

Fakultät für Mathematik  
Institut für Algebra und Geometrie  
Prof. Dr. A. Pott

## Klausur Mathematik Grundkurs für Wirtschaftswissenschaft

17.07.2009

- Es gibt 5 Aufgaben.
- Jede Aufgabe ist 10 Punkte wert.
- Als Hilfsmittel sind zugelassen:
  - Ein beidseitig beschriebenes oder bedrucktes DIN-A4 Blatt.
  - Ein nicht graphikfähiger Taschenrechner.
- Mobiltelefone müssen ausgeschaltet sein!
- Es müssen dokumentenechte Stifte benutzt werden (keine Bleistifte).
- Bei der Bearbeitung der Aufgaben muss der Lösungsweg klar erkennbar sein. Das Ergebnis allein kann in der Regel nicht gewertet werden.
- Benutzen Sie bitte für jede Aufgabe eine neue Seite im Klausurheft.
- Tragen Sie die auf dem Klausurheft gefragten Daten zu Ihrer Person ein und versehen die Formelsammlung mit Ihrem Namen.
- Das Aufgabenblatt und die Formelsammlung sind mit dem Klausurheft abzugeben.
- Beachten Sie auch die Hinweise auf den von der Fakultät für Wirtschaftswissenschaft ausgegebenen Platzzetteln.

Viel Erfolg!



# Klausur Mathematik Grundkurs

17.07.2009

(1) Gegeben sei das lineare Gleichungssystem  $Ax = b$  mit

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ -1 & 1 & 2 \\ 0 & -3 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad b = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

- (a) Lösen Sie dieses Gleichungssystem.
- (b) Welchen Rang hat  $A$ ?
- (c) Ist  $A$  invertierbar? **Begründung erforderlich!**
- (d) Sind die Spaltenvektoren von  $A$  linear abhängig? **Begründung erforderlich!**

(2) Welche der folgenden Aussagen sind richtig, welche sind falsch? Notieren Sie Ihre Antworten in Ihr Klausurheft. Eine Begründung ist nicht erforderlich, allerdings gibt es zwei Punkte Abzug für eine falsche Antwort. Antworten Sie also bitte nur, wenn Sie sicher sind! Bei mehr falschen als richtigen Antworten gibt es insgesamt 0 Punkte.

- (a) Jede stetige Funktion ist differenzierbar.
- (b) Es gibt eine invertierbare  $3 \times 4$ -Matrix.
- (c) Die Funktion  $f(x) = |x|$  ist an der Stelle 0 nicht stetig.
- (d) Jede beschränkte monotone Folge ist konvergent.
- (e) Es gibt eine monotone Folge, die nicht konvergiert.

(3) Berechnen Sie die Grenzwerte der folgenden Folgen:

- (a)  $\sqrt{n^2 + n} - n$  ;
- (b)  $(1 - \frac{2}{n})^{2n}$  ;
- (c)  $\frac{6n + 2}{n^3 + 5}$ .

(4) Bestimmen Sie Nullstellen und Polstellen der reellen Funktion

$$f(x) = \frac{x^3 + 4x^2 - 9x - 36}{4(x^2 + x - 2)}.$$

**Hinweis:** Eine Nullstelle des Zählers ist 3.

- (5) (a) Herr FWS legt bei einer Lebensversicherung jeweils am 01.01., beginnend mit dem 01.01.2010, einen Betrag von 2000 € an. Am Ende eines jeden Jahres werden ihm 4,5% Zinsen gutgeschrieben. Wie hoch ist das Kapital am 31.12.2049 (also nach 40 Einzahlungen).
- (b) Angenommen, die Versicherung zahlt nach 40 Jahren einen Betrag von 200.000 € aus. Zeigen Sie, dass der Aufzinsungsfaktor  $q = 1 + p$  ( $p$  Zinssatz) dann die Gleichung

$$q^{41} - 101q + 100 = 0$$

erfüllt.