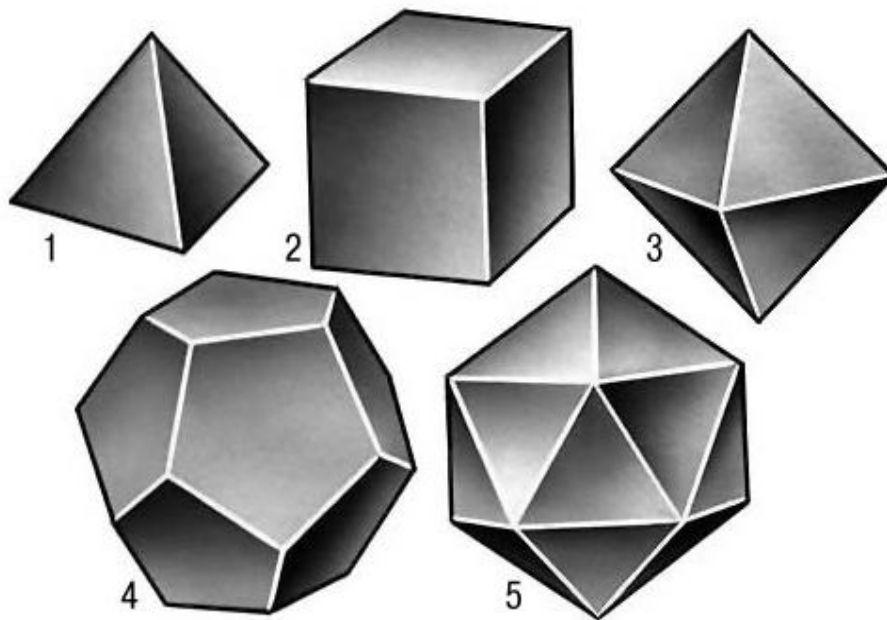


Учебно-исследовательская работа «Многогранники»

М
Н
О
Г
О
Г
Р
А
Н
Н
И
К
И



Подготовила
ученица 6 класса
Колос Инна
Викторовна

Введение

При исследовании многогранников перед собой мы поставили следующие задачи:

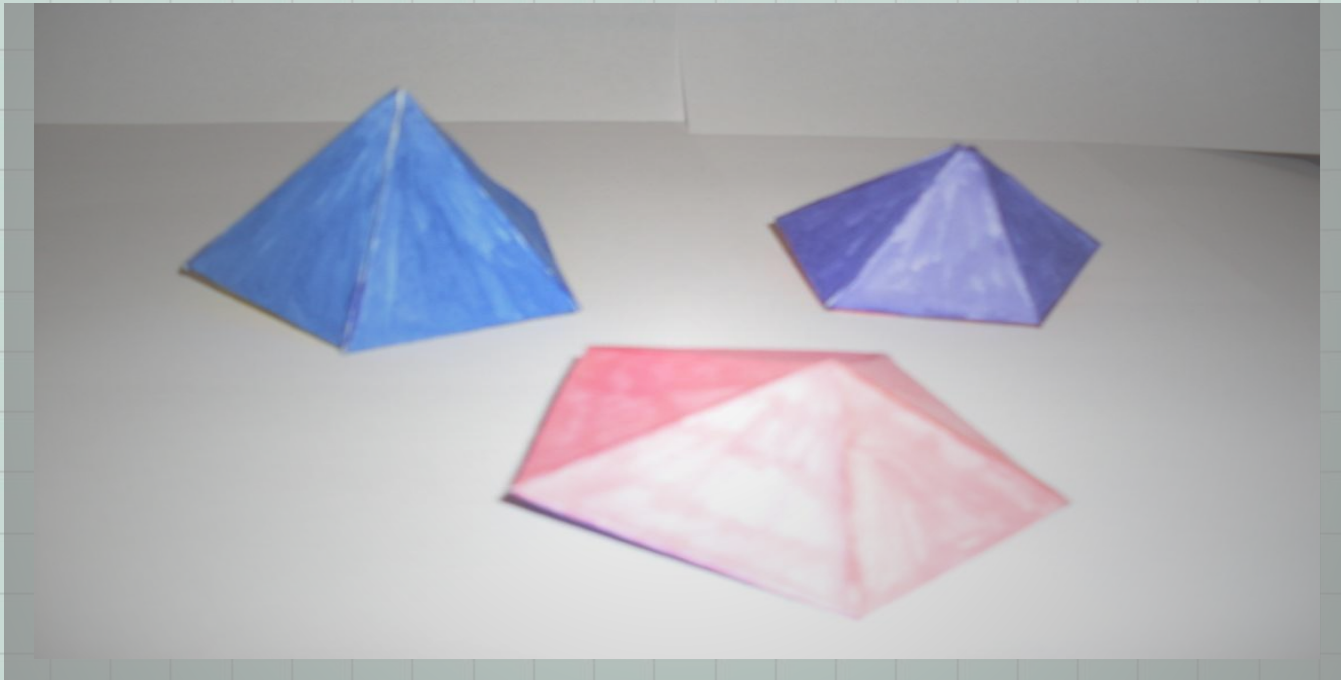
- Изучить разновидности многогранников.
- Научиться строить некоторые модели многогранников.
- Исследовать вращающиеся кольца тетраэдров.

