверхность
Поверхность **общего вида**



- по закону движения образующей - с поступательным, вращательным или винтовым движением образующей

Задание поверхностей на комплексном чертеже

4



Для изображения поверхности на чертеже выделяют некоторое количество образующих, которые образуют **линейный каркас поверхности**.

Чтобы придать поверхности наглядность, строят **очерк** – проекцию линии контура поверхности, которая также является **границей изменения видимости** (отделяет видимую часть поверхности от невидимой).

Развертывающиеся линейчатые поверхности

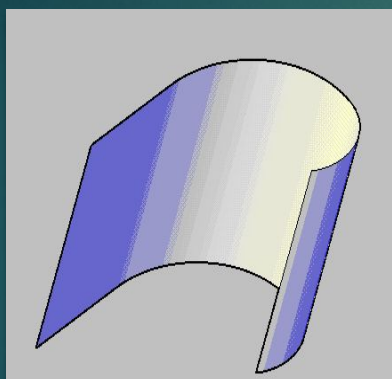
5

Линейчатыми называются поверхности, образованные движением прямой линии.

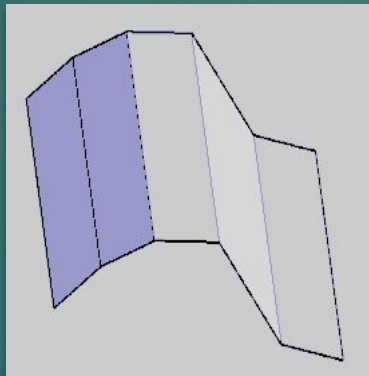
Развертывающимися (торсовыми) называются поверхности, которые можно развернуть на плоскости без складок и разрывов.

К развертывающимся линейчатым поверхностям относятся:

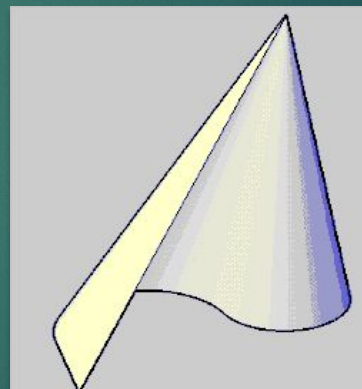
цилиндрическая;



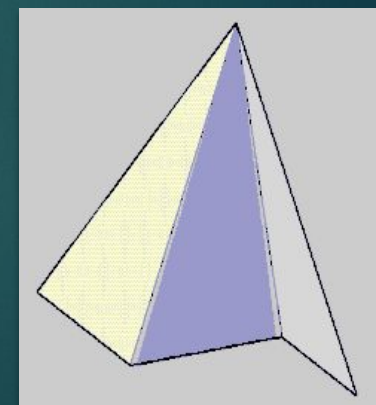
призматическая;



коническая;



пирамидальная;



Развертывающиеся линейчатые поверхности имеют **одну** направляющую.

Цилиндрическая поверхность Γ (n, s).

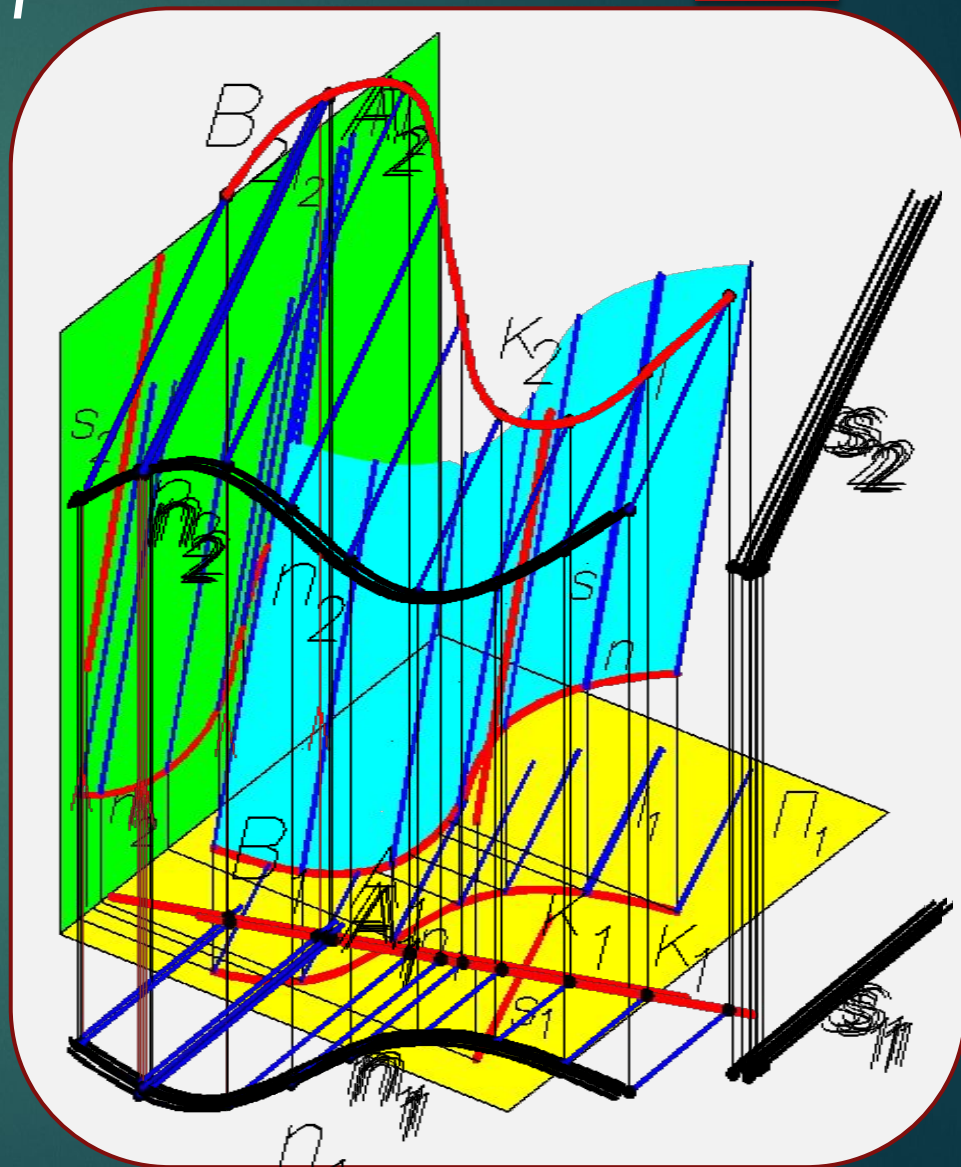
1. образующая – прямая линия
2. $\Gamma(n, s)$ – определитель поверхности.

Состав определителя:

n – направляющая (кривая линия);
 s – направление образующей.

