

**Звёздчатые формы правильных  
многогранников.**

# Определения.

- **Звёздчатая форма многогранника**-многогранник, полученный путём продления граней данного многогранника через рёбра до их следующего пересечения с другими гранями по новым рёбрам.
- **Правильные звёздчатые многогранники** — это звёздчатые многогранники, гранями которых являются одинаковые правильные или звёздчатые многоугольники.

В отличие от пяти классических правильных многогранников данные многогранники не являются выпуклыми телами.

# Определения.

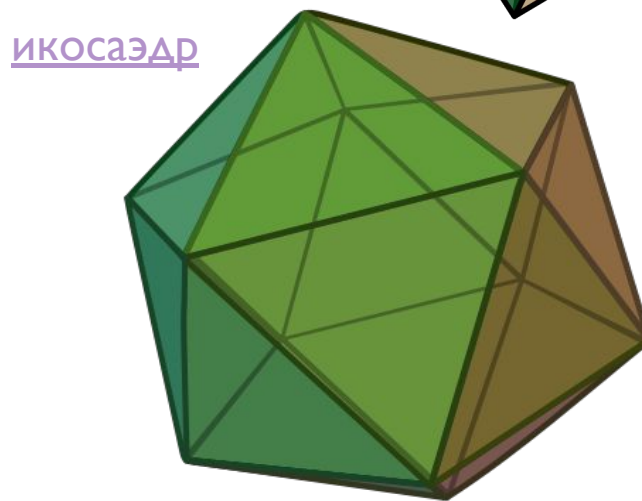
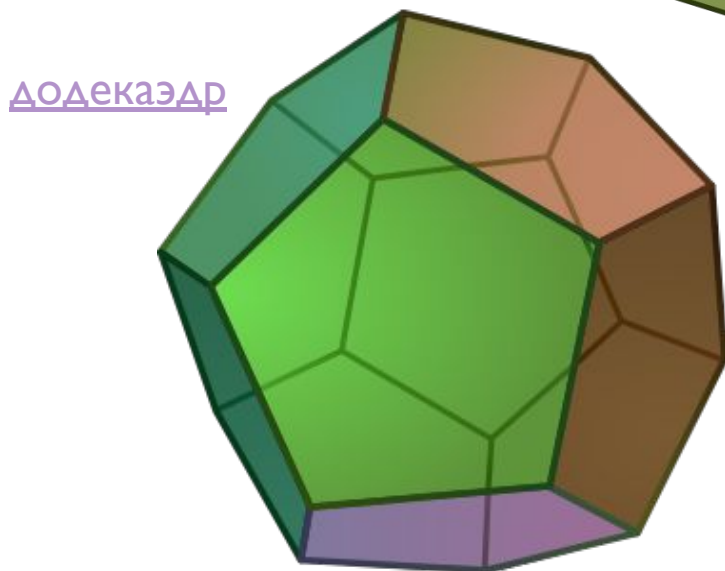
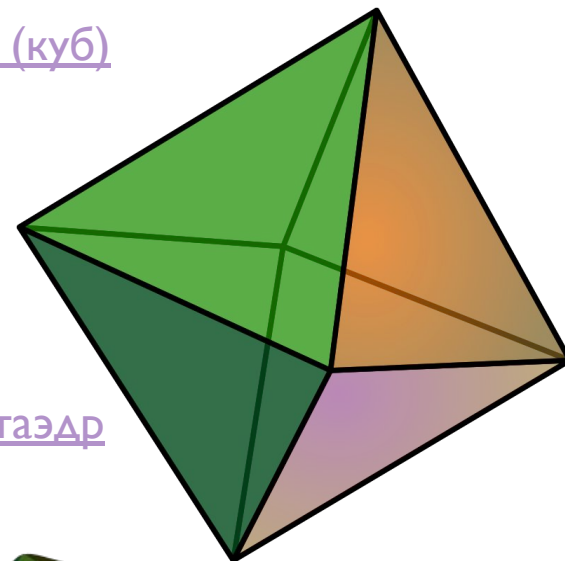
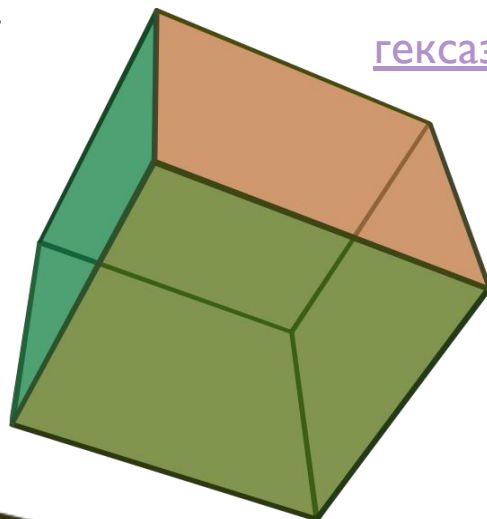
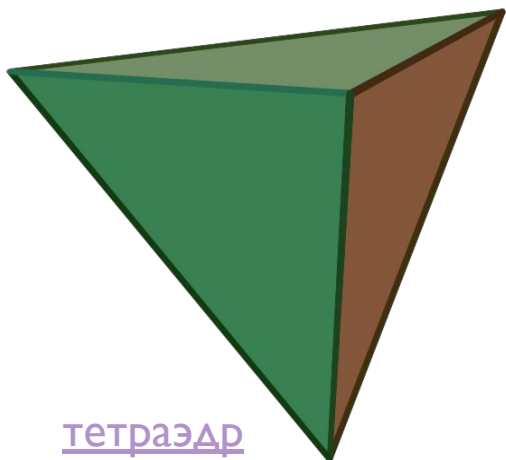
- **Полуправильные звёздчатые многогранники** — это звёздчатые многогранники, гранями которых являются правильные или звёздчатые многоугольники, но не обязательно одинаковые. При этом строение всех вершин должно быть одинаковым.
- **Однородные многогранники** — правильные и полуправильные выпуклые многогранники; правильные и полуправильные звёздчатые многогранники.