Многогранники

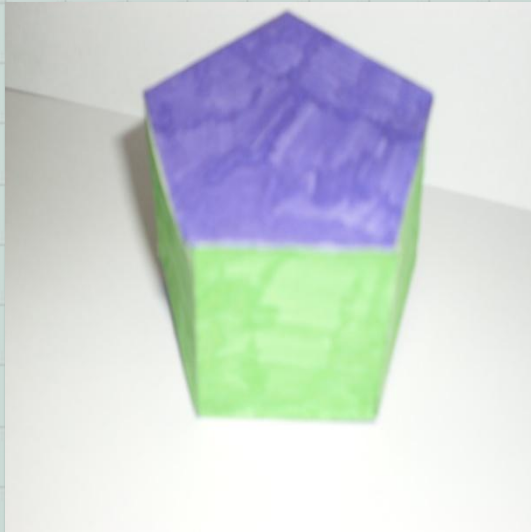
С древнейших времен наши представления о красоте связаны с симметрией. Наверное, этим объясняется интерес человека к многогранникам — удивительным *символам симметрии*, привлекавшим внимание выдающихся мыслителей.

Многогранник

Это пространственное тело с плоскими гранями и прямолинейными ребрами, устроенное так, чтобы всякое ребро соединяет две вершины и служит общей стороной двух граней



Простейшими примерами многогранников служат пирамиды и призмы



У пятиугольной
призмы:

10 вершин

15 ребер

7 граней



У пятиугольной
пирамиды:

6 вершин

10 ребер

6 граней

Антипризма (призмOID)



У пятиугольной
антипризмы:

10 вершин

20 ребер

12 граней

Основания одинаковые,
но расположены
различно: вершины
каждого из оснований
лежат над сторонами
другого, так что
боковые ребра идут
зигзагом

