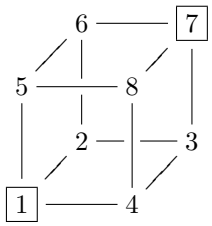
Übungen zur Mathematik für Physiker — Blatt 1

Prof. Dr. S. Böge — Sommersemester 2009

Th. Krämer — Abgabe: Freitag, 17. April 2009, bis 11:14h im HS 2

Für jede Aufgabe gibt es maximal 4 Punkte.

Aufgabe 1. Man berechne den Gesamtwiderstand für das Netz, welches aus den Kanten eines Würfels besteht, die alle den Widerstand 1 Ohm besitzen, wenn der Eingang bei der Ecke 1 und der Ausgang bei der Ecke 7 (nicht wie in der Vorlesung bei der Ecke 5) ist!



Welche Symmetrie in der Aufgabe kann man dabei ausnutzen?

Aufgabe 2. Man zeige: Die beiden Vektoren

$$x = \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \qquad \text{und} \qquad y = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}$$

des $\mathbb{R}^n$ sind genau dann linear abhängig, wenn $x_i y_j = x_j y_i$ für alle $i, j \in \{1, ..., n\}$ ist.

Aufgabe 3. Gegeben sei das lineare Gleichungssystem

$$\begin{array}{ccccc} x & + & by & = & e \\ cx & + & dy & = & f \end{array}$$

mit gegebenen $b, c, d, e, f \in \mathbb{R}$. Man gebe notwendige und hinreichende Bedingungen an die Koeffizienten b, c, d, e, f an dafür, daß

(a) das System genau eine Lösung (x, y) besitzt,

(b) das System unlösbar ist,

(c) das System unendlich viele Lösungen besitzt.

Aufgabe 4. Eine Menge M heißt *"minimal mit der Eigenschaft E"*, wenn keine Teilmenge von M außer M selbst die Eigenschaft E besitzt. Man zeige: Bilden die Vektoren $v_1, ..., v_m \in V$ ein minimales Erzeugendensystem von V, so sind sie linear unabhängig.

Aufgabe 5. Man zeige, daß die Funktionen

$$\cos x, \ \cos 2x, \ \cos 3x \qquad \text{linear unabhängig sind!}$$

Die Übungsblätter zur Vorlesung *Mathematik für Physiker* sind derzeit noch unter

`http://www.mathi.uni-heidelberg.de/~kmaurisc/uebungenSoSe2009/`

erhältlich. Dort wird sich in Kürze ein Link zur neuen Internetseite finden, wo in Zukunft alle Materialien zur Vorlesung bereitgestellt werden.