

## Многогранник Дюрера и составная трехмерная модель симметричного геометрического объекта

**Аннотация.** Исследованы два варианта геометрии многогранника Дюрера – условно названные как «традиционный» и «альтернативный». Выявлены геометрические свойства обеих вариантов многогранников. По результатам натурного эксперимента выявлено, что «альтернативный» вариант многогранника обладает свойством комплементарности.

**Ключевые слова:** многогранник Дюрера, симметричный объект, трехмерная модель, геометрический объект.

**Введение.** Многогранник Дюрера – многогранник, изображенный на гравюре Альбрехта Дюрера «Меланхолия §I» (рисунок 1). Массивный многогранник расположен у основания лестницы и доминирует в левой половине гравюры. Точная геометрия этого тела сегодня является предметом незаконченных научных споров.



Рисунок 1 – Гравюра Альбрехта Дюрера «Меланхолия §I» (1514 г.)

**Основная часть.** Нами исследованы два варианта геометрии многогранника Дюрера. Один (условно названный нами «традиционный» [5]) – с геометрическими параметрами шести больших граней: длина большей стороны грани соотносится к меньшей в отношении квадрата золотой пропорции (1), а средняя к меньшей – в отношении золотой пропорции (2). Большая и меньшая стороны рассматриваемой фигуры образуют между собой угол в  $108^\circ$ , а большие стороны – в  $72^\circ$  (рисунок 2, слева). Кроме того, установлены так же следующие равенства для «традиционного» многогранника Дюрера ((3), (4)). Предлагаемый нами многогранник – «альтернативный» – имеет геометрию больших шести граней, которую характеризуют равенства (5) и (6). Он может быть построен из четырех треугольников Фибоначчи – когда два больших треугольника соединены между собой большими катетами, а два других – меньших – прилегают своими гипотенузами к меньшим катетам больших треугольников Фибоначчи (рисунок 2, справа). (Треугольник Фибоначчи – прямоугольный треугольник с соотношением катетов равным золотой пропорции [1, 2, 3, 4]). Большая и меньшая стороны грани «альтернативного» многогранника образуют между собой угол  $\approx 63,435\dots^\circ$ . Таким образом, получена геометрическая фигура, обладающая следующими свойствами (5), (6).

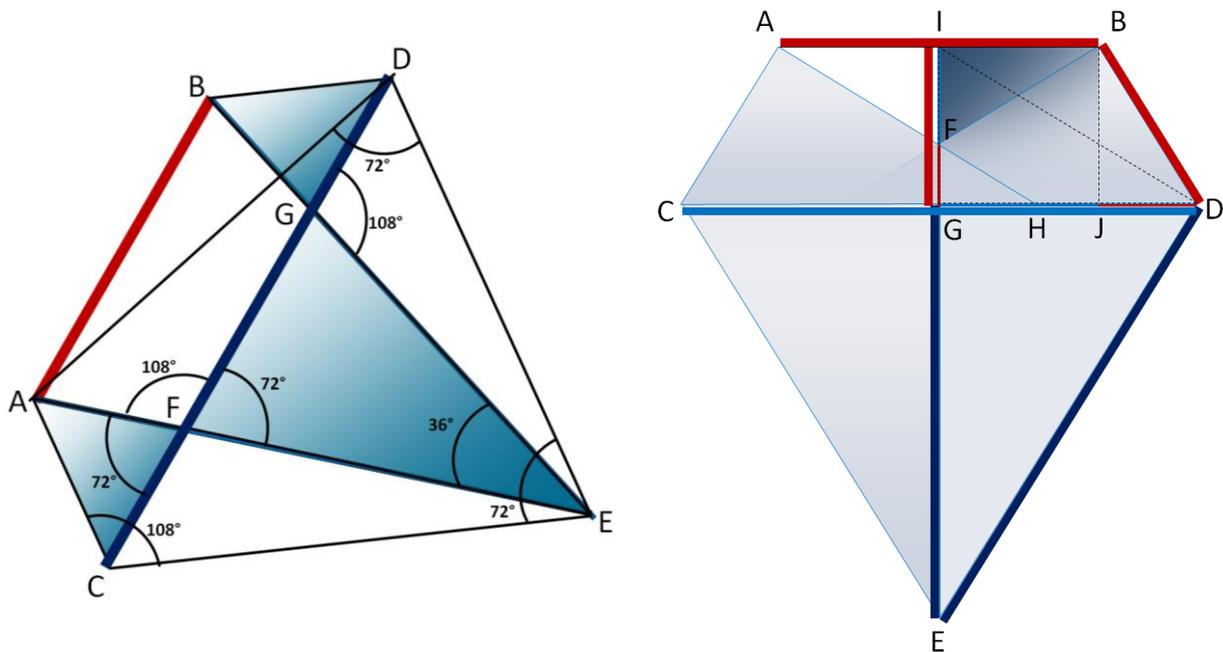


Рисунок 2 – Грань многогранника Дюрера. Два варианта представления грани многогранника: слева – традиционное, справа – альтернативное

$$FD/CF=FE/AF=AD/AC=1,61803\dots^2 \quad (1)$$

$$FG/CF=CD/AB=1,61803\dots \quad (2)$$

$$AD=CE=DE \quad (3)$$

$$CD=AE=BE \quad (4)$$

$$CD/AB=AH/CA=IF/FG=FH/FG=EG/GD=GJ/JD=BJ/JD=1,61803\dots \quad (5)$$

$$ED/DB=EG/GI=1,61803\dots^2 \quad (6)$$

Для изготовления трехмерных моделей двух вариантов представления многогранника Дюрера были рассчитаны и расчерчены две развертки (см. Приложения – рисунок П1, П2). На их основе были изготовлены трехмерные натурные модели двух многогранников Дюрера (рисунок 3).