У этих тел все грани являются правильными многоугольниками, а все вершины одинаковы.

## СКОЛЬКО ИХ.

<b>Правильные звёздчатые многогранники</b>	<b>4</b>
<b>Полуправильные звёздчатые многогранники</b>	<b>53</b>
<b>Однородные многогранники</b>	<b>75</b>

# Правильные многогранники.



# Правильные многогранники.

- С каждым правильным многогранником связаны три концентрические сферы:

Описанная сфера, проходящая через вершины многогранника;

Срединная сфера, касающаяся каждого его ребра в середине;

Вписанная сфера, касающаяся каждой его грани в её центре.

- Пусть:

$a$  — длина стороны многогранника,

$p$  — число рёбер в каждой грани,

$q$  — число рёбер, сходящихся в каждой вершине,

$\theta$  — двугранный угол между смежными гранями многогранника,

$h$  — принимает значения 4, 6, 6, 10 и 10 для тетраэдра, куба, октаэдра, додекаэдра и икосаэдра соответственно.

## Правильные многогранники.

Радиусы описанной и вписанной сфер задаются формулами соответственно:

$$R = \frac{a}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{q} \cdot \operatorname{tg} \frac{\vartheta}{2}$$

$$r = \frac{a}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\pi}{p} \cdot \operatorname{tg} \frac{\vartheta}{2}$$

Радиус срединной сферы задаётся формулой:

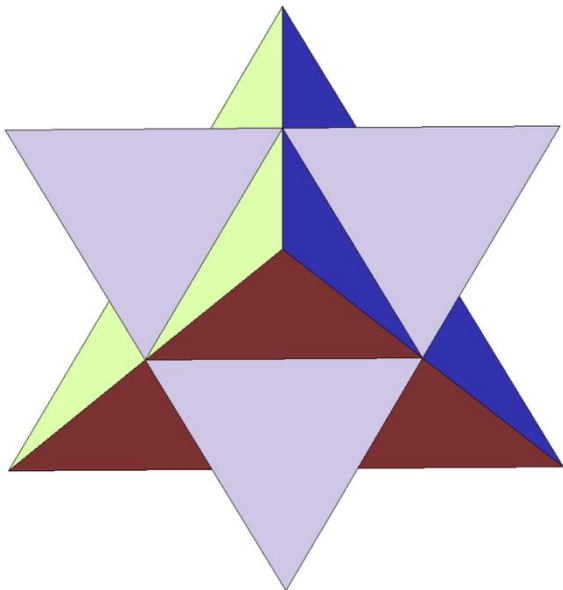
$$\rho = \frac{a \cos(\pi / p)}{2 \sin(\pi / h)}$$

# Приведение к звёздчатой форме.

- Под приведением к звёздчатой форме понимается процесс построения многогранника из другого многогранника путём расширения его граней. Для этого через грани исходного многогранника проводятся плоскости и рассматриваются всевозможные рёбра, полученные в результате пересечения этих плоскостей, и выбираются подходящие.
- Тетраэдр и гексаэдр не имеют звёздчатых форм, так как их грани при продлении через рёбра более не пересекаются.



