

Hochschule Augsburg

Name: _____

Fachbereich Elektrotechnik

Semester: _____

**Ausgewählte Kapitel der
Mathematik**

WS 2015/2016

Seite 1/5

Prüfungsfach:	Ausgewählte Kapitel der Mathematik
Prüfungstermin:	13.1.2016
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 Skalarfeld

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

b) Welchen Wert hat Φ im Punkt P (2, 0, 1) ?

In welche Richtung ändert sich Φ im Punkt P am stärksten ?

Aufgabe 2 (Divergenz, Rotation)

(8 Punkte)

a) Bestimmen Sie die Divergenz des Vektorfeldes

$$\vec{F}(x, y, z) = \begin{pmatrix} x^2 + y^2 \\ -x^2 y^2 + z^2 \\ 1 \end{pmatrix}$$

In welchen Raumpunkten ist \vec{F} quellenfrei ?

b) Bestimmen Sie die Parameter a und b so, dass das Vektorfeld $\vec{F}(x, y, z) = \begin{pmatrix} 4axz + y^2 \\ bxy \\ bx^2 \end{pmatrix}$ überall wirbelfrei ist.

Aufgabe 3 (Linienintegral, Satz von Stokes)

(12 Punkte)

Seien $\vec{F}(x, y, z) = \begin{pmatrix} x - y \\ x \\ z \end{pmatrix}$ und der Einheitskreis in der x-y-Ebene als Kurve C mit der

Parameterdarstellung $\vec{r}(t) = (\cos t, \sin t, 0)$ wobei $0 \leq t \leq 2\pi$ gegeben.

a) Berechnen Sie das Wegintegral $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ direkt durch Integration über die Kurve C.

b) Berechnen Sie das Wegintegral $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ über den Satz von Stokes.

Aufgabe 4 (Oberflächenintegral, Satz von Gauß)

(14 Punkte)

Gegeben sei das Vektorfeld

$$\vec{F}(x, y, z) = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z^2 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie den Fluss des Vektorfeldes $\vec{F}(x, y, z)$ durch den Kreiszyylinder mit Radius R und Höhe h . Der Kreiszyylinder hat die z -Achse als Zylinderachse und steht auf der x - y -Ebene.

a) Führen Sie zunächst die Berechnung mit Hilfe des Satzes von Gauß aus.

Hochschule Augsburg

Name: _____

Fachbereich Elektrotechnik

Semester: _____

**Ausgewählte Kapitel der
Mathematik**

WS 2015/2016

Seite 5/5

b) Berechnen Sie den Fluss direkt durch Integration über die Oberfläche des Kreiszyinders.