3. Закон образования поверхности

$l_i \times n;$
$l_i \parallel s.$



Призматическая поверхность

$$\square(n, s)$$

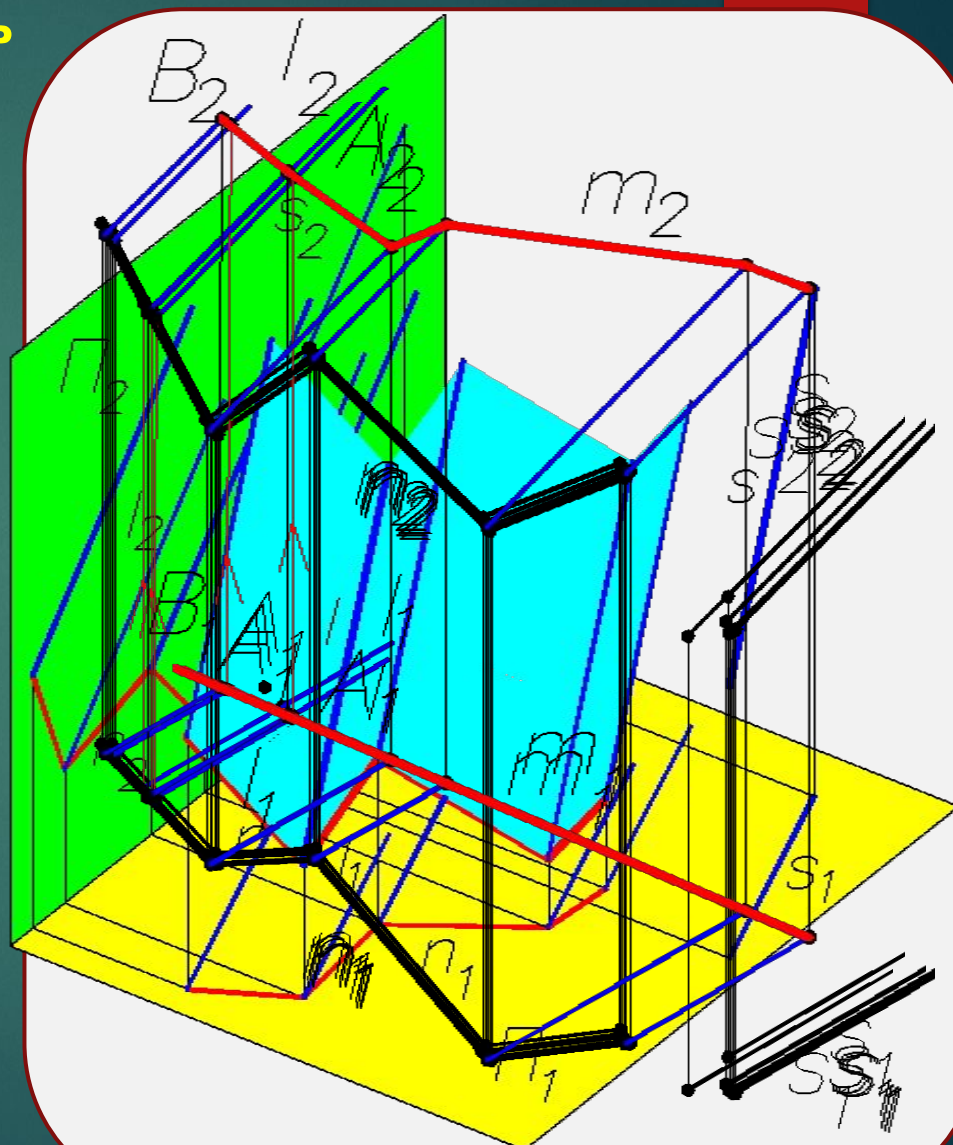
1. образующая – прямая линия
2. $\square(n, s)$ – определитель поверхности

Состав определителя:

n – направляющая (ломаная линия);
 s – направление образующей.

3. Закон образования поверхности

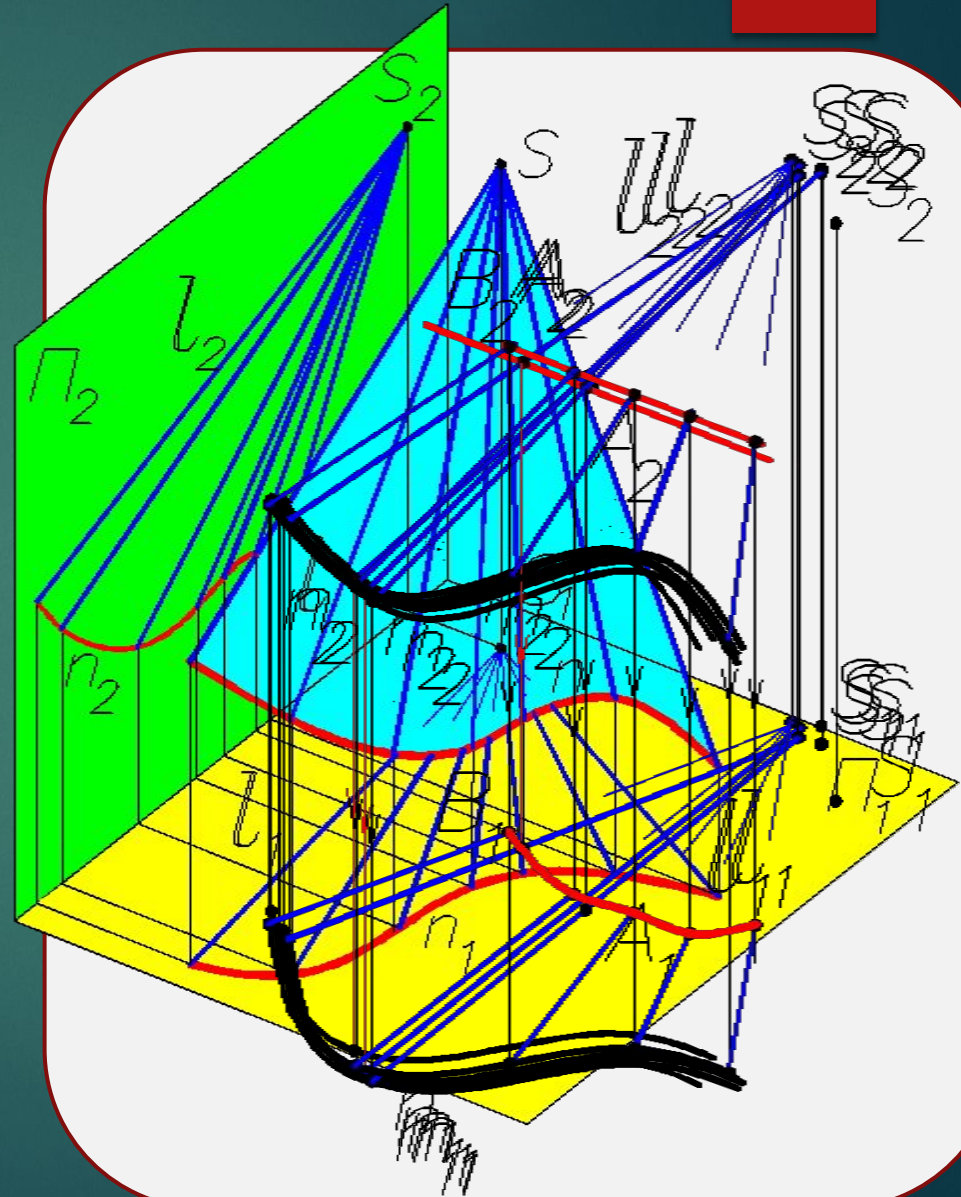
$$\begin{array}{l} l_i \times n; \\ l_i \parallel s. \end{array}$$



Коническая поверхность \square (n, S).

