



Кафедра начертательной геометрии и черчения УГАТУ

---

# Начертательная геометрия



# Поверхности

---

- Многогранники

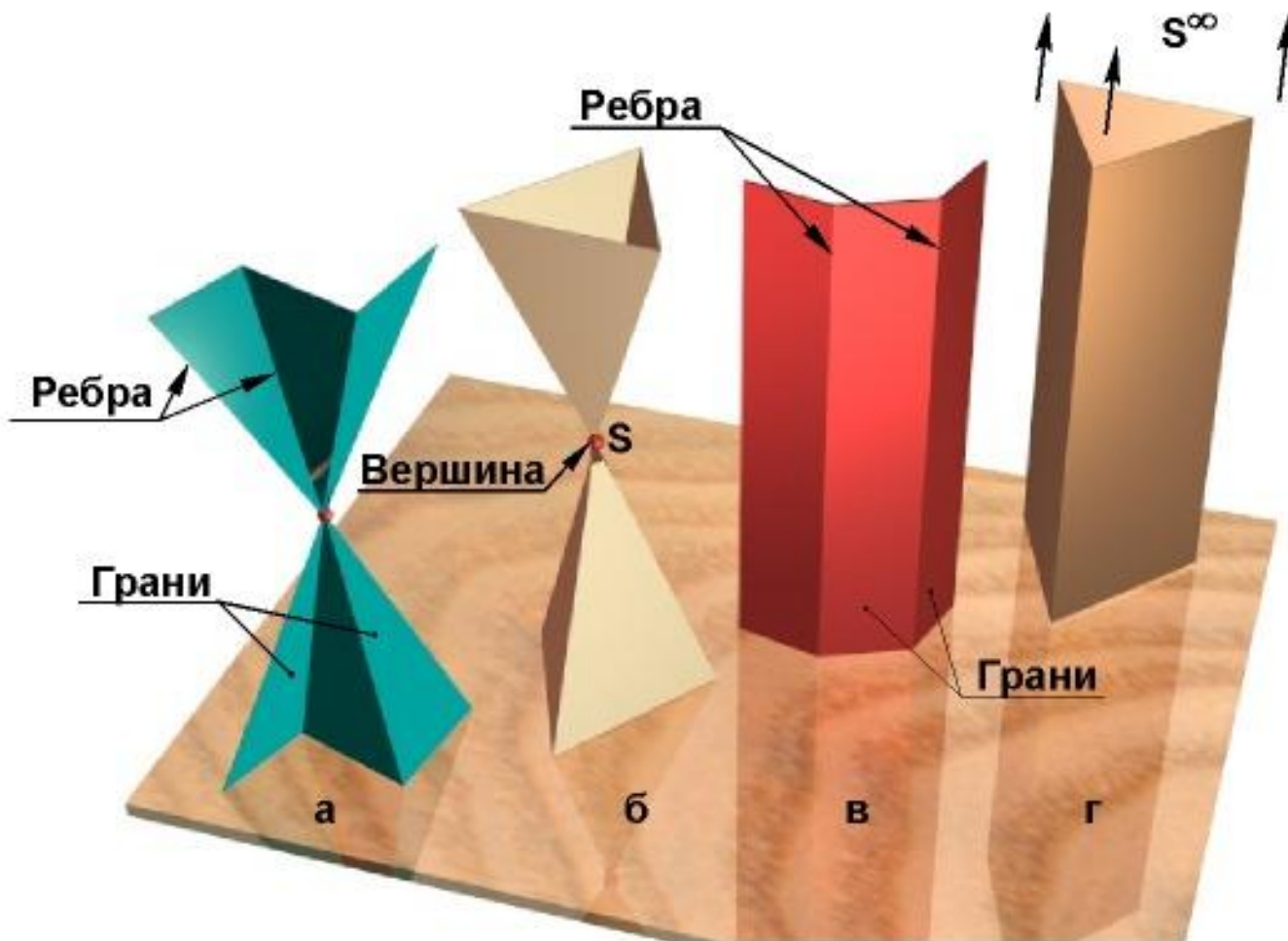


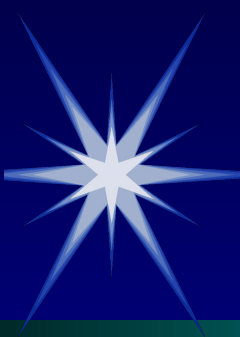
# Классификация многогранников

*Многогранником* называется тело, ограниченное плоскими многоугольниками.

Элементами многогранника являются *вершины, ребра* и *грани*.

# Элементы многогранника

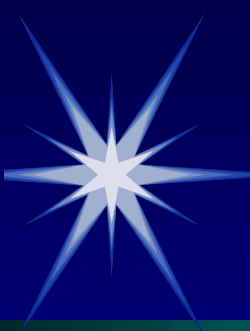




# Классификация многогранников

Многогранник называется *выпуклым*, если весь он лежит по одну сторону от плоскости любой его грани.

*Правильным* называется многогранник, грани которого являются правильным многоугольником.

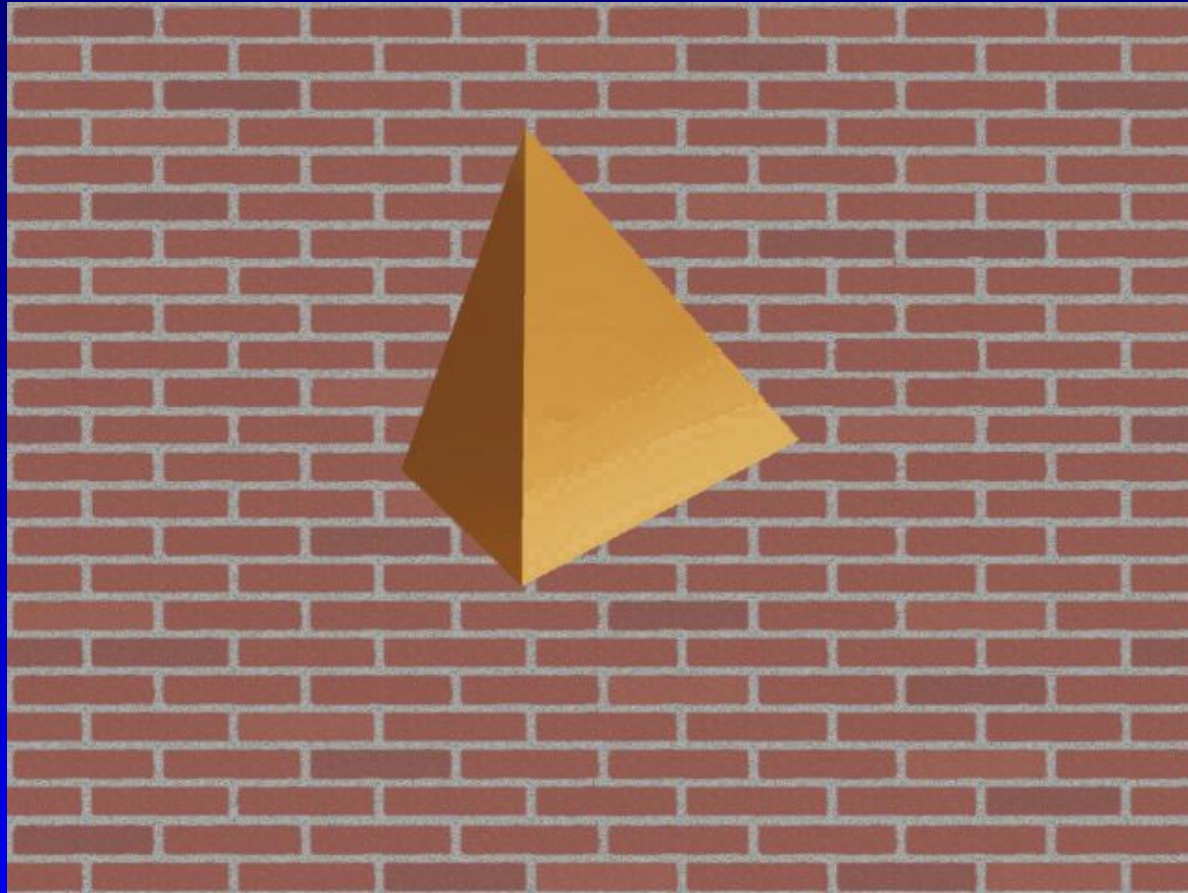


# Классификация многогранников

Сколько же существует правильных многогранников?

Всего существует пять правильных выпуклых многогранников, которые первым исследовал и описал Платон, живший в V – IV веках до н.э. Поэтому эти многогранники называют «*Платоновы тела*».

# Правильные многогранники



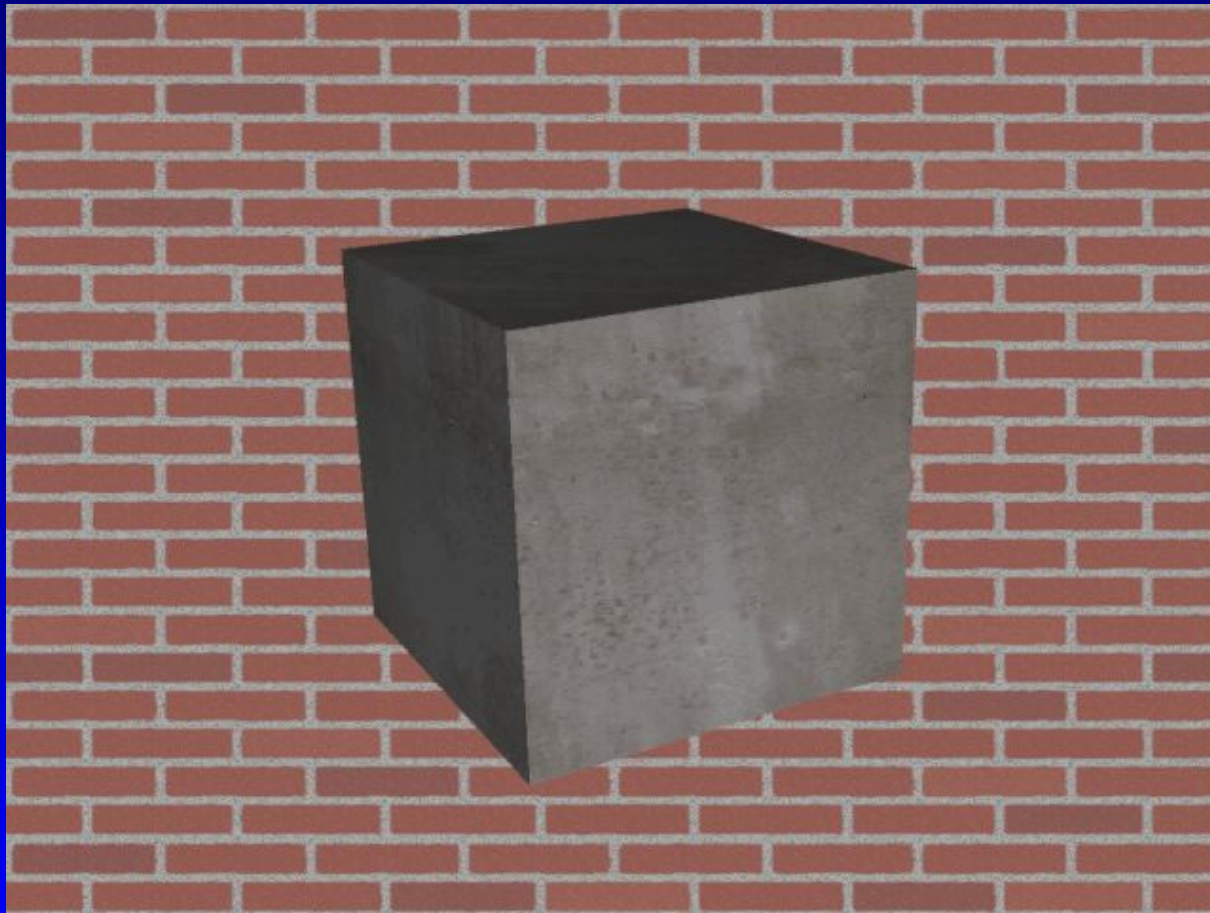
①

*Тетраэдр*

(четырехгранник)

правильная треугольная пирамида (4 вершины, 4 грани – треугольники)

# Правильные многогранники



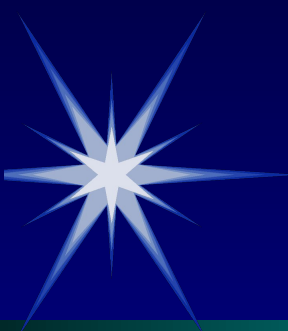
②

*Гексаэдр*

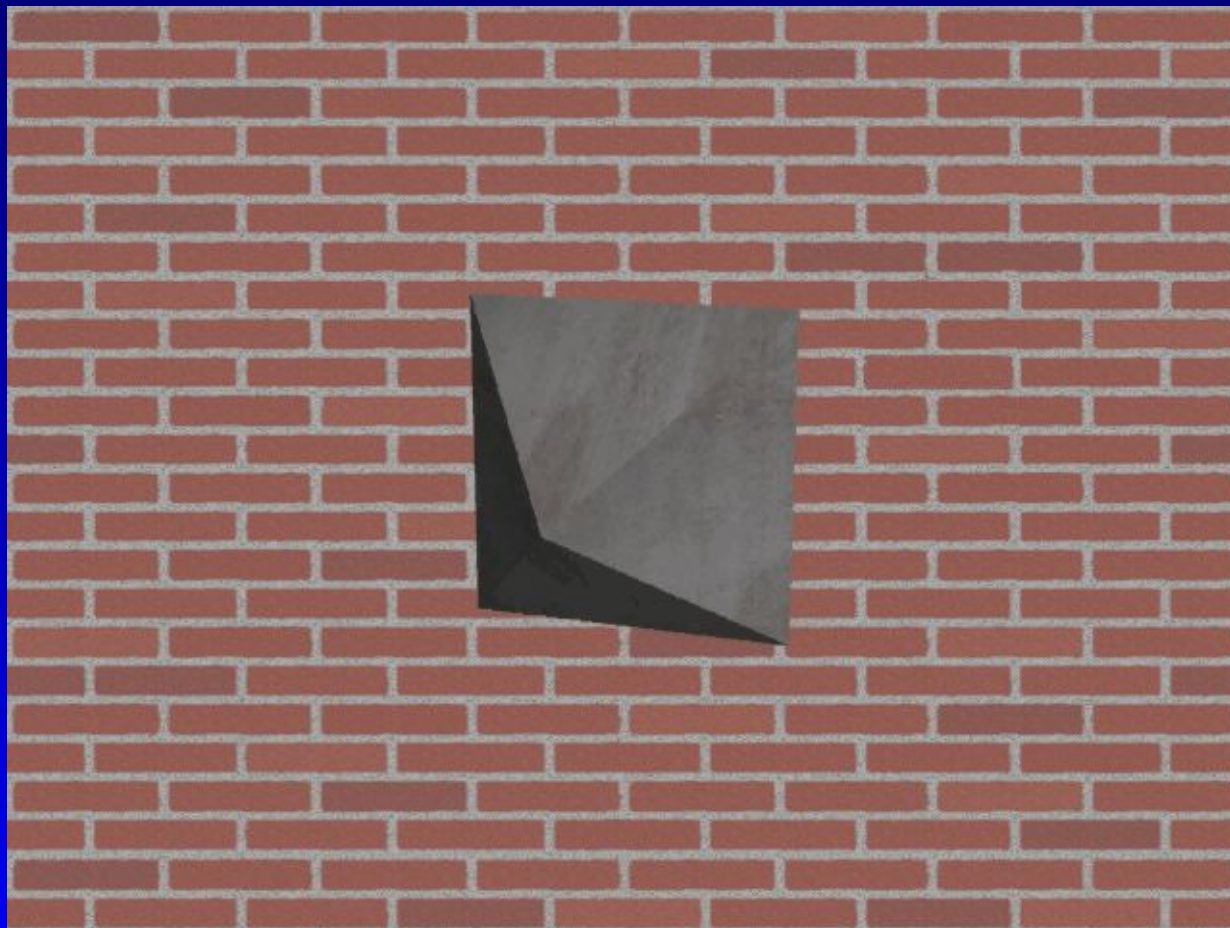
(шестигранник)

куб (8 вершин, 6 граней – квадратов)





# Правильные многогранники



3

*Октаэдр*

(восьмигранник)

(6 вершин, 8 граней – треугольников)

