Brandenburgische
Technische Universität
Cottbus - Senftenberg

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

Mathematik IT 3 (Analysis)

für die Studiengänge Informatik, IMT und eBusiness im Wintersemester 2015/2016

Geben Sie Ihren Namen, Matr.-Nr., Übungsgruppe auf Ihrer Lösung an und heften Sie alle Blätter zusammen!

Übungsblatt 13 - Abgabe bis Dienstag, 26.01.2015, 13:45 Uhr im Postfach 32 im HG

Aufgabe H13.1 (5 Punkte)

Für welche $x \in \mathbb{R}$ konvergieren die folgenden Potenzreihen?

(a) $\displaystyle\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!}(x-9)^{2n+1}$

(b) $\displaystyle\sum_{n=0}^{\infty} x^2(x+1)^n$

Aufgabe H13.2 (5 Punkte) Prüfungsaufgabe Mathematik IT-3, BTU Cottbus-Senftenberg, WS 2014/15

Berechnen Sie das Taylorpolynom $T_{3,f}$ dritten Grades zur Funktion

$$f(x) = \frac{1}{2x}$$

um den Entwicklungspunkt $x_0 = 1$. Schätzen Sie den Fehler betragsmäßig nach oben ab, der bei Ersetzung von f durch $T_{3,f}$ an der Stelle x für $\big|x-1\big| < \frac{1}{2}$ entsteht.

Aufgabe H13.3 (18 Punkte)

Berechnen Sie die folgenden unbestimmten und bestimmten Integrale:

(a) $\displaystyle\int_4^9 2x - \frac{1}{\sqrt{x}}\, dx$

(b) $\displaystyle\int_0^1 xe^{3x}\, dx$

(c) $\displaystyle\int \sin(x)e^{3x}\, dx$

(d) $\displaystyle\int_1^3 \frac{\big|x-2\big|}{x^2}\, dx$ *Hinweis: Fallunterscheidung.*

(e) $\displaystyle\int \frac{\sin(8x)}{\big(\cos(8x)+3\big)^5}\, dx$

(f) $\displaystyle\int_1^2 \frac{x+5}{x^2+x}\, dx$ *Hinweis: Partialbruchzerlegung.*

(Aufgabe H13.4 siehe Seite 2)

Aufgabe H13.4 (8 Punkte)

Berechnen Sie die Nullstellen sowie Koordinaten und Art der lokalen Extremstellen der Funktion

$$f : (0, \infty) \to \mathbb{R} \qquad \text{mit} \qquad f(x) := \frac{-x^4 + 10x^2 - 9}{x^2} .$$

Berechnen Sie außerdem den Inhalt der Fläche, die die Funktion f zwischen ihren Nullstellen mit der x-Achse vollständig einschließt.

Hinweise: Zur Nullstellenberechnung ist die Substitution $z := x^2$ *hilfreich. Sollten Sie die Nullstellen nicht bestimmen können, dann berechnen Sie statt der geforderten Fläche das bestimmte Integral*

$$\int_1^3 f(x)\, dx.$$