1. образующая – прямая линия;
2. $\square(n, S)$ – определитель поверхности
Состав определителя:
 n – направляющая (кривая линия);
 S – вершина поверхности;
3. Закон образования поверхности

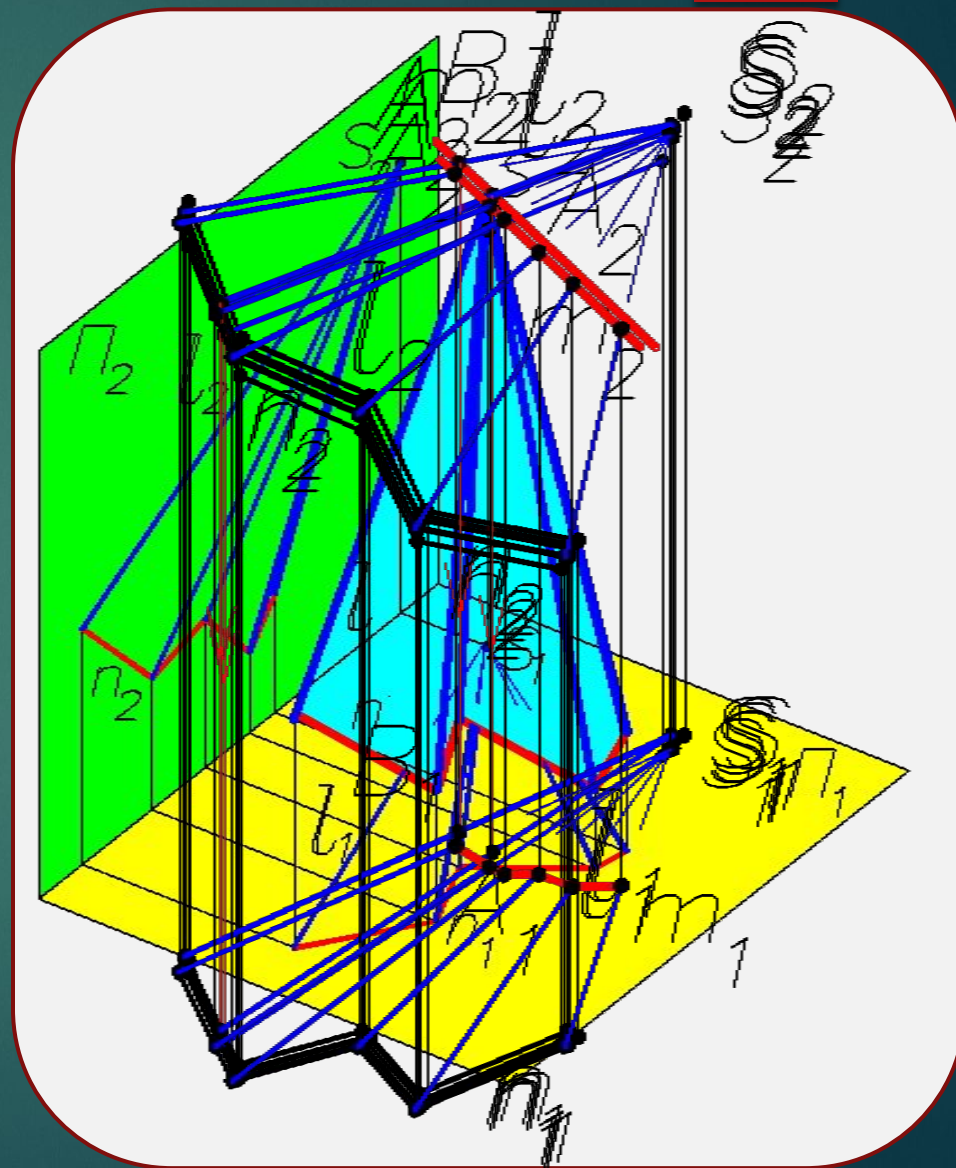
$$\begin{array}{l} l_i \times n; \\ l_i \subset S. \end{array}$$



Пирамидальная поверхность $\Omega(n, S)$

1. образующая – прямая линия;
2. $\Omega(n, S)$ – определитель поверхности
Состав определителя:
 n – направляющая (ломаная линия);
 S – вершина поверхности;
3. Закон образования поверхности

$$\begin{array}{l} l_i \times n; \\ l_i \subset S. \end{array}$$



Поверхности с плоскостью параллелизма. Поверхности Каталана.

10

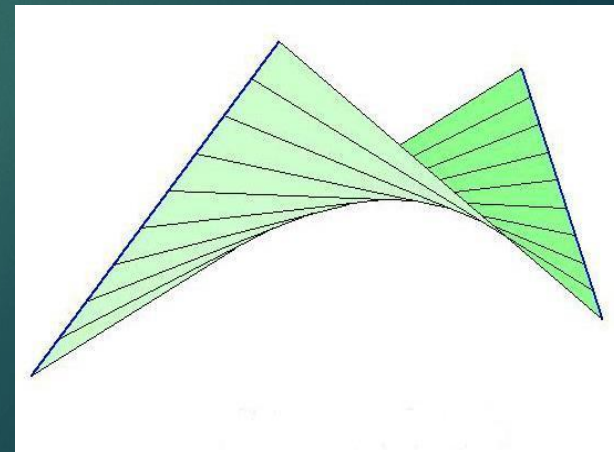
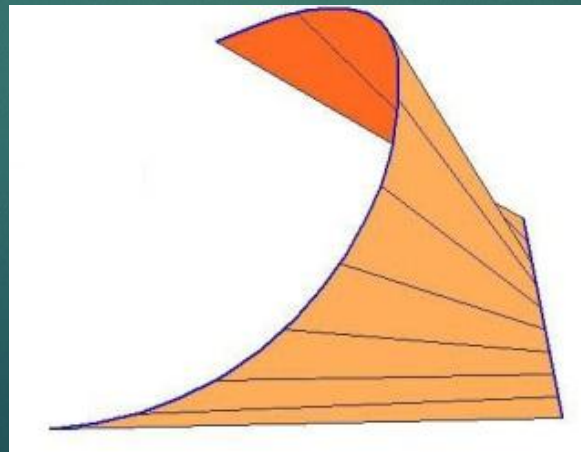
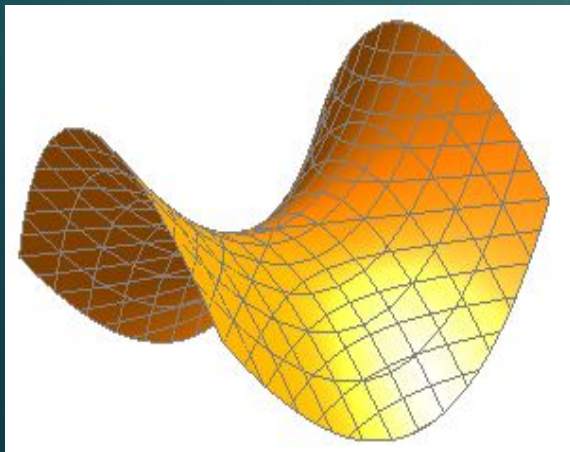
Линейчатые поверхности с плоскостью параллелизма - поверхности **с двумя** направляющими, образующие при этом параллельны одной плоскости, **называемой плоскостью параллелизма**.