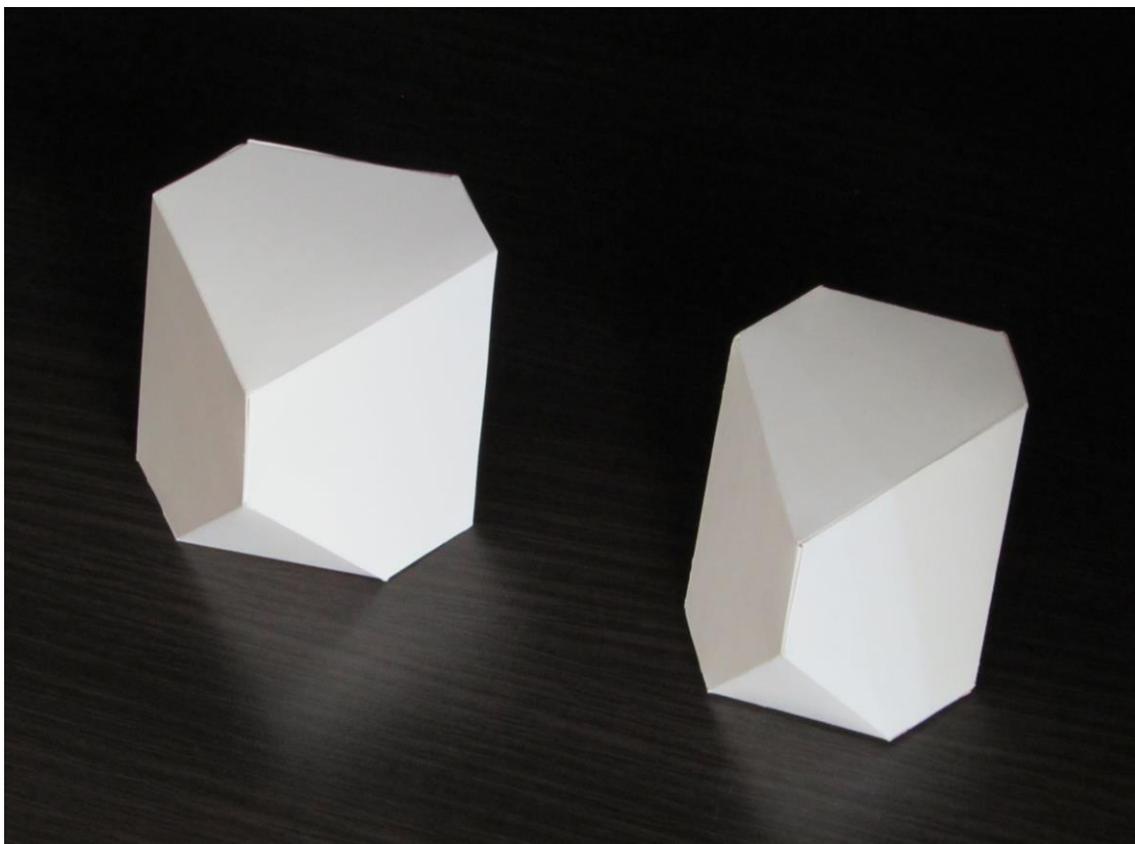


Рисунок 3 – Трехмерная модель двух вариантов представления многогранника Дюрера: слева – «традиционный», справа – «альтернативный» (фотография)

По результатам натурального эксперимента выявлено, что «альтернативный» вариант представления многогранника Дюрера обладает свойством комплементарности – многогранники образуют разнообразные составные геометрические объекты (как не симметричные, так и симметричные (рисунок 4, 5, 6, 7, 8, П3, П4, П5, П6, П7, П8)). Внутреннее пространство – полость – одной из составных моделей, образованное треугольными гранями двадцати «альтернативных» многогранников, имеет форму икосаэдра (рисунок 7, П6). Мы добавили к модели составного симметричного геометрического объекта, образованной из двадцати «альтернативных» многогранников Дюрера, двадцать соразмерных (меньшим граням «альтернативного» многогранника Дюрера) моделей икосаэдров (рисунок 8, П7, П8).

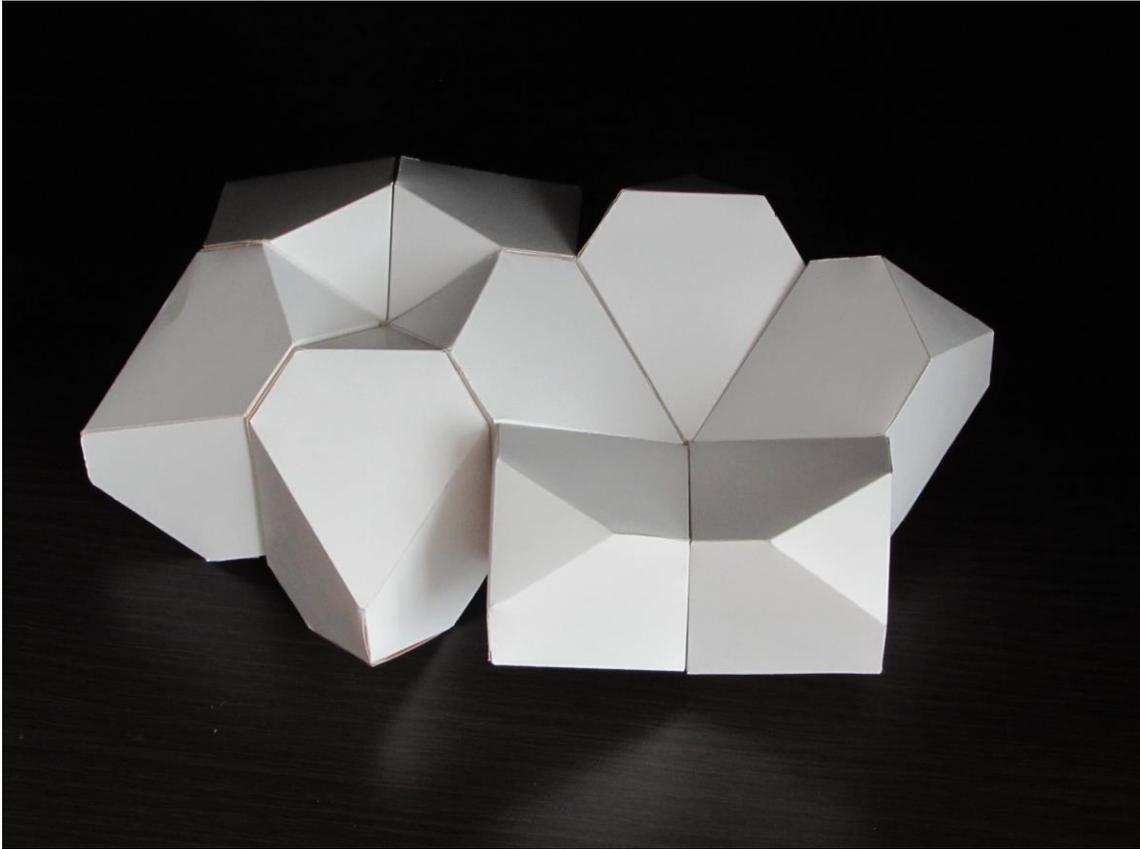


Рисунок 4 – Трехмерная модель объекта составленного из девяти многогранников Дюрера (фотография)



Рисунок 5 – Трехмерная модель объекта составленного из двадцати многогранников Дюрера. Вид сбоку (фотография)



Рисунок 6 – Трехмерная модель объекта составленного из двадцати многогранников Дюрера.  
Вид сбоку-сверху (фотография)

