

Fachhochschule Bingen

Aufgaben für die schriftl. Diplomvorprüfung im WS 1999/2000

FACHBEREICH	Elektrotechnik (Ee)	AUFGABESTELLER: Prof.Dr. Kinnebrock
PRÜFUNGSGBIET	Analysis u.Lin.Algebra	
HILFSMITTEL:		BEARBEITUNGSDAUER: 2 Stunden

1. Gegeben sei die Funktion $u(x,y) = x^4 + 3 \cdot y^5 + 4 \cdot x \cdot y$

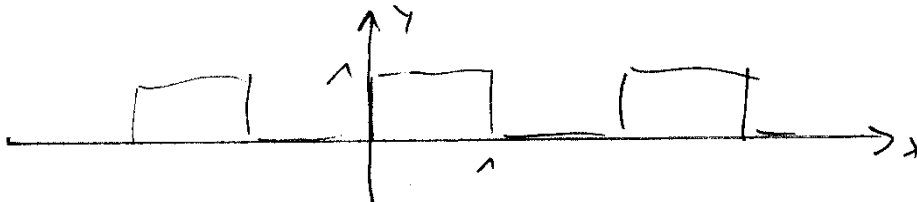
- a) Geben Sie die partiellen Ableitungen an
- b) Geben Sie die Richtungsableitung in Richtung des Vektors $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ im Punkt (2,1) an.
- c) Welchen Winkel schließt die Fläche mit der x-y-Ebene im Punkt (1,1) ein in Richtung 20 Grad zur x-Achse?
- d) $u(x,y)=0$ ist eine Kurve (Schnittkurve in der x-y-Ebene). Geben Sie deren Ableitung mit Hilfe des Satzes über implizite Funktionen an.
- e) Die Fläche schließt mit $x=1$, $y=1$, $x=0$, $y=0$ ein Volumen ein. Berechnen Sie dieses.

2. $s(t) = \sqrt{x}$ mit $0 \leq t \leq 1$ stellt eine ebenes Kurvenstück dar.

- a) Welche Kurve liegt vor? (Skizze)
- b) Geben Sie die Kurvenlänge an.
- c) Geben Sie die skalare Geschwindigkeit an, falls t die Zeit ist.

3. Geben Sie die Taylor-Reihe für die Funktion $y = \sin(x)$ an um $x_0 = 0$

4. Berechnen Sie die Fourierreihe für die folgende Funktion:



5. Es sei \vec{v} ein überall konstantes Vektorfeld. Beweisen Sie, daß jedes geschlossene Kurvenintegral und jedes geschlossene Flächenintegral über dieses Vektorfeld den Wert 0 hat.

Fortsetzung Blatt Nr. 2

Datum:

Unterschrift des Aufgabenstellers:

Fachhochschule Bingen
Aufgaben für die schriftl. Diplomvorprüfung im WS 1999/2000

FACHBEREICH	Elektrotechnik (Ee)	AUFGABESTELLER: Prof.Dr. Kinnebrock
PRÜFUNGSGBIET	Analysis u.Lin.Algebra	
HILFSMITTEL:		BEARBEITUNGSDAUER: 2 Stunden

6. Sei $v(x,y,z) = \text{grad}(x^2+y^2+z^2)$ ein Vektorfeld. Berechnen Sie das Kurvenintegral über das Vektorfeld für den Einheitskreis in der x-y-Ebene.

7. Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen:

- a) $y''' - 2y'' + y' = 0$
- b) $y'' + 3y' - 6y = x$
- c) $y' = x \cdot (y+1)$
- d) $y''' - 4y'' + 4y' = \exp(2x)$
- e) $3y' - 9x \cdot x \cdot y = \exp(x^3) \cdot \ln(x+1)$
- f) $y' = \hat{u}y \cdot \sin(x)$

8. Aus einem Flugzeug wird ein Körper aus 3000 m Höhe abgeworfen. Welches AWP beschreibt die Weg-Zeit-Funktion, wenn man die Luftreibung vernachlässigt?

9. Die Stromstärke $i(t)$ des elektrischen Schwingkreises genügt der Dgl.

$$L \cdot i'' + R \cdot i' + i / C = 0$$

(L=Selbstinduktion, R=Ohmscher Widerstand, C=Kondensatorkapazität)

- (a) Lösen Sie die Dgl.
- (b) Mit welcher Frequenz schwingt $i(t)$ für den Fall $R=0$

10. Welche Kurven $y(x)$ erfüllen die Bedingung, daß an jeder Stelle x der Steigungswinkel α gleich dem Funktionswert y ist? (Dgl aufstellen und lösen!)

Datum:

Unterschrift des Aufgabenstellers: