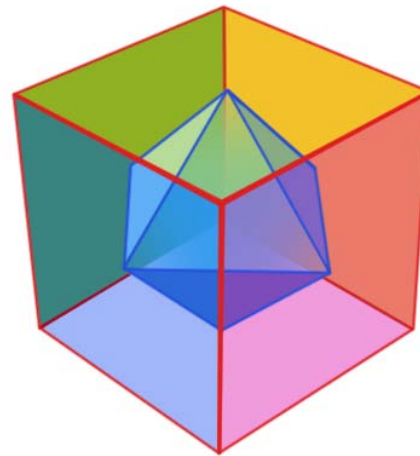
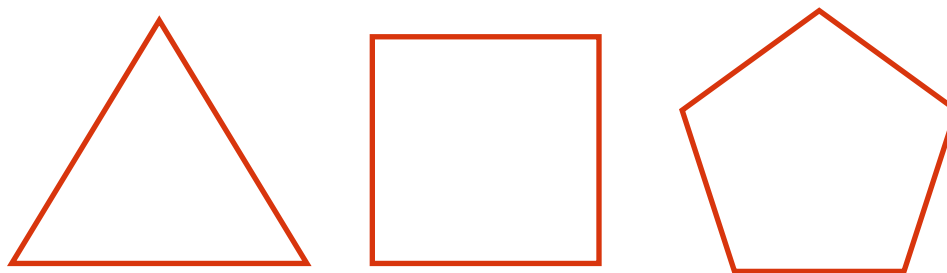


Правильные Многоугольники и Многогранники

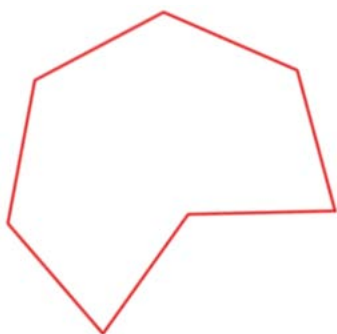


Что общего между этими фигурами?

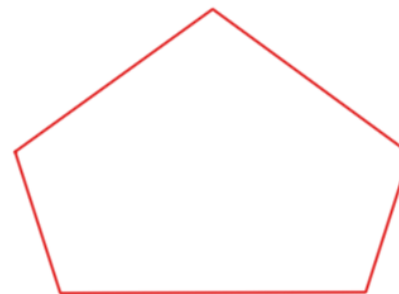


Все они - *правильные многоугольники*.

У правильных многоугольников равные стороны и равные углы.

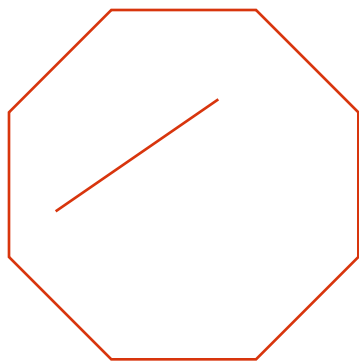


Если только стороны одинаковы, многоугольник может не быть правильным.



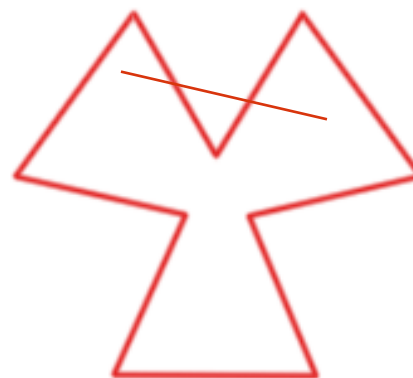
Также недостаточно, чтобы только углы были одинаковы.

Правильные многоугольники всегда выпуклы.



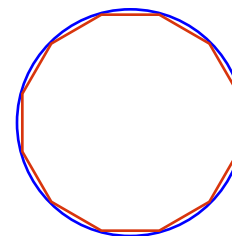
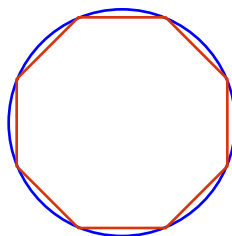
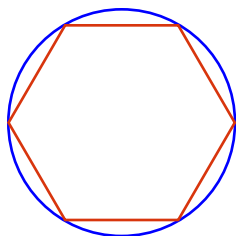
выпуклый
многоугольник

Фигура называется *выпуклой*, если отрезок, соединяющий любые две точки фигуры целиком находится внутри нее.



не выпуклый

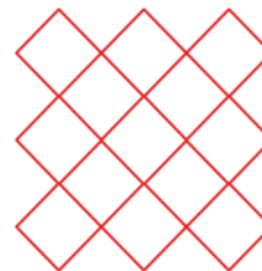
Все вершины правильного многоугольника находятся на одной окружности



и чем больше у него сторон, тем лучше он ее приближает.

