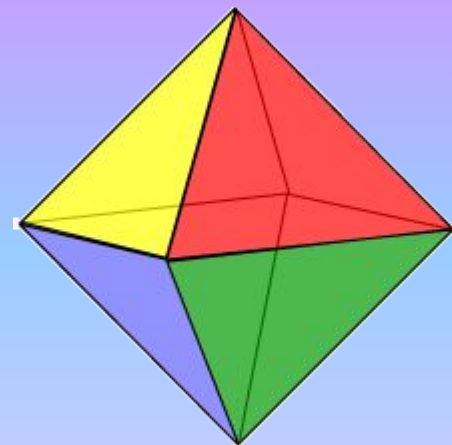


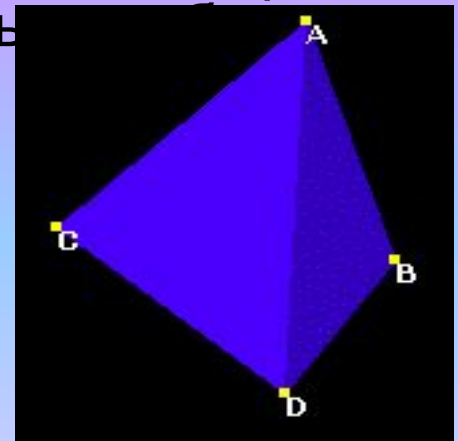
# Многогранники

Тетраэдр и Октаэдра



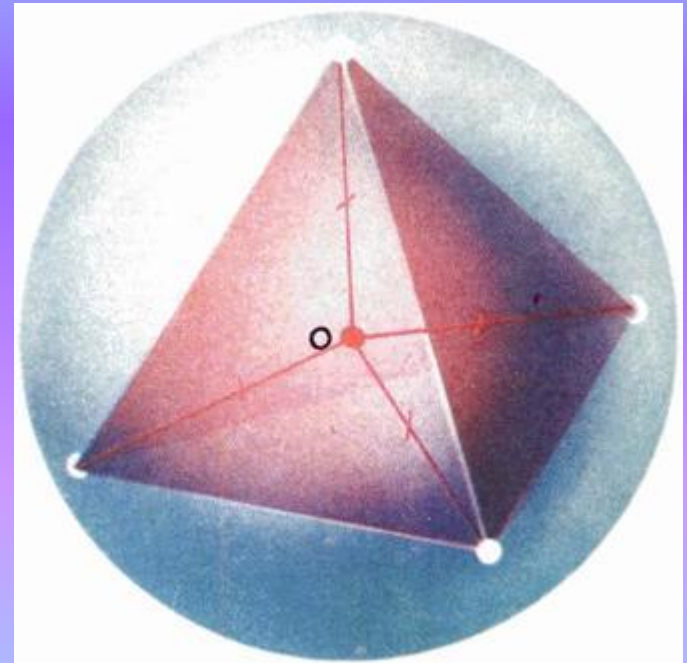
# Тетраэдр

- Тетраэдр, или треугольная пирамида, - простейший из многогранников, подобно тому как треугольник - простейший из многоугольников на плоскости.
- Слово «тетраэдр» образовано из двух греческих слов: tetra - «четыре» и hedra - «основание», «грань».
- Тетраэдр задается четырьмя своими вершинами - точками, не лежащими в одной плоскости; грани тетраэдра - четыре треугольника; ребер у тетраэдра шесть.
- В отличие от произвольной -угольной пирамиды (при ) в качестве основания тетраэдра может быть любая его грань.



# Свойства тетраэдра

- Параллельные плоскости, проходящие через пары скрещивающихся рёбер тетраэдра, определяют описанный около тетраэдра параллелепипед.
- Плоскость, проходящая через середины двух скрещивающихся рёбер тетраэдра, делит его на две равные по объёму части.