Теорема Эйлера

Для любого выпуклого многогранника справедливо соотношение

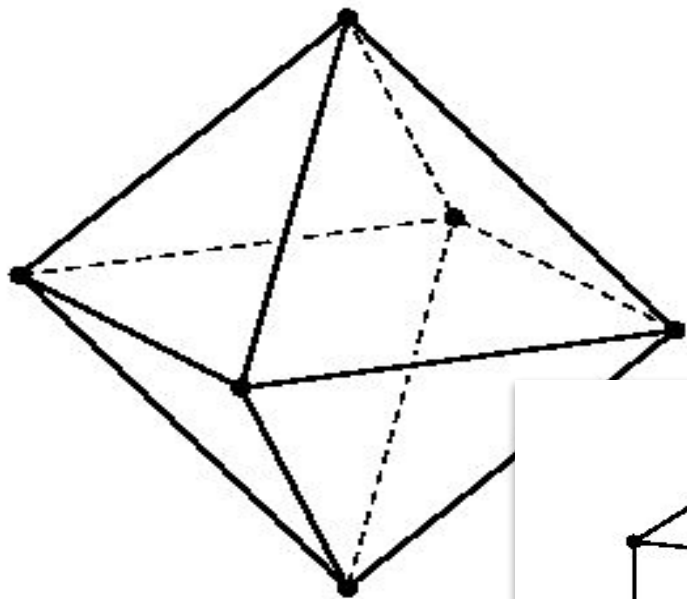
$$G + B - P = 2$$

G- число граней,

B- число вершин,

P- число ребер данного многогранника

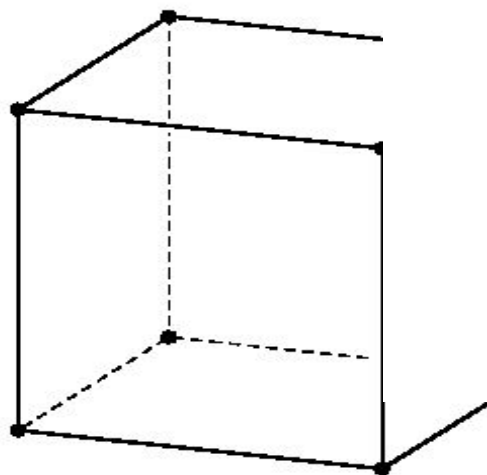
Теорема Эйлера



ОКТАЭДР

$$B=6 \quad \Gamma=8 \quad P=12$$

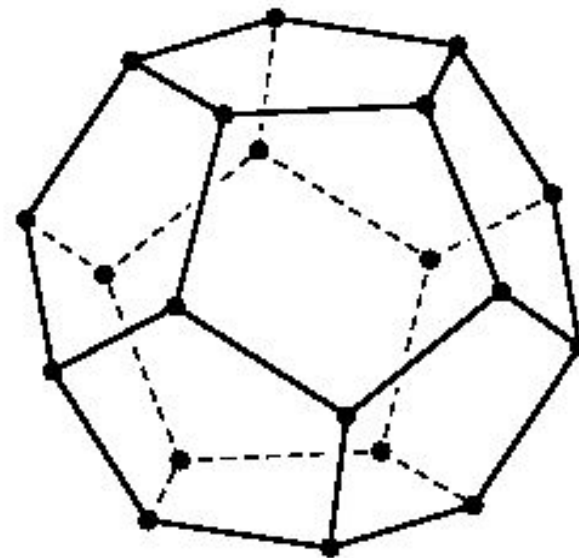
$$B+\Gamma-P=2$$



КУБ

$$B=8 \quad \Gamma=6 \quad P=12$$

$$B+\Gamma-P=2$$



ДОДЕКАЭДР

$$B=20 \quad \Gamma=12 \quad P=30$$

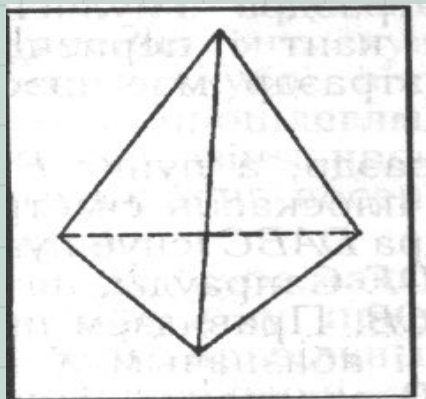
$$B+\Gamma-P=2$$

Правильные многогранники

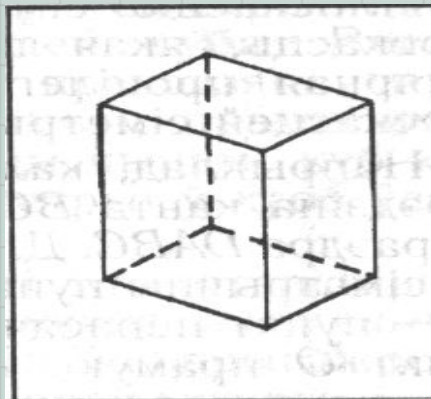
Существует пять видов многогранников:

| $\{p, q\}$ | $V (v)$ | $E (p)$ | $F (z)$ | Название |
|------------|---------|---------|---------|---------------------|
| $\{3, 3\}$ | 4 | 6 | 4 | Правильный тетраэдр |
| $\{4, 3\}$ | 8 | 12 | 6 | Куб |
| $\{3, 4\}$ | 6 | 12 | 8 | Октаэдр |
| $\{5, 3\}$ | 20 | 30 | 12 | Додекаэдр |
| $\{3, 5\}$ | 12 | 30 | 20 | Икосаэдр |

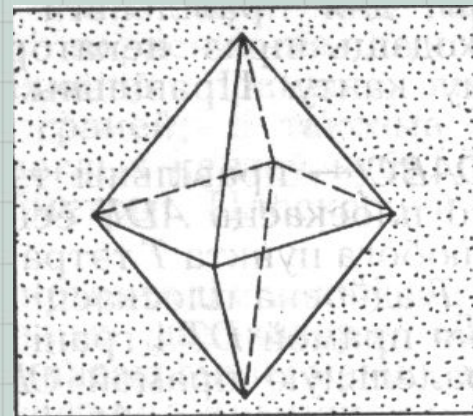
Правильные многогранники



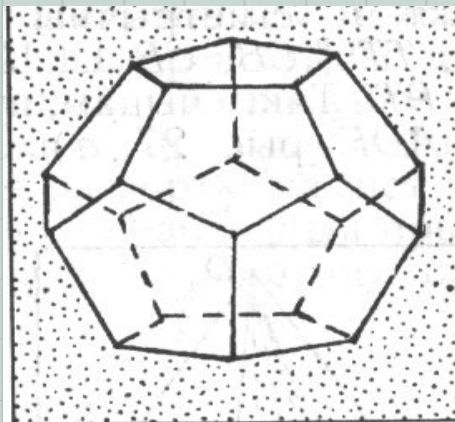
Правильный
тетраэдр



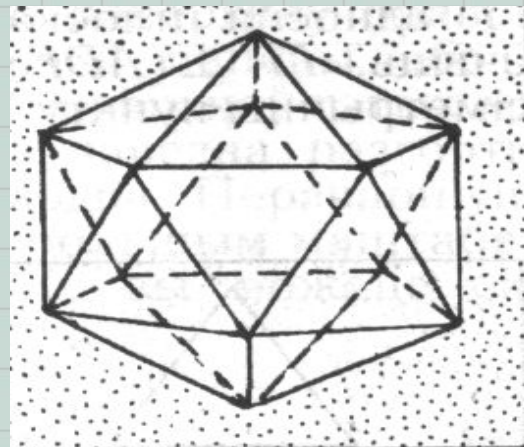
Куб



Октаэдр

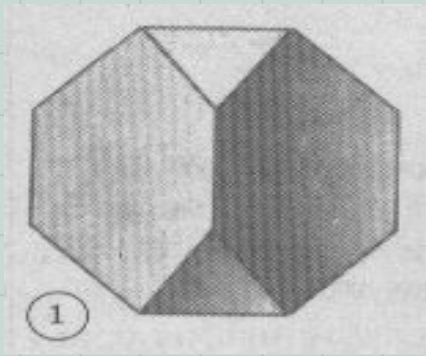


Додекаэдр

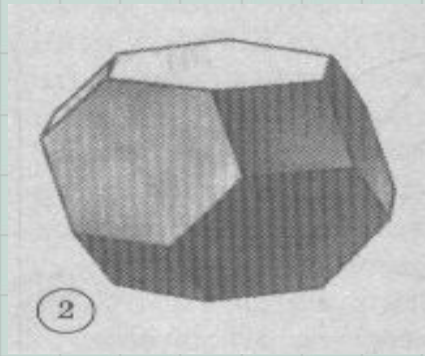


Икосаэдр

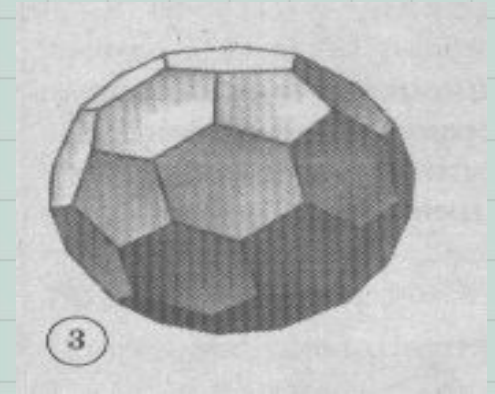
Полуправильные многогранники (Архимедовы тела)



