

Hochschule Augsburg

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

Fachbereich Elektrotechnik

Semester: \_\_\_\_\_

**Ausgewählte Kapitel der  
Mathematik**

**WS 2012/2013**

Seite 1/6

---

Prüfungsfach:	Ausgewählte Kapitel der Mathematik
Prüfungstermin:	16.1.2013
Prüfer:	Prof. Dr. Zacherl , Prof. Dr. Hollmann
Hilfsmittel:	Formelsammlung (1 DIN-A4-Blatt)
Prüfungszeit:	60 Minuten

Tragen Sie Namen und Semester in jedes Blatt dieser Angabe ein.  
Bearbeiten Sie die nachfolgenden Aufgaben. Verwenden Sie hierzu den jeweils freigelassenen Raum, erforderlichenfalls die Rückseite der Aufgabenblätter. Falls dies noch nicht ausreicht, sind Beiblätter zu verwenden (bitte mit Namen und Semester versehen und eindeutig den Aufgaben zuordnen). Benutzen Sie zur Bearbeitung bitte keinen Bleistift.  
Begründen Sie jeweils Ihre Antwort. Lösungen ohne Begründungen werden nicht gewertet.  
Viel Erfolg!

**Aufgabe 1 (Gradient)**

( 5 Punkte)

a) Berechnen Sie den Gradienten für das Skalarfeld

$$\Phi(x, y, z) = x^2 y^2 + yz^3;$$

b) Berechnen Sie das elektrische Feld  $\vec{E}(\vec{r})$  zum elektrostatischen Potential  $\Phi(x, y, z)$ .

c) Berechnen Sie  $\text{rot } \vec{E}(\vec{r})$ .

**Aufgabe 2 (Divergenz, Satz von Gauss)**

( 9 Punkte)

a) Bestimmen Sie die Divergenz des Vektorfeldes

$$\vec{F}(x, y, z) = \begin{pmatrix} xy \\ -xz \\ -z \end{pmatrix}$$

b) Wo (geometrischer Ort) ist  $\vec{F}$  quellenfrei ?c) Berechnen Sie  $\iiint_V \operatorname{div} \vec{F} dV$ , wobei V der Würfel mit der Kantenlänge a um den Ursprung als Zentrum ist.

d) Wie kann nach dem Integralsatz von Gauss das Ergebnis von c) noch interpretiert werden?

**Aufgabe 3**      **(Rotation)**

( 12 Punkte)

a) Bestimmen Sie die Rotation des Vektorfeldes

$$\vec{F}(x, y, z) = \begin{pmatrix} xy \\ -xz \\ z \end{pmatrix}$$

b) Wo (geometrischer Ort) ist  $\vec{F}(x, y, z)$  wirbelfrei ?

c) Betrachten Sie die Kurve C mit der Parameterdarstellung

$$\vec{r}(t) = (\cos t, \sin t, 1) \quad \text{mit} \quad 0 \leq t \leq 2\pi .$$

Skizzieren Sie die Kurve C im Raum.

Geben Sie den Ansatz und das Integral in t zur Berechnung des Wegintegrals  $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$  an.

(**Hinweis:** Die Berechnung des Integrals in t ist **nicht** verlangt.)

Hochschule Augsburg

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

Fachbereich Elektrotechnik

Semester: \_\_\_\_\_

**Ausgewählte Kapitel der  
Mathematik**

**WS 2012/2013**

Seite 4/6

---

- d) Das Wegintegral in c) kann auch über den Integralsatz von Stokes berechnet werden.  
Führen Sie die Integration und Berechnung aus.

**Aufgabe 4 (Kombinationen, Variationen, Wahrscheinlichkeiten) (12 Punkte)**

- a) Zwei Personen werfen zwei Würfel. Person A gewinnt, wenn beide Würfel dieselbe Augenzahl haben. Person B gewinnt, wenn die Augenzahl eines Würfels doppelt so groß ist wie die Augenzahl des anderen Würfels. Ansonsten ist das Ergebnis unentschieden.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass

i) Person A gewinnt ?

ii) Person B gewinnt ?

iii) sich unentschieden ergibt?

- b) 4% der bayerischen Bevölkerung haben die Blutgruppe AB. Es werden zufällig 3 Bayern ausgewählt und deren Blutgruppe bestimmt.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass

i) genau eine Person die Blutgruppe AB hat ?

ii) höchstens eine Person die Blutgruppe AB hat ?

iii) mindestens 2 Personen die Blutgruppe AB haben ?

Hochschule Augsburg

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

Fachbereich Elektrotechnik

Semester: \_\_\_\_\_

**Ausgewählte Kapitel der  
Mathematik**

**WS 2012/2013**

Seite 6/6

---