

23. Februar 2012

## 1. Übungsblatt Mathematische Visualisierung

### Aufgabe 1: (3 Punkte)

In OpenGL werden die R-, G- und B-Komponente einer Farbe jeweils durch eine reelle Zahl zwischen 0 und 1 angegeben.

- a) In welchem Bereich bewegen sich die Y-, Cb- und Cr-Komponenten der so dargestellten Farben?
- b) Berechnen Sie diese Komponenten für den Fall, daß die R-, G- und B-Komponenten einen gemeinsamen Wert  $\alpha \in [0, 1]$  haben!

### Aufgabe 2: (8 Punkte)

Eine Pyramide habe eine quadratische Grundfläche mit Eckpunkten  $(\pm 1, \pm 1, 0)$  und der Spitze in  $(0, 0, 2)$ . Berechnen und zeichnen Sie das Bild dieser Pyramide unter den folgenden Axonometrien:

- a) Grundriß
- b) Aufriß
- c) Ingenieursaxonometrie
- d) Isometrie nach DIN 5

### Aufgabe 3: (4 Punkte)

Eine Lochkamera habe ihre Blende im Punkt  $(0, 0, 0) \in \mathbb{R}^3$  und die Rückwand liege auf der Ebene  $z = -1$ . Berechnen Sie das Bild des achsenparallelen Würfels mit Ecken  $(0, 0, 1)$  und  $(1, 1, 2)$ !

### Aufgabe 4: (5 Punkte)

Eine Gerade in einem projektiven Raum  $\mathbb{P}(V)$  ist eine Teilmenge der Form  $\mathbb{P}(U)$ , wobei  $U \leq V$  ein zweidimensionaler Untervektorraum von  $V$  ist.

- a) Zeigen Sie, daß sich zwei beliebige (verschiedene) Geraden in der projektiven Ebenen stets in genau einem Punkt schneiden!
- b) Finden Sie zwei Geraden eines dreidimensionalen projektiven Raums (d.h.  $\dim V = 4$ ), die keinen Punkt gemeinsam haben!
- c) Zeigen Sie, daß es zu zwei (verschiedenen) Punkten eines projektiven Raums der Dimension  $n \geq 1$  stets genau eine Gerade gibt, die beide Punkte enthält!

Abgabe bis zum Donnerstag, dem 1. März 2012, um 15.30 Uhr