# Правильные многогранники

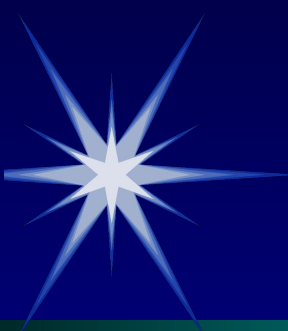


4

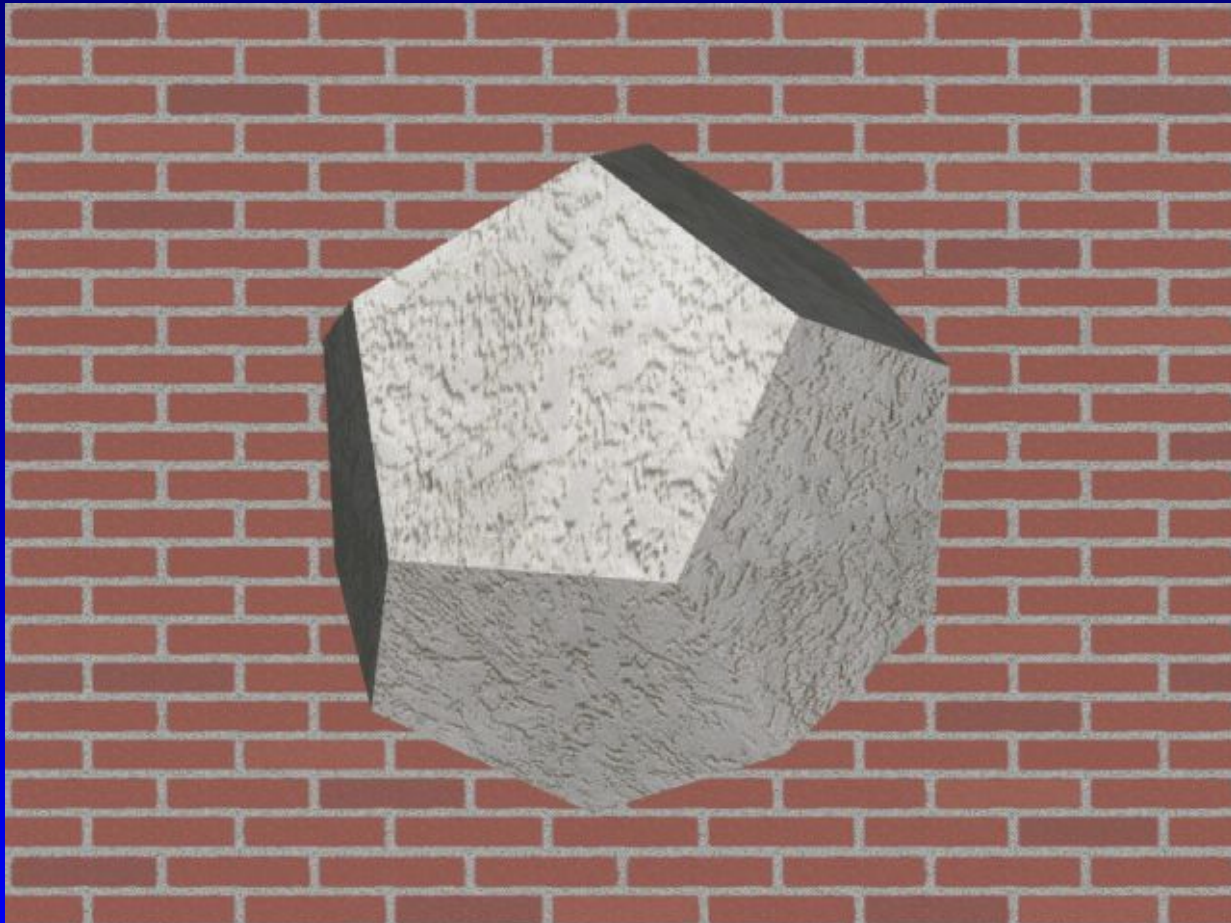
*Икосаэдр*

(двадцатигранник)

(12 вершин, 20 граней – треугольников)



# Правильные многогранники

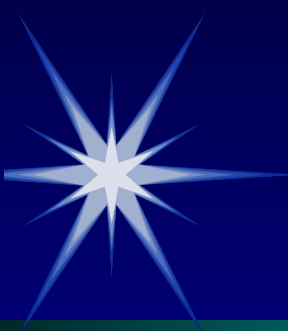


5

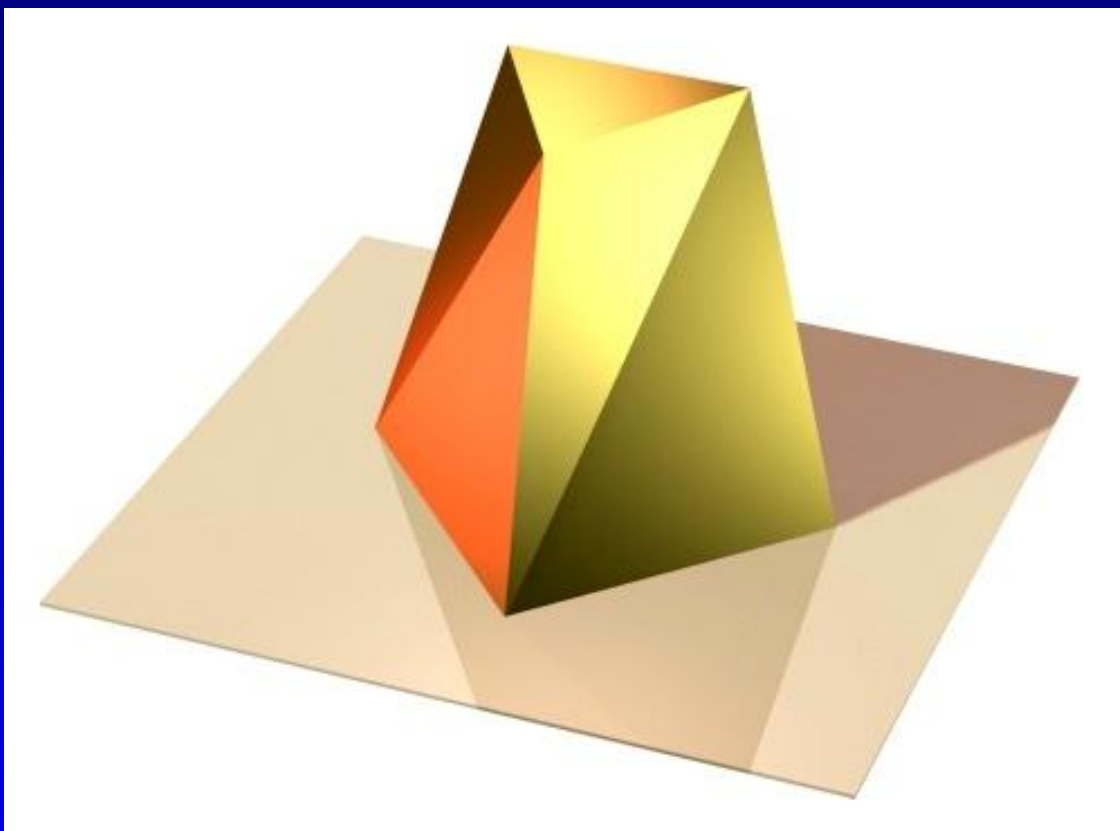
*Додекаэдр*

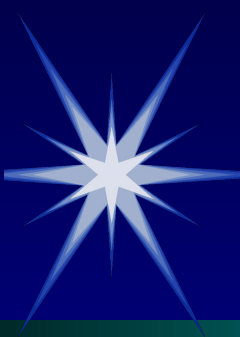
(двенадцатигранник)

(20 вершин, 12 граней – пятиугольников)



# Пример призматоида

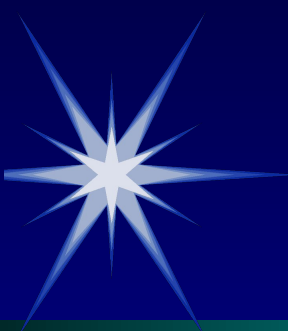




# Классификация многогранников

Из всего многообразия выпуклых многогранников наибольший практический интерес представляют:

- *Призмы* – многогранники, у которых боковые ребра параллельны друг другу, а боковыми гранями являются параллелограммы;
- *Пирамиды* – многогранники, у которых боковые ребра пересекаются в одной точке - вершине;
- *Призматойды* - многогранники, ограниченные какими-либо двумя многоугольниками, расположенными в параллельных плоскостях и называемыми основаниями, и треугольниками или трапециями, вершинами которых служат вершины оснований.



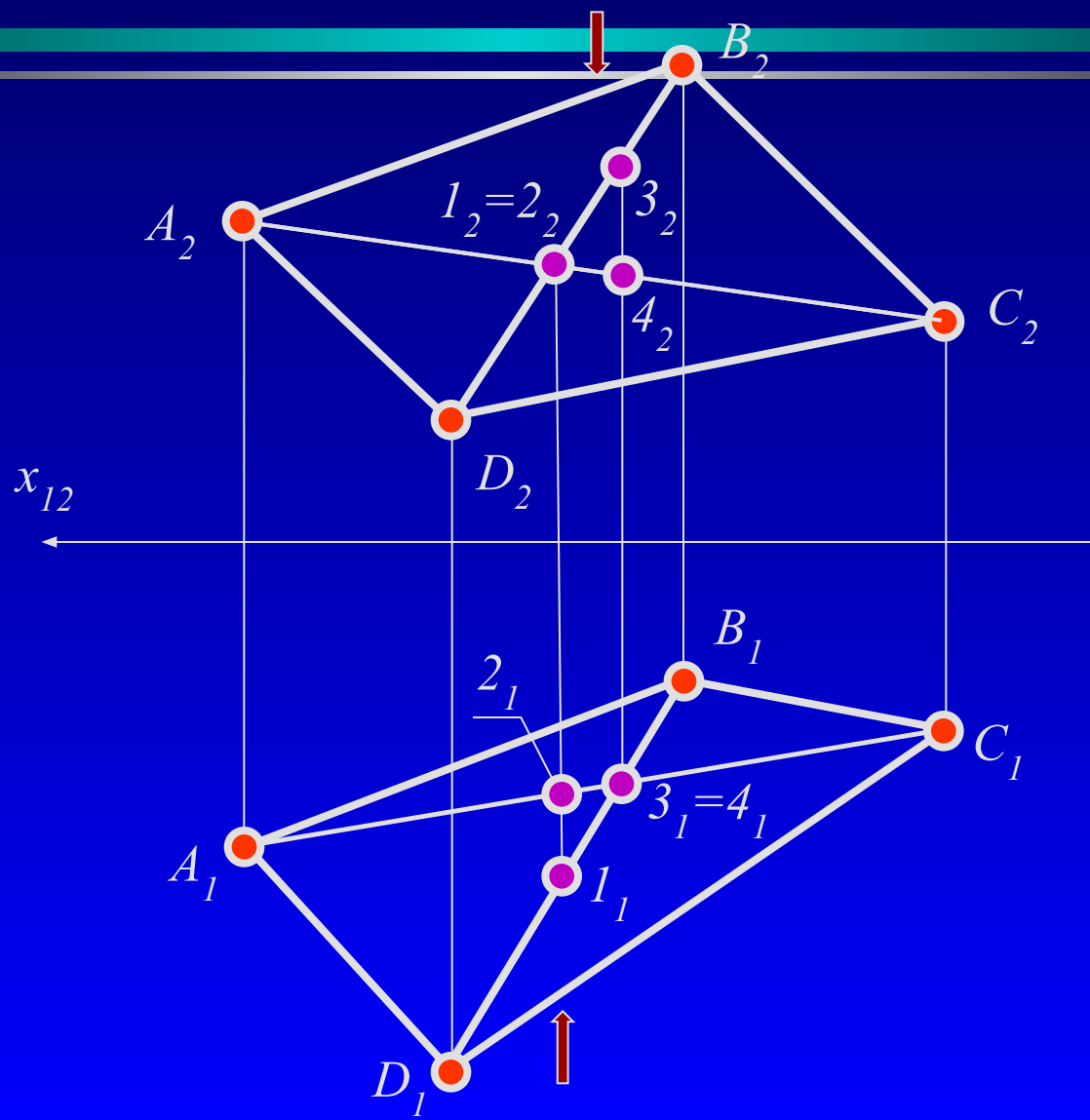
# Изображение многогранников на комплексном чертеже

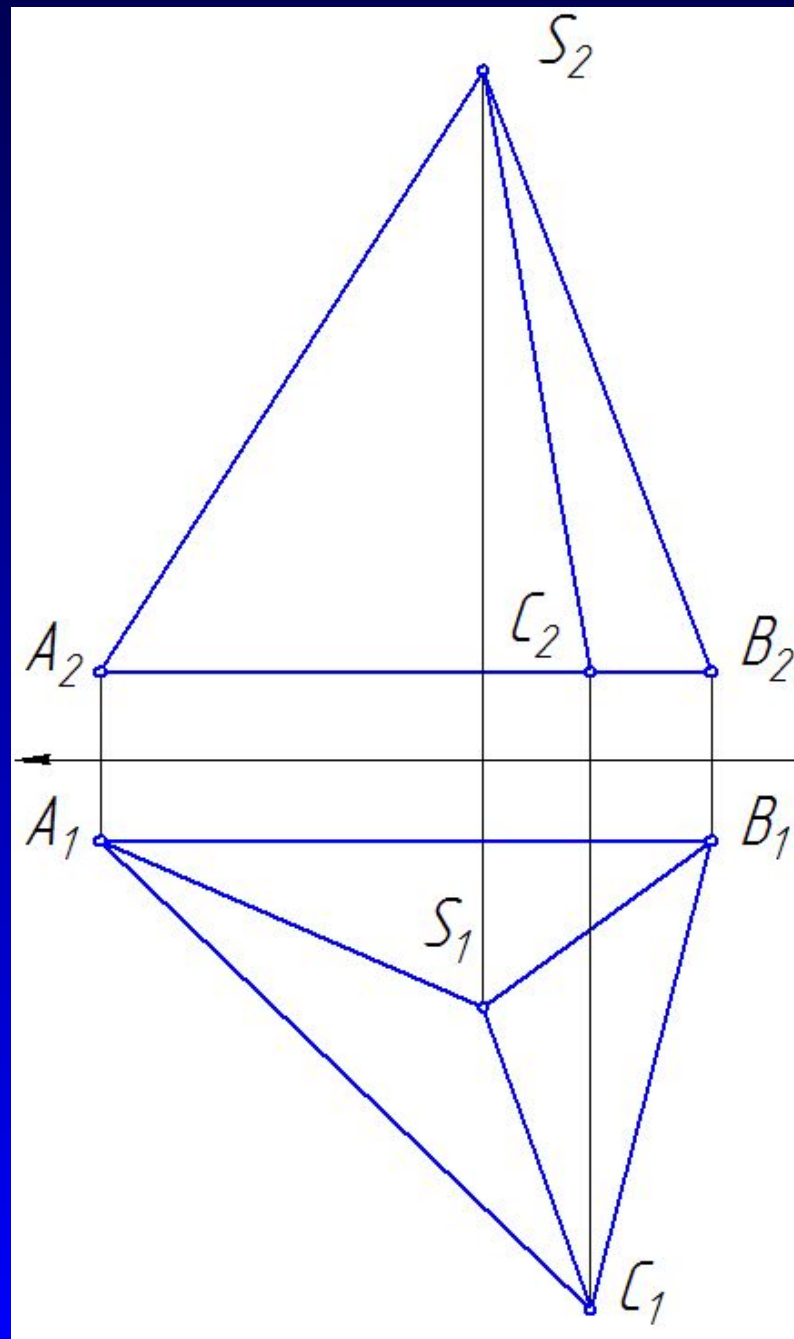
На комплексном чертеже многогранник изображается проекциями своих вершин и ребер.

При этом невидимые ребра изображаются штриховыми линиями.

