

## БЛОК №7

### 7. ПОВЕРХНОСТИ

#### 7.1. Теоретические положения

Поверхность на комплексном чертеже задается элементами, однозначно её определяющими. К ним относятся: оси вращения, очерковые линии, центр сферы, меридианы и т.п. Поверхность считается заданной, если для любой точки пространства можно на комплексном чертеже выяснить: «Принадлежит она данной поверхности или нет?». При решении задач следует руководствоваться правилом: точка принадлежит поверхности, если она принадлежит линии, расположенной на этой поверхности.

##### 7.1.1. Поверхности вращения

**Поверхностью вращения** называется такая, которая образуется вращением какой-либо линии, называемой образующей, вокруг прямой, называемой осью вращения.

**Окружности**, по которым перемещаются точки образующей при её вращении вокруг оси, **называются параллелями** поверхности вращения.

Кривые линии, получающиеся в сечении поверхности вращения плоскостями, проходящими через ось вращения, называются **меридианами**. **Меридиан**, расположенный в плоскости уровня, **называется главным**.

Многообразие поверхностей вращения включает в себя и известные поверхности вращения второго порядка, такие как цилиндр и конус вращения, однополостный и двуполостный гиперболоиды вращения, параболоид вращения, Эллипсоид вращения.

##### 7.1.2. Линейчатые поверхности

Поверхность называется линейчатой, если она образуется движением прямой линии (образующей) по заданному закону. Закон движения обычно задается направляющими линиями. К разворачивающимся (т.е. без складок и разрывов совмещающимся с плоскостью) линейчатым поверхностям относятся конические и цилиндрические поверхности, а также торсовая, образуемая касательными, проведенными к пространственной кривой в каждой её точке.

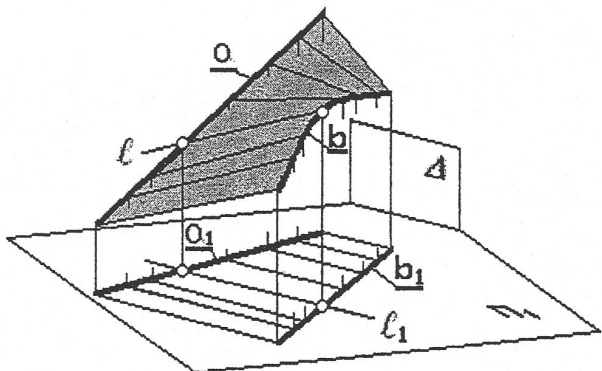


Рис.39

Линейчатые поверхности Каталана образуются с помощью трёх направляющих, в качестве которых могут выступать прямые и кривые линии и плоскости параллелизма. Плоскостью параллелизма называется такая плоскость, которой перемещающаяся по двум направляющим образующая остается постоянно параллельной (рис.39). В зависимости от вида направляющих различаются три вида линейчатых поверхностей с плоскостью параллелизма: направляющие  $a$  и  $b$  –

кривые линии –цилиндрои́д, направляющие  $a$  и  $b$ –кривая и прямая линии - коноид, направляющие  $a$  и  $b$ –скрещивающиеся прямые линии - линейчатый параболоид (другие названия – косая плоскость, гиперболический параболоид).

При решении задач, в которых встречаются линейчатые поверхности, следует помнить, что любая точка, принадлежащая поверхности, должна принадлежать какой-либо образующей этой поверхности.