К линейчатым поверхностям с плоскостью параллелизма относятся:

цилиндронд;

коноид;

гиперболический параболоид.



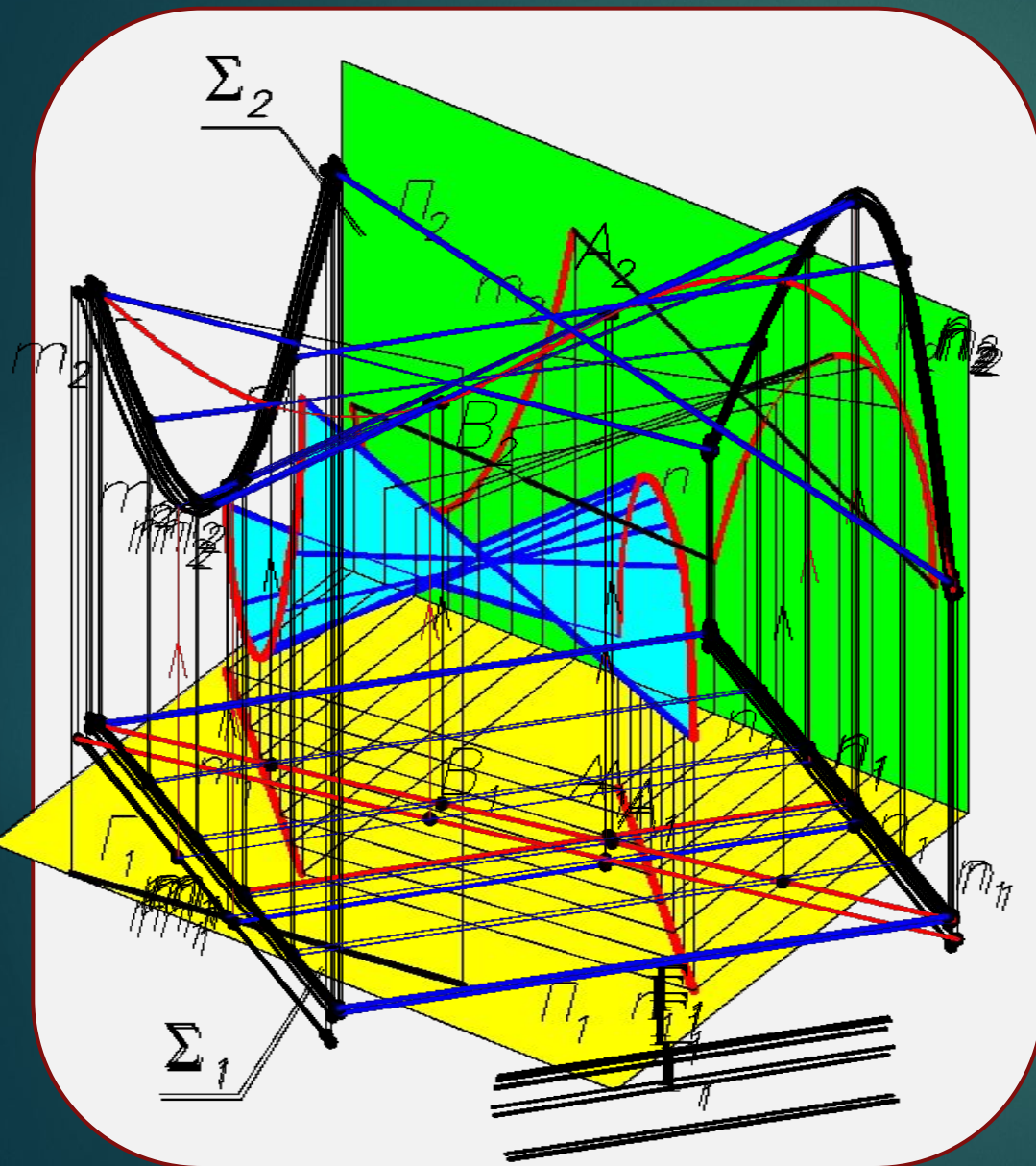
Поверхности с плоскостью параллелизма (поверхности Каталана).

11

Цилиндроид Σ (m, n, Γ)

1. образующая – прямая линия
2. $\Sigma(m, n, \Gamma)$ - определитель поверхности
Состав определителя:
 m и n – направляющие (кривые линии);
 Γ – плоскость параллелизма.
3. Закон образования поверхности

$$\begin{array}{l} l_i \times n; \\ l_i \times m; \\ l_i \parallel \Gamma \end{array}$$



Поверхности с плоскостью параллелизма (поверхности Каталана).