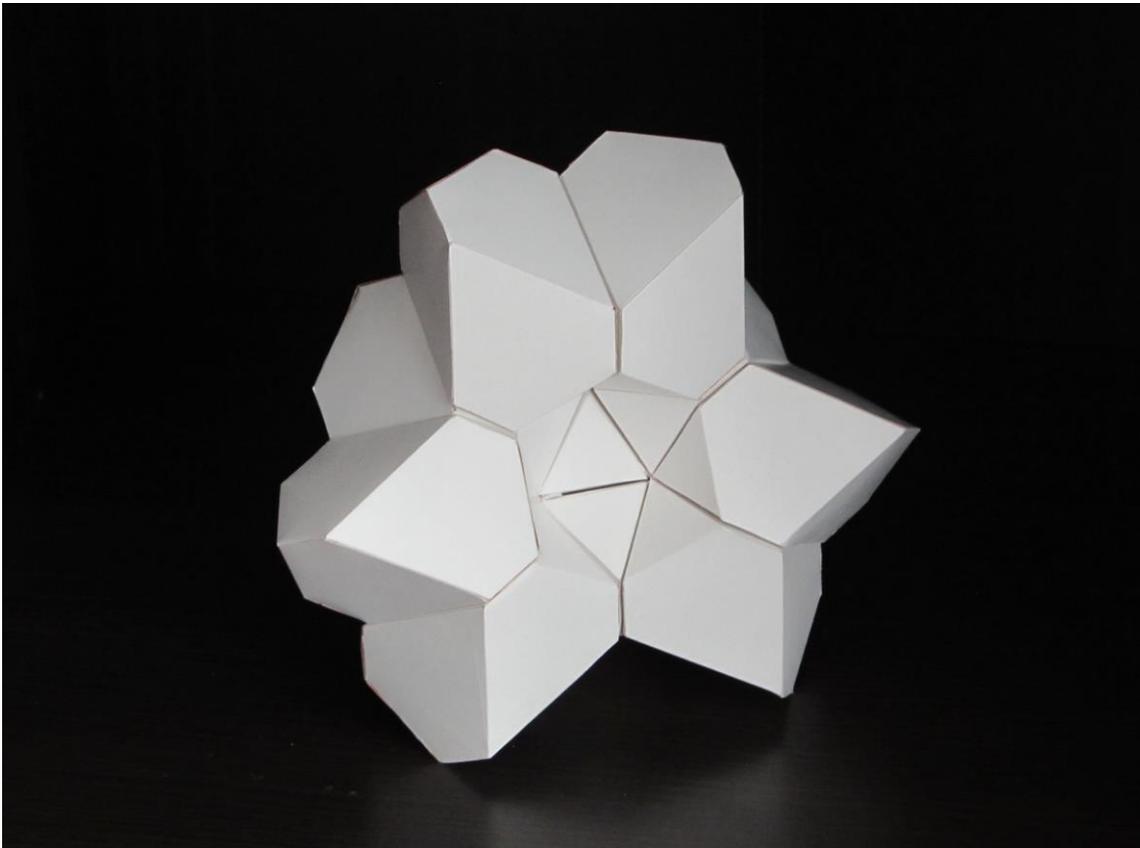


Рисунок 7 – Трехмерная модель объекта составленного из десяти многогранников Дюрера  
(фотография)

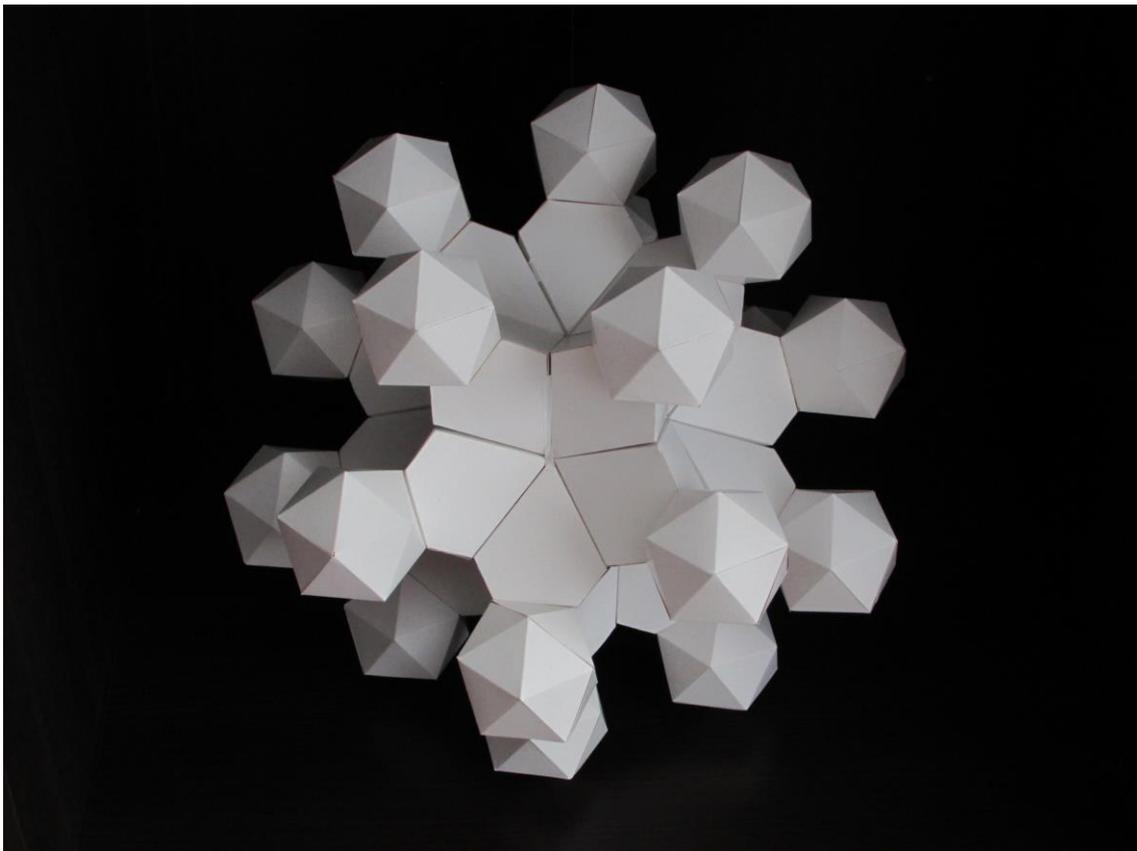


Рисунок 8 – Трехмерная модель объекта составленного из двадцати многогранников Дюрера и двадцати одного икосаэдра. Вид сбоку-сверху (фотография)

#### **Заключение.**

1. Исследованы два варианта геометрии многогранника Дюрера – условно названные как «традиционный» и «альтернативный».
2. Выявлены геометрические свойства обеих вариантов многогранников.
3. По результатам натурального эксперимента выявлено, что «альтернативный» вариант многогранника обладает свойством комплементарности.

#### **Список литературы:**

1. Ворон, А.В. Геометрический треугольник Фибоначчи и пирамида Хеопса // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.23546, 13.07.2017.
2. Ворон, А.В. Дуальность и комплементарность треугольников Кеплера, Фибоначчи и их связь с геометрией платоновых тел // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.24401, 06.04.2018.
3. Ворон, А.В. Культурологический и технологический аспект великой пирамиды // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.24005, 29.11.2017.
4. Ворон, А.В. Свойства треугольников Кеплера, Фибоначчи и их связь с геометрией пирамиды Хуфу // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.24320, 04.03.2018.
5. [https://www.jacquier.org/Art\\_contemporain/Yvo\\_Jacquier-Construction\\_Polyedre\\_Durer-3.pdf](https://www.jacquier.org/Art_contemporain/Yvo_Jacquier-Construction_Polyedre_Durer-3.pdf)

## ПРИЛОЖЕНИЯ

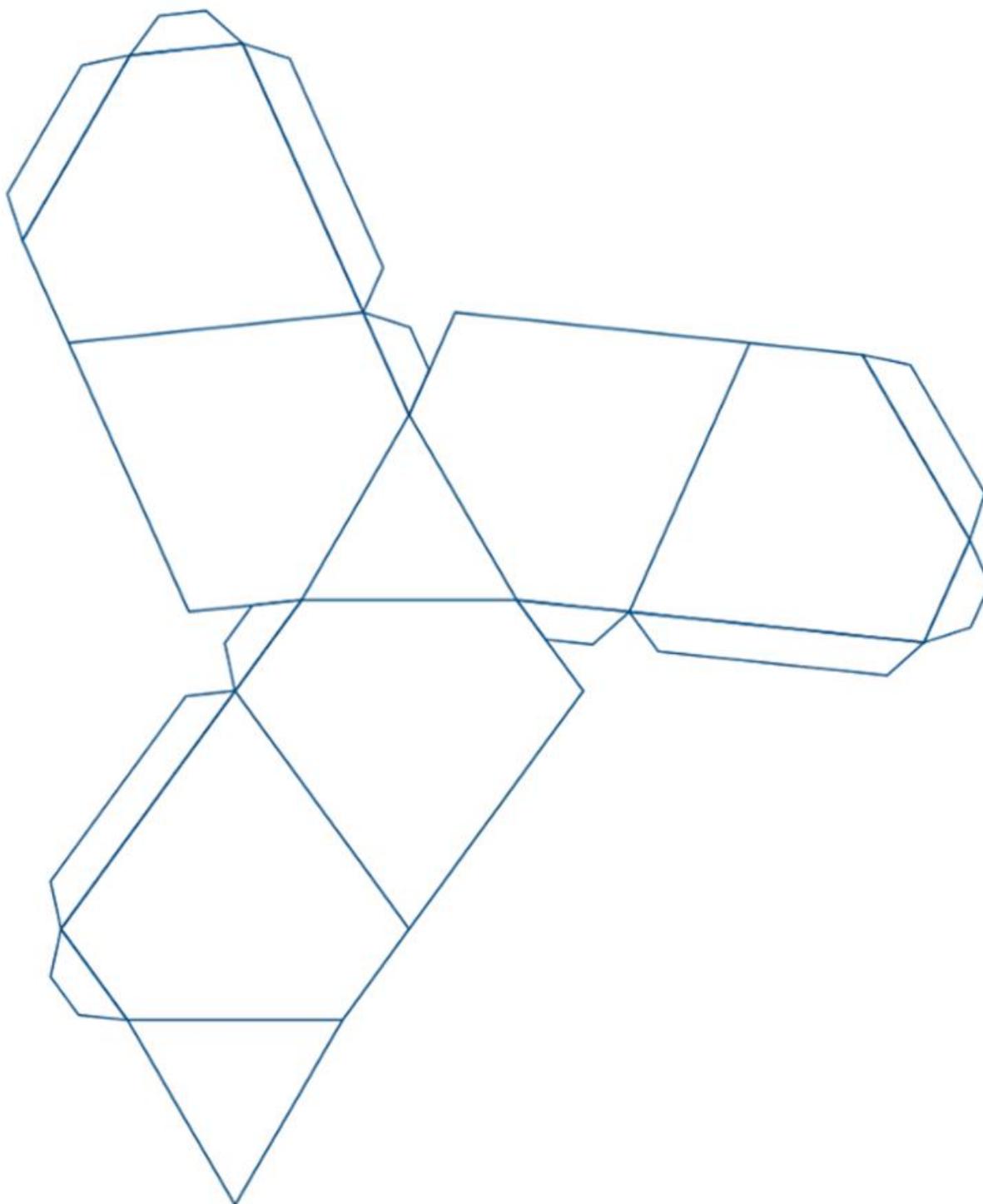


Рисунок П1 – Развертка «традиционного» варианта представления многогранника Дюрера с угловым значением ребер в  $72^\circ$

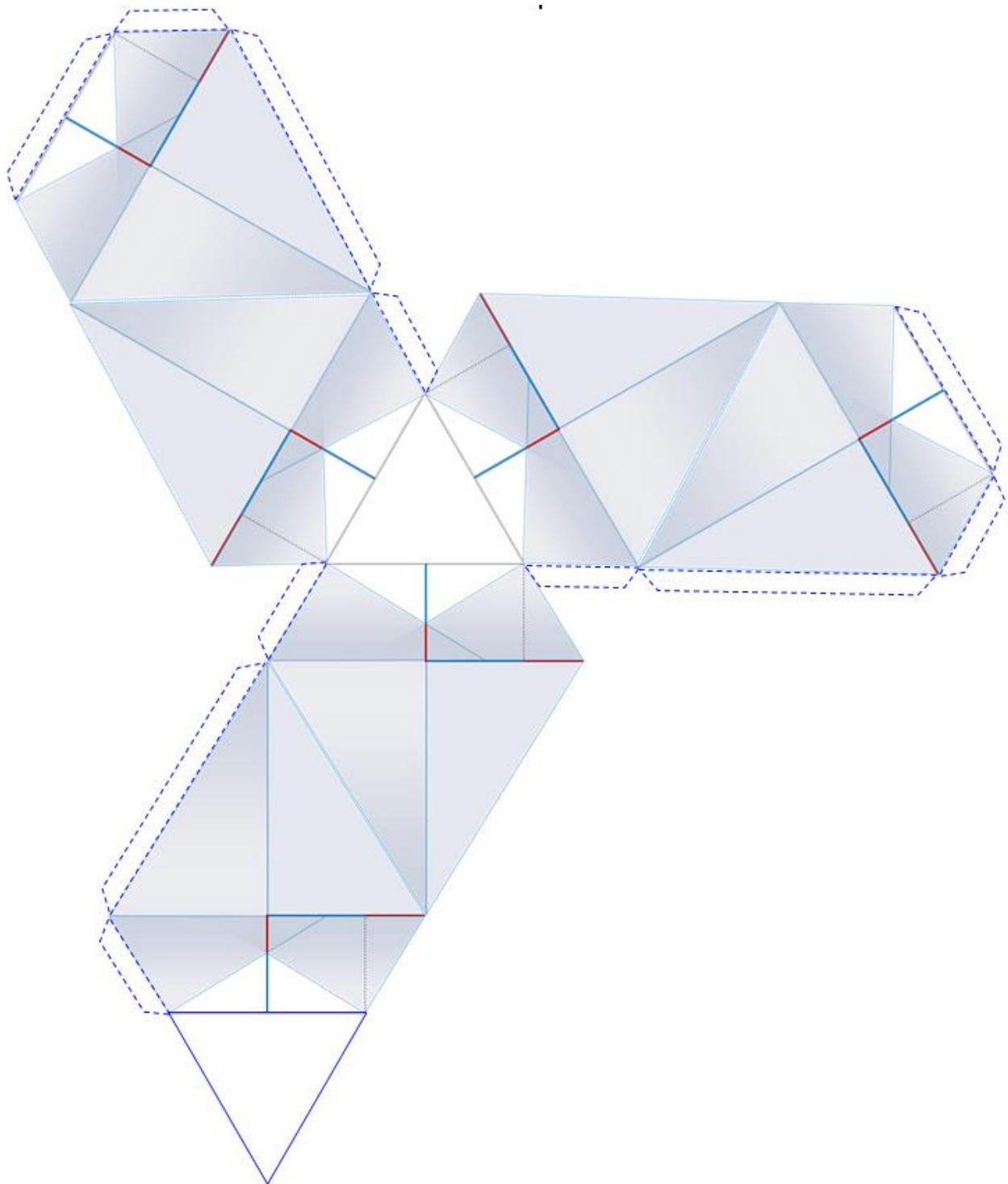


Рисунок П2 – Развертка «альтернативного» варианта представления многогранника Дюрера с угловым значением ребер в  $\approx 63,435\dots^\circ$

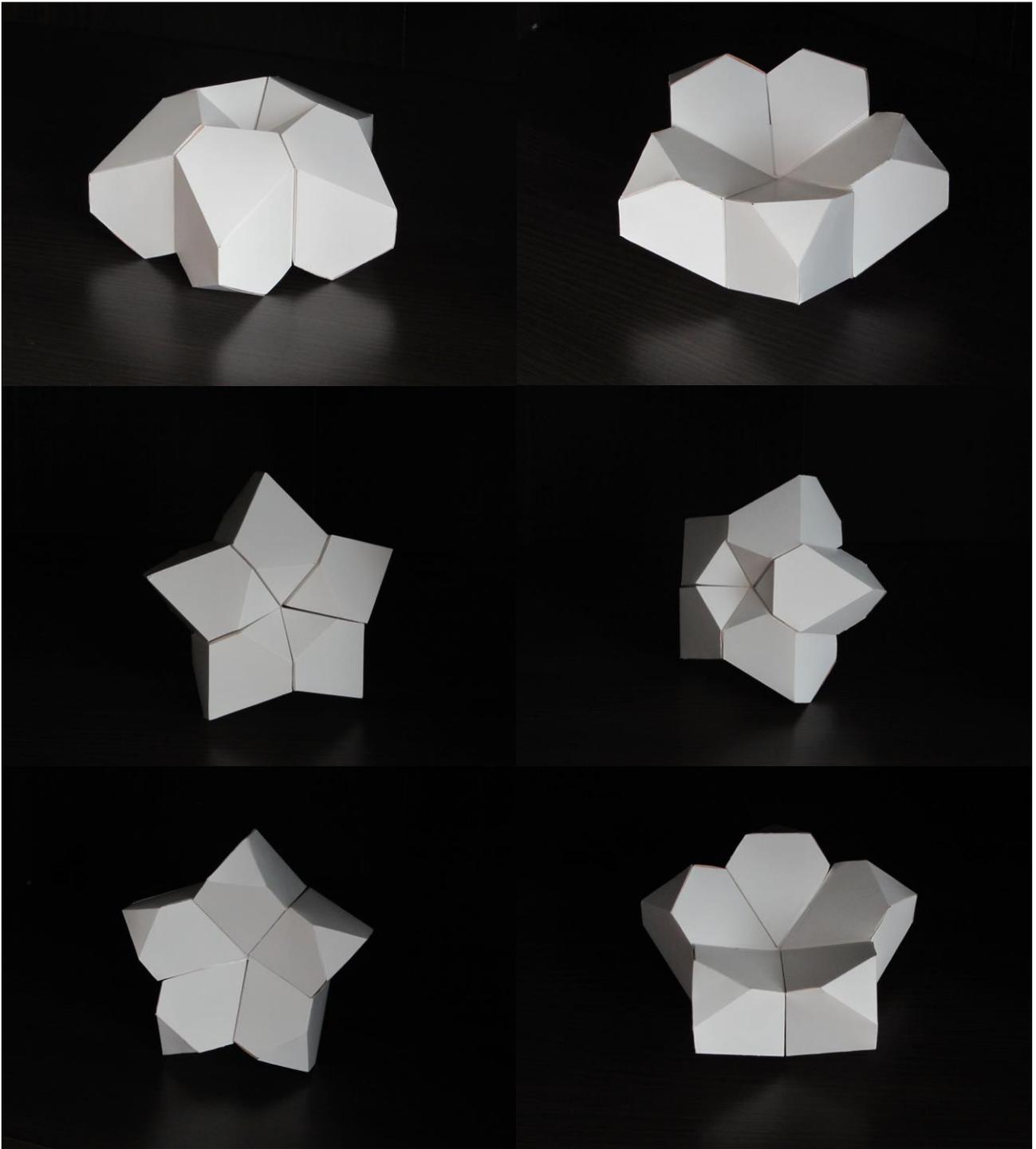


Рисунок ПЗ – Трехмерная модель объекта составленного из пяти многогранников Дюрера.  
Вид с различных ракурсов (фотографии)

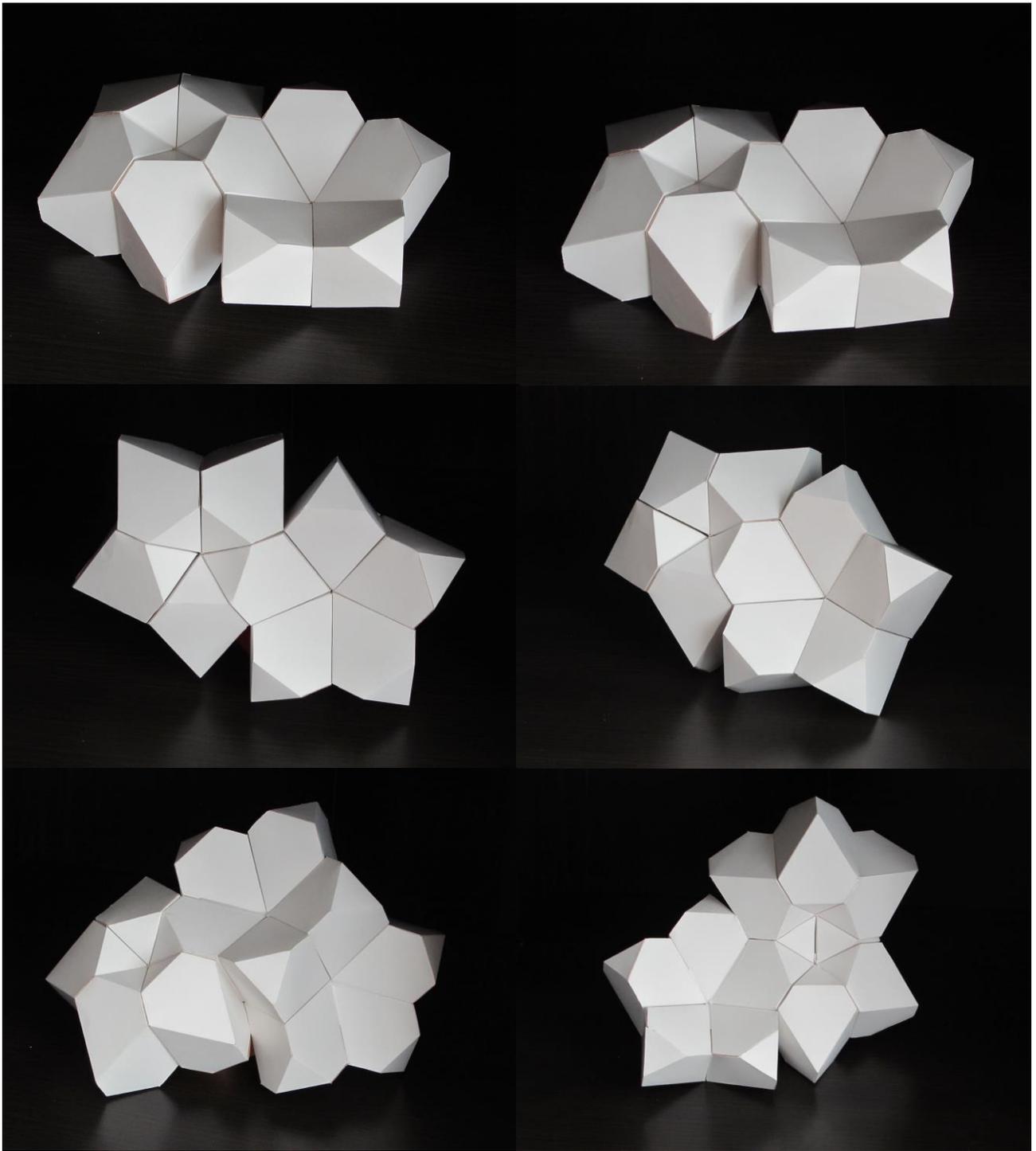


Рисунок П4 – Трехмерные модели объектов составленные из множества многогранников Дюрера. Вид с различных ракурсов (фотографии)

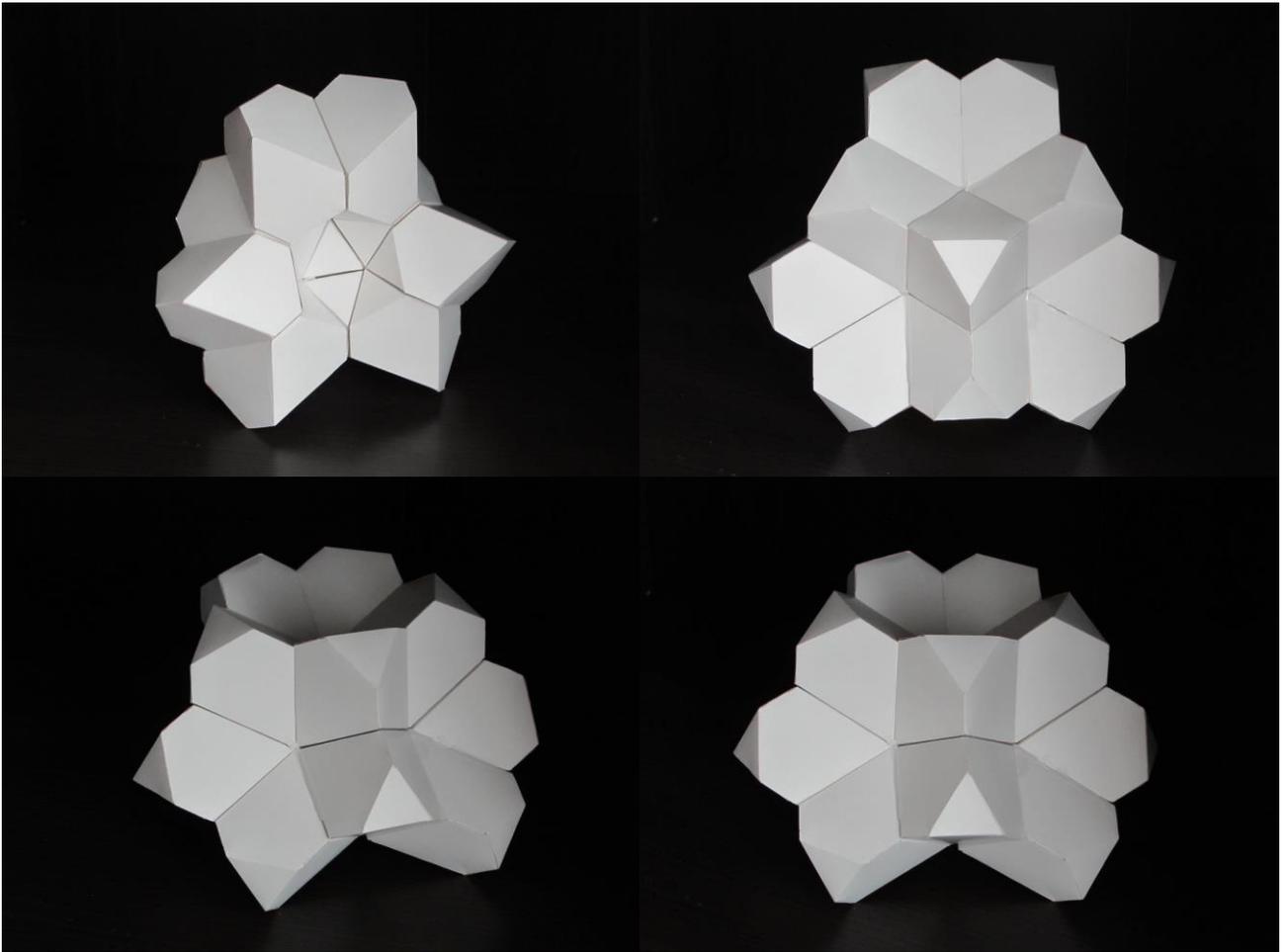


Рисунок П5 – Трехмерные модели объектов составленные из множества многогранников Дюрера. Вид с различных ракурсов (фотографии)

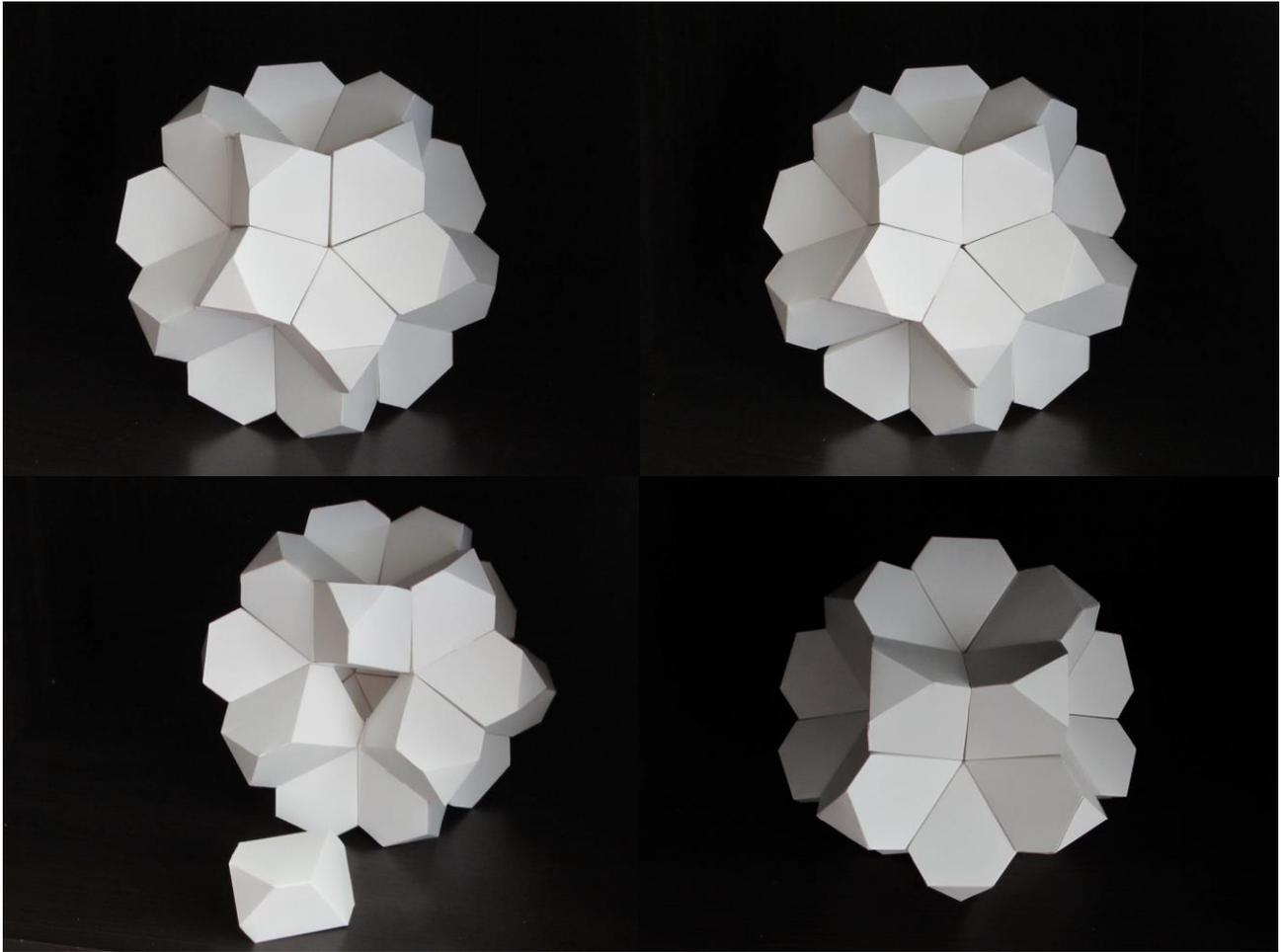


Рисунок П6 – Трехмерная модель объекта составленного из двадцати многогранников Дюрера. Вид с различных ракурсов (фотографии)

