

Schriftliche Aufnahmeprüfungen **Frühling 2005****Anwendungen der Mathematik** (deutsch)

Die Resultate müssen den **vollständigen Lösungsweg** und **alle Zwischenresultate** enthalten.
(*Beschluss der Aufnahmeprüfungskommission vom 15.9.2000*)

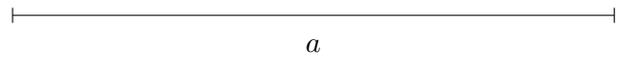
1. Wende das Gaußsche Iterationsverfahren auf das folgende Gleichungssystem an und bestimme den Parameter k so, dass das System eine Lösung besitzt. Bestimme dann auch die Lösungen des Systems.

$$\begin{array}{rccccrcr} x & + & y & - & z & = & 1 \\ 3x & - & y & + & 3z & = & 5 \\ x & - & y & + & 2z & = & k \\ x & & & + & z & = & 3 \end{array}$$

2. a) In wie vielen Punkten schneiden sich die Graphen der Funktionen $f(x) = 5x$ und $g(x) = e^{\sqrt{x}}$?
- b) Bestimme die Koordinaten des Schnittpunktes mit kleinster x -Koordinate mittels des Newtonschen Verfahrens auf 4 Stellen nach dem Komma genau. Die einzelnen Schritte müssen erkennbar sein.
3. Ein reguläres Oktaeder trägt auf seinen acht Seitenflächen einmal die Eins, zweimal die Zwei, dreimal die Drei und zweimal die Vier. Otto besitzt ein solches, ideales Oktaeder. Willi besitzt einen idealen Würfel. Beide „oktaedern“ beziehungsweise würfeln unabhängig.
- a) Die Zufallsgrösse S beschreibt die Augensumme der beiden Würfe. Bestimme den Erwartungswert und die Standardabweichung von S .
- b) Otto und Willi vereinbaren folgendes Spiel: Beide werfen einmal. Wer die höhere Augenzahl erzielt, hat gewonnen. Berechne die Gewinnwahrscheinlichkeiten von Otto und Willi und die Wahrscheinlichkeit für ein Unentschieden.
- c) Bei gleicher Augenzahl wird noch einmal geworfen. Beide spielen so lange, bis einer gewinnt. Zeige, dass Willi mit der Wahrscheinlichkeit $13/20$ das Spiel gewinnt.
4. Gegeben sind die Strecke $a = 8$ cm, der Punkt P in der Zeichenebene und der Punkt Q mit dem Normalriss Q' im Abstand 7 cm von der Zeichenebene (siehe Arbeitsblatt). Ein reguläres Tetraeder $ABCD$ mit Kantenlänge a hängt mit der Kante AB an der Geraden $g(PQ)$ und gleitet unter Einwirkung der Schwerkraft längs der Geraden g , bis es mit der Kante CD auf der Zeichenebene aufschlägt. Das Tetraeder wird senkrecht auf die Zeichenebene projiziert. Zeichne das Bild beim Aufschlag.

$\circ P$

$\circ Q'$



a