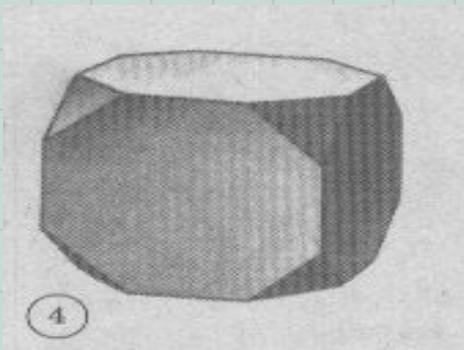
усеченный
тетраэдр



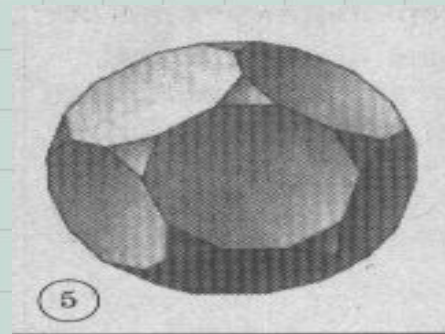
усеченный
октаэдр



усеченный
икосаэдр

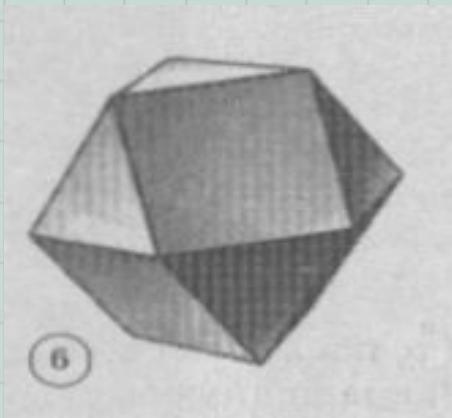


усеченный
куб

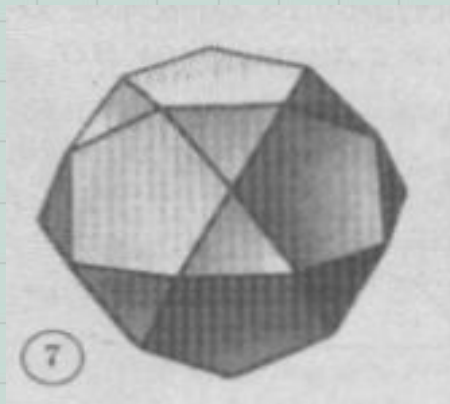


усеченный
додекаэдр

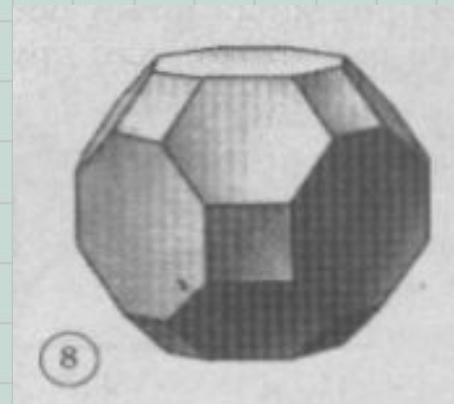
Другие тела Архимеда имеют более сложные названия:



кубооктаэдр



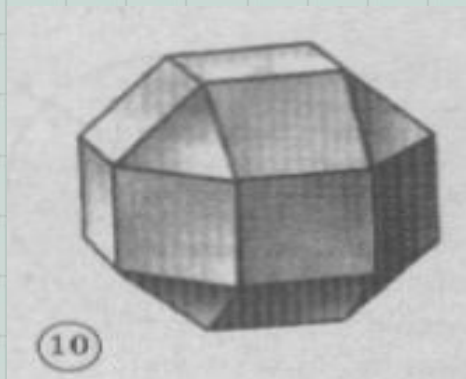
икосододекаэдр



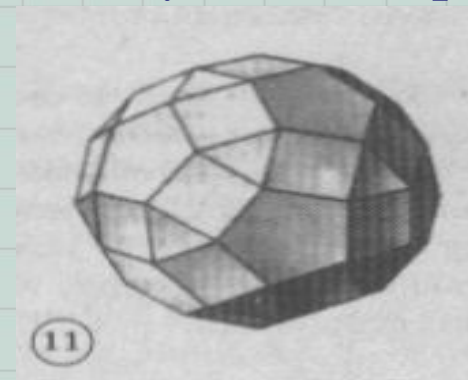
усеченный
кубооктаэдр



усеченный
икосододекаэдр