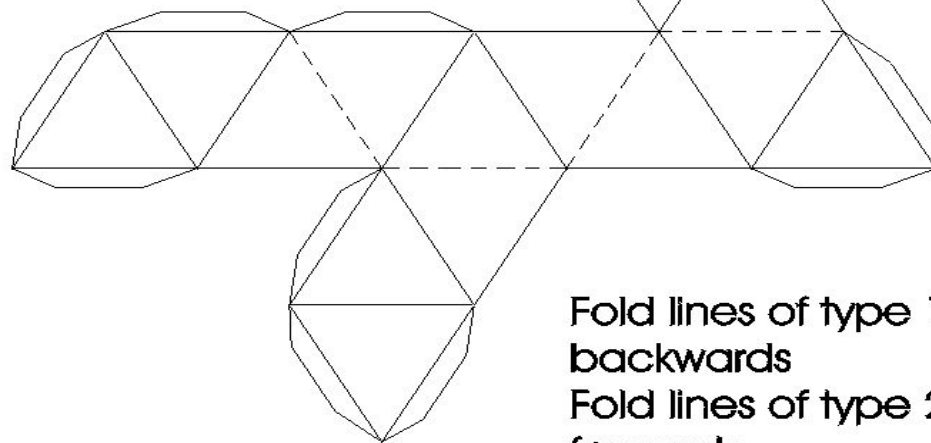
# Звёздчатый октаэдр.



Stella Octangula

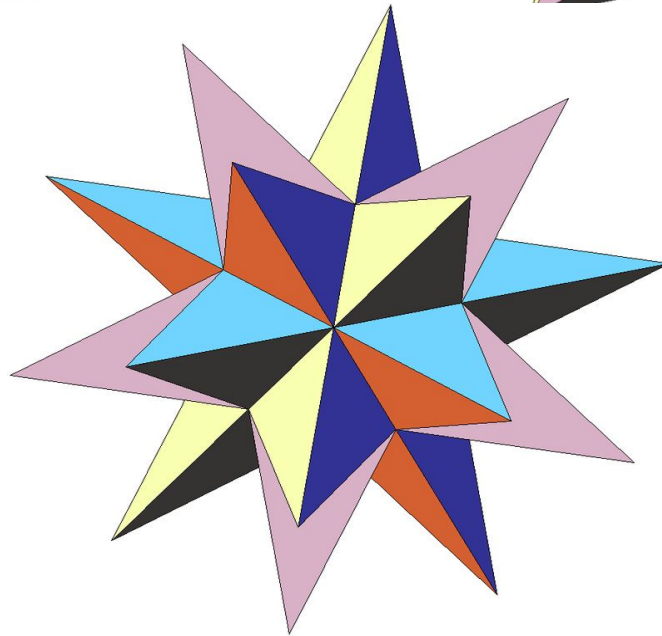
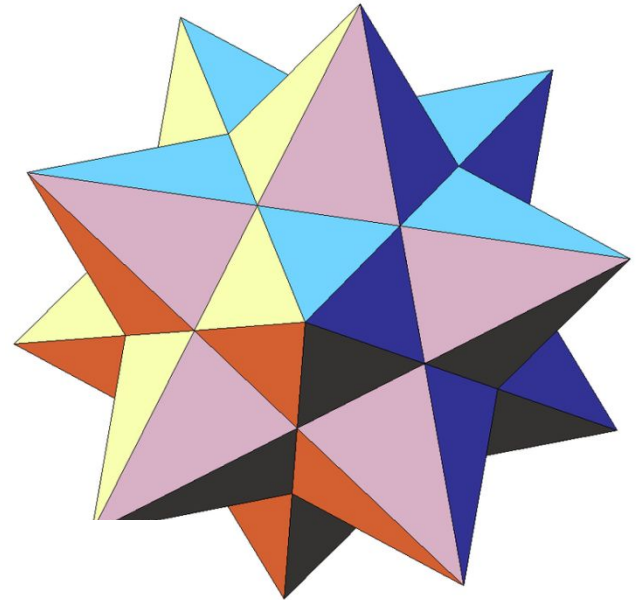
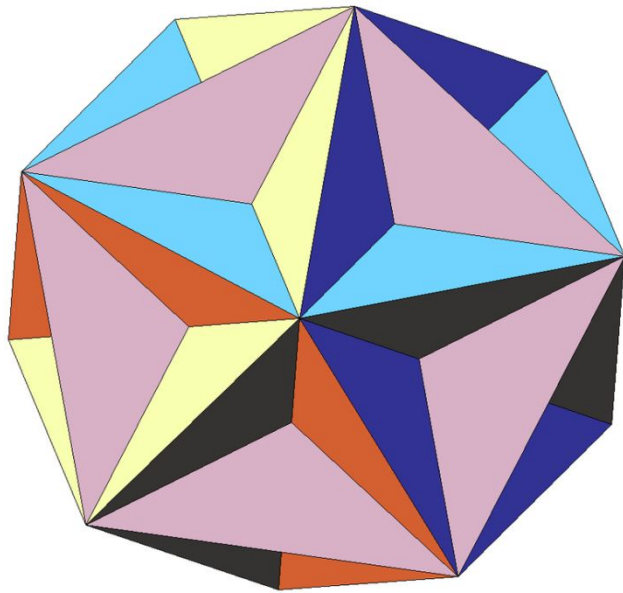
Type 1 ———

