Brandenburgische
Technische Universität
Cottbus

Lehrstuhl Mathematik, insbesondere
Numerische und Angewandte Mathematik
Prof. Dr. L. Cromme

Mathematik IT 3 (Analysis)

für die Studiengänge Informatik/Diplom, Informatik/Bachelor, Informations- und Medientechnik/Bachelor und eBusiness/ Bachelor, 3. Semester im Wintersemester 2010/2011

Aufgaben zur Übungsstunde am 13./14.01.2011

Aufgabe 1: Berechnen Sie die folgenden unbestimmten Integrale:

(a) $\int x^3 - 3x^2 + 9x \, dx$

(b) $\int \frac{5}{2} \cdot x \cdot \sqrt{x} - \frac{2}{\sqrt[3]{x}} + \frac{7}{x} \, dx$

(c) $\int e^{x+1} + \frac{1}{2^x} - \pi \, dx$

(d) $\int x \cdot e^x \, dx$

(e) $\int x \cdot 4^{2x} \, dx$

(f) $\int x \cdot e^{x^2} \, dx$

(g) $\int \cos(2x + 3) \, dx$

(h) $\int \frac{\cos(x)}{\sin(x)} \, dx$

(i) $\int \frac{4x}{x^2 + 2} \, dx$

(j) $\int \cos^2(x) \, dx$

(k) $\int \sqrt{1 - x^2} \, dx$

Aufgabe 2

(a) Gegeben sei die Funktion $f : (0, \infty) \to \mathbb{R}$ durch $f(x) := -x \cdot \ln(x)$. Berechnen Sie die einzige Extremstelle von f. Diese werde an der Stelle $x_0 \in (0, \infty)$ angenommen. Berechnen Sie den Inhalt der Fläche, die durch f, die x-Achse und die Gerade $x = x_0$ begrenzt wird.

(b) Gegeben sei die Funktion $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ durch $f(x) := e^{2x} - 3e^x + 2$. Berechnen Sie den Inhalt der Fläche, die zwischen den Nullstellen der Funktion f von f und der x-Achse eingeschlossen wird.

(c) Die Lösungen der Gleichung $x^2 + y^2 = r^2$ entsprechen gerade der Menge aller Punkte auf einem Kreis mit Radius r. Zeigen Sie, dass der Kreis den Flächeninhalt $A = \pi r^2$ hat.

Aufgabe 3

Untersuchen Sie, welche der folgenden uneigentlichen Integrale existieren und bestimmen Sie deren Wert:

(a) $\int_1^\infty \frac{1}{x^2} \, dx$

(b) $\int_2^\infty \frac{1}{x - 1} + \frac{1}{x} \, dx$

(c) $\int_0^1 \ln(x) \, dx$

(d) $\int_0^2 \frac{dx}{x^2}$