

Elementargeometrie – Hausaufgabe 04

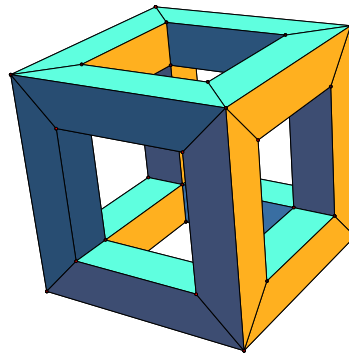
Abgabe: 26.05.2017 vor der Vorlesung

1. Aufgabe

(6 Punkte)

Lösen Sie die folgenden Teilaufgaben. Begründen Sie Ihre Ergebnisse.

- * Berechnen Sie die Euler-Charakteristik einer geschlossenen simplizialen Fläche mit 20 Dreiecken und 12 Ecken.
- * Geben Sie eine konkrete Darstellung einer geschlossenen simplizialen Fläche mit 20 Dreiecken und 12 Ecken, die kein Ikosaeder ist.
- * Wie viele Kanten hat ein simplizialer Torus mit 1200 Ecken?
- * Gegeben sei folgende Fläche \mathcal{F} :



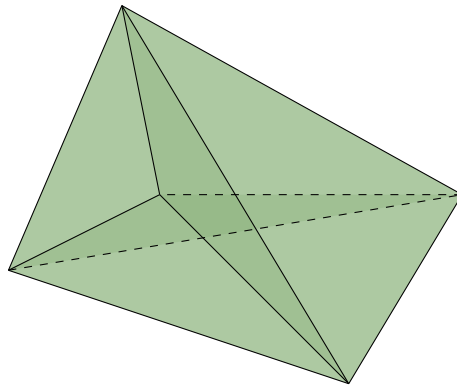
Zeigen Sie, dass die Formel für die Euler-Charakteristik $\chi = E - K + F$ auch für die gegebene quadrangulierte Fläche gilt. Bestimmen Sie weiter $\chi(F)$ und $g(\mathcal{F})$.

- * Geben Sie zwei Simplizialkomplexe mit derselben Euler-Charakteristik an, die nicht simplizial isomorph zueinander sind.

2. Aufgabe

(3 Punkte)

Gegeben sei folgendes 3-dimensionales Schlegel-Diagramm eines Simplizialkomplexes K :



Bestimmen Sie alle k -Seiten für $k \in \mathbb{N}_0$. Bestimmen Sie $\chi(K)$, wobei die *Euler-Poincaré-Charakteristik* von K als $\chi(K) = \sum_{k \geq 0} (-1)^k f_k(K)$ definiert ist. Hier bezeichnet f_k die Anzahl der k -Seiten von K . Welches Objekt wird durch das Schlegel-Diagramm beschrieben?

3. Aufgabe (3 Punkte)

Δ^n bezeichne den n -dimensionalen Simplex. Zeigen Sie, dass für die Euler-Charakteristik von Δ^n gilt, dass $\chi(\Delta^n) = 1$.

4. Aufgabe (4 Punkte)

Besuchen Sie die Seite

<http://www.javaview.de>

und installieren Sie *JavaView*. Erzeugen Sie mithilfe von *JavaView* einen Oktaeder. Färben Sie die Seiten des Oktaeders ein. Erzeugen Sie eine weitere Graphik eines Oktaeders, indem Sie die entsprechende Datei aus der Bibliothek laden und verändern Sie zwei der gegebenen Punkte. Fügen Sie Ihre Ergebnisse als Ausdruck Ihrer Abgabe bei.

Gesamtpunktzahl: 16