

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

Aufgabe 1 (10 Punkte)

a) Berechnen Sie das Integral

$$\frac{2}{\pi} \int_0^{2\pi} \cos(e^{it}) \sin^2 \frac{t}{2} dt .$$

(**Hinweis:** Drücken Sie $\sin^2 \frac{t}{2}$ durch Funktionen des Arguments t aus.)

b) Berechnen Sie das Integral

$$\frac{2}{\pi} \int_0^{2\pi} \cos(e^{it}) \cos^2 \frac{t}{2} dt .$$

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Es sei

$$G = \left\{ z \in \mathbb{C} \mid \left| z - \frac{1}{\pi} \right| < \frac{1}{\pi} \right\} \cap \left\{ z \in \mathbb{C} \mid \left| z - \frac{1}{5\pi} \right| > \frac{1}{5\pi} \right\}$$

und $f(z) = \sin \frac{1}{z}$, $z \in G$.

a) Skizzieren Sie G . Bestimmen und skizzieren Sie $f(G)$. Begründen Sie Ihr Vorgehen.

b) Ist f injektiv? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Es ist die Differentialgleichung für $y = y(x)$ gegeben:

$$xy^3 + (1 + 2x^2y^2)y' = 0 .$$

- a) Berechnen Sie eine Darstellung für alle Lösungen.
- b) Berechnen Sie alle Lösungen durch $(0, \sqrt{2})$ in einer expliziten Form. Geben sie jeweils den Definitionsbereich an.

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Es ist die Differentialgleichung für $y = y(x)$ gegeben:

$$y(y - 1)y'' + (y')^2 = 0 .$$

- a) Geben Sie alle Lösungen in einer expliziten Form an.
- b) Berechnen Sie die Lösungskurven in der (x, y) -Ebene, die durch den Punkt $(1, 2)$ verlaufen und dort die Steigung 4 haben.

Viel Erfolg!

Hinweise für nach der Klausur:

Die Ergebnisse der Vordiplomklausuren hängen ab Montag, dem 6. Oktober 2003, vor dem Sekretariat aus und liegen unter

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

im Internet.

Die Klausureinsicht findet für diejenigen, die sich einer mündlichen Nachprüfung stellen müssen, am Dienstag, dem 14. Oktober 2003, 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 20. Oktober bis 24. Oktober 2003.