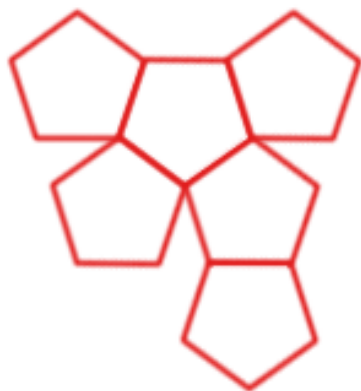
Какими правильными многоугольниками можно покрыть плоскость без зазоров?.

Можно использовать
треугольные или
квадратные плитки

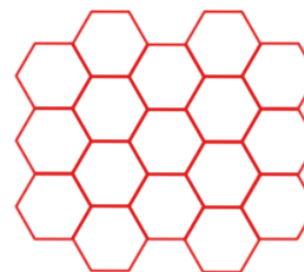


Можно покрыть плоскость
пятиугольниками?

Нет, только три пятиугольника
могут сходиться в одну точку, но
при этом остаются зазоры.



Пчелы строят соты из
шестиугольников



А если у правильных многоугольников
больше шести сторон, мы не сможем
расположить так, чтобы три из них
сходились в одну вершину.

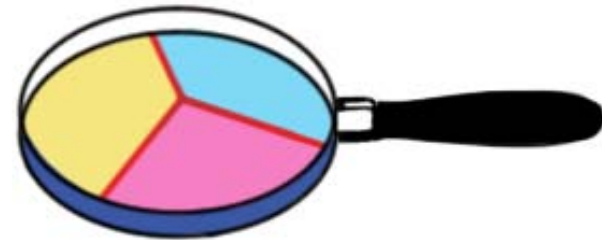
Многоугольники существуют на плоскости, а в трехмерном пространстве появляются многогранники. Многогранник называется правильным если

- ♦ Все его грани — это конгруэнтные правильные многогранники.
- ♦ Он выпуклый
- ♦ В каждую вершину сходится одинаковое количество граней.

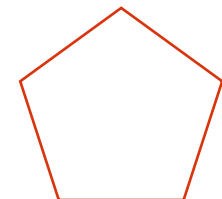
Конгруэнтные — это значит
одинаковые по форме и размеру

Давайте сосчитаем все
правильны многогранники, если
это возможно, и докажем, что ни
один не забыли.

Какие правильные *многоугольники*
могут быть гранями правильного
многогранника?



По крайней мере три грани
должны сходиться в каждой
вершине.

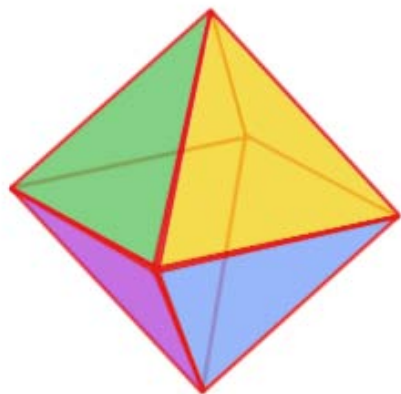
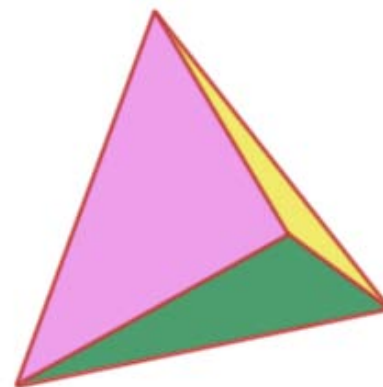


треугольник, квадрат и пятиугольник

Правильные многоугольники с шестью и более сторонами не могут
образовать вершину с тремя гранями.

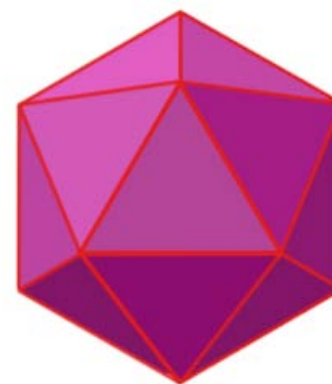
Начнём с треугольника.

Если только три грани
сходятся в одной вершине,
получается *тетраэдр*.



Что если сойдутся не три, а четыре грани?
Тогда мы получим *октаэдр*.

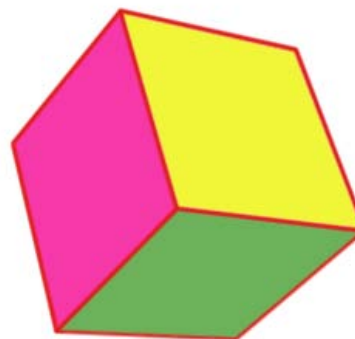
Если же пять треугольников сходятся
в одной вершине, мы создали объект,
называющийся *икосаэдр*. У него 20 сторон
(*икоса* — это по древнегречески 20)



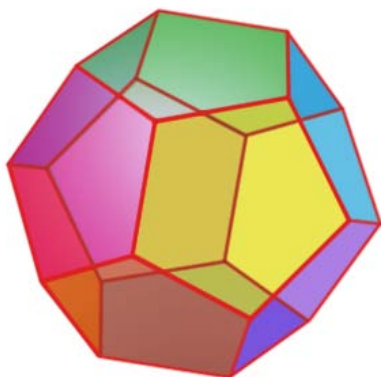
Мы не можем объединить 6 или больше равносторонних треугольников
в одной вершине. Вы можете объяснить, почему?

