

Hochschule Augsburg

Name: _____

Fachbereich Elektrotechnik

Semester: _____

**Ausgewählte Kapitel der
Mathematik**

WS 2013/2014

Seite 1/7

Prüfungsfach:	Ausgewählte Kapitel der Mathematik
Prüfungstermin:	14.1.2014
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)

(6 Punkte)

a) Berechnen Sie den Gradienten für das elektrostatische Potential

$$\Phi(x, y, z) = x^2 - 4xy + 2z^3$$

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

c) Für welche Punkte des Raumes zeigt $\vec{E}(\vec{r})$ in x-Richtung ?

Aufgabe 2 (Divergenz, Rotation)

(7 Punkte)

Gegeben sei das Vektorfeld

$$\vec{F}(x, y, z) = \begin{pmatrix} 3x^2y - 2z^3 \\ x^3 + 2yz^2 \\ 2y^2z - 6xz^2 \end{pmatrix}$$

a) Bestimmen Sie die Divergenz des Vektorfeldes

Ist \vec{F} quellenfrei ?

b) Berechnen Sie $\text{rot}\vec{F}$.

Ist \vec{F} wirbelfrei ?

Aufgabe 3 (Wegintegral)

(11 Punkte)

a) Gegeben sei das Vektorfeld $\vec{F}(x, y, z) = \begin{pmatrix} 3yz \\ x \\ y \end{pmatrix}$ und die Kurve C

mit der Parameterdarstellung $\vec{r}(t) = (\cos t, \sin t, -\cos t)$ mit $0 \leq t \leq \pi$.

Berechnen Sie das Wegintegral $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$.

b) Ist $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ wegunabhängig?

c) Bestimmen Sie eine weitere (möglichst einfache lineare) Kurve C, die den gleichen Anfangs- und Endpunkt wie C hat.

Berechnen Sie nun das Wegintegral $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$.

Aufgabe 4 (Oberflächenintegral, Satz von Gauss)

(6 Punkte)

Sei A die Oberfläche eines Zylinders mit Radius R und Höhe h, der im Ursprung auf der xy-Ebene senkrecht steht.

$$\text{Sei } \vec{F}(x, y, z) = \begin{pmatrix} y - z^2 x \\ x - z^2 y \\ z^3 \end{pmatrix}$$

Berechnen Sie $\oint_{(A)} \vec{F}(\vec{r}) \cdot d\vec{A}$ mit Hilfe des Gaußschen Satzes.

Aufgabe 4 (Kombinationen, Variationen, Wahrscheinlichkeiten)

(10 Punkte)

a) Bei einer Sportwette soll der Ausgang eines Fußballspiels getippt werden. Es sollen nur Endresultate berücksichtigt werden, bei denen jede der beiden Mannschaften maximal 5 Tore erzielt.

i) Wie viele verschiedene Endresultate sind möglich ?

ii) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass im getippten Spiel genau 4 Tore erzielt werden ?

b) Mit drei Würfeln wird gleichzeitig gewürfelt.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass

i) genau drei Sechser

ii) genau zwei Sechser

iii) höchstens ein Sechser

gewürfelt werden ?

Hochschule Augsburg

Name: _____

Fachbereich Elektrotechnik

Semester: _____

**Ausgewählte Kapitel der
Mathematik**

WS 2013/2014

Seite 6/7

Hochschule Augsburg

Name: _____

Fachbereich Elektrotechnik

Semester: _____

**Ausgewählte Kapitel der
Mathematik**

WS 2013/2014

Seite 7/7