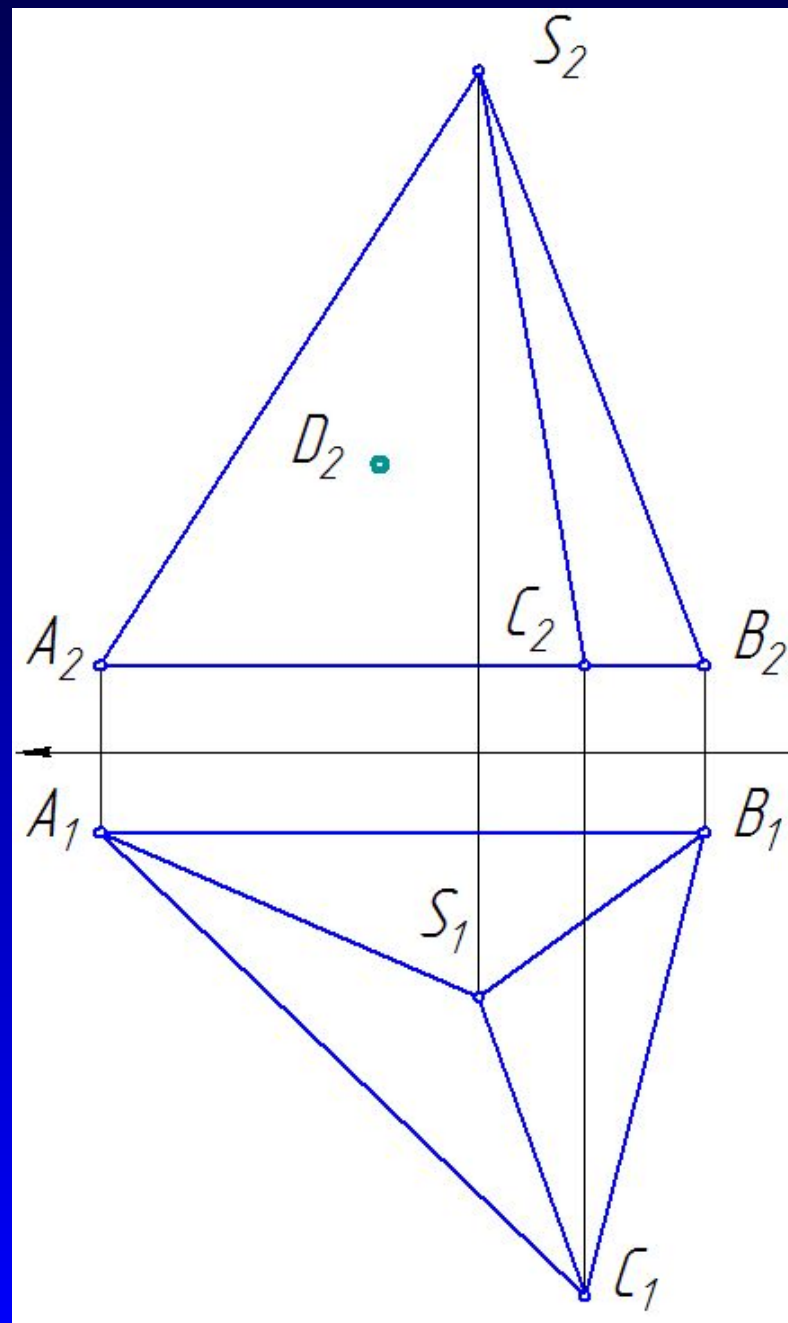
Для однозначного восприятия чертежа многогранника рекомендуется проекции вершин обозначать буквами.

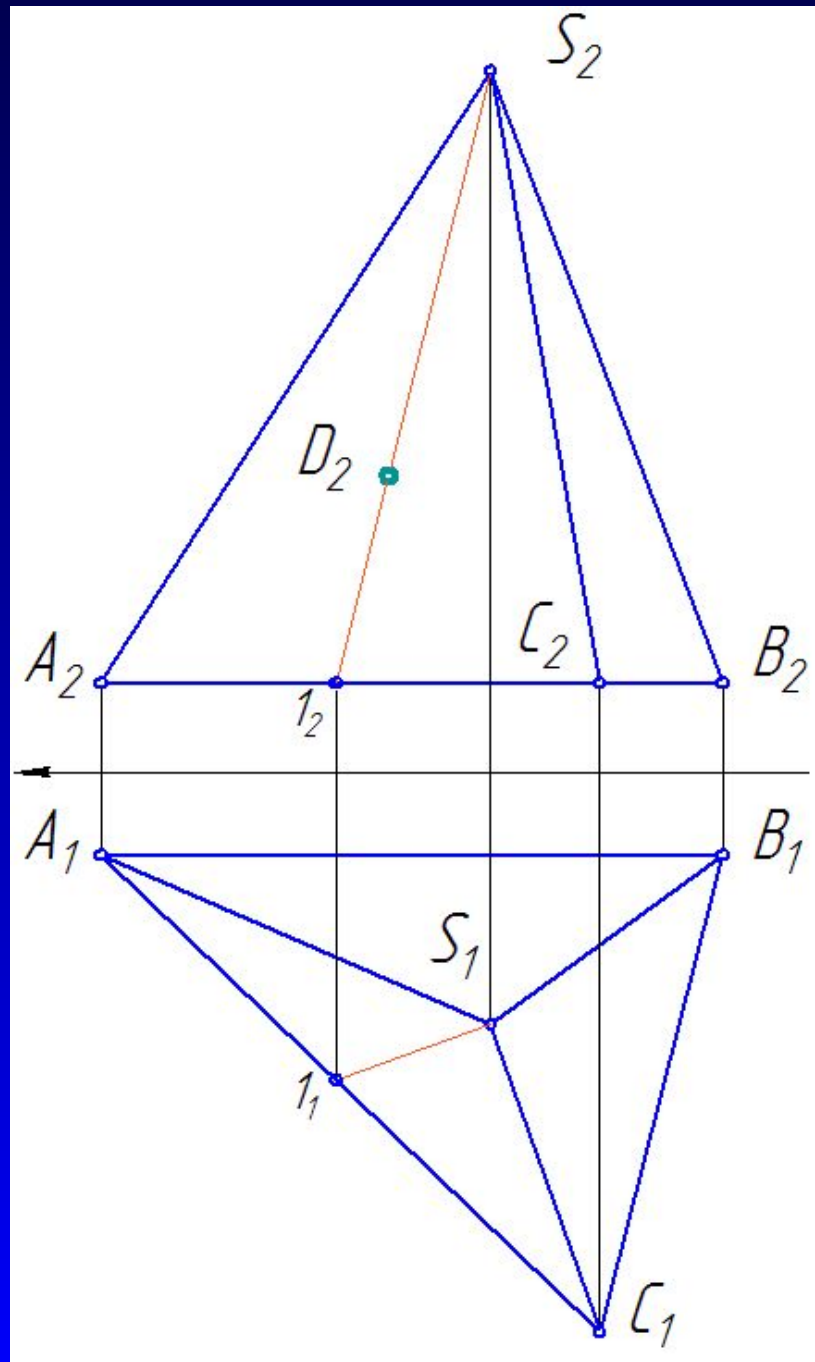
# Комплексный чертеж пирамиды

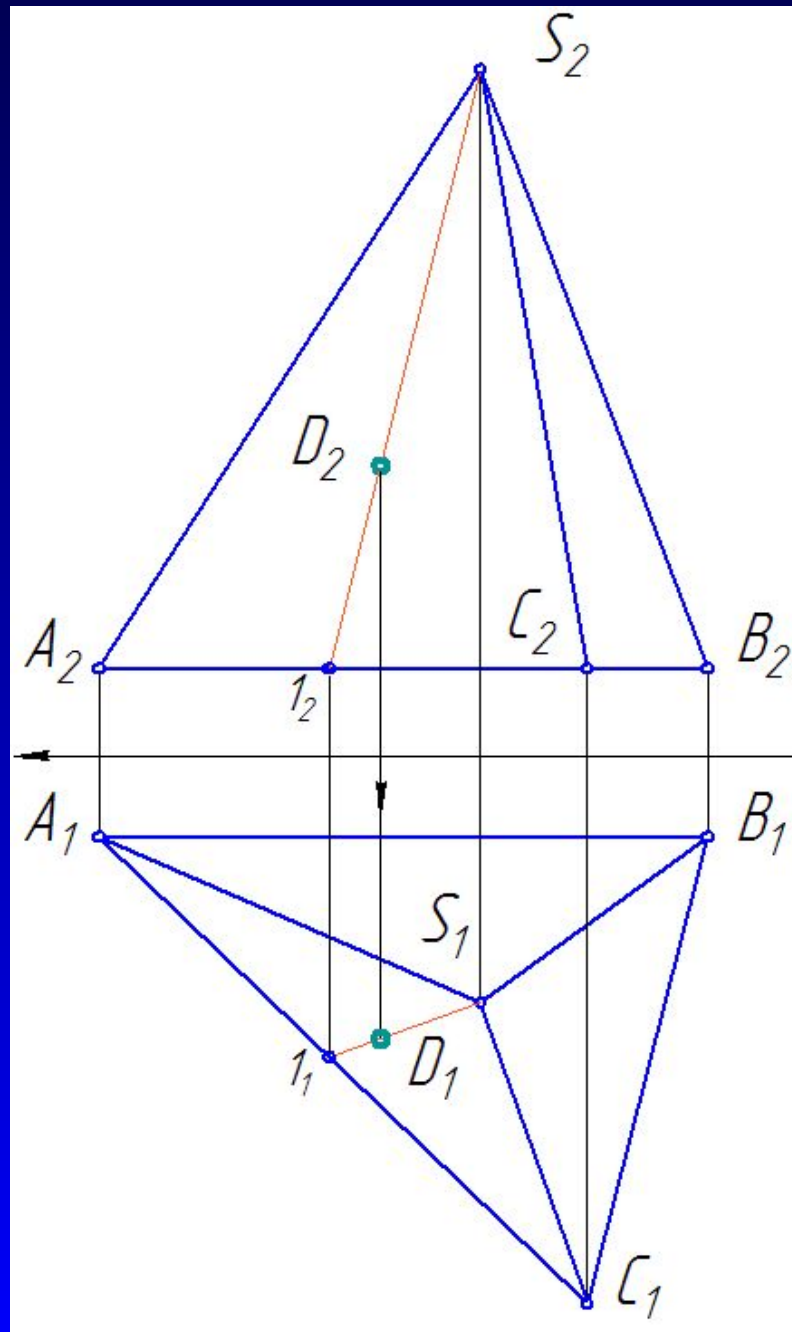




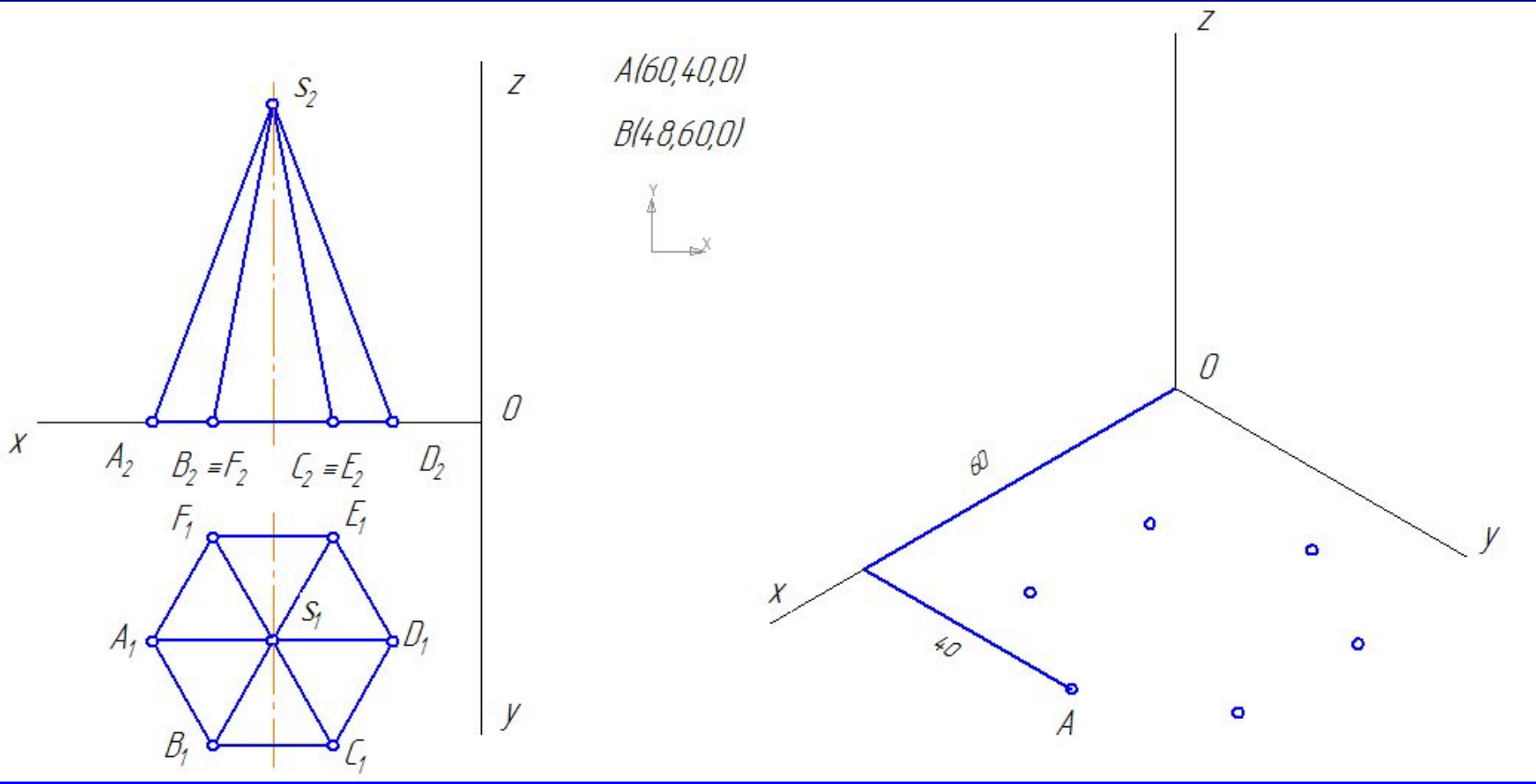


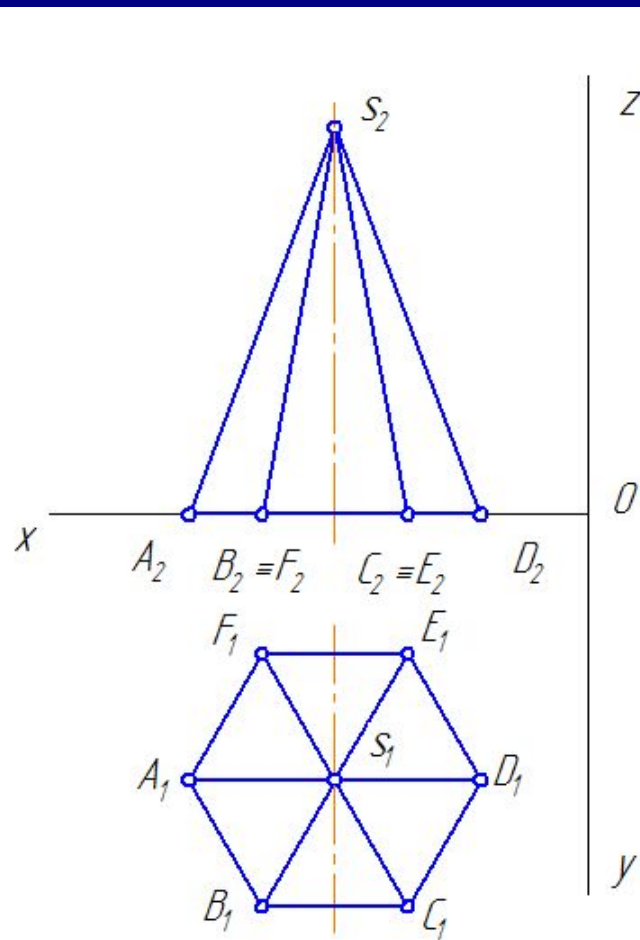
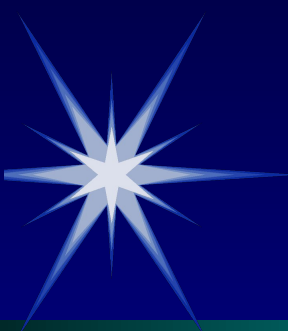