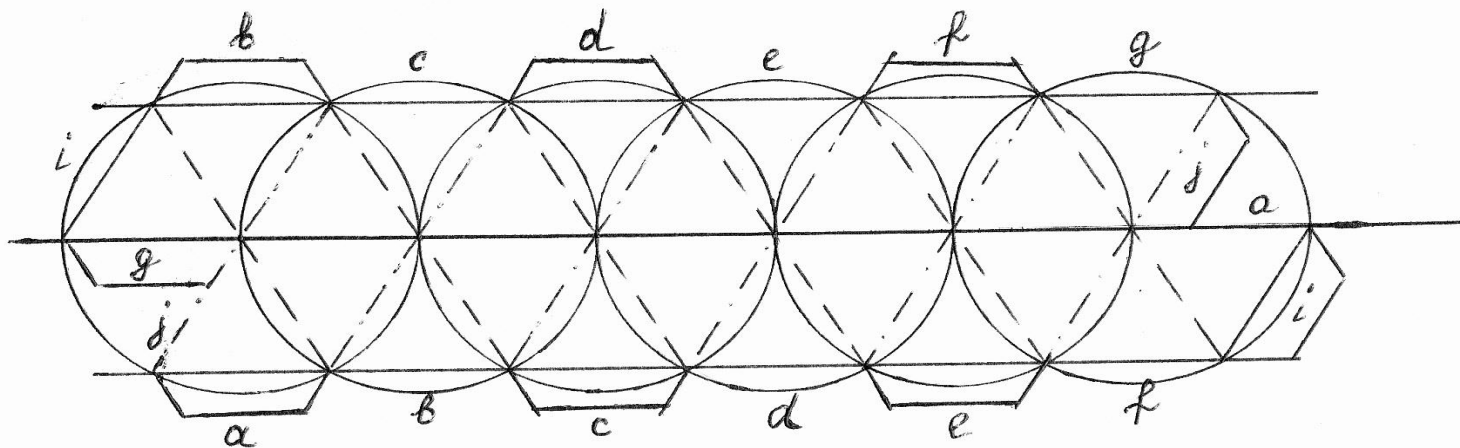
ромбокубооктаэдр



ромбоикосододекаэдр

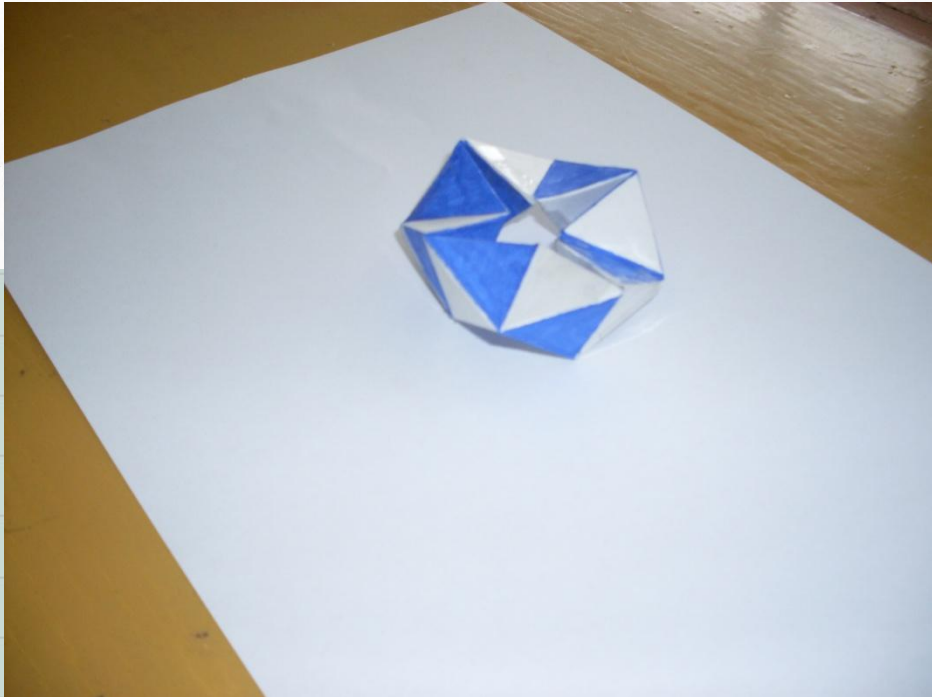
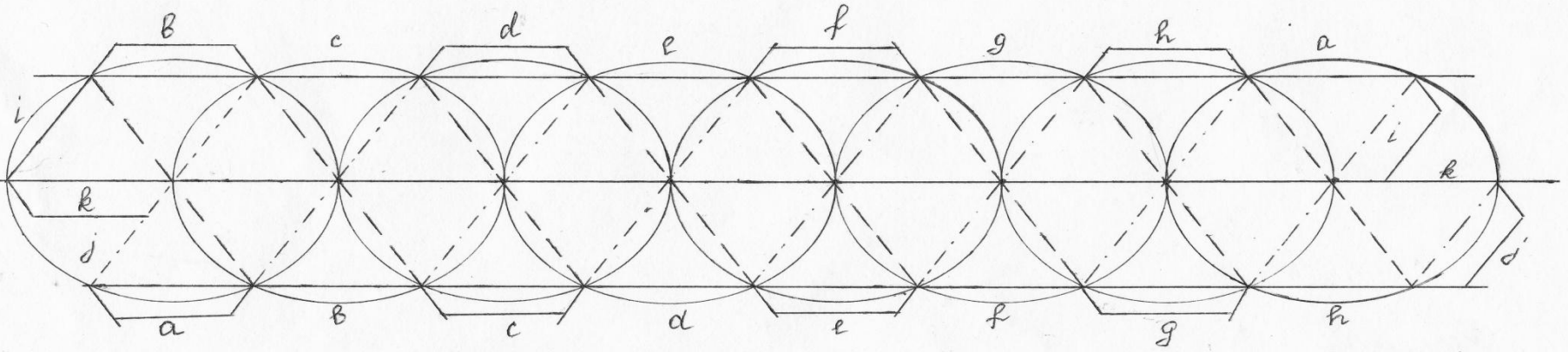
Вращающие кольца тетраэдров