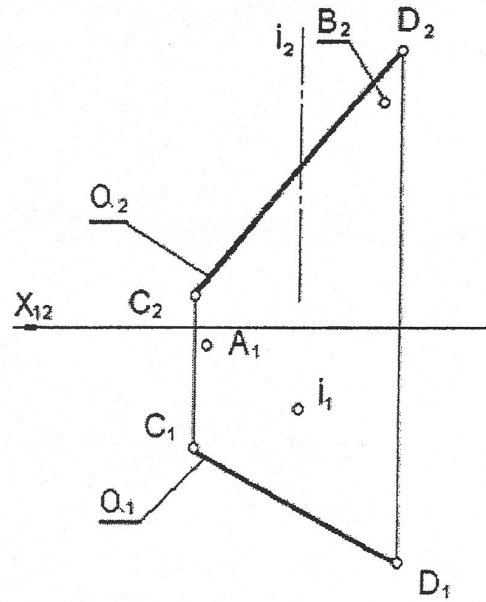
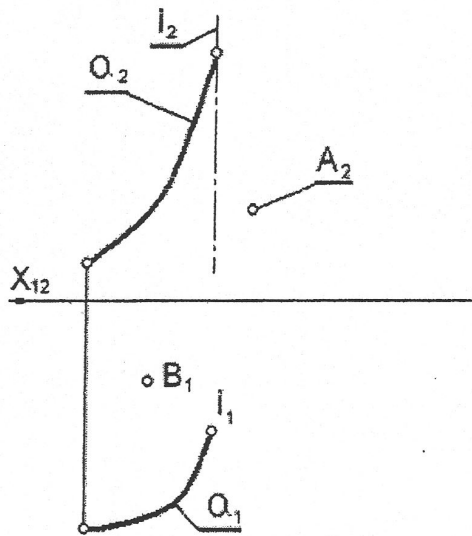
К винтовым линейчатым поверхностям относятся прямой и наклонный геликоиды, образованные вращением прямой линии (образующей) вокруг оси с её равномерным одновременным перемещением вдоль этой оси. Если прямая образующая перпендикулярна оси вращения, то геликоид называется прямым, если пересекает ось под углом – наклонным.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

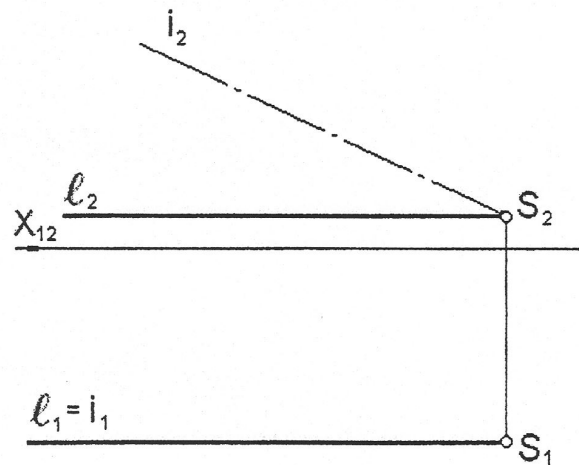
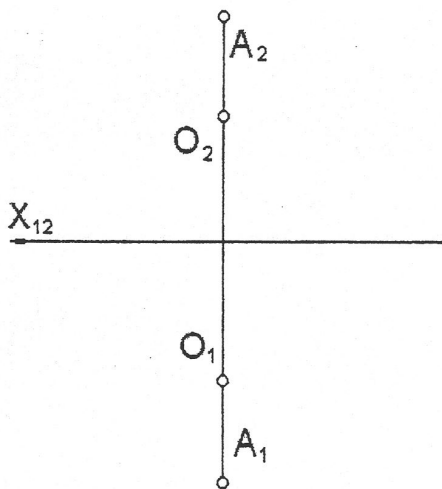
1. Какие существуют способы задания поверхностей?
2. Как задается кинематическая поверхность?
3. Что такое каркас поверхности?
4. Как определить принадлежность точки поверхности?
5. Что такое параллели и меридианы поверхности вращения?
6. Как образуется поверхность Каталана?
7. Приведите определение винтовой поверхности, способ её образования?
8. Назовите линейчатые развертывающиеся поверхности?