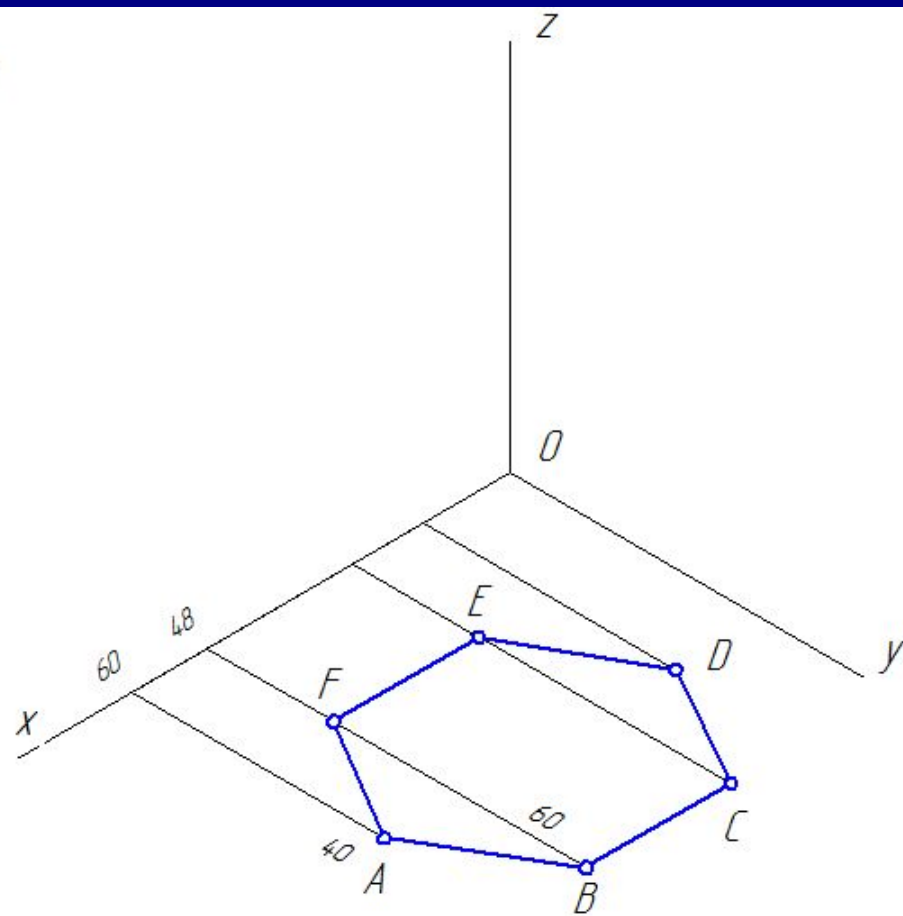
# Построить прямоугольную изометрию шестигранной пирамиды

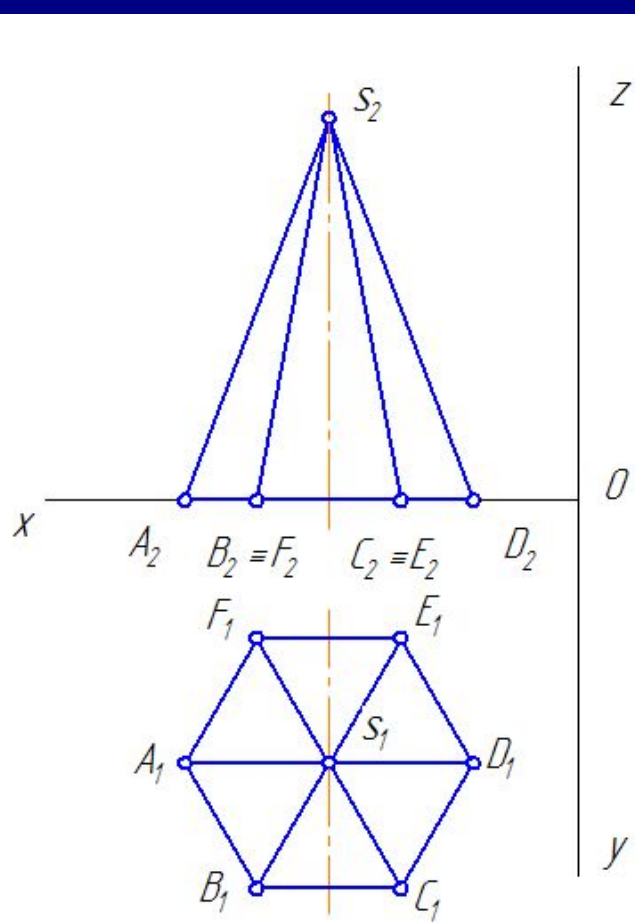
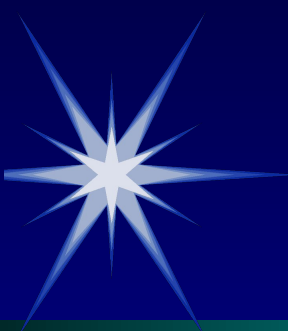




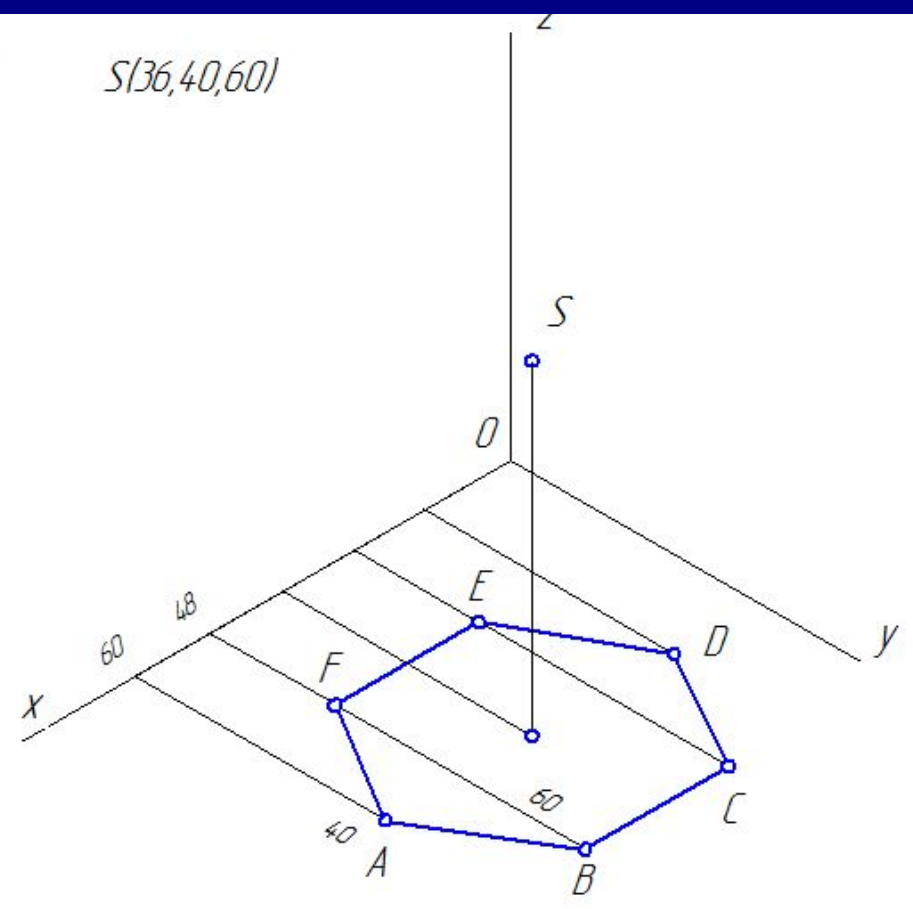
$A(60,40,0)$

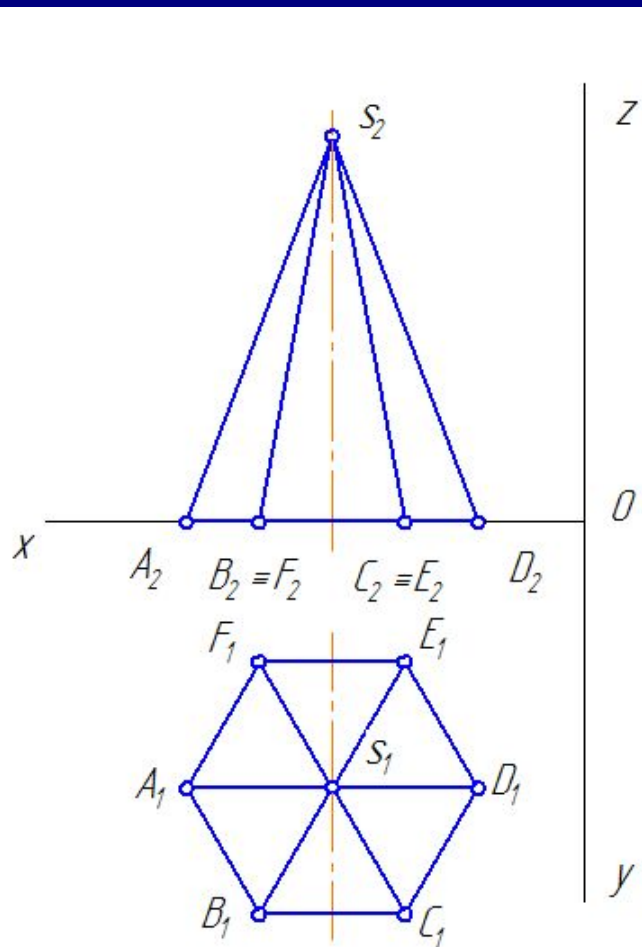
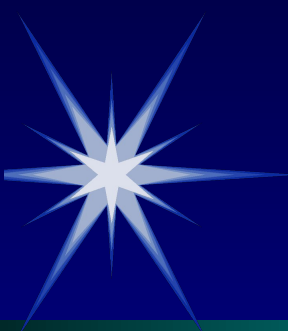
$B(48,60,0)$





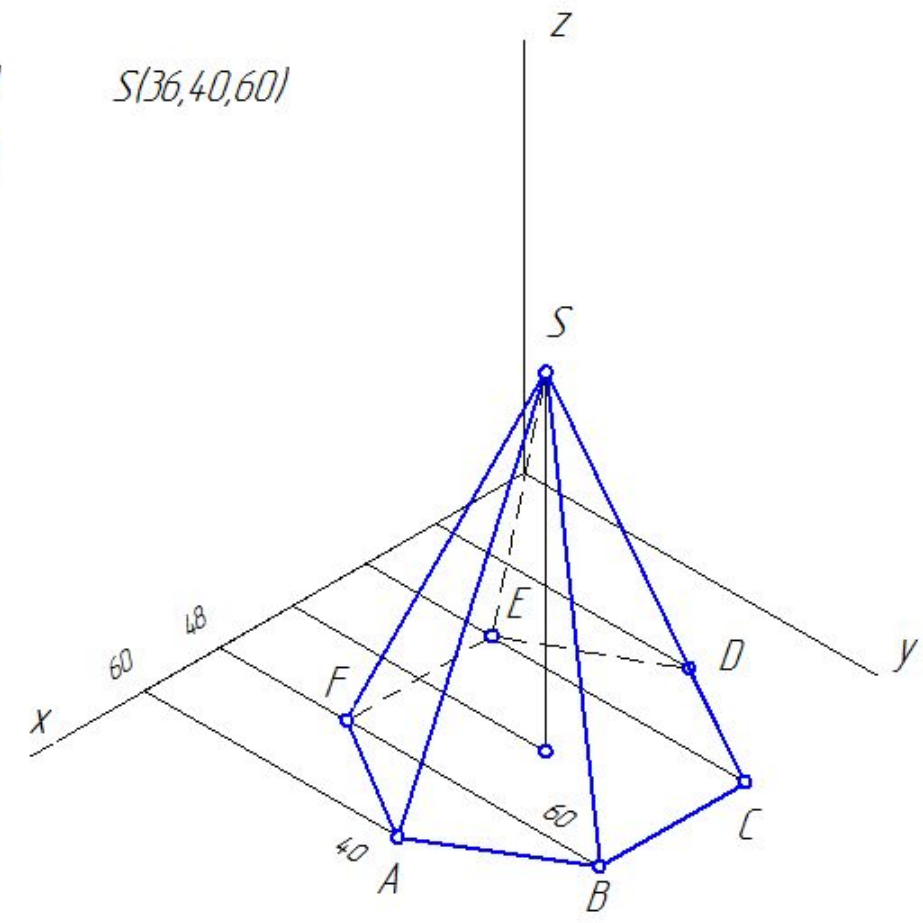
$A(60,40,0)$        $S(36,40,60)$   
 $B(48,60,0)$



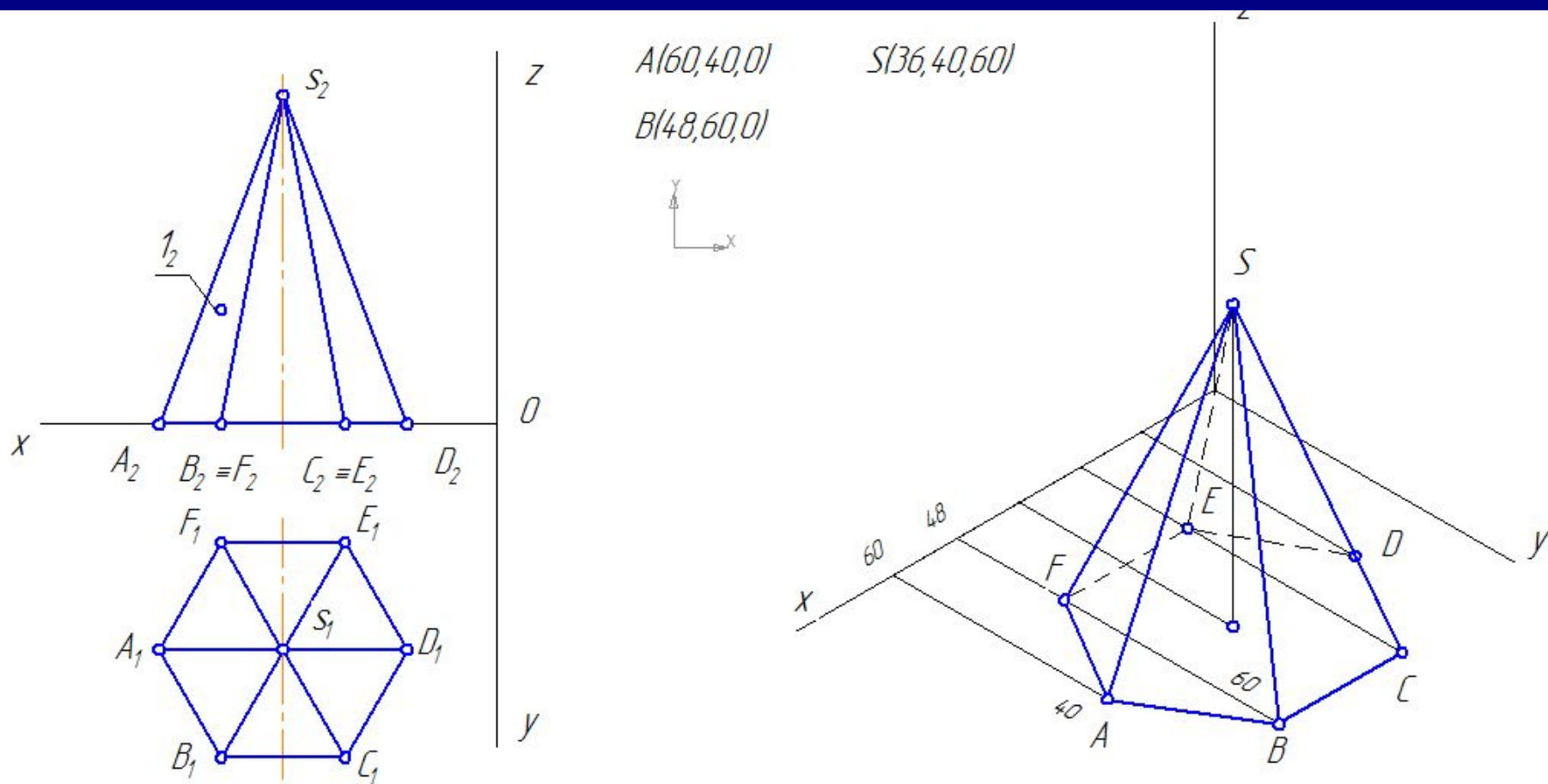


$z$

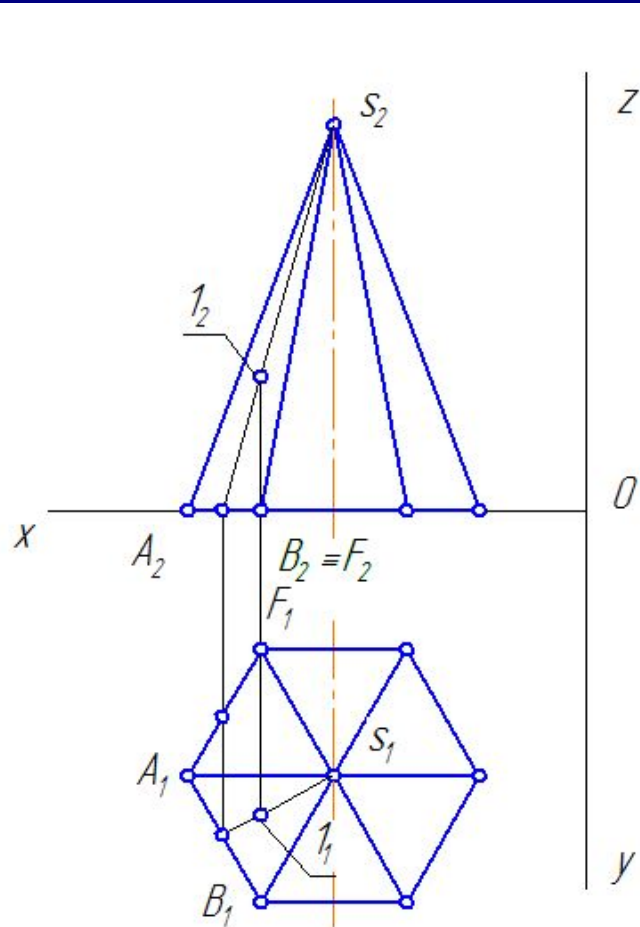
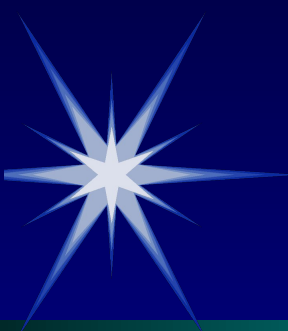
$A(60,40,0)$        $S(36,40,60)$   
 $B(48,60,0)$



