

**Bachelor–Modulprüfung**  
**Höhere Mathematik II für die Fachrichtung**  
**Elektrotechnik und Informationstechnik**

**Aufgabe 1 (10 Punkte) (2+4+2+2)**

Es liegt das lineare Gleichungssystem

$$(*) \quad \sum_{j=1}^n (j-l)x_j = 1, \quad l = 1, 2, \dots, n$$

für  $x_1, x_2, \dots, x_n$  vor.

- a) Schreiben Sie (\*) als Matrixgleichung für  $\vec{x} \in \mathbb{R}^n$ :

$$(**) \quad A_n \vec{x} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix}$$

Geben Sie die Elemente  $(A_n)_{rs}$  von  $A_n$  an.

- b) Im Fall  $n = 4$  ist die allgemeine Lösung von (\*\*) zu berechnen.  
c) Geben Sie  $\text{rang}(A_4)$ ,  $\text{Kern}(A_4)$ ,  $\dim \text{Kern}(A_4)$ ,  $\dim \text{Bild}(A_4)$  an.  
d) Ist  $A_3$  diagonalisierbar?

Begründen Sie Ihre Antworten.

**Aufgabe 2 (10 Punkte) (5+5)**

- a) Berechnen Sie  $f(x, y, z)$  so, dass

$$\vec{v}(x, y, z) = \begin{pmatrix} e^x \sin y \\ f(x, y, z) \\ e^z \sin y \end{pmatrix}$$

auf  $\mathbb{R}^3$  ein Potentialfeld ist und die Bedingung  $\vec{v}(0, y, 0) = \begin{pmatrix} \sin y \\ \cos y \\ \sin y \end{pmatrix}$  erfüllt.

- b) Die Kurve  $\gamma$  ist durch  $\vec{\gamma}(t) = \begin{pmatrix} t \\ \sin t \\ \cos t \end{pmatrix}$ ,  $0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$ , gegeben. Berechnen Sie

$$\int_{\gamma} \vec{v} \cdot d\vec{s},$$

wobei  $\vec{v}$  das in a) ermittelte Vektorfeld ist.

### Aufgabe 3 (10 Punkte)

Es ist die Fläche

$$H = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x^2 + y^2 + z^2 = 4\} \cap \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid x^2 + y^2 \geq 1, z \geq 0\}$$

gegeben. Skizzieren Sie  $H$  und berechnen Sie den Inhalt von  $H$ .

**Viel Erfolg!**

#### Hinweise für nach der Klausur:

Die Klausurergebnisse hängen ab **11.10.2013**, am Schwarzen Brett neben Zimmer 3A-17 (Allianz-Gebäude 05.20) aus und liegen unter

<http://www.math.kit.edu/iana1/lehre/hm2etec2013s/>

im Internet.

Die **Klausureinsicht** findet am Mittwoch, den **23.10.2013**, von 16.00 Uhr bis 18.00 Uhr im HS a.F. (Geb. 50.35) statt.

Die mündlichen Nachprüfungen sind in der Woche vom **28.10.2013** bis **31.10.2013** im Allianzgebäude 05.20 (3.OG.).