Мы только что построили три правильных многогранника с треугольными гранями. Теперь перейдём к квадрату. Можно ли построить правильный многогранник с квадратными гранями?

Ну конечно, это же куб (его также ещё называют *гексаэдр*)



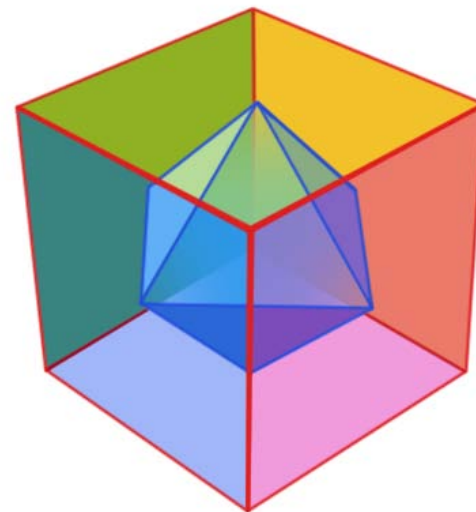
Есть ли ещё какие-нибудь регулярные многогранники с квадратными сторонами? Нет: ведь если в одной вершине сойдутся четыре квадрата, мы сразу получим плоскость.



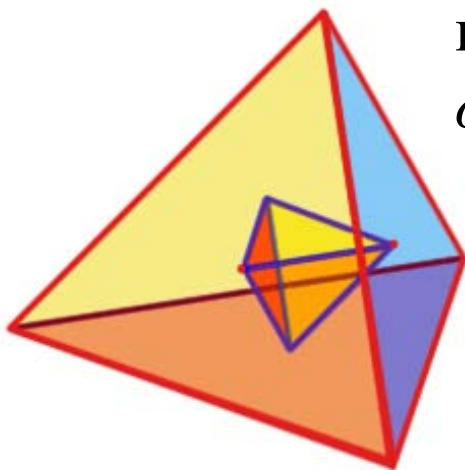
Ну и, наконец, единственный многогранник, который мы можем создать из пятиугольника, это *додекаэдр*. У него 12 сторон.

Куб имеет 6 сторон и 8 вершин, а октаэдр 8 сторон и 6 вершин.

И вот ещё интересная штука: если мы возьмём один из этих двух многогранников, пометим центры всех граней и построим фигуру у которой вершины попадают на эти центры, то мы получим другой правильный многогранник, внутри первого.



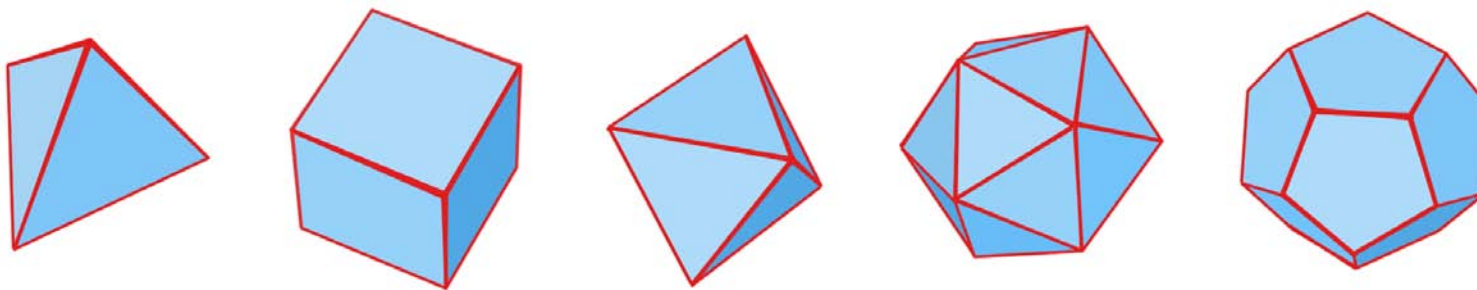
Такие многогранники называются *двойственными* или *дуальными*



Куб и октаэдр дуальны, также дуальны додекаэдр и икосаэдр (число их сторон и вершин 12 и 20).

А тетраэдр вообще дуален самому себе.

Пять правильных многогранников - это *платоновы тела*.



Их так называли в честь древнегреческого философа Платона, искавшего в многогранниках философских смысл.