# Построить точку, принадлежащую пирамиде



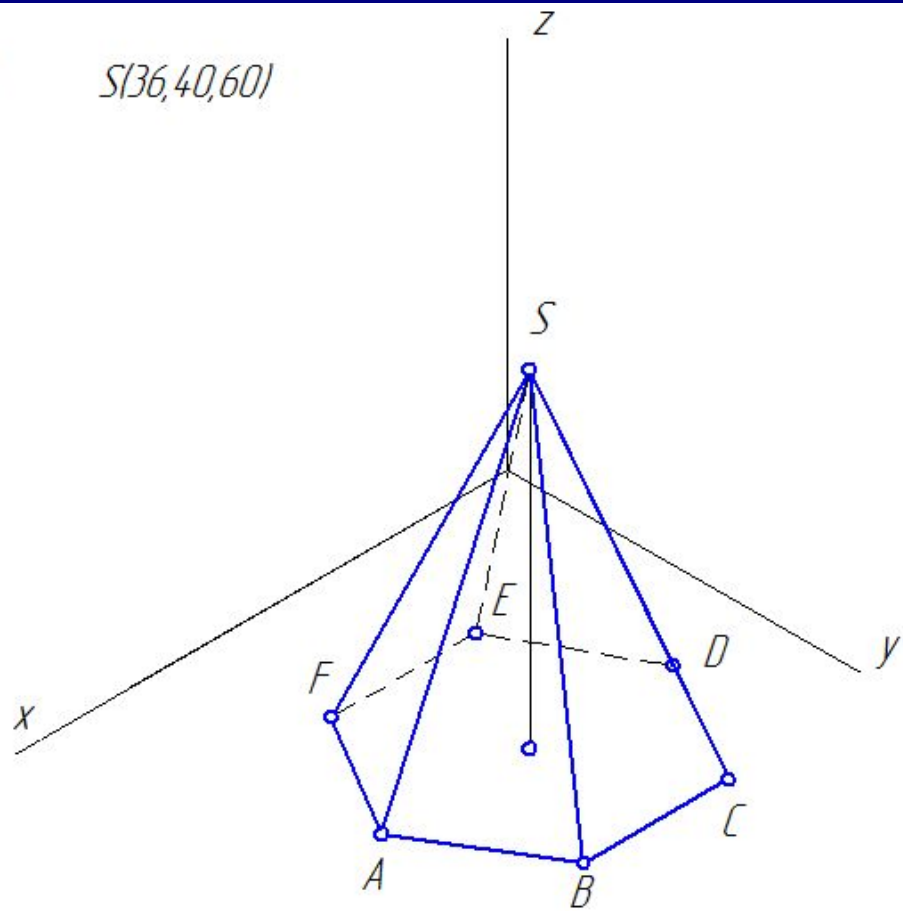


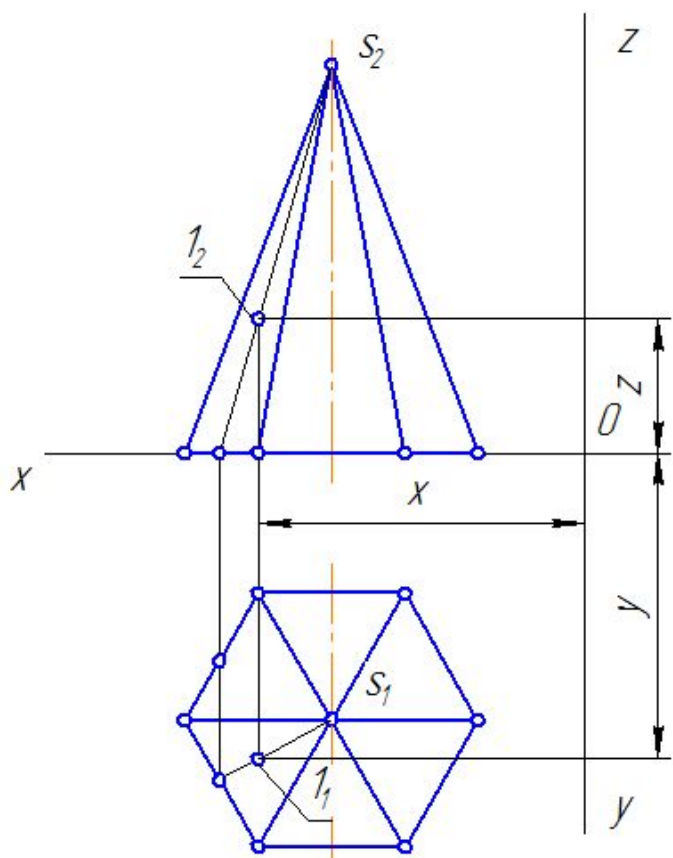
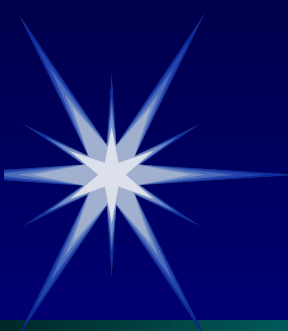


$A(60,40,0)$

$S(36,40,60)$

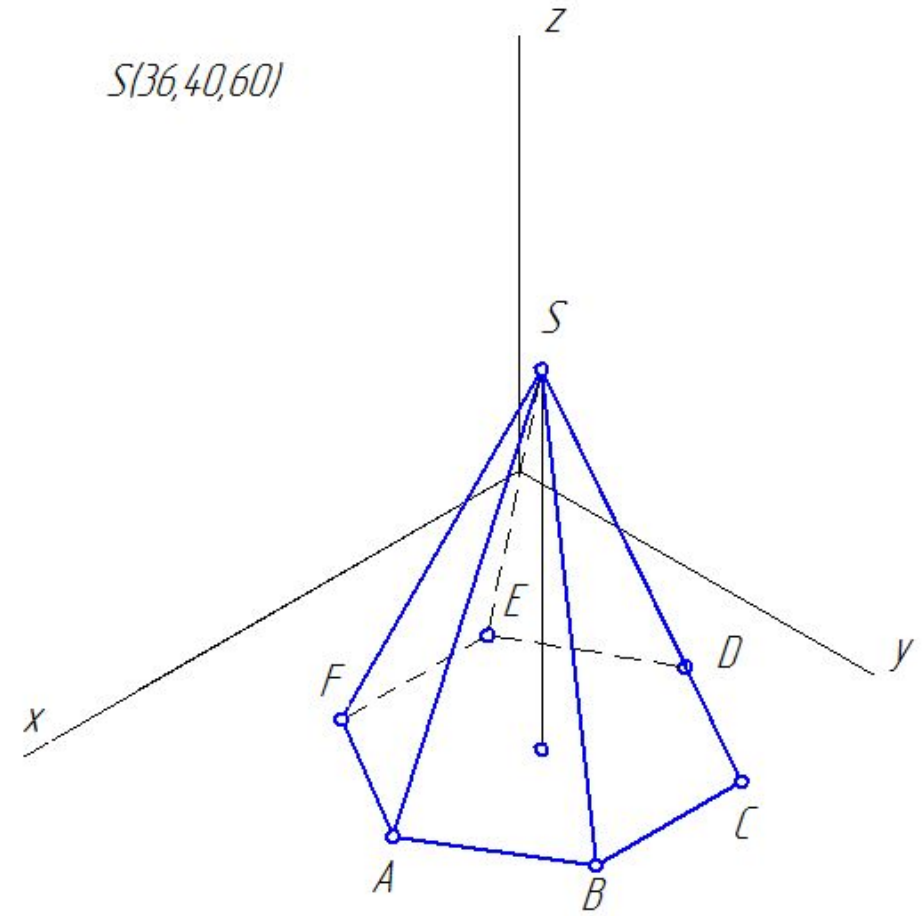
$B(48,60,0)$

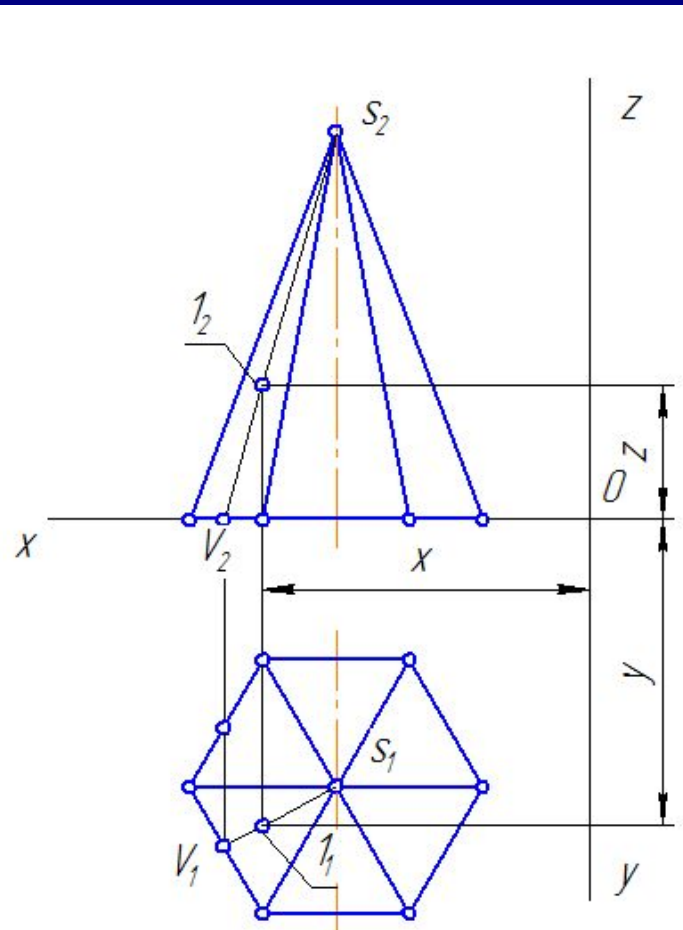
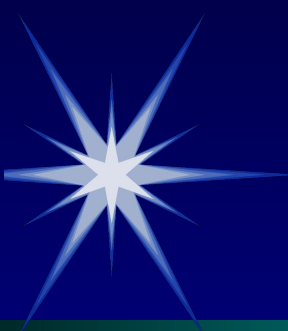




$A(60,40,0)$   
 $B(48,60,0)$

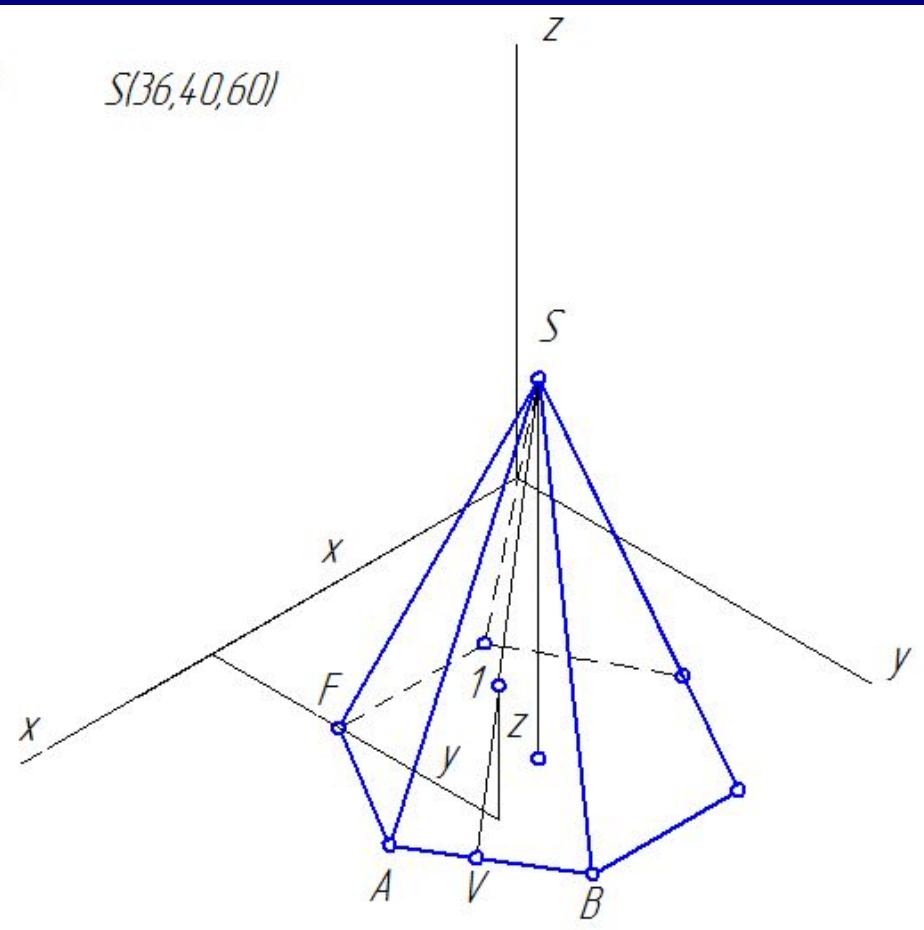
$S(36,40,60)$

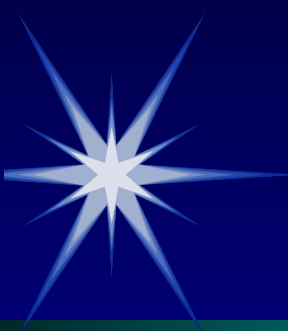




$A(60,40,0)$   
 $B(48,60,0)$

$S(36,40,60)$





# Поверхности

В начертательной геометрии под поверхностью понимается совокупность всех последовательных положений некоторой перемещающейся в пространстве линии.

