

Schriftliche Aufnahmeprüfungen Herbst 2005

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

1. 1.1 Bestimme mit dem Gaußschen Eliminationsverfahren eine der Variablen im folgenden Gleichungssystem in Abhängigkeit der Parameter a und b . Die einzelnen Schritte müssen erkennbar sein.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 7 \\ x_1 + 4x_3 + 3x_4 = 0 \\ -2x_1 - x_2 + 2x_3 + 3x_4 = -1 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 + ax_4 = b \end{cases}$$

Für welche Werte von a und b hat das System

- a) keine Lösung,
b) genau eine Lösung,
c) beliebig viele Lösungen?
- 1.2 Bestimme die Lösungen des Systems für die Parameterwerte $a = -3$ und $b = 2$.
2. a) Die Graphen der Funktionen $y = \ln(8x)$ und $y = x^2$ schneiden sich für ein x im Intervall $[1, 5 ; 1, 7]$. Begründe diese Aussage.
b) Bestimme diese x -Koordinate mittels des Newtonschen Verfahrens auf 5 Stellen nach dem Komma genau. Die einzelnen Schritte müssen erkennbar sein.
3. Ein idealer Würfel erhält dreimal die 1, zweimal die 4 und einmal die 6. Der Würfel wird dreimal geworfen und das Ergebnis als dreistellige Zahl notiert.
- a) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit für lauter gleiche Ziffern?
b) Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit für Zahlen ohne die Ziffer 6?
c) Aus den drei Ziffern bildet man die grösstmögliche dreistellige Zahl Z . Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass $Z > 140$ ist?
4. Gegeben sind die Punkte A und M durch ihre Normalprojektionen A' und M' auf die Zeichenebene und ihren Abstand 3 cm beziehungsweise 5 cm von der Zeichenebene sowie der Punkt A^* in der Zeichenebene. In der zur Zeichenebene senkrechten Ebene durch A und M befindet sich der Kreis k mit Mittelpunkt M und Radius $r = MA$. Durch paralleles Licht in Richtung von AA^* entsteht in der Zeichenebene ein Schatten von k .
Konstruiere den Schatten. Verlangt sind eine Lösungsbeschreibung mit einer stereometrischen Skizze (Schrägbild), die Scheitelpunkte des Schattens und die Tangente in A^* an den Schatten.