12

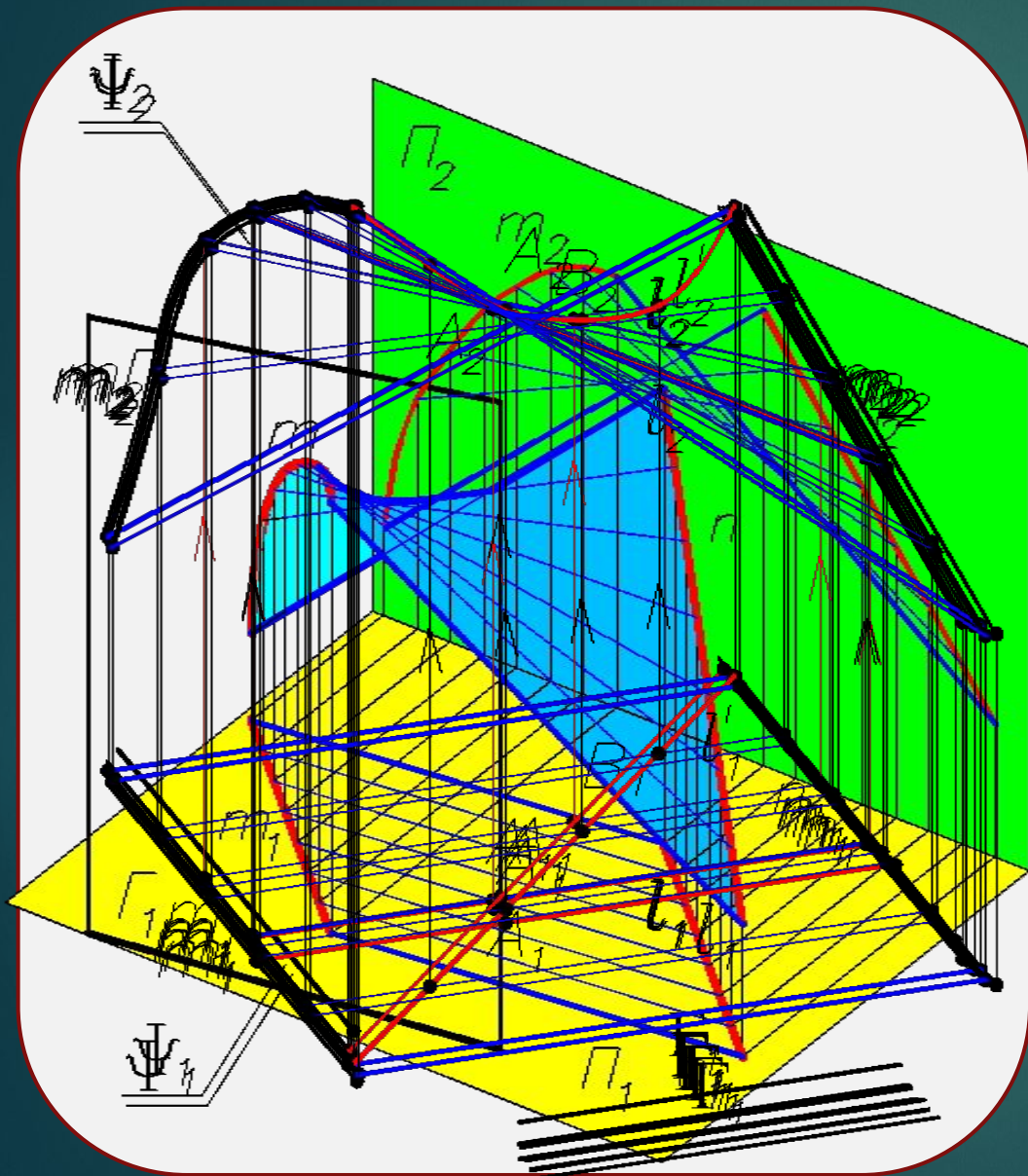
Коноид

$$\square (m, n, \Gamma)$$

1. образующая – прямая
2. $\square (m, n, \Gamma)$ - определитель
Состав определителя:
 m – направляющая
(кривая линия);
 n – направляющая
(прямая линия);
 Γ – плоскость
параллелизма.
3. Закон образования
поверхности

$$l_i \times n; \quad l_i \times m; \quad l_i \parallel \Gamma$$

Если у коноида прямолинейная направляющая **перпендикулярна плоскости параллелизма**, такой коноид называют прямым.



Поверхности с плоскостью параллелизма (поверхности Каталана).

13

Гиперболический параболоид (косая плоскость)

$\Phi(m, n, \Gamma)$

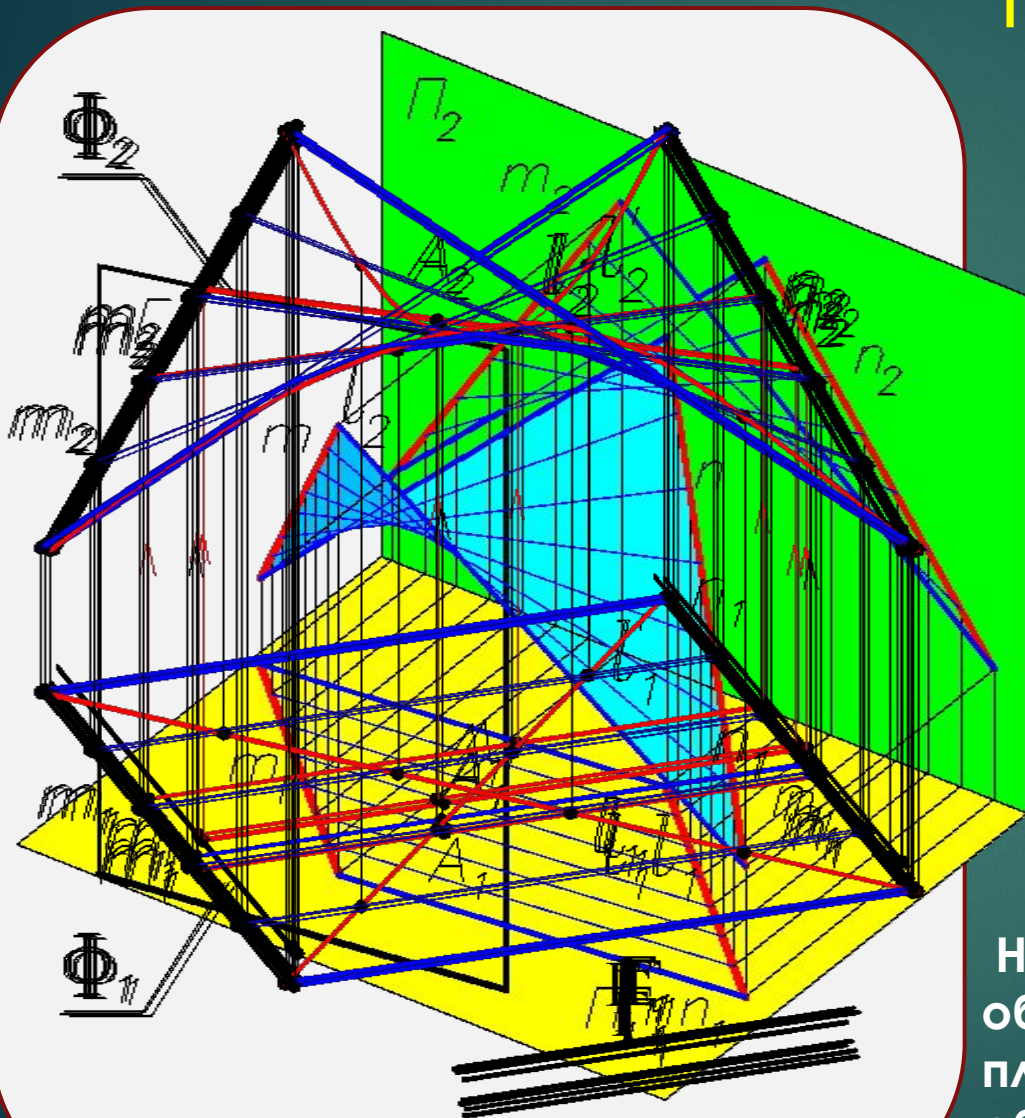
1. образующая – прямая
2. $\Phi(m, n, \Gamma)$ - определитель

Состав определителя:
 m и n – направляющие
(прямые линии);
 Γ – плоскость
параллелизма.