Type 2 - - - - -



Fold lines of type 1  
backwards  
Fold lines of type 2  
forwards

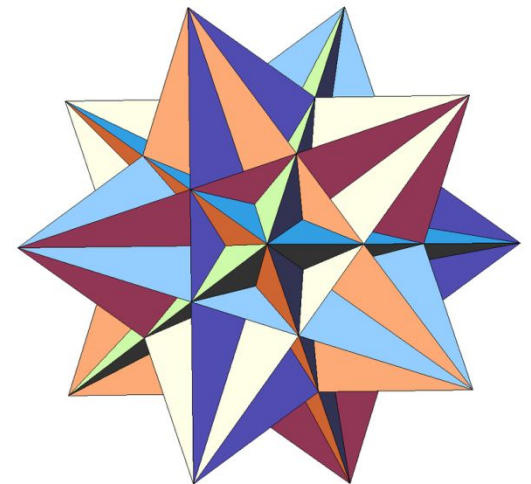
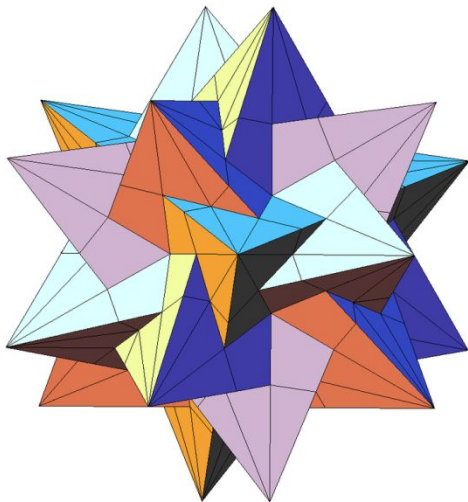
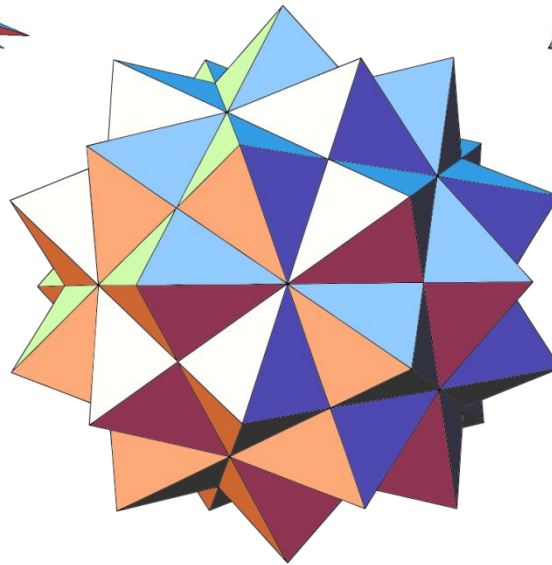
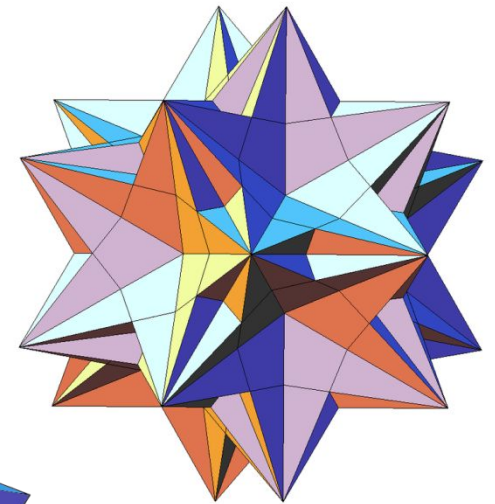
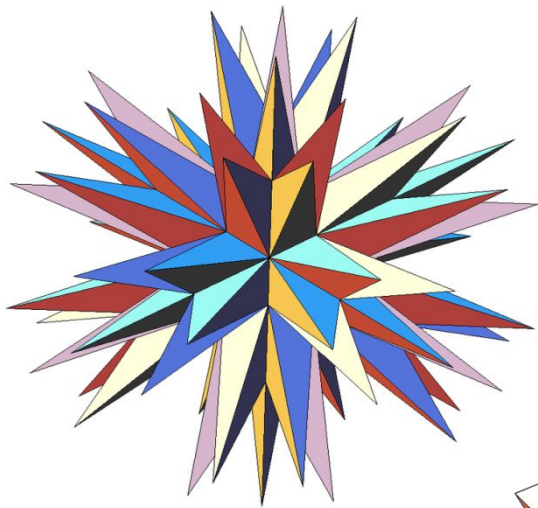
# Звёздчатые формы додекаэдра.



