1. TESTAT	MATHEMATIK FÜR WIRTSCHAFTSINGENIEURE
18.12.96	
VORLESUNG: Prof. Dr. H.–D. Gronau	ÜBUNG: Dr. U. Leck

1. 30 Abiturienten legten die Prüfungen in den Fächern Deutsch, Englisch und Mathematik ab.
Genau 9 Schüler bestanden in Englisch und in Mathematik.
Genau 7 Schüler bestanden in Mathematik, aber nicht in Englisch.
Genau 8 Schüler bestanden in Deutsch, aber nicht in Mathematik.
Genau 4 Schüler bestanden in Englisch, aber weder in Deutsch noch in Mathematik.
Wieviele der Schüler bestanden keine der 3 Prüfungen?
(12 Punkte)

2. Beweisen Sie die nachfolgende Gleichung!

$$\sum_{i=1}^{n}(2i-1) \;=\; n^2$$

(12 Punkte)

3. Stellen Sie die komplexe Zahl

$$z \;=\; \frac{4}{\sqrt{3}+i}$$

in der Form $a+bi$, in Polarkoordinaten und in der Form $re^{i\phi}$ dar!
(15 Punkte)

4. Wieviele Möglichkeiten gibt es, beim Lotto „6 aus 49“ einen Vierer zu tippen, der kein Fünfer oder Sechser ist?
(12 Punkte)

bitte wenden

5. Gesucht sind sämtliche komplexe Lösungen der folgenden Gleichungen!

(a) $x^8 - x^5 \;=\; 0$

(b) $x^3 + 2x^2 + 2x + 1 \;=\; 0$

(16 Punkte)

6. Gegeben seien die folgenden Systeme von Vektoren.

(a) $\left\{ \left(\begin{smallmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{smallmatrix}\right), \left(\begin{smallmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \end{smallmatrix}\right), \left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \end{smallmatrix}\right) \right\}$, **(b)** $\left\{ \left(\begin{smallmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{smallmatrix}\right), \left(\begin{smallmatrix} -2 \\ 0 \\ 2 \end{smallmatrix}\right), \left(\begin{smallmatrix} 0 \\ 4 \\ 4 \end{smallmatrix}\right) \right\}$

6.1 Entscheiden Sie in beiden Fällen, ob die gegebenen Vektoren linear abhängig oder linear unabhängig sind!

6.2 Bestimmen Sie jeweils die Dimension des durch die gegebenen Vektoren aufgespannten Unterraums des $\mathbb{R}^3$!

6.3 Bestimmen Sie jeweils das orthogonale Komplement des durch die gegebenen Vektoren aufgespannten Unterraums des $\mathbb{R}^3$!

(24 Punkte)

7. Im $\mathbb{R}^3$ seien die folgenden Punkte gegeben.

$$A = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \; B = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}, \; C = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Bestimmen Sie die Größe des Winkels $\alpha = \sphericalangle BAC$!

(9 Punkte)

Maximalpunktzahl: 100