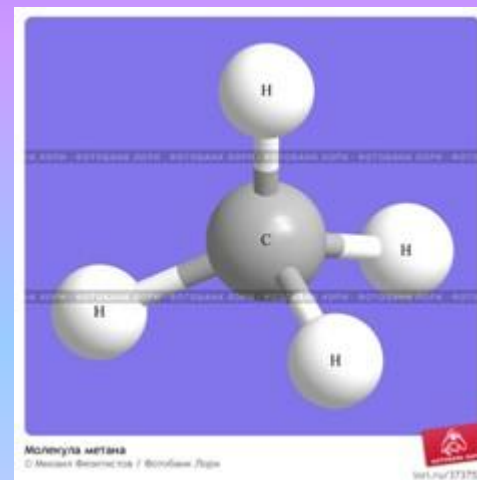
# Тетраэдры в живой природе

- Некоторые плоды, находясь вчетвером на одной кисти, располагаются в вершинах тетраэдра, близкого к правильному. Такая конструкция обусловлена тем, что центры четырёх одинаковых шаров, касающихся друг друга, находятся в вершинах правильного тетраэдра. Поэтому похожие на шар плоды образуют подобное взаимное расположение. Например, таким образом могут располагаться грецкие орехи.



# Тетраэдры в микромире

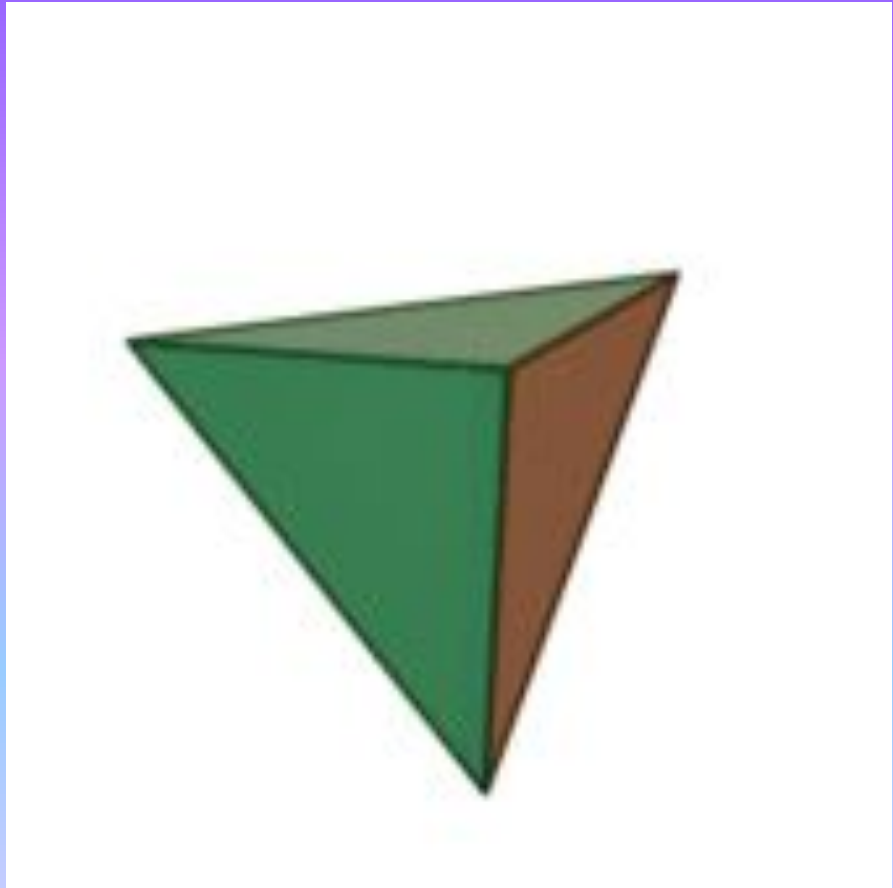
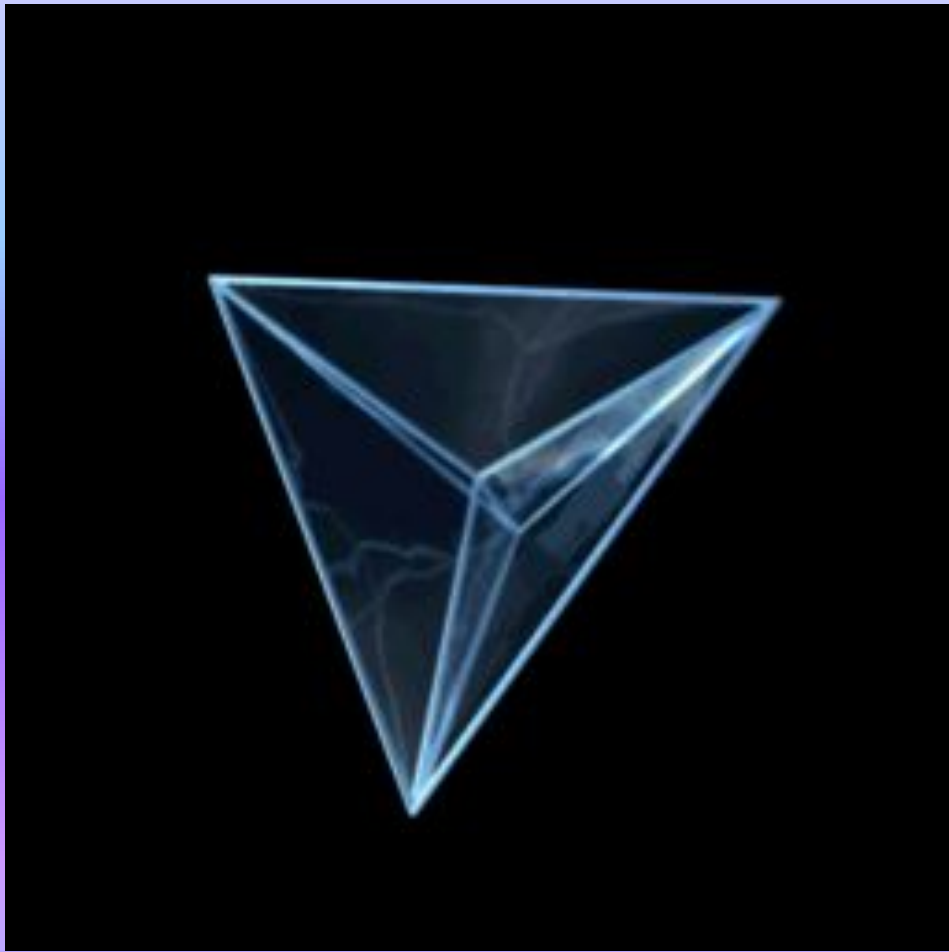
- Правильный тетраэдр образуется при  $sp^3$ -гибридации атомных орбиталей (их оси направлены в вершины правильного тетраэдра, а ядро центрального атома расположено в центре описанной сферы правильного тетраэдра), поэтому немало молекул, в которых такая гибридизация центрального атома имеет место, имеют вид этого многогранника
- Молекула метана  $CH_4$
- Ион аммония  $NH_4^+$
- Сульфат-ион  $SO_4^{2-}$ , Фосфат-ион  $PO_4^{3-}$ , Перхлорат-ион  $ClO_4^-$  и многие другие ионы
- Алмаз  $C$  — тетраэдр с ребром равным 2,5220 ангстрем
- Флюорит  $CaF_2$ , тетраэдр с ребром равным 3,8626 ангстрем
- Сфалерит,  $ZnS$ , тетраэдр с ребром равным 3,823 ангстрем
- Комплексные ионы  $[BF_4]^-$ ,  $[ZnCl_4]^{2-}$ ,  $[Hg(CN)_4]^{2-}$ ,  $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$
- Силикаты, в основе структур которых лежит кремнекислородный тетраэдр  $[SiO_4]^{4-}$



# Тетраэдры в технике

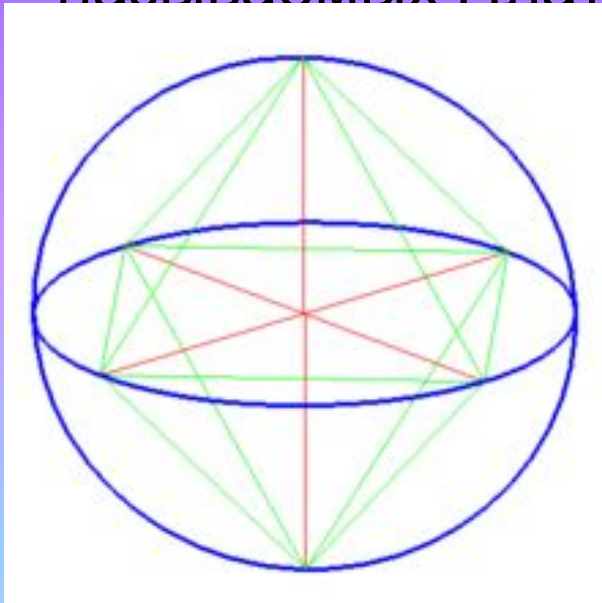
- Тетраэдр образует жёсткую, статически определимую конструкцию. Тетраэдр, выполненный из стержней, часто используется в качестве основы для пространственных несущих конструкций пролётов зданий, перекрытий, балок, ферм, мостов и т. д. Стержни испытывают только продольные нагрузки.
- Прямоугольный тетраэдр используется в оптике. Если грани, имеющие прямой угол, покрыть светоотражающим составом или весь тетраэдр выполнить из материала с сильным светопреломлением, чтобы возникал эффект полного внутреннего отражения, то свет, направленный в грань, противоположную вершине с прямыми углами, будет отражаться в том же направлении, откуда он пришёл.



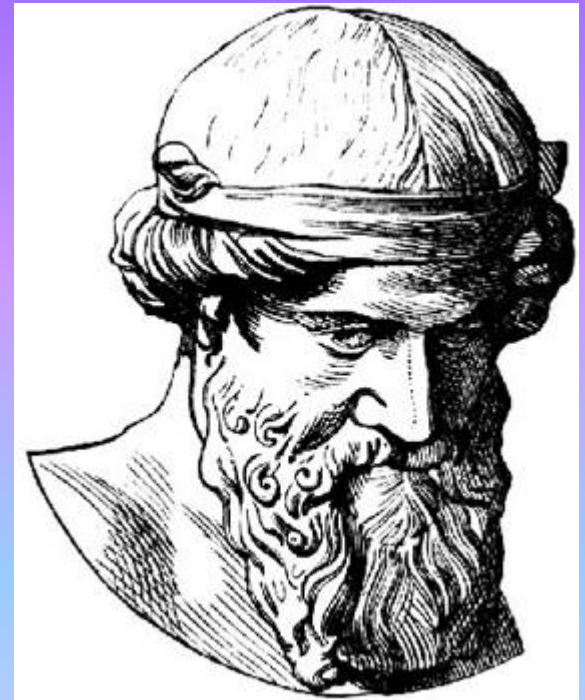


# Октаэдр

- **Октаэдр** (греч. октáεδρον, от греч. октῶ, «восемь» и греч. έδρα — «основание») — один из пяти выпуклых правильных многогранников, так называемых Платоновых тел.



Описанная сфера  
октаэдра



Платон (427–347 до н.  
э.)



# Описание

Октаэдр имеет 8 треугольных граней, 12 рёбер, 6 вершин, в каждой его вершине сходятся 4 ребра. Если длина ребра октаэдра равна  $a$ , то площадь его полной поверхности ( $S$ ) и объём октаэдра ( $V$ ) вычисляются по формулам:

$$S = 2a^2\sqrt{3}$$

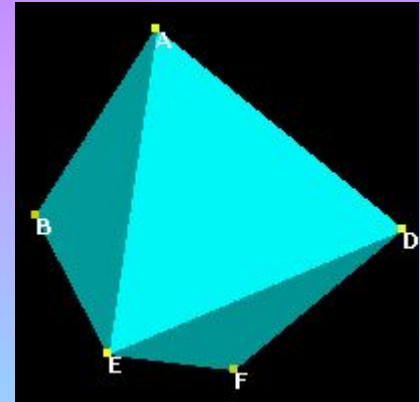
$$V = \frac{1}{3}\sqrt{2}a^3$$

Радиус сферы, описанной вокруг октаэдра, равен:

$$r_u = \frac{a}{2}\sqrt{2}$$

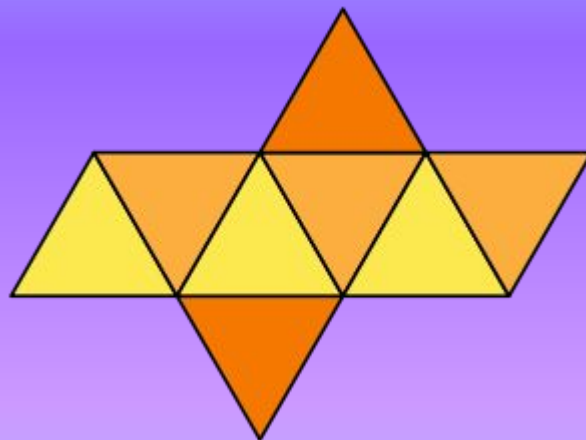
радиус вписанной в октаэдр сферы может быть вычислен по формуле:

$$r_i = \frac{a}{6}\sqrt{6}.$$



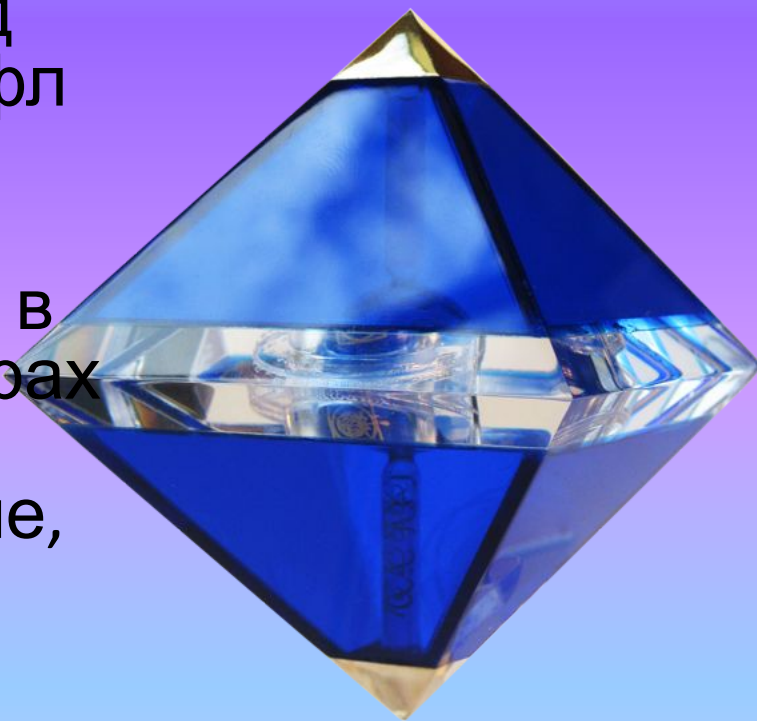
# Свойства октаэдра

- Октаэдр можно вписать в тетраэдр, притом четыре из восьми граней октаэдра будут совмещены с четырьмя гранями тетраэдра, все шесть вершин октаэдра будут совмещены с центрами шести ребер тетраэдра.
- Октаэдр можно вписать в куб, притом все шесть вершин октаэдра будут совмещены с центрами шести граней куба.
- В октаэдр можно вписать куб, притом все восемь вершин куба будут расположены в центрах восьми граней октаэдра.
- Правильный октаэдр имеет симметрию  $O_h$ , совпадающую с симметрией куба.



# Октаэдр в природе

- Многие природные кубические кристаллы имеют форму октаэдра. Это алмаз, хлорид натрия, перовскит, оливин, флюорит, шпинель.
- Форму октаэдра имеют межатомные пустоты (поры) в плотноупакованных структурах чистых металлов (никеле, меди, магнии, титане, лантане и многих других) и ионных соединений (хлорид натрия, сфалерит, вюрцит и др.).



A close-up photograph of a hand making the 'rock on' or 'devil horns' gesture. The index and middle fingers are extended upwards, and a bright blue, glowing lightning bolt arcs between their tips. The background is a clear, light blue sky. The text 'Спасибо за внимание!' is overlaid at the bottom in a large, black, sans-serif font.

Спасибо за внимание!