3. Закон образования
поверхности

$$l_i \times n; l_i \times m; l_i \parallel \Gamma$$

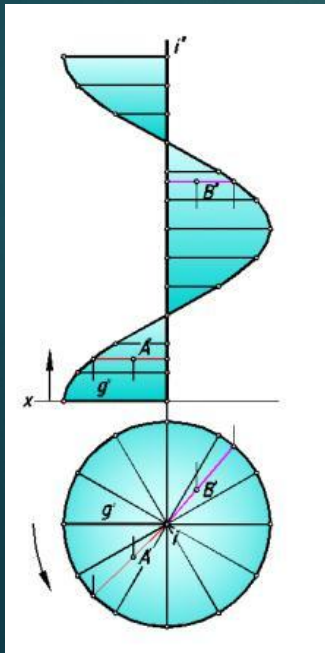
Название данной поверхности обусловлено тем, что в сечении ее плоскостью, кроме прямолинейных образующих можно получить гиперболу и параболу.



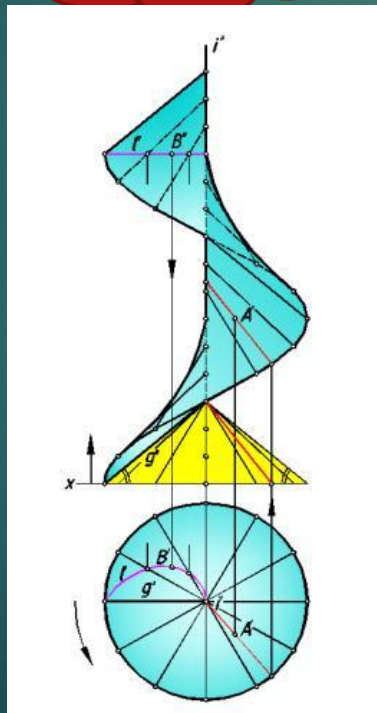
Винтовыми называются поверхности, получаемые при винтовом движении образующей. Винтовые поверхности с образующей прямой линией называются линейчатыми винтовыми поверхностями или **геликоидами**.

Рассмотрим следующие винтовые поверхности:

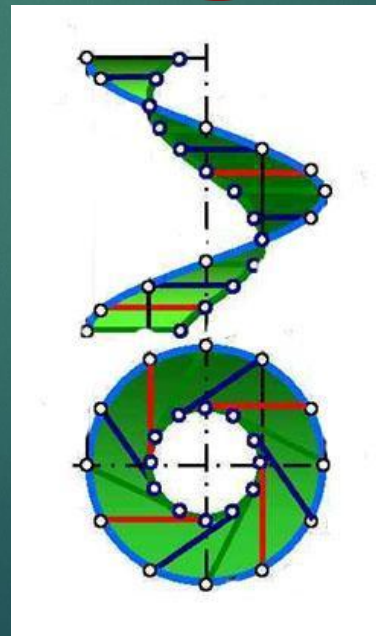
прямой
геликоид,



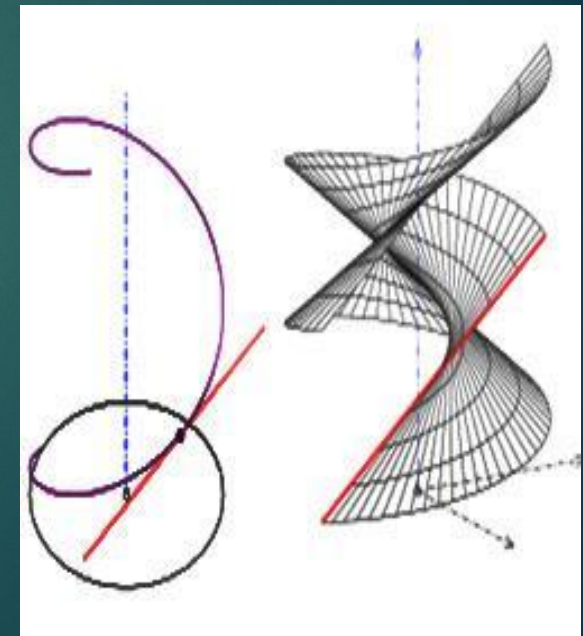
наклонный
геликоид;



конволютный
геликоид.



развертывающийся
геликоид;



