

Hochschule Augsburg

Name: _____

Fachbereich Elektrotechnik

Semester: _____

**Ausgewählte Kapitel der
Mathematik**

WS 2009/2010

Seite 1/5

Prüfungsfach:	Ausgewählte Kapitel der Mathematik
Prüfungstermin:	20.1.2010
Prüfer:	Prof. Dr. Zacherl
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 (Differentialoperatoren)

(8 Punkte)

a) Existieren für ein Vektorfeld \vec{F} im R^3 die folgenden Kombinationen von Differentialoperatoren ? (Begründen Sie Ihre Antworten.)

div (rot \vec{F})
rot (div \vec{F})
grad (div \vec{F})
div (grad \vec{F})

b) Zeigen Sie allgemein: rot (grad Φ) = $\vec{0}$ für ein beliebiges Skalarfeld Φ .

Aufgabe 2 (Gradient, Divergenz)

(9 Punkte)

a) Berechnen Sie den Gradienten für das Skalarfeld

$$\Phi(x, y, z) = xy - 2y + yz - 2z + zx - 2x;$$

In welchen Punkten ist der Gradient gleich dem Nullvektor ?

b) Bestimmen Sie die Divergenz des Vektorfeldes

$$\vec{F}(x, y, z) = \left(\frac{2xy}{z}, \frac{x^2 y^2}{z^2}, \frac{2x^2 y}{z} \right) \quad \text{mit} \quad z \neq 0$$

In welchen Punkten ist \vec{F} quellenfrei ?

Aufgabe 3 (Wegintegral, Satz von Stokes)

(12 Punkte)

- a) Gegeben sei das Vektorfeld $\vec{F}(x, y, z) = (-x + y - z, z - x + y, y + z - x)$ und die Kurve C mit der Parameterdarstellung $\vec{s}(t) = (\cos t, \sin t, 0)$ mit $0 \leq t \leq 2\pi$.

Berechnen Sie das Wegintegral $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{s}$ direkt über die Definition.

- b) Berechnen Sie das Wegintegral nun mit Hilfe des Satzes von Stokes über das zugehörige Flächenintegral.

Hinweis: Überlegen Sie zunächst, welche Fläche von der Kurve umrandet wird und benützen Sie dann geeignete Koordinaten zur Integration.

Aufgabe 4 (Kombinationen, Variationen)

(10 Punkte)

a) In einem Vorlesungssaal gibt es 50 Sitzplätze. In wie vielen verschiedenen Anordnungen können sich 35 Studenten im Vorlesungssaal niederlassen ?

b) In einer Matheklausur (nicht dieser !) sind 10 Aufgaben zu bearbeiten. Die Klausur gilt als bestanden, wenn mindestens 7 Aufgaben, darunter die ersten 3 Aufgaben, richtig gelöst werden. Auf wie viel verschiedene Arten lässt sich diese Minimalforderung erfüllen ?

c) Bei einer Reihenschaltung von 3 Glühlämpchen ist bekannt, dass die Glühlämpchen der Reihe nach mit den Wahrscheinlichkeiten $p_1=0,2$, $p_2=0,3$ und $p_3=0,4$ durchbrennen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit für die Unterbrechung des Stromkreises?

Hinweis: Bestimmen Sie zunächst die Wahrscheinlichkeit für das komplementäre Ereignis „Strom fließt“ .

Hochschule Augsburg

Name: _____

Fachbereich Elektrotechnik

Semester: _____

**Ausgewählte Kapitel der
Mathematik**

WS 2009/2010

Seite 5/5
