

# Mathematik II für Elektrotechnik

Klausur vom 15. März 2010

Jörn Loviscach

Versionsstand: 18. März 2010, 09:13

*Diese Klausur für Nachholer und Wiederholer<sup>c1</sup> orientiert sich an den vorigen Klausuren zu der seinerzeit nicht von mir gehaltenen Vorlesung. Zukünftige Klausuren zu diesem Thema bei mir werden anders aussehen.*

<sup>c1</sup> removed text by jl: klausur

*15 Punkte pro Aufgabe. Mindestpunktzahl zum Bestehen: 20 Punkte. Note 1,0 ab 47 Punkten. Hilfsmittel: gebundene Formelsammlung, Taschenrechner.*

Name	Vorname	Matrikelnummer

1. Gegeben ist die Matrix  $A$  mit

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie die Eigenwerte  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  von  $A$  sowie zugehörige Eigenvektoren  $\mathbf{v}_1$  und  $\mathbf{v}_2$ . Berechnen Sie den Winkel  $\alpha$ , den diese beiden Vektoren miteinander einschließen.

2. Für  $a > 0$  und  $b > 0$  sei die Funktion  $z$  mit

$$z(x) = \frac{b}{2} \left( 1 + \frac{x}{a} \right), \quad |x| \leq a$$

gegeben.  $K$  sei der Körper, der durch die Rotation ihres Graphen um die  $z$ -Achse entsteht. Skizzieren Sie die Situation und berechnen Sie das Volumen  $V$  sowie den Schwerpunkt  $S$  von  $K$ .

3. Gegeben ist die Funktion  $f$  mit

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{für } -\pi \leq x < 0, \\ x & \text{für } 0 \leq x < \pi. \end{cases}$$

als  $2\pi$ -periodische Funktion auf ganz  $\mathbb{R}$  fortgesetzt. Skizzieren Sie  $f$  und berechnen Sie ihre Fourier-Reihe. Benutzen Sie diese Fourier-Reihe, um zu zeigen, dass

$$1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \cdots = \frac{\pi^2}{8}.$$

Begründen Sie Ihre Vorgehensweise.

4. Lösen Sie das Anfangswertproblem  $y'' - 4y = x^3$ ,  $y(0) = 3$ ,  $y'(0) = 5$ .