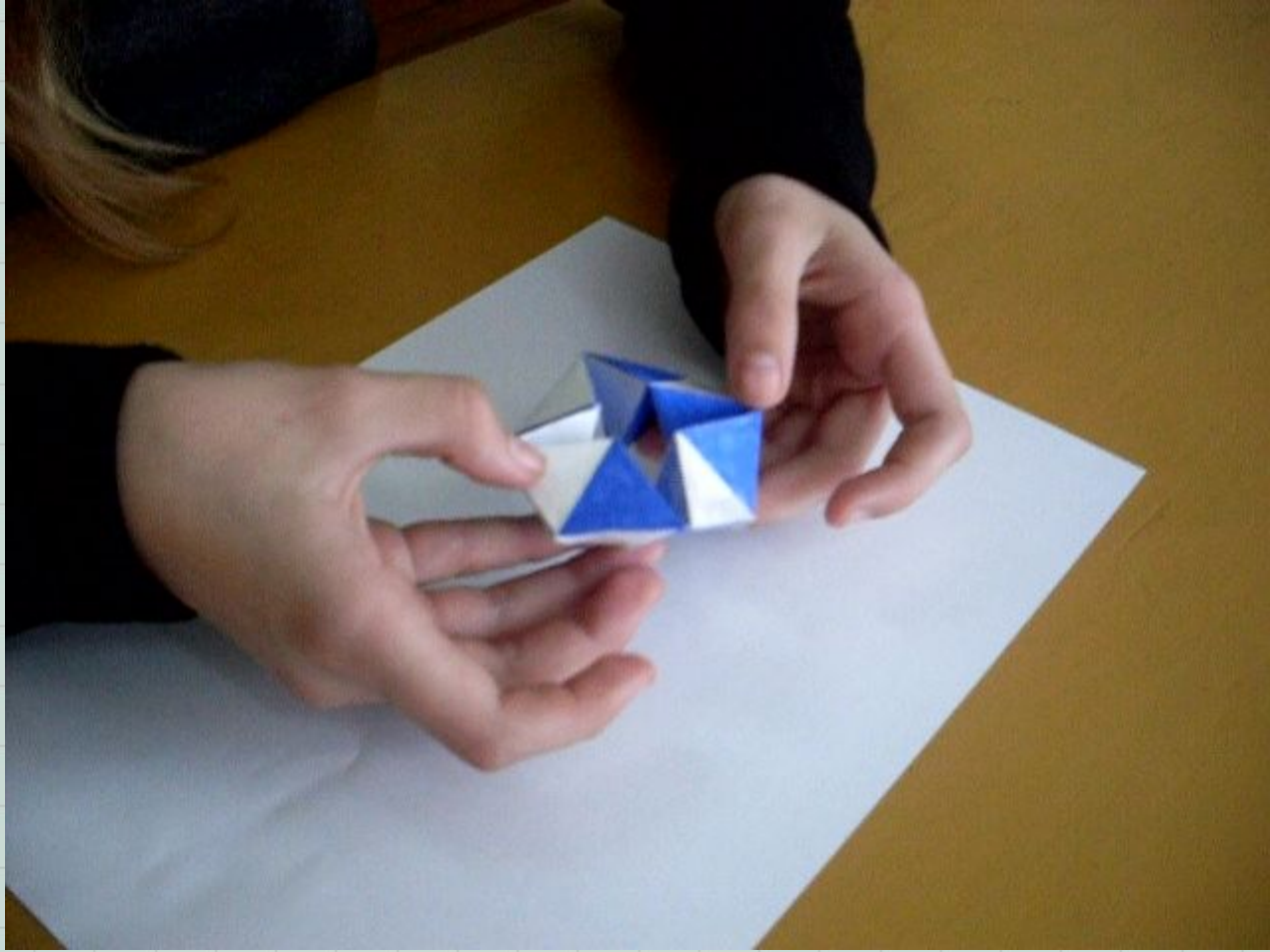
Дж. М. Андреас и Р. М. Сталкер независимо друг от друга открыли семейство изгибаемых конечных многогранников с $2n$ вершинами, $6n$ ребрами и $4n$ треугольными гранями. Гранями служат грани n тетраэдров, соединенных между собой в циклическом порядке по определенным парам противоположных ребер каждого, так что получается фигура наподобие кольца.



При $n=6$ фигура ещё жесткая, поэтому полностью не выворачивается

Модель кольца из 8 тетраэдров





Заключение:

- Проводя исследования по данной теме, мы изучили исторические данные по многогранникам;
 - При построении разверток многогранников мы научились работать с чертежными инструментами;
 - Создавая модели призмы, антипризмы, пирамиды, а также вращающих колец из тетраэдров мы расширили свое пространственное воображение.
- В дальнейшей работе мы хотим научиться строить модели более сложных по виду многогранников.

Спасибо за внимание!