## 7.2. Задачи

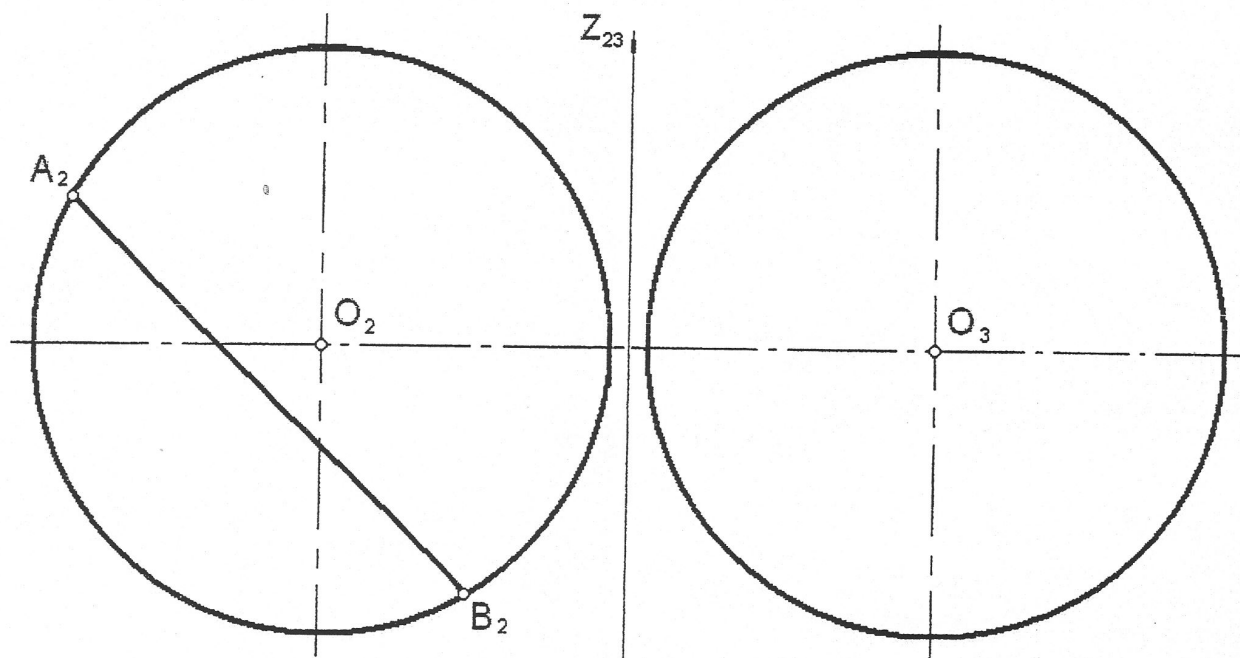
1. Построить очерковые линии поверхностей вращения и недостающие проекции точек  $A$  и  $B$ , принадлежащих этим поверхностям.