*Поверхностью называется непрерывное двупараметрическое множество точек.*

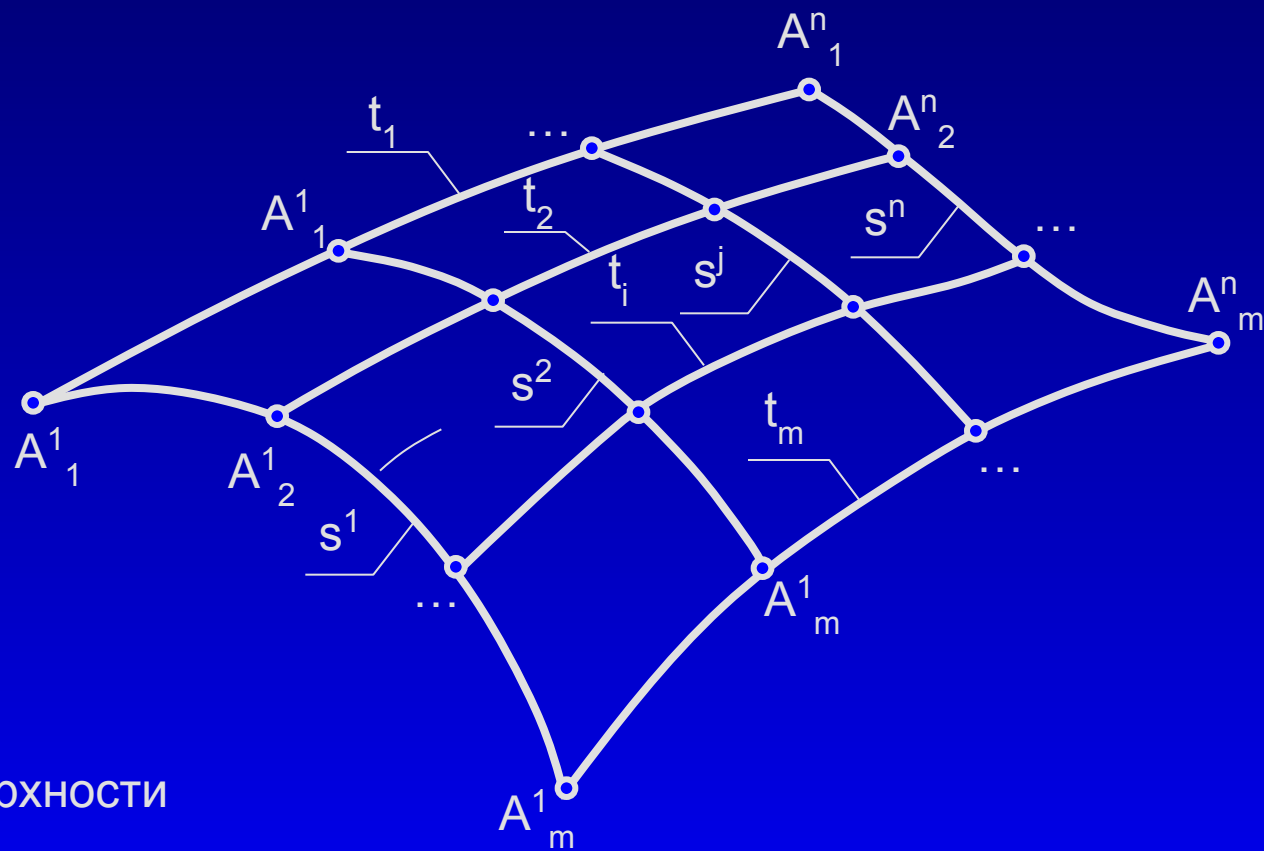


# Образование поверхностей

Существуют два наиболее распространенных способа образования поверхностей:

- при помощи движущейся линии;
- при помощи движущейся поверхности.

# Образование поверхностей



$s$  – образующая поверхности

$t_1, t_2, \dots, t_m$  – направляющие поверхности

Совокупность линий  $s^j$  и  $t_i$  называется **сетчатым каркасом** поверхности



# Способы задания поверхностей

Совокупность условий, необходимых для задания поверхности, называется *определителем* поверхности.

Определитель поверхности состоит из двух частей: геометрической и алгоритмической.

*Геометрическая часть определителя* – это перечень геометрических элементов и фигур, которые участвуют в образовании поверхности.

*Алгоритмическая часть определителя* описывает взаимосвязи между элементами и фигурами, входящими в геометрическую часть, а также представляет совокупность правил, по которым образуется поверхность.

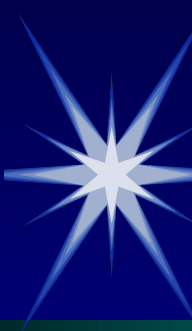


# Способы задания поверхностей

Существуют три наиболее распространённых способа задания поверхностей:

- *аналитический;*
- *графический;*
- *графоаналитический.*

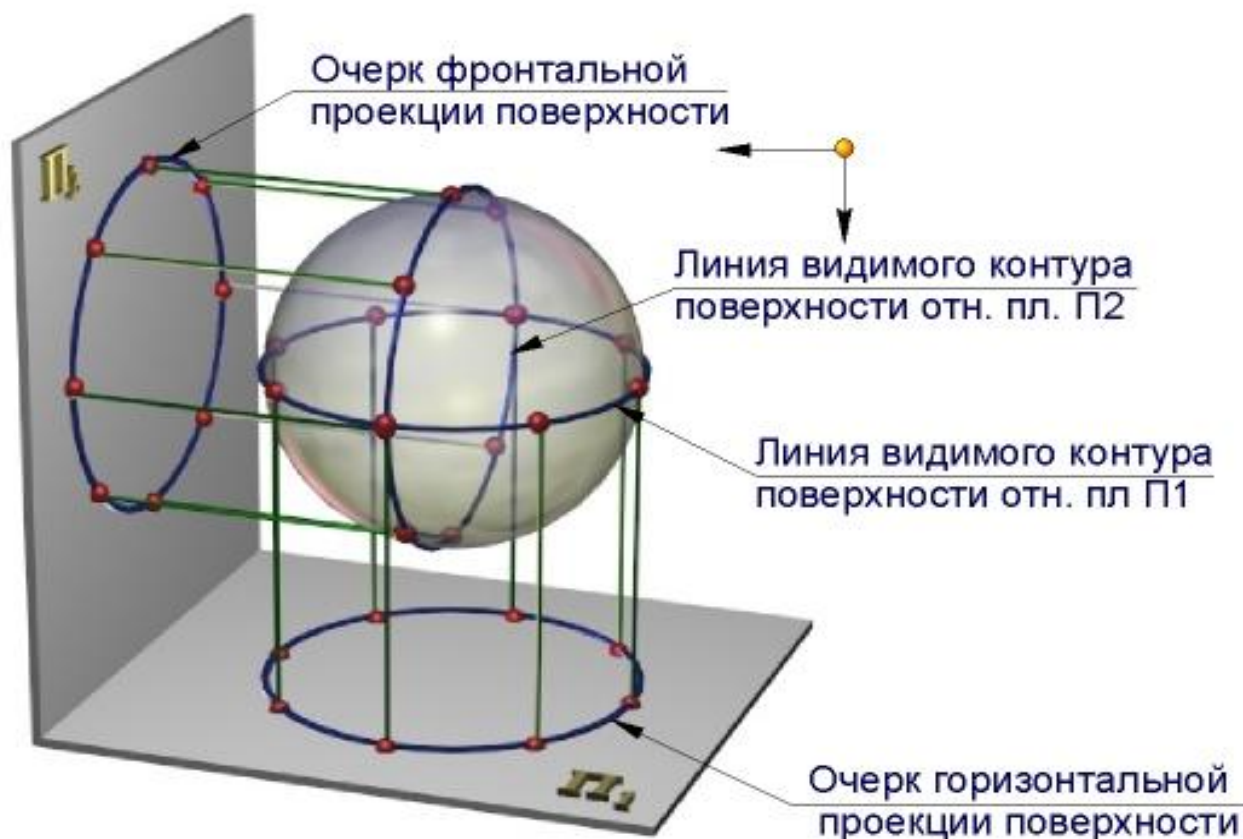




# Графический способ задания поверхностей

- Поверхность задаётся на комплексном чертеже проекциями элементов своего определителя, т.е. тех геометрических объектов, с помощью которых поверхность была образована.
- Для улучшения наглядности чертеж поверхности приходится дополнять проекциями наиболее характерных или важных точек и линий поверхности, в том числе очерковыми линиями её проекций.
- **Очерковыми линиями** проекций поверхности называются линии, ограничивающие области её проекций.

# Построение очерковых линий поверхности



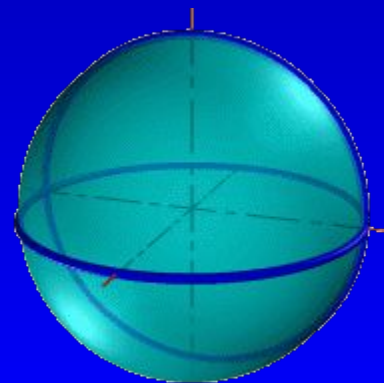
# Классификация поверхностей

- В учебных целях поверхности классифицируются по двум признакам: по виду образующей и по закону движения образующей линии.



# Поверхности вращения

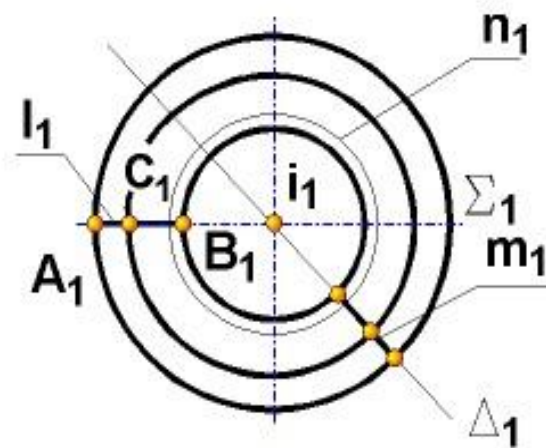
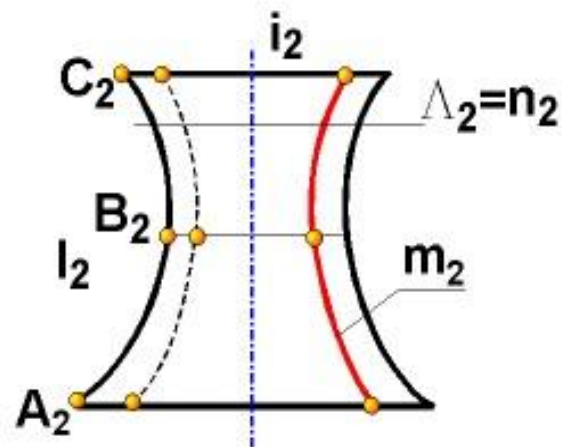
- *Поверхностью вращения* называется поверхность, образованная при вращении некоторой линии вокруг неподвижной оси.
- Линия, которая вращается, называется *образующей* поверхности. Образующая линия может быть плоской или пространственной кривой, а также прямой.
- В процессе вращения образующая своей формы не меняет.



# Образование поверхности вращения



а



б



## Общие положения

- Каждая точка образующей, например точка В, в процессе вращения будет описывать окружность, которая располагается в плоскости, перпендикулярной оси вращения. Эти окружности называются *параллелями*.
- Наибольшая параллель называется *экватором*, наименьшая – *горлом*.



# Общие положения

- Линия пересечения поверхности вращения плоскостью, проходящей через ось вращения, называется ***меридианом***.
- Все меридианы поверхности вращения равны между собой. Меридиан, лежащий в плоскости уровня, называется ***главным***.
- Множество всех параллелей или меридианов представляет собой каркас поверхности вращения. Через каждую точку поверхности проходит одна параллель и один меридиан.



# Общие положения

- Чертеж поверхности вращения будет простейшим, если ось вращения расположить перпендикулярно одной из плоскостей проекций, а в качестве образующей линии взять главный меридиан.
- В этом случае очерком поверхности вращения будут являться:
  - на одной плоскости проекций главный меридиан;
  - на другой – экватор и горло.



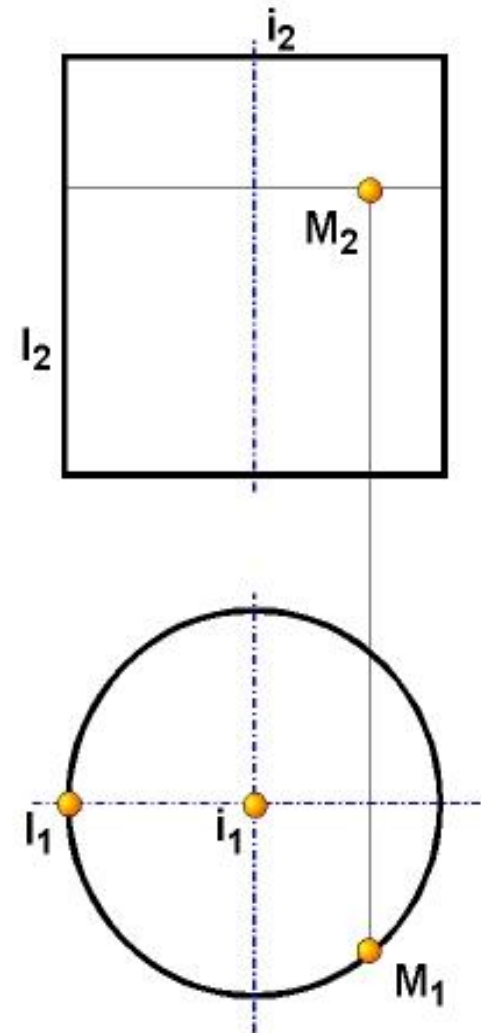
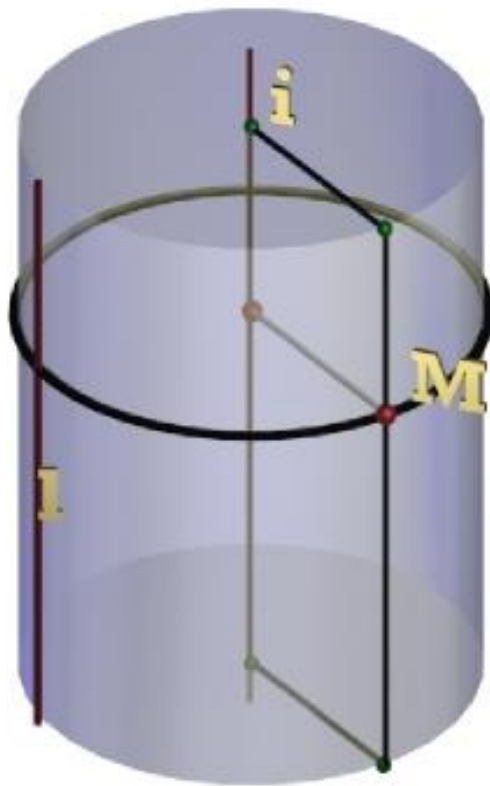


## Поверхности вращения, образованные прямой

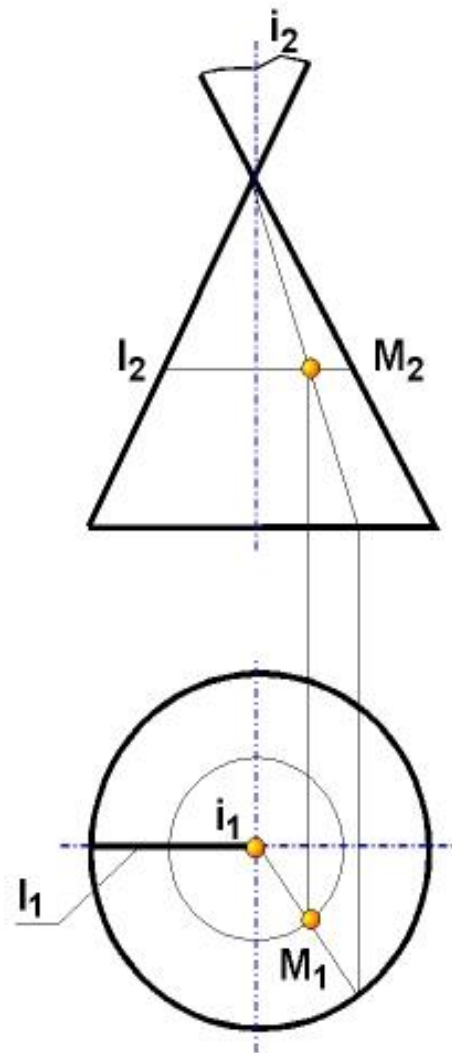
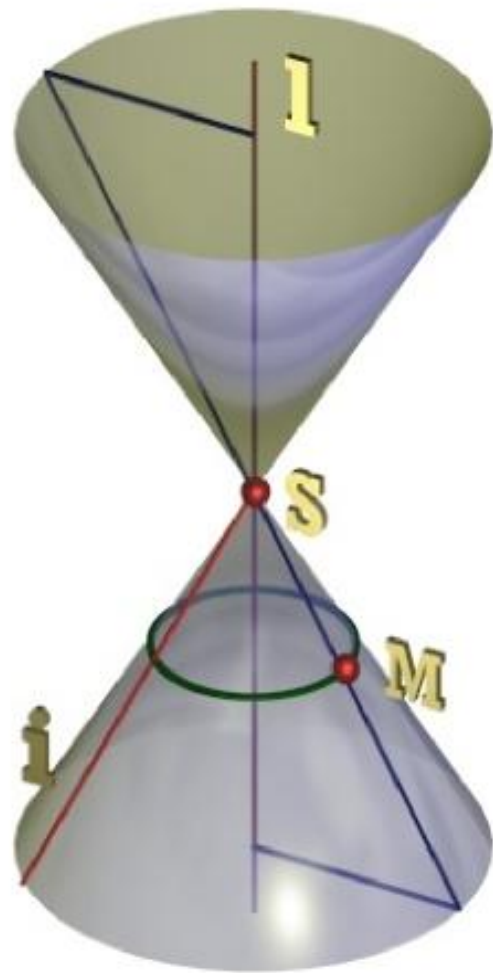
Вращением прямой линии можно получить:

- *цилиндр вращения*, если образующая параллельна оси вращения;
- *конус вращения*, если образующая пересекается с осью вращения;
- *однополостный гиперболоид* вращения, если образующая скрещивается с осью вращения.