# Звёздчатые формы додекаэдра.



# Звёздчатые формы икосаэдра.

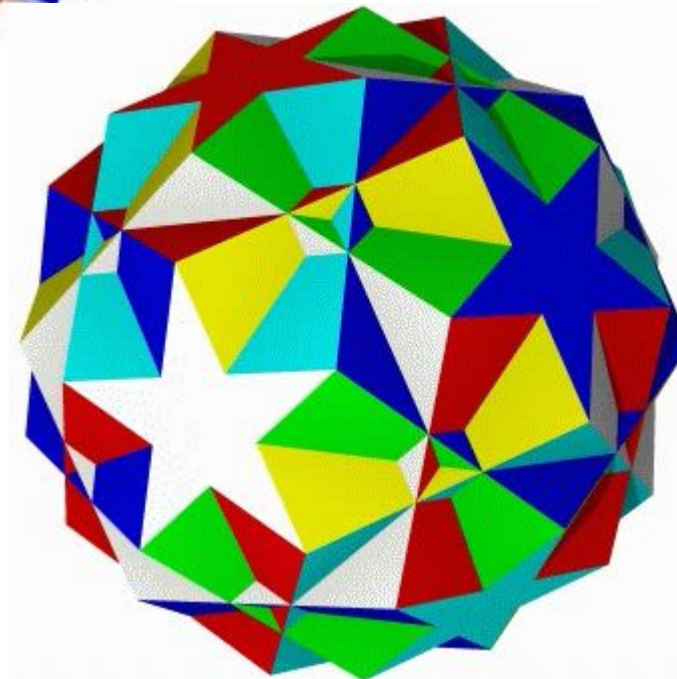
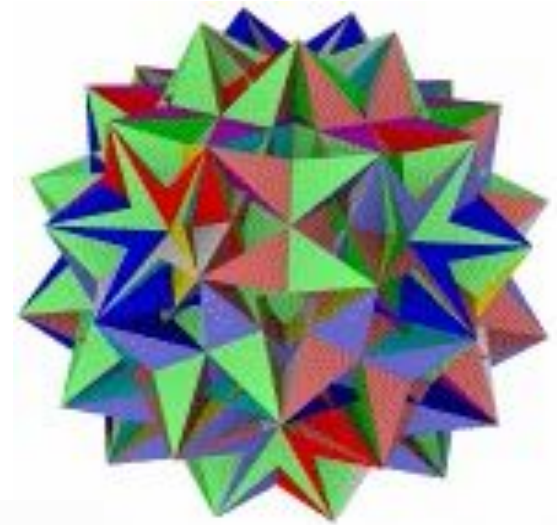


# Звездчатые формы.

Правильный многогранник	Звездчатая форма
тетраэдр	нет
куб	нет
октаэдр	1
додекаэдр	3
икосаэдр	59



Просто интересное.



## Источники.

- [https://ru.wikipedia.org/wiki/Звёздчатый\\_многогранник](https://ru.wikipedia.org/wiki/Звёздчатый_многогранник)
- [https://ru.wikipedia.org/wiki/Правильный\\_многогранник](https://ru.wikipedia.org/wiki/Правильный_многогранник)

*Спасибо за внимание.*