

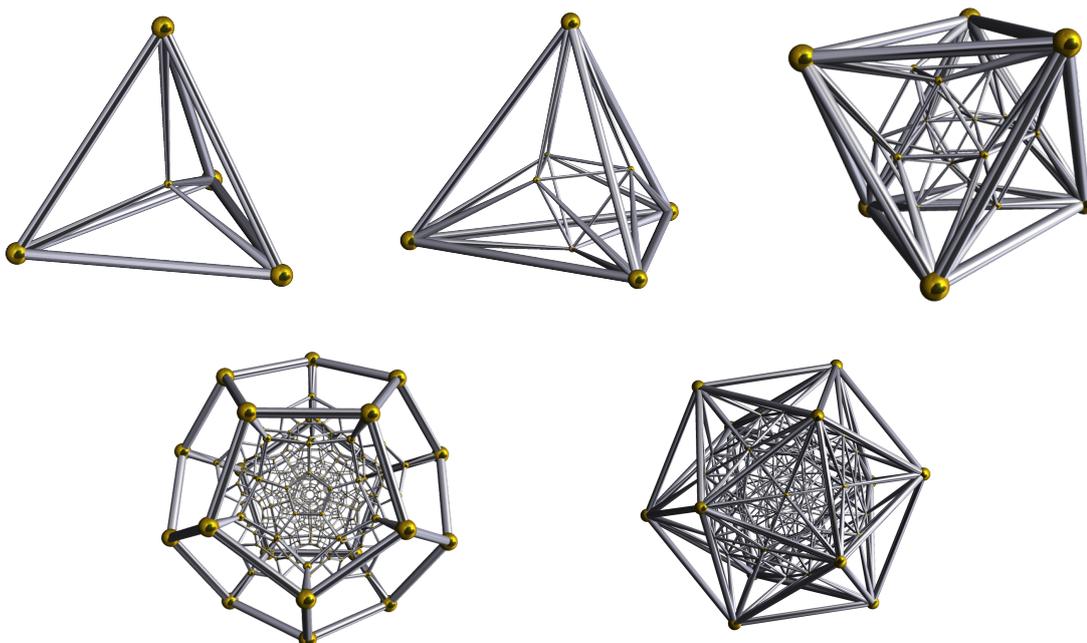
Übungsaufgaben zur Vorlesung *Mathematisches Panorama*

Dr. Moritz Firsching, Dr. Jonathan Spreer

Wintersemester 2017 / 2018

Blatt 12

Donnerstag, 18. I. 2018



SCHLEGELPROJEKTIONEN DER REGULÄREN 4-POLYTOPE.

Die kombinatorische Struktur eines 4-dimensionalen Gebildes wird in den 3-dimensionalen Raum abgebildet (und auf 2-dimensionales Papier gedruckt). Schlegelprojektionen funktionieren in jeder Dimension. Wie sehen die Schlegelprojektionen der 5 platonischen Körper aus?

Aufgabe 39 (Hochdimensionale Würfel)

Beschreibe detailliert einen fünfdimensionalen Würfel.

- Wie wird mathematisch eine i -dimensionale Seite des Würfels definiert bzw. beschrieben, $0 \leq i \leq 4$?
- Wie viele Ecken hat dieser Würfel? Wie viele i -dimensionalen Seiten, $1 \leq i \leq 4$?
- Welche Ecken sind mit welchen Ecken durch 1-dimensionalen Seiten (genannt *Kanten*) verbunden?
- Zeichne die Ecken und Kanten als Graph in der Ebene.

Zusatz: Wie viele k -dimensionalen Seiten hat ein n -dimensionaler Würfel?

Aufgabe 40 (Hochdimensionale Kugeln)

- Wie groß ist das Volumen einer n -dimensionalen Kugel mit Radius r ?
- Berechne das Volumen der Einheitskugel in den Dimensionen $n = 3, 6, 9, 12, 15$.
- Wie verhält es sich im Vergleich zum Volumen des Würfels in entsprechender Dimension?

Aufgabe 41 (Fraktale Dimension)

- Was ist die *Koch-Schneeflocke*? Was hat sie für Eigenschaften? Was ist ihre *fraktale Dimension*?
- Was ist die *Cantor-Menge*? Was hat sie für Eigenschaften? Was ist ihre fraktale Dimension?
- Definiere eine fraktale Menge der fraktalen Dimension 2.

Aufgabe X (LaTeX)

Bringe einen Laptop in die Vorlesung, auf dem \LaTeX installiert ist zusammen mit einer Entwicklungsumgebung (Editor) und einem funktionierenden minimalem Beispiel.