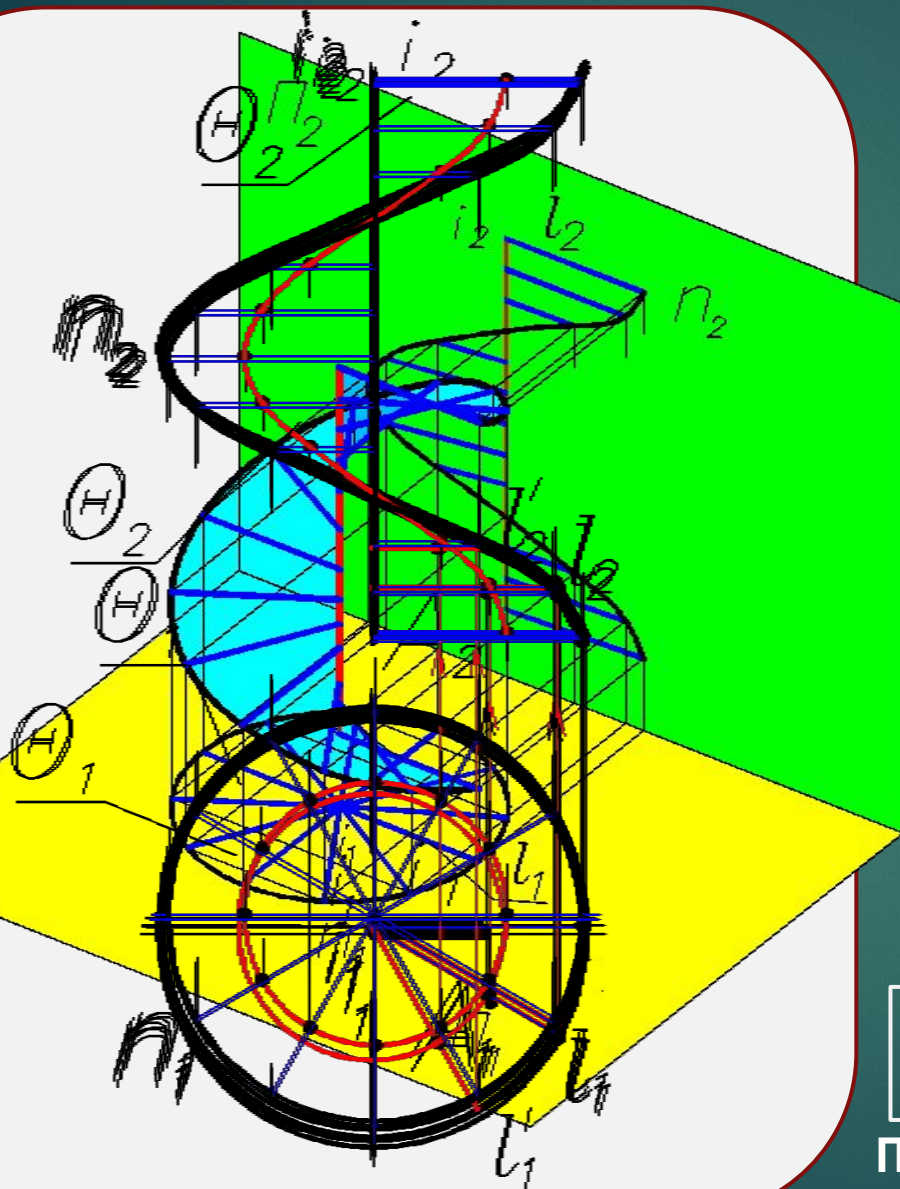
Прямой геликоид

$$\square (n, i, \Pi_1).$$

1. образующая – прямая
2. $\square (n, i, \Pi_1)$ - определитель
Состав определителя:
 n – цилиндрическая винтовая линия;
 i – ось цилиндрической винтовой линии;
 Π_1 – плоскость параллелизма.
 $(i \perp \Pi_1$ – обязательное условие);
3. Закон образования поверхности

$$l_i \times n; \quad l_i \times i; \quad l_i \parallel \Gamma$$

Прямой геликоид одновременно является и винтовым коноидом.



Наклонный геликоид

$$\Psi(n, i, \Gamma)$$

1. образующая – прямая
2. $\Psi(n, i, \Gamma)$ - определитель

Состав определителя:

n – цилиндрическая винтовая линия;

i – ось цилиндрической винтовой линии;

($i \perp \Pi_1$ – обязательное условие)

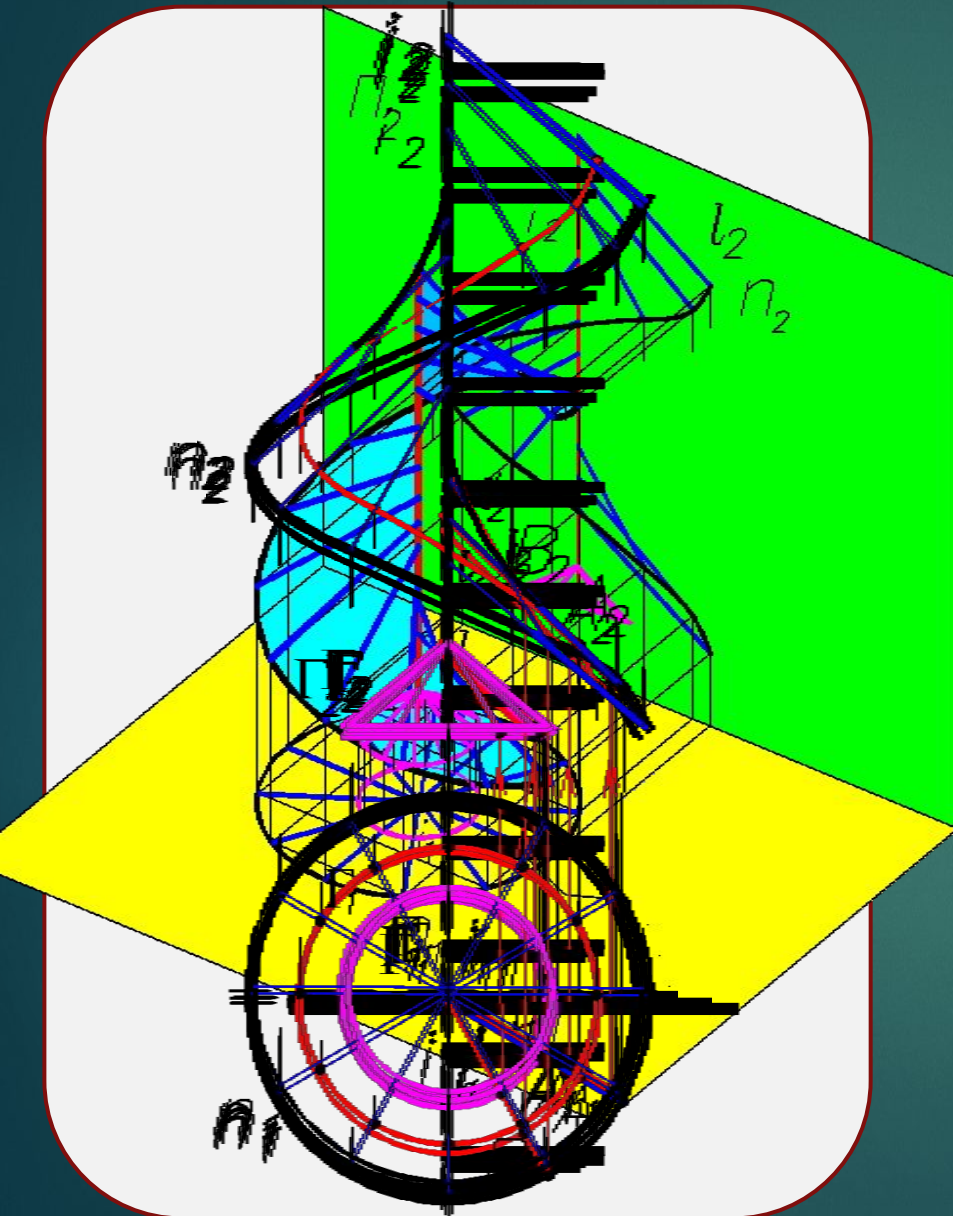
Γ – направляющий конус.

