

**Diplom–Vorprüfung**  
**Höhere Mathematik III für die Fachrichtungen**  
**Elektroingenieurwesen, Physik und Geodäsie**

**Aufgabe 1 (10 Punkte)**

a) Begründen Sie, dass die Differentialgleichung

$$(+) \quad xy^2 - y + x(xy - 3)y' = 0$$

nicht exakt ist.

b) Berechnen Sie einen integrierenden Faktor  $m = m(x, y)$  der Form  $m(x, y) = f(xy)$ .

c) Geben Sie für die Gleichung (+)

die allgemeine Lösung,  
die Lösung durch den Punkt  $(1, 1)$ ,  
die Lösung durch den Punkt  $(-1, 1)$       und  
die Lösung durch den Punkt  $(-1, -1)$

jeweils in impliziter Form an.

**Aufgabe 2 (10 Punkte)**

Berechnen Sie die Lösung  $y = y(x)$  von

$$yy'' = (y')^2 - y', \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 2,$$

in impliziter Form mittels der Substitution  $y' = p(y)$ .

**Aufgabe 3 (10 Punkte)**

a) Betrachte

$$f(z) = \frac{\cos(\pi z)}{1 - z^2}.$$

Bestimme  $\oint_{\Gamma} f(z) dz$ , wenn  $\Gamma$  der Kreis um  $z = 3 + 4i$  mit Radius 10 ist.

b) Bestimme

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{x^4 + 5x^2 + 6} dx.$$

#### Aufgabe 4 (10 Punkte)

Es sind  $C_1 = \{z \in \mathbb{C} \mid |z| = 1\}$  und  $C_2 = \{z \in \mathbb{C} \mid |z - 1| = 1\}$  gegeben.

- a) Bestimmen Sie eine Funktion  $w = f(z) = \frac{az + b}{cz + d}$  so, dass  $C_1$  und  $C_2$  auf Geraden  $k_1$  und  $k_2$ , die sich in  $w = 0$  schneiden, abgebildet werden.
- b) Geben Sie den Winkel an, unter dem sich  $k_1$  und  $k_2$  in  $w = 0$  schneiden.
- c) Beschreiben Sie die Geraden und Kreise der  $z$ -Ebene, die unter  $f$
- j) auf Kreise
  - jj) auf Geraden
- abgebildet werden.

Begründen Sie Ihre Aussagen.

**Viel Erfolg!**

#### Hinweise für nach der Klausur:

Die Ergebnisse der Vordiplomklausuren hängen ab Montag, dem 10.04.06, vor dem Sekretariat aus und liegen unter

<http://www.mathematik.uni-karlsruhe.de/user/mi1/Schneider/HM/vd-f.html>

im Internet.

Die Klausureinsicht findet für diejenigen, die sich einer mündlichen Nachprüfung stellen müssen, am Dienstag, dem 25. April 06, von 13.15 bis 13.45 Uhr im Seminarraum S 31 (Mathematikgebäude) statt.

Ort und Termin für alle übrigen werden noch bekanntgegeben.

Die Nachprüfungen selbst sind in der Woche vom 02.05.06 bis 05.05.06.