

**Fachprüfung MI    Mathematik 2 – Probeklausur 2c**  
**Prof. Dr. Wolfgang Konen – FH Köln, Institut für Informatik**  
**13.03.2006**

Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Matr.-Nr.: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

**Klausurdauer: 60 min.**

**Hilfsmittel:** Formelsammlung Mathematik  
 Rezepte Mathe 1+2  
 nicht-grafikfähiger Taschenrechner

- Hinweise:**
1. Benutzen Sie keinen Bleistift und keinen roten Stift. Heftung nicht lösen. Keine losen Blätter erlaubt.
  2. Nebenrechnungen gehören in die Klausur - Schmierpapier ist nicht erlaubt.
  3. Ungültige oder falsche Lösungswege durchstreichen. Der Lösungsweg muß nachvollziehbar sein.
  4. Lesen Sie bitte zunächst die Aufgabenstellungen komplett durch und prüfen Sie auf Vollständigkeit und Verständlichkeit der Aufgaben!
  5. Tragen Sie bitte auf diesem Deckblatt Name, Vorname, Matr.-Nr. und Unterschrift ein!

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg!

Aufgaben	max. Punktzahl	erreichte Punktzahl
1		
2		
3		
4		
5	<b>Extremwerte</b>	<b>10</b>
6	<b>Gradient</b>	<b>6</b>
7	<b>Lineare Algebra</b>	<b>18</b>
8	<b>Statistik</b>	<b>12</b>
9	<b>Komplexe Zahlen</b>	<b>4</b>
<b>Punktzahl Gesamt:</b>	<b>50</b>	

**Aufgabe 5 Extremwerte**

Die Studentin Lara will unbedingt die nächste Klausur in Mathematik bestehen. Hierzu muss sie ihren Wissensstand  $W$  verbessern. Ihr Wissensstand  $W$  ist eine Funktion der Anzahl  $t$  der Lerntage und der Menge  $d$  (in g) einer von ihr konsumierten Wunderdroge. Es gilt:

$$W = W(d, t) = 200 + 8d^2 + 6t - \frac{1}{3}d^3 - 0.5t^2$$

Wie soll Lara ihre Lernzeit und die Wunderdroge einsetzen, damit ihr Wissensstand beweisbar maximal wird? Welchen Wissensstand erreicht sie dann?

**Fachprüfung MI Mathematik 2 – Probeklausur 2c**  
**Prof. Dr. Wolfgang Konen – FH Köln, Institut für Informatik**  
**13.03.2006**

**Aufgabe 6 Gradient**

(a) Wie ist der Gradient einer Funktion  $F(x,y,z)$  definiert? Welche geometrische Bedeutung hat der Gradient?

(b) Berechnen Sie den Gradienten von  $F(x, y, z) = 3xy - 2x^2 + \frac{3x}{z}$

**Aufgabe 7 Lineare Algebra**

Gegeben sei die Matrix  $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 3 & 0 & -1 & 0 \\ 6 & 0 & 1 & 1 \\ -3 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$  und der Vektor  $\mathbf{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$

- (a) Welche 3x3 Unterdeterminante von A hat den kleinsten Wert? Bestimmen Sie diesen Wert.
- (b) Wieviele Elemente hat der Vektor  $\mathbf{x}$  im LGS  $\mathbf{Ax} = \mathbf{b}$ ? Lösen Sie dieses LGS mit dem Gauss-Algorithmus und geben Sie die Lösungsmenge an.
- (c) Bestimmen Sie, falls existent:  $\mathbf{AA}^T$ ,  $\mathbf{Ab}$ ,  $\mathbf{bb}^T$ ,  $\mathbf{b}^T\mathbf{A}$ .

**Aufgabe 8 Statistik**

Es sei bekannt, dass das Gewicht von maschinell hergestellten Schrauben  $(\mu, \sigma)$ -normalverteilt ist mit  $\sigma = 1$  g.

- (a) Erklären Sie den Begriff " $(\mu, \sigma)$ -normalverteilt" in eigenen Worten!
- (b) Welches mittlere Gewicht haben die Schrauben, wenn ferner bekannt ist, dass 20% der Schrauben weniger als 5 g wiegen?  
 [Hinweis: Wert aus Tabelle nach Methode "nächster Nachbar" ablesen]
- (c) Wie groß ist dann die Wahrscheinlichkeit, dass eine Schraube genau 7 g wiegt?

**Verteilungsfunktion  $\Phi(z)$  der Standardnormalverteilung (Ausschnitt):**

z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8079	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441

$\Phi(1) = 0.8413$

***Aufgabe 9 Komplexe Zahlen***

Berechnen Sie auf 3 Nachkommastellen genau den Real- und Imaginärteil der komplexen Zahl

$$z = \frac{4i + 3}{(2 - i)} + \frac{2}{(1 - 3i)^2}$$