Ось конуса Γ совпадает с i

3. Закон образования поверхности

$$l_i \times n; \quad l_i \times i; \quad l_i \parallel \Gamma$$

Образующая l пересекает ось i под постоянным углом, и остается параллельной соответствующей образующей направляющего конуса



Конволютный геликоид

$$\square (n, m, \Pi_1).$$

1. образующая – прямая;
2. $\square (n, m, \Pi_1)$ - определитель поверхности;

Состав определителя:

m, n – цилиндрические винтовые линии;

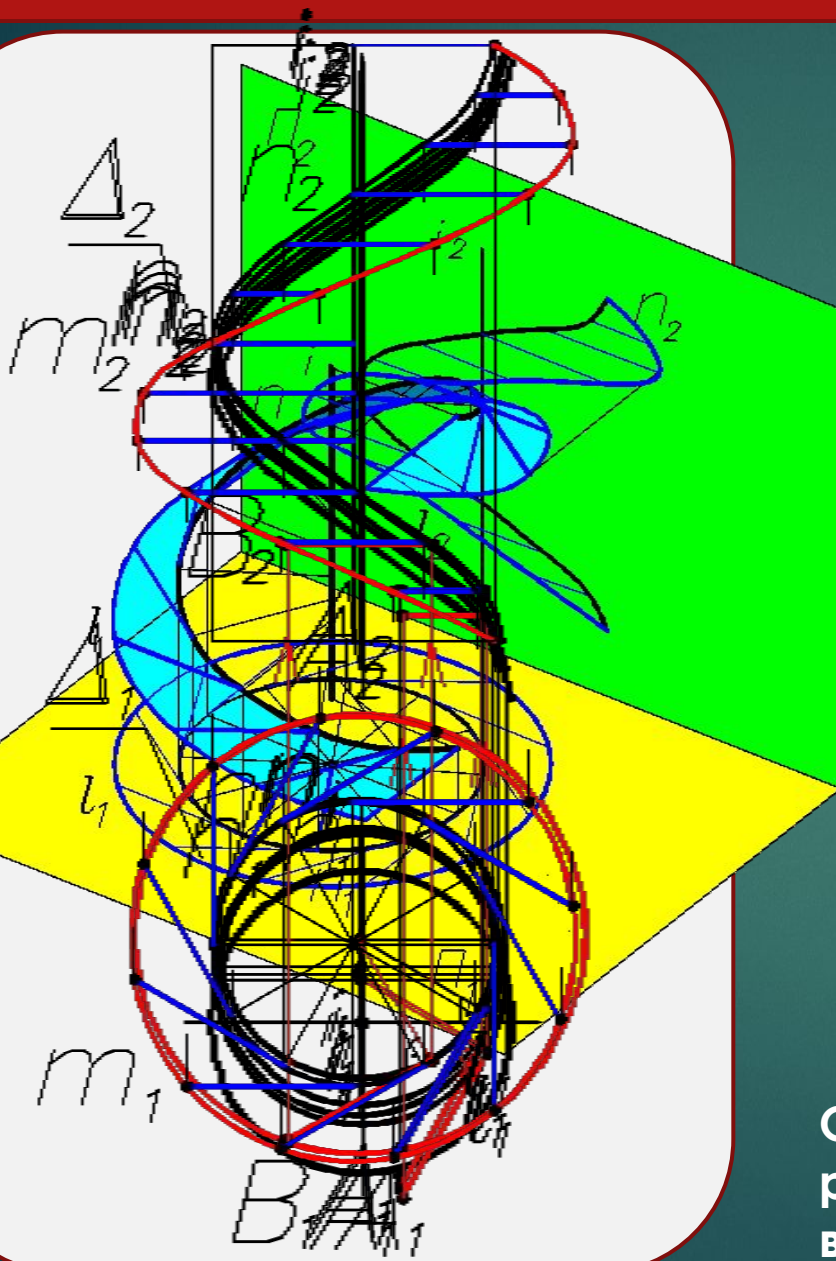
Π_1 – плоскость параллелизма ($i \perp \Pi_1$ – обязательное условие).

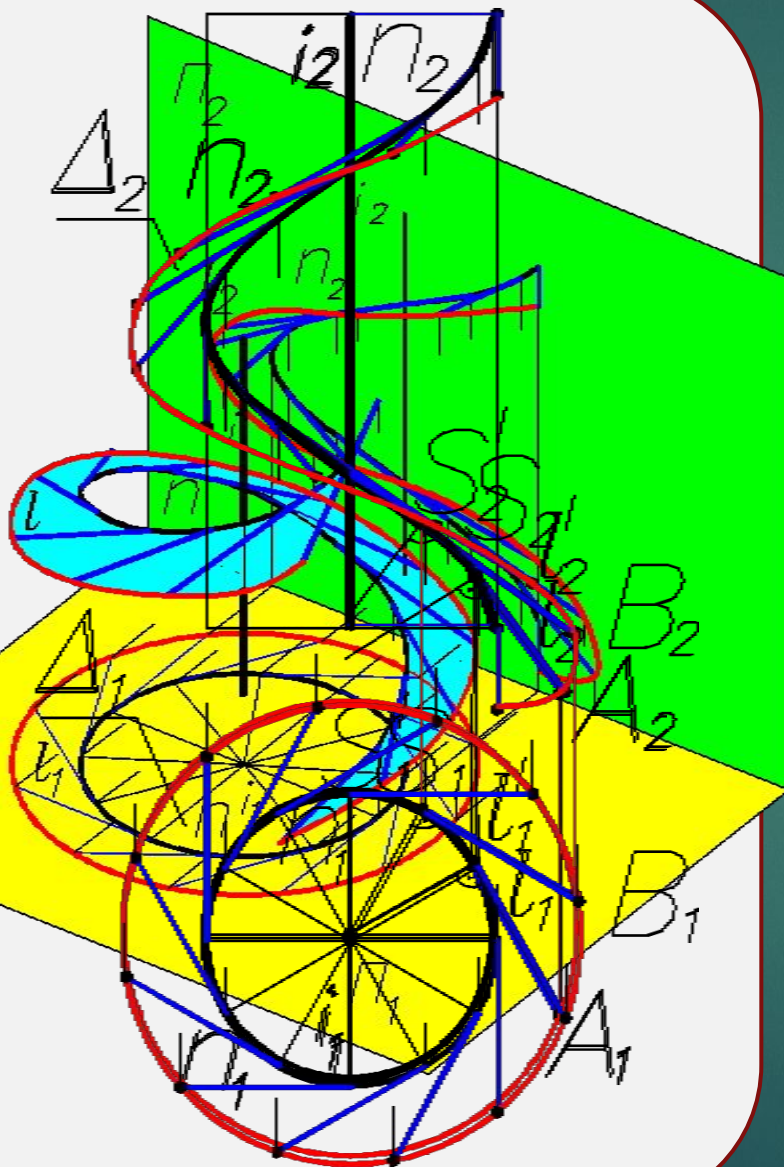
i – ось цилиндрических винтовых линий;

3. Закон образования поверхности

$$|i \times m; \quad |i \times n; \quad |i \parallel \Pi_1$$

Образующая во всех своих положениях расположена под прямым углом к оси винтовой поверхности.





Развертывающийся геликоид $\Delta(l, n, S)$

Образуется при движении прямолинейной образующей l , которая касается цилиндрической винтовой линии во всех ее точках. Относят к развертывающимся (торсовым) поверхностям и называют винтовым торсом.

1. Образующая – прямая линия.
2. $\Delta(l, n)$ -определитель поверхности l -образующая, касательная к винтовой линии. n -направляющая, винтовая линия.
3. Закон образования

l касается n