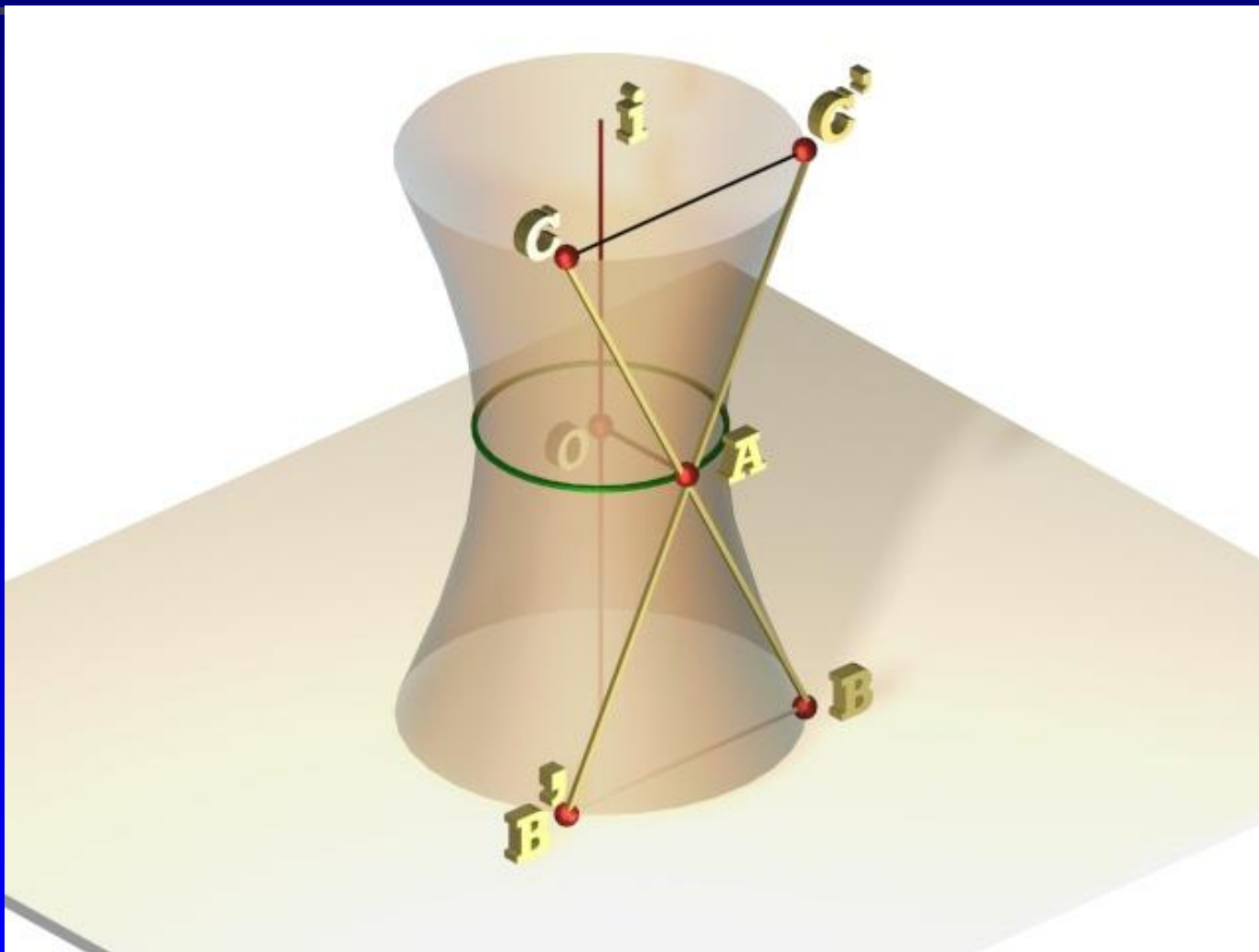
# Цилиндр вращения



# Конус вращения



# Однополостный гиперболоид вращения



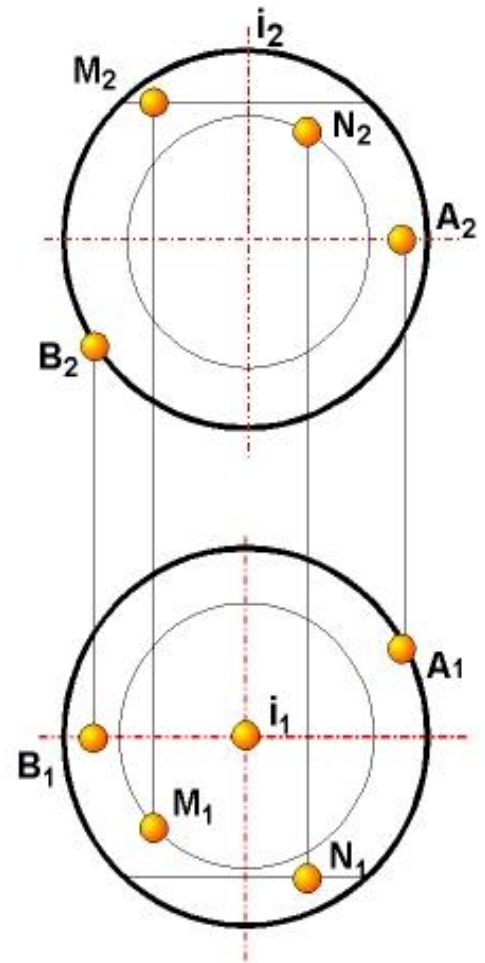
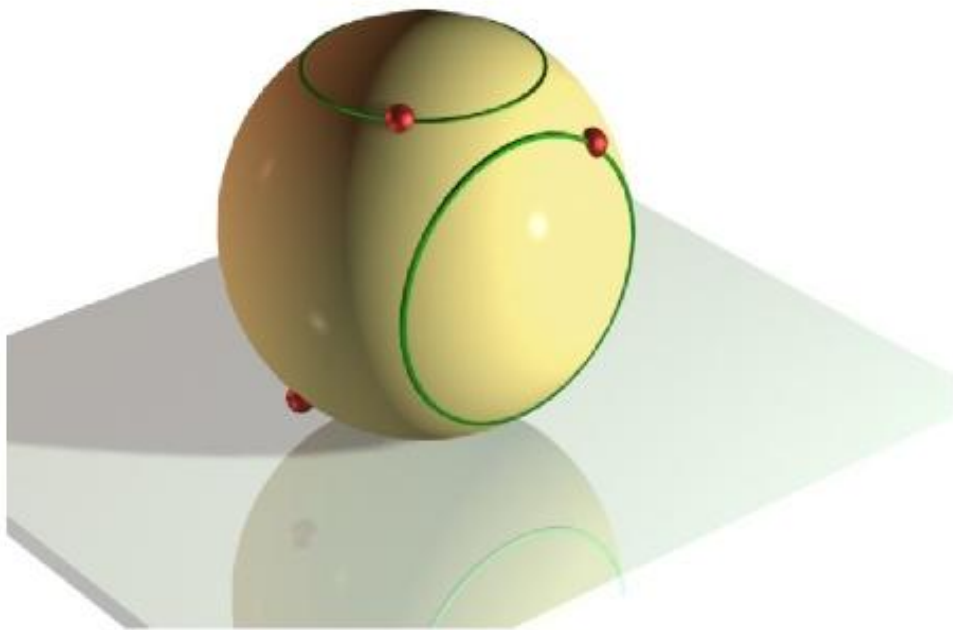


# Поверхности вращения, образованные окружностью

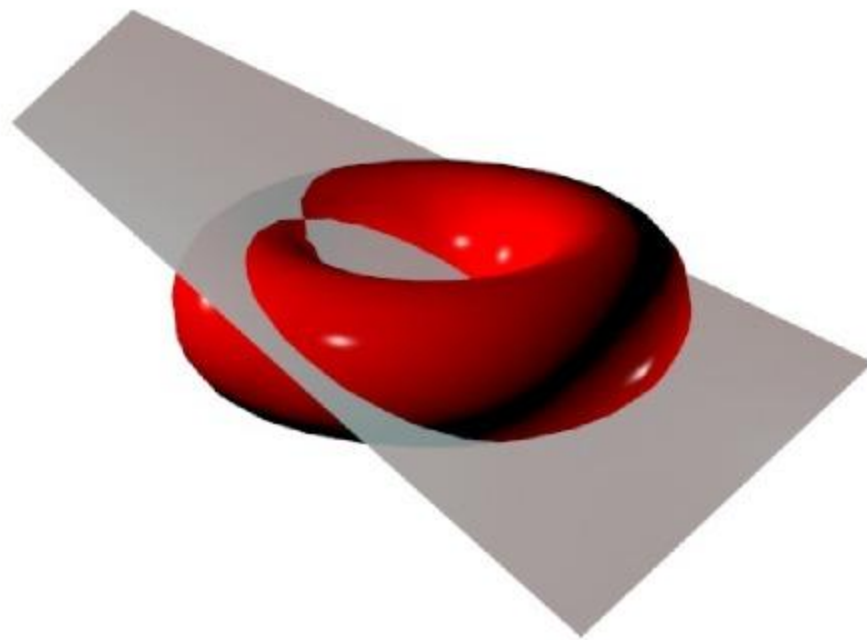
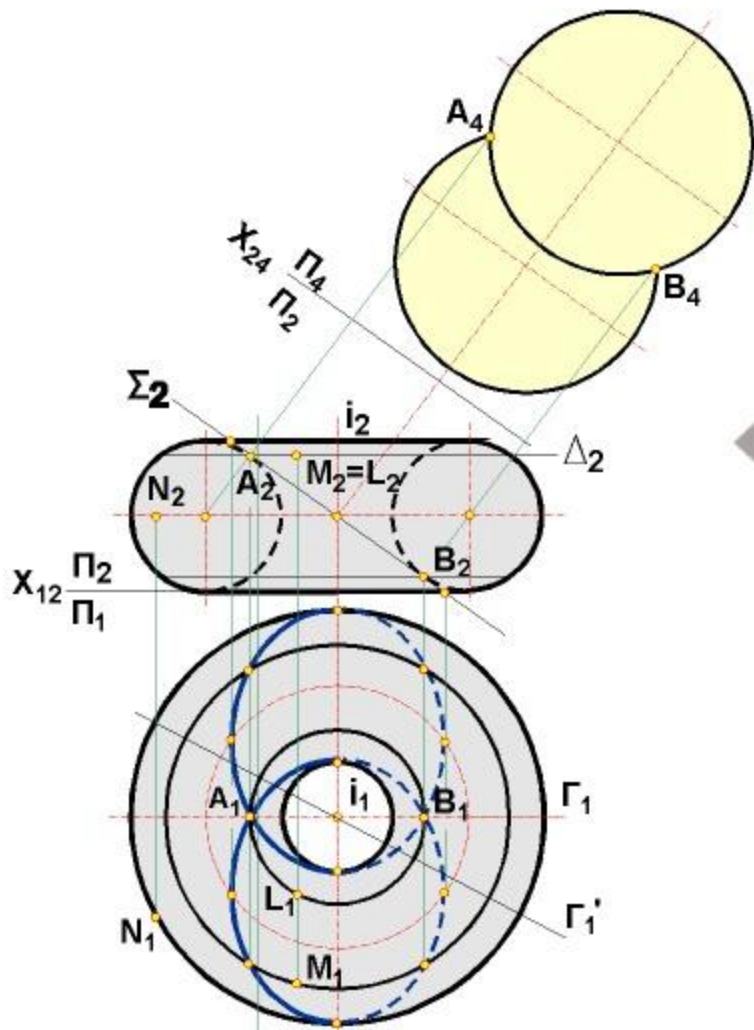
Вращением окружности можно получить:

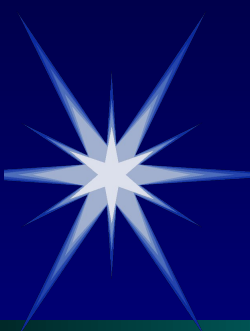
- *сферу*, если ось вращения совпадает с её диаметром;
- *тор*, если ось вращения принадлежит плоскости окружности, но не проходит через её центр.

# Сфера



# Открытый тор

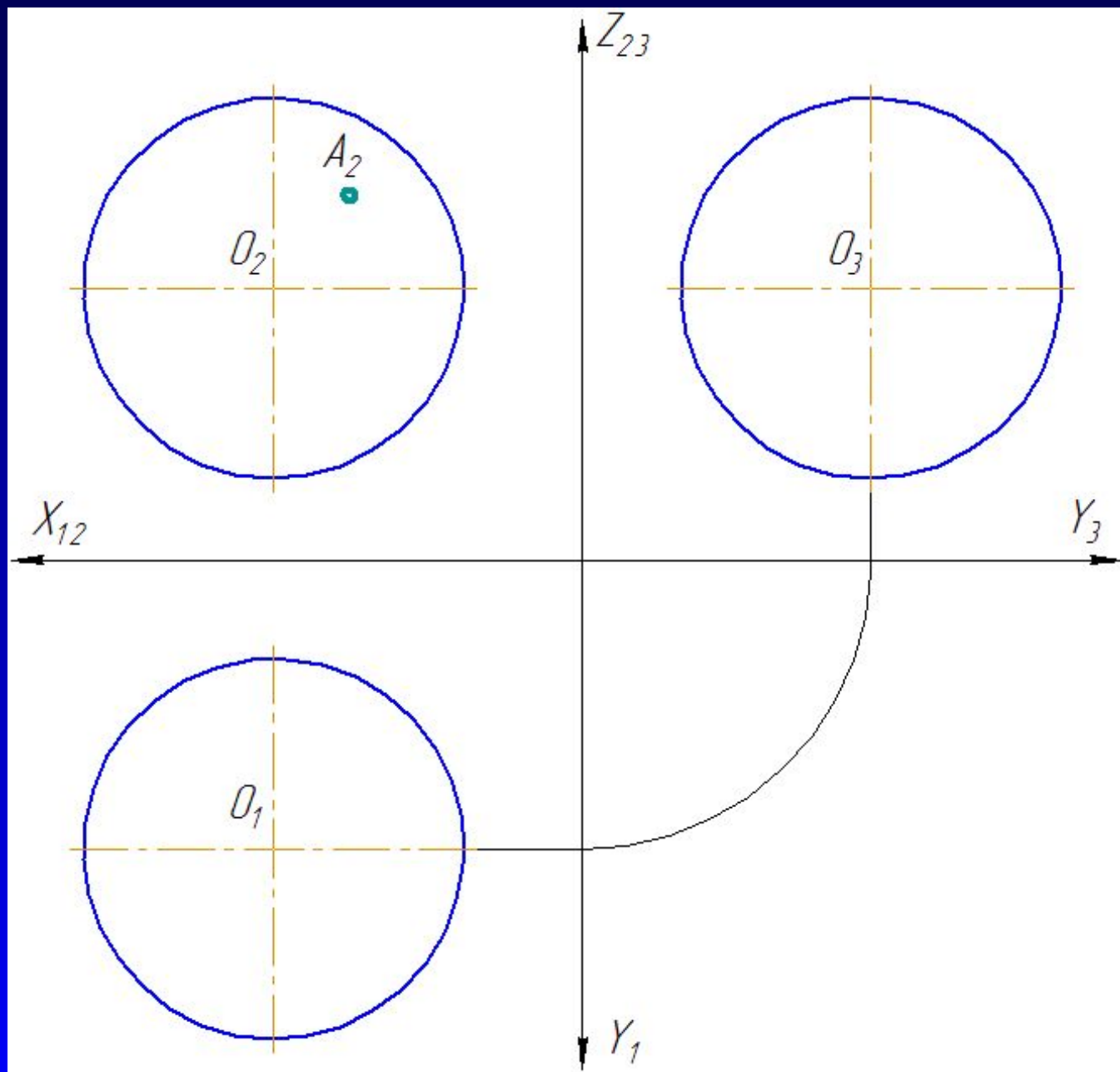


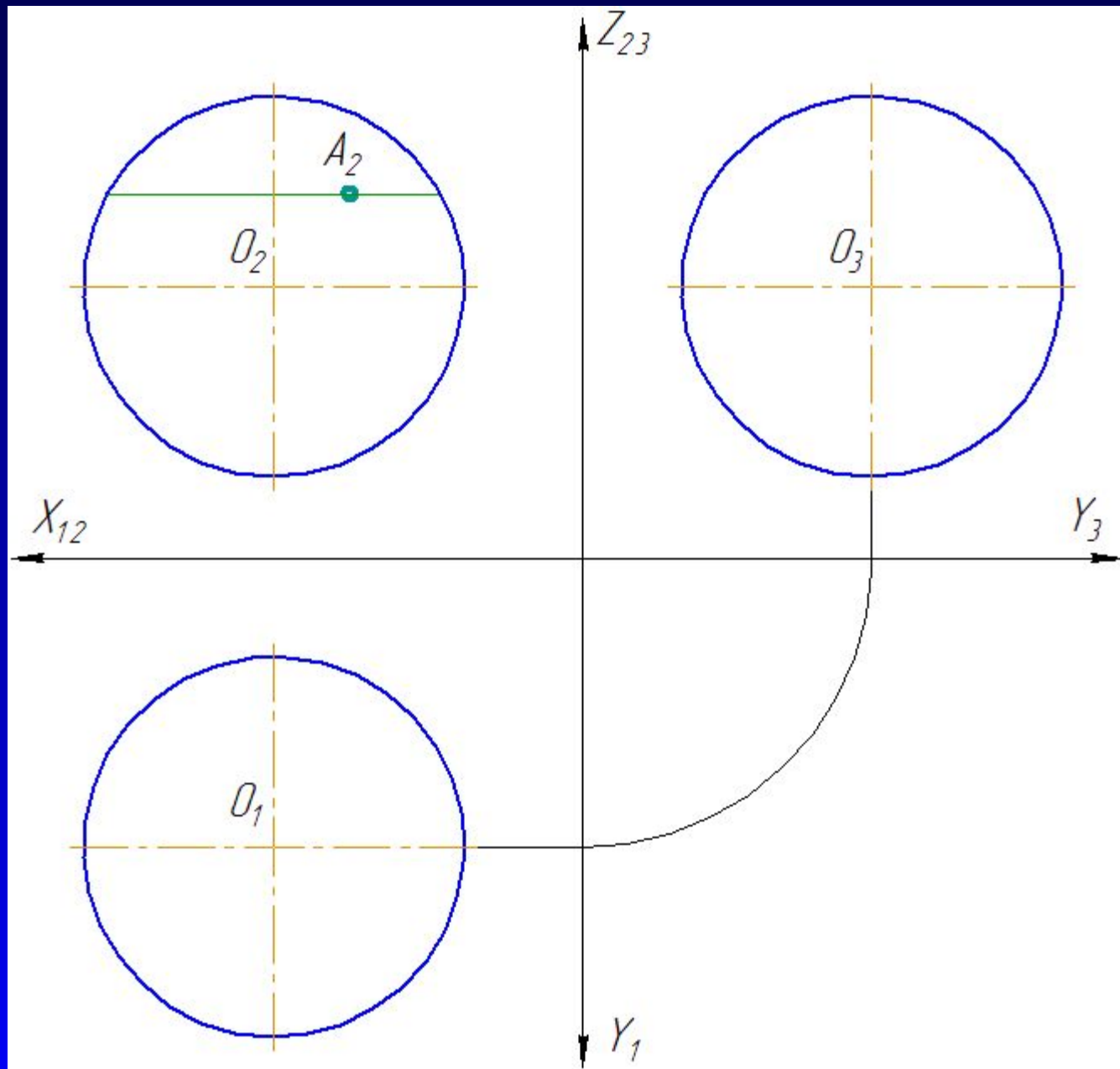


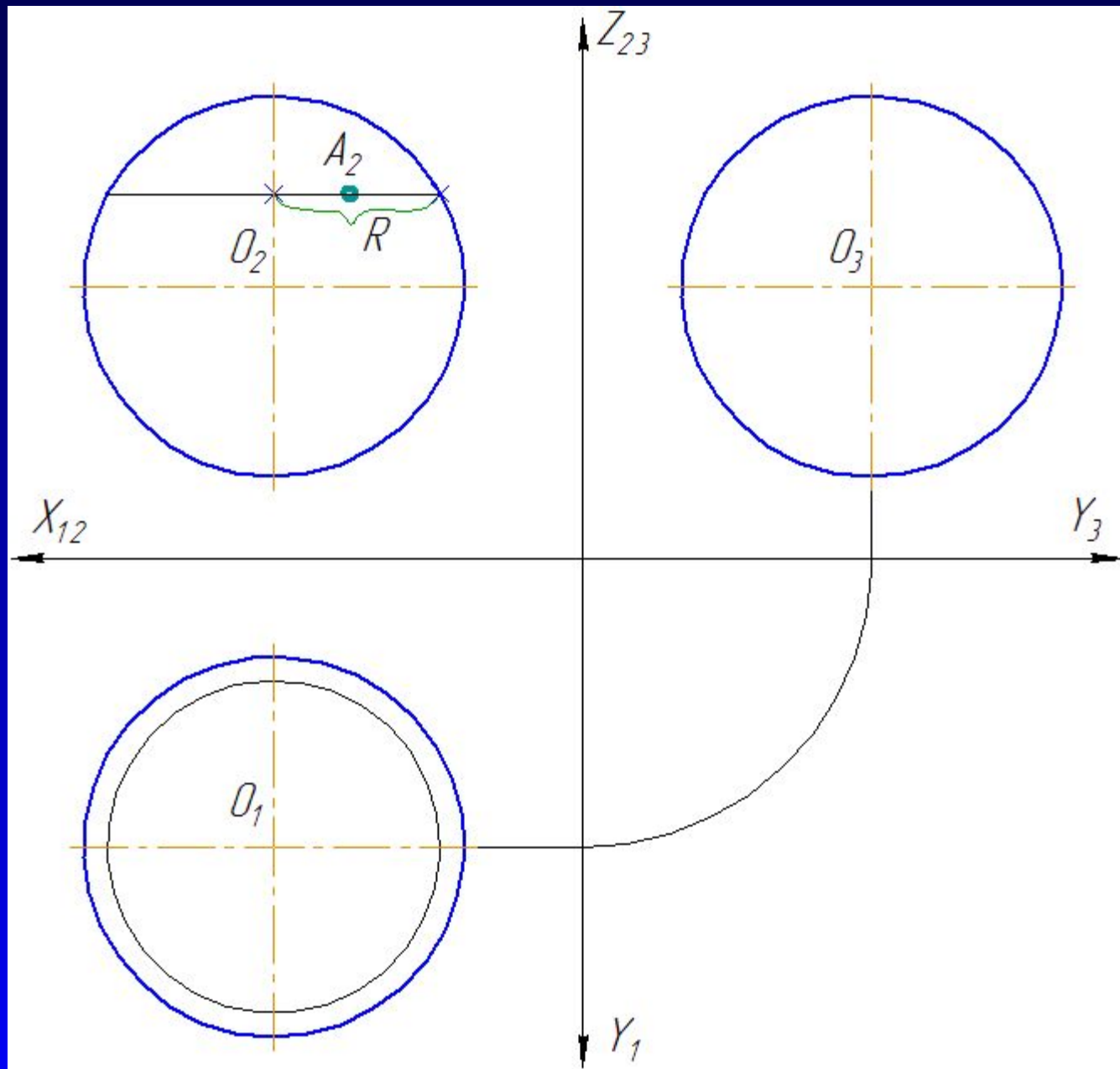
# Точка на поверхности

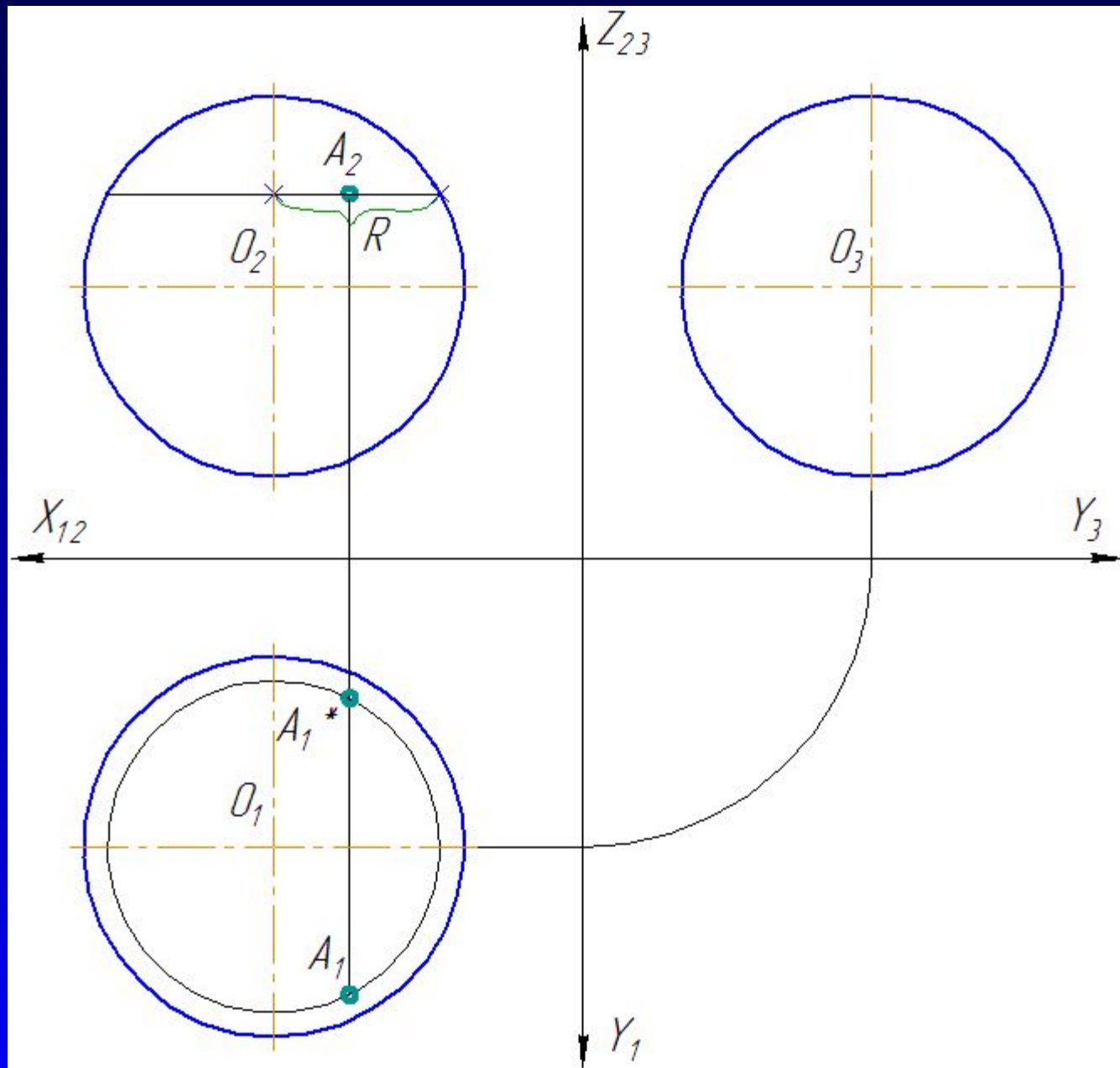
Для построения точки, лежащей на поверхности вращения, необходимо провести вспомогательную линию на поверхности (обычно параллель или меридиан), и расположить проекции точки на одноименных проекциях вспомогательной линии.

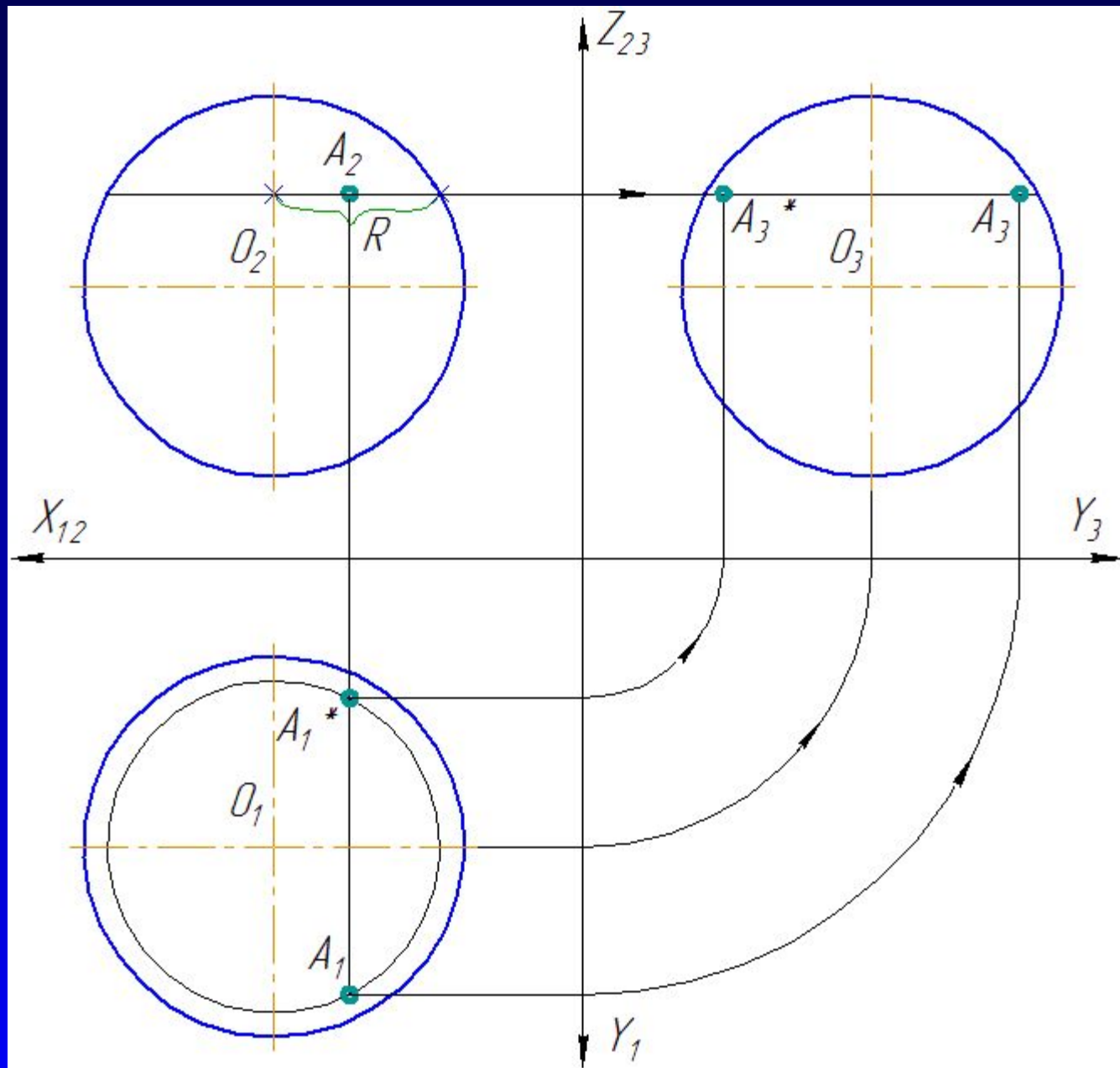












Перв. примен.

Справ. №

Полн. и дата

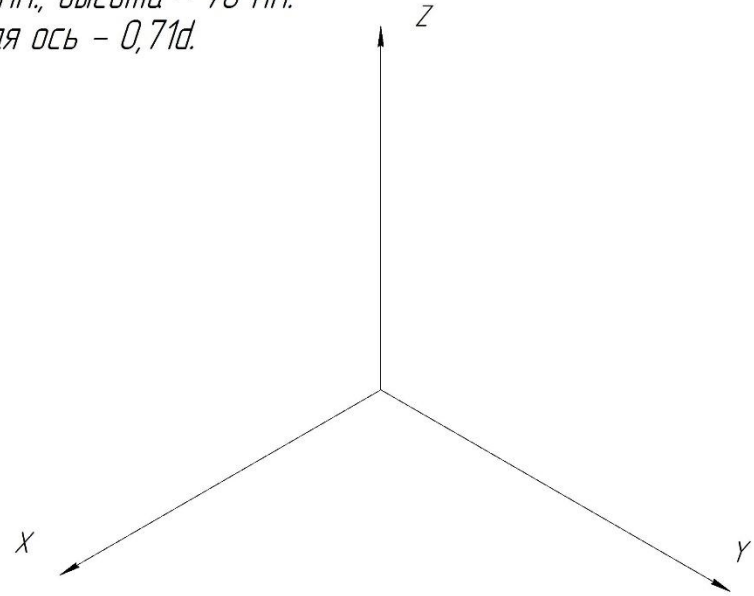
Инв. № вкл.

Взам. инв. №

Полн. и дата

Инв. № подл.

Конус: основание – диаметр 60 мм, высота – 70 мм.  
 Длина большой оси –  $1,22d$ , малая ось –  $0,71d$ .



							Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ док.им.	Подп.	Дата					1:1
Разраб.									
Проб.							Лист	Листов	1
Т.контр.									
Н.контр.									
Утв.									

Копировал

Формат А3