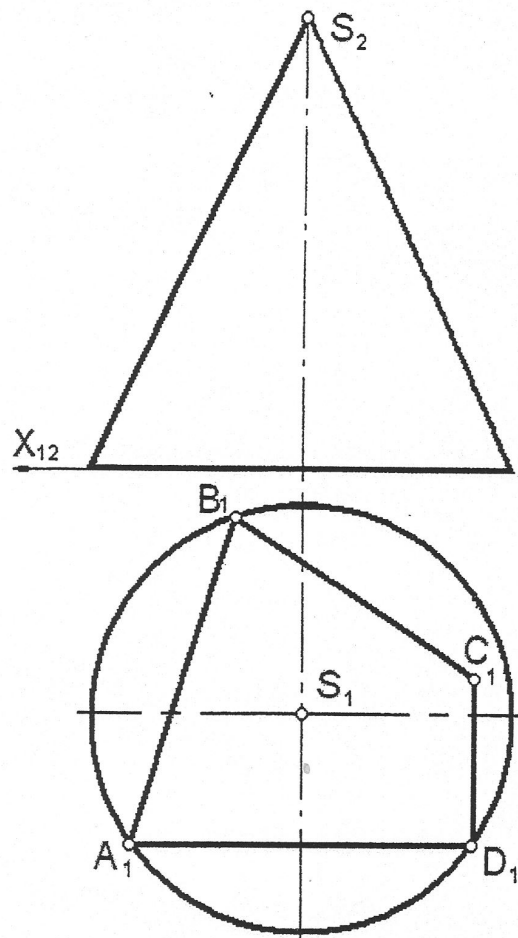
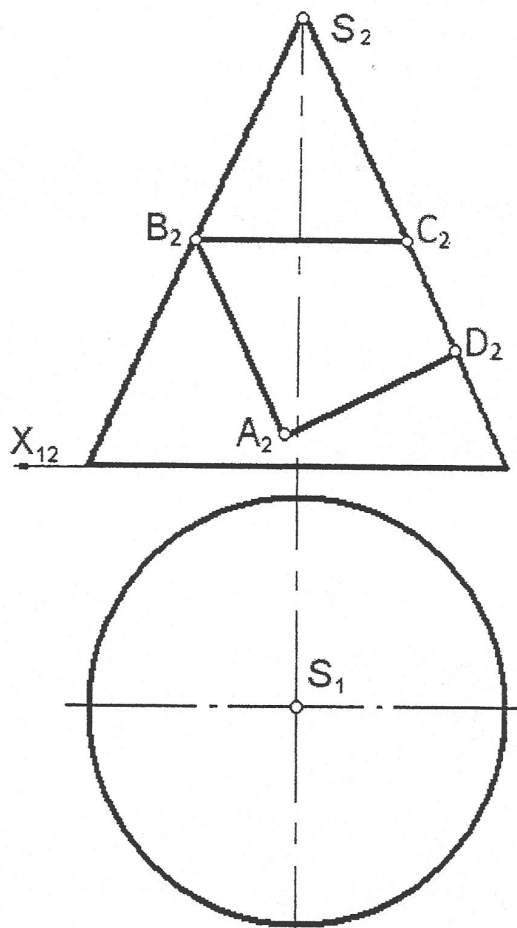
2. Построить очерковые линии следующих поверхностей: сферы ( заданы её центр  $O$  и точка  $A$  на поверхности) и конуса (заданы ось  $i$  и образующая  $\ell$ ).



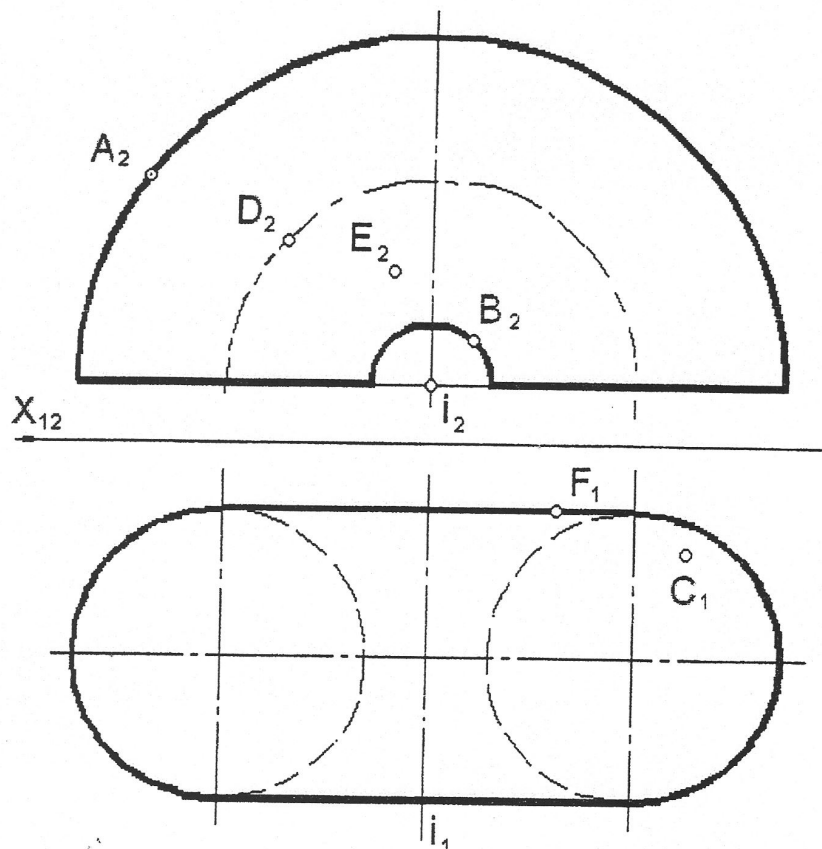
3. Построить недостающие проекции кривой линии АВ, принадлежащей поверхности сферы.



