

## Комбинаторика многогранников, занятия №2,3

На первом занятии мы обсудили, что МАТЕМАтика не сводится к школьному курсу. Мы точно за его рамками оказались 😊

Итак, по итогам первого занятия нарисованы пять правильных многогранников, посчитаны их вершины-рёбра-грани. Оказалось сложным доказать то, что шестого правильного многогранника не существует, сделали это в начале второго занятия. Наблюдения за закономерностями в табличке с В-Р-Г пока не привели к особым успехам. Поэтому обсудили на втором занятии двойственность и самодвойственность, теорему Эйлера отложили до следующего раза.

1. Зная, что «икоси» означает по-гречески 20 и что икосаэдр состоит из треугольных граней, определи количество его рёбер. Что нужно знать, чтобы определить количество его вершин?

*Теоретический блок:*

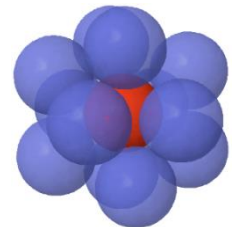
- *Перебор вариантов и использование формул комбинаторики.*
- **Комбинаторикой** называется область математики, в которой изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из элементов заданного множества.
- *Перестановки, размещения, сочетания. С повторениями и без них.*
- **$n!$**  – обозначение, которое используют для краткой записи произведения всех натуральных чисел от 1 до  $n$  включительно и называют " $n$ -факториал" (с английского "factor" - "множитель").

2. Сколько прямых проходит через различные пары из десяти точек, никакие три из которых не принадлежат одной прямой?

3. Многоугольник имеет 27 диагоналей. Сколько у него сторон?

*Теоретический блок:*

**Комбинаторная геометрия (дискретная геометрия)** — раздел математики, в котором изучаются геометрические объекты с точки зрения комбинаторики. Мы выбираем конечное число геометрических объектов и пытаемся понять их свойства. Интересна задача о контактном числе. Ещё в XVII веке Ньютоном и Грегори обсуждали, чему равно максимальное число единичных шаров, которые касаются данного и при этом не пересекаются (касаться друг друга они могут). Ньютон считал, что это число равно 12, а Грегори выдвигал гипотезу, что 13.



4. Сколько центров симметрии, осей симметрии и плоскостей симметрии у куба?

5. Изобрази в тетради хотя бы три полуправильных многогранника. Посчитай количество из вершин, рёбер и граней. Какое минимальное количество красок нужно для их правильной раскраски?

6. Какое наибольшее количество треугольных граней может иметь пятигранник?

7. Боковые грани шестиугольной призмы покрашены в белый, красный или синий, причём соседние грани выкрашены в разные цвета. Сколько существует различных раскрасок? (Для раскраски призмы необязательно использовать все три краски.)

8. Как иначе можно назвать результат полного усечения тетраэдра?

**ДОПОЛНИТЕЛЬНО.** Разбей пространство на одинаковые тетраэдры.