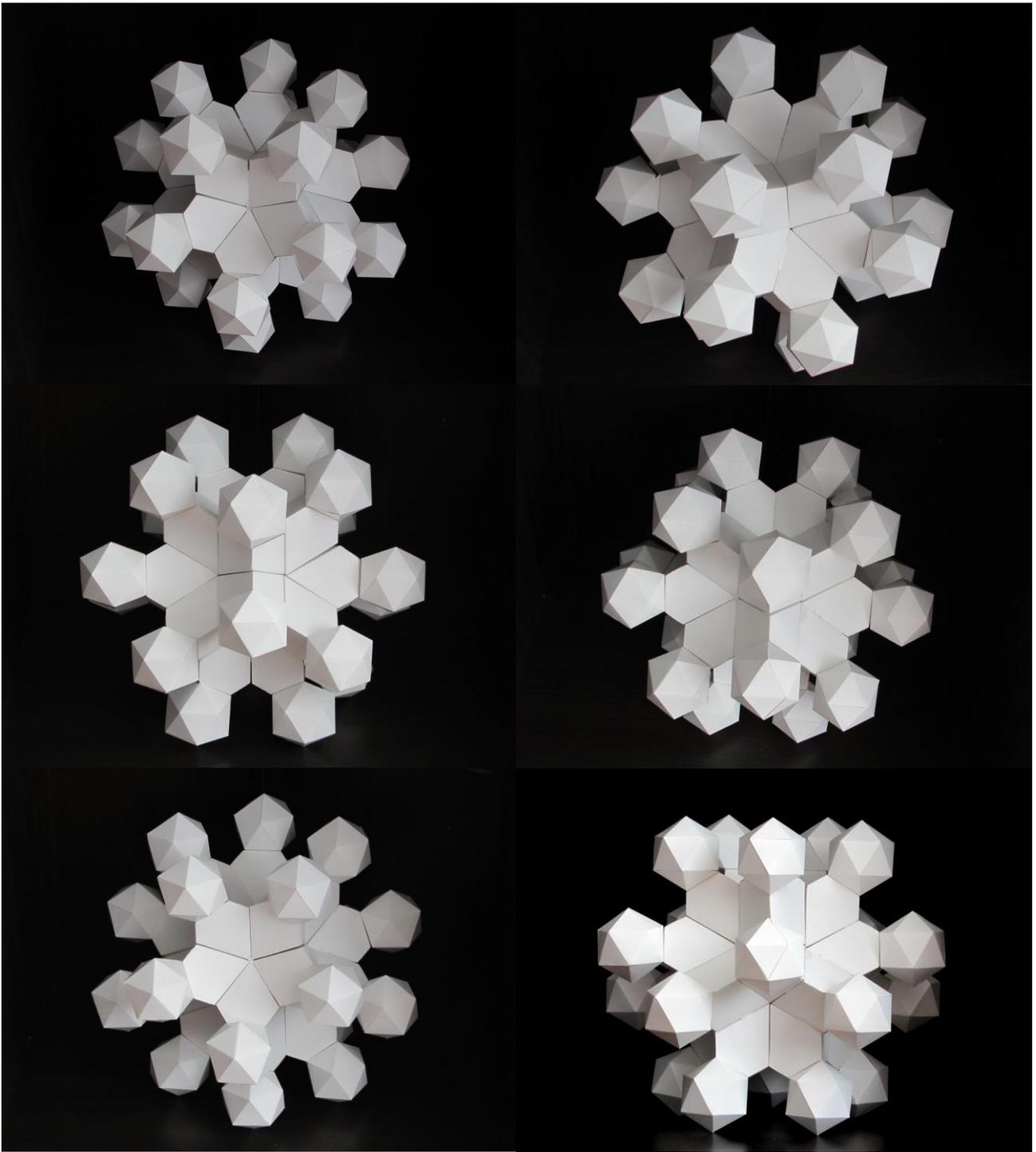


Рисунок П7 – Трехмерная модель объекта составленного из двадцати многогранников Дюрера и двадцати одного икосаэдра. Вид с различных ракурсов (фотографии)

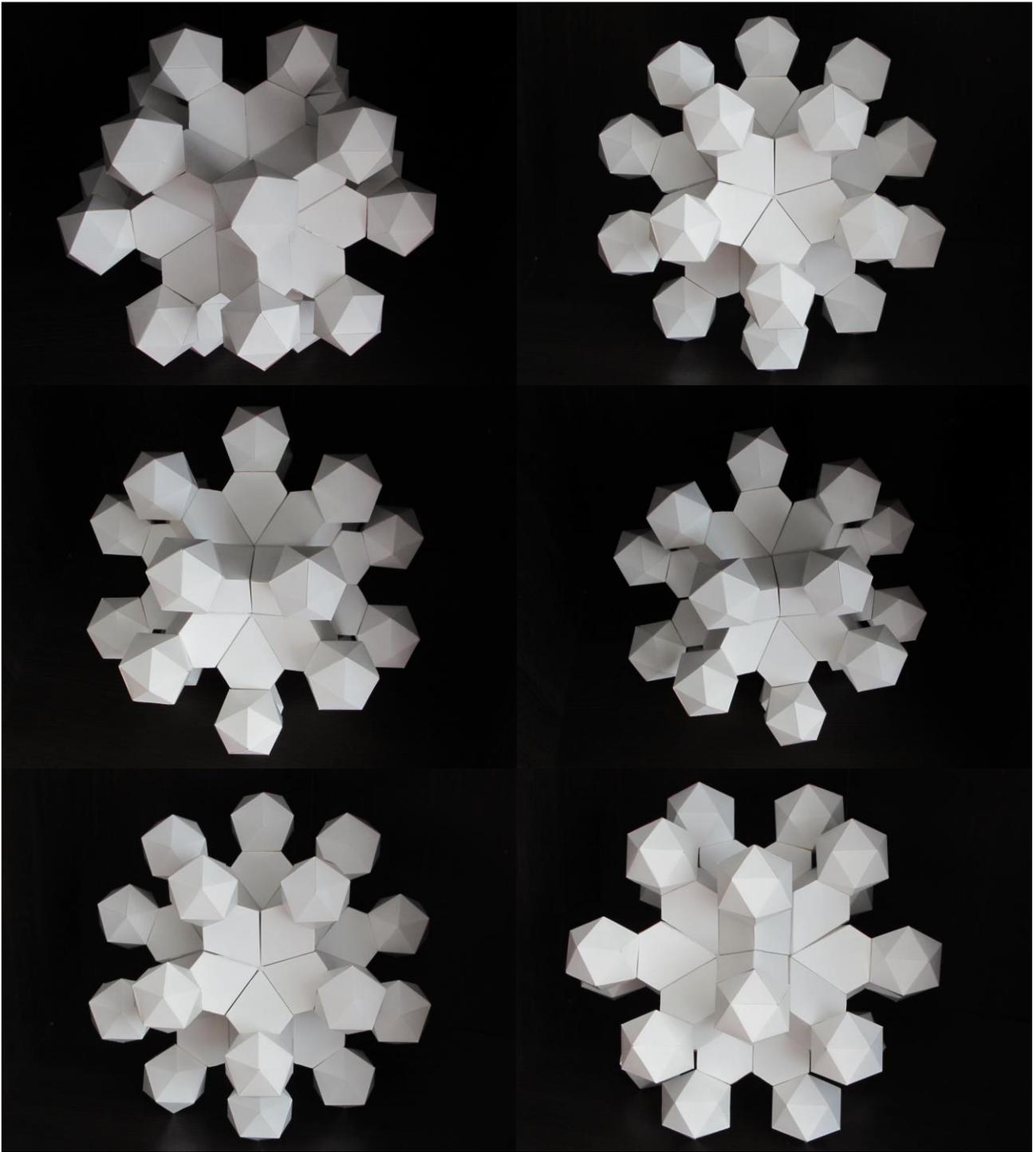


Рисунок П8 – Трехмерная модель объекта составленного из двадцати многогранников Дюрера и двадцати одного икосаэдра. Вид с различных ракурсов (фотографии)