4. Построить недостающие проекции криволинейных четырехугольников  $ABCD$ , принадлежащих поверхностям конусов.



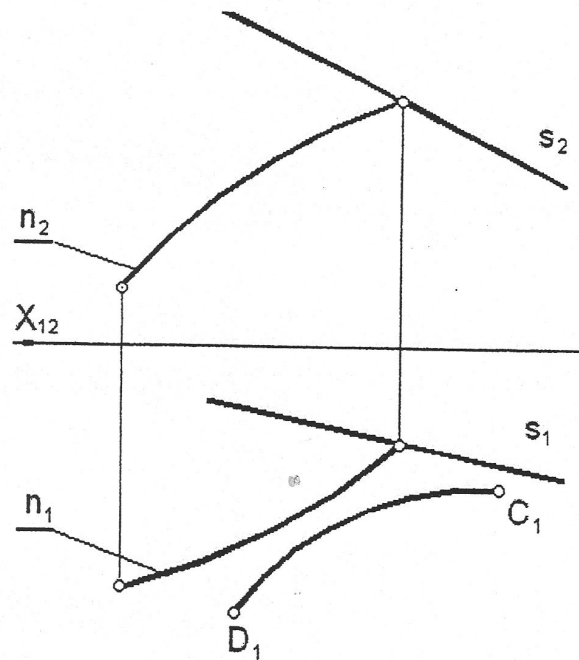
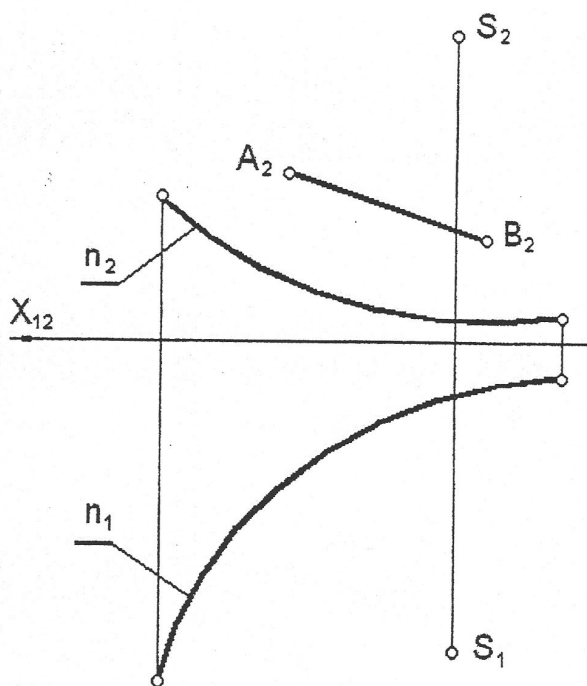
5. Построить недостающие проекции точек A, B, C, D, E, F, принадлежащих поверхности тора (кольца).



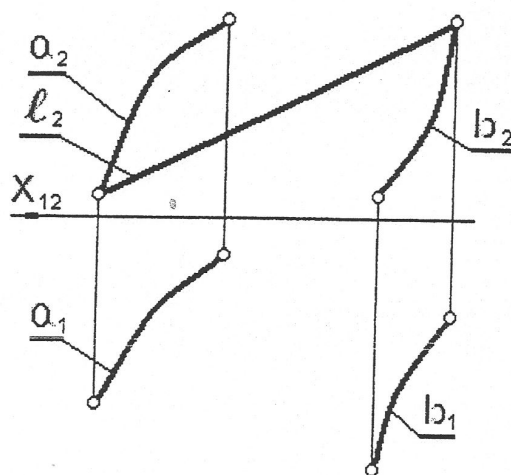
6. Построить недостающие проекции точек и линий, принадлежащих следующим линейчатым поверхностям:

а) конической  $\Phi(n, S)$ ;

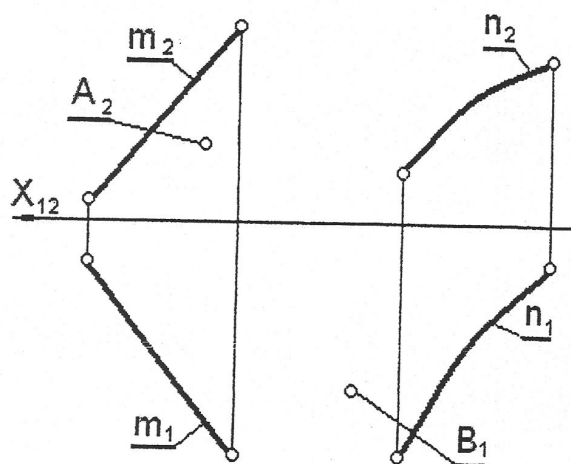
б) цилиндрической  $\Phi(n, s)$ ;



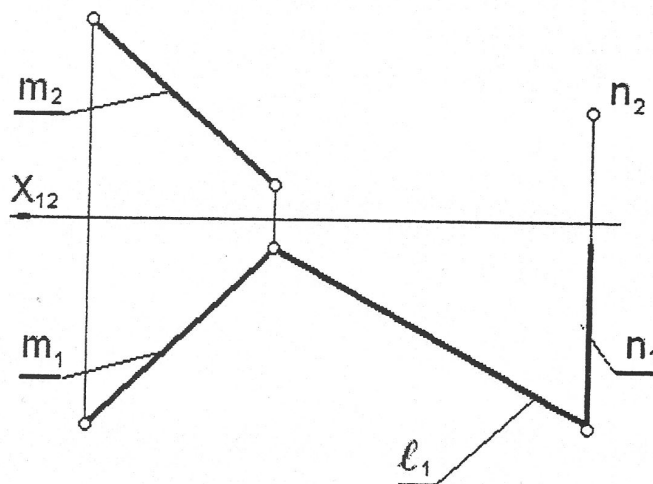
в) цилиндроиду  $\Phi(a, b, \Pi_1)$ ;



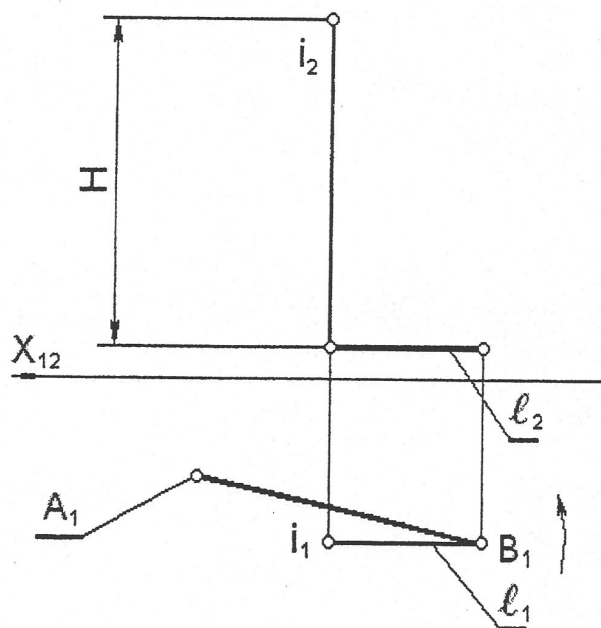
г) коноиду  $\Phi(m, n, \Pi_2)$ ;



д) косой плоскости  $\Phi(m, n, \Pi_2)$ ;



е) прямому геликоиду  $\Phi(i, l, H)$ ;



ж) наклонному геликоиду  $\Phi(i, l, H)$ .

