HOCHSCHULE ESSLINGEN

Sommersemester 2013		Blatt 1 von 2
Studiengänge:	alle	Sem. 3 und höhere
Prüfungsfach:	Mathematische Methoden	Fachnummern: 8881, 8882
Hilfsmittel:	Literatur, Manuskript; keine Taschenrechner und sonstige elektronische Hilfsmittel	Zeit: 45 min
Bitte beginnen Sie jede Aufgabe auf einem neuen Blatt!		

Maximale Punktzahl: 26

Aufgabe 1 (Reihen – 7 Punkte):

Berechnen Sie das Taylorpolynom 3. Grades mit Entwicklungspunkt $x_0 = 2$ für

$$f(x) \;=\; \sqrt[3]{x-1}\,.$$

Aufgabe 2 (Reihen – 6 Punkte):

Gegeben sind die Taylorreihen

$$\cos(x) \;=\; 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} \mp \ldots \qquad \text{und} \qquad \frac{1}{\sqrt{1+x}} \;=\; 1 - \frac{x}{2} + \frac{3x^2}{8} - \frac{5x^3}{16} \pm \ldots\,.$$

(a) Berechnen Sie das Taylorpolynom 3. Grades mit Entwicklungspunkt $x_0 = 0$ für

$$f(x) \;:=\; \frac{\cos(x)}{\sqrt{1+2x}}\,.$$

(b) Benutzen Sie das Taylorpolynom aus Aufgabenteil **(a)**, um einen Näherungswert für

$$\int_0^{1/3} f(x)\,dx$$

zu berechnen.

Sommersemester 2013		Blatt 2 von 2
Studiengänge:	alle	Sem. 3 und höhere
Prüfungsfach:	Mathematische Methoden	Fachnummern: 8881, 8882
Bitte beginnen Sie jede Aufgabe auf einem neuen Blatt!		

Aufgabe 3 (Fourierreihen – 6 Punkte):

Gegeben ist die Fourierreihe

$$S_f(x) \;=\; \frac{1}{4} \;+\; \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k^2+1} \cdot \cos(kx) \;+\; \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k} \cdot \sin(2kx)$$

einer periodischen Funktion f.

(a) Schreiben Sie die ersten paar Terme dieser Fourierreihe auf und lesen Sie dann die Fourierkoeffizienten a_0, a_1, a_2, b_1, b_2 ab.

(b) Welche Periode und welchen Mittelwert hat f ?

(c) Ist f stetig oder nicht ? Was kann man über Symmetrien von f aussagen ?

Aufgabe 4 (Differentialgleichungen – 7 Punkte):

Gegeben ist das Anfangswertproblem

$$y'(x) \;=\; -(1+2x) \cdot y\,, \quad y(0) = 2\,.$$

(a) Begründen Sie kurz, warum die Lösung dieses Anfangswertproblems für alle $x > 0$ positiv ist. *Hinweis:* $y(x) = 0$ löst die Differentialgleichung.

(b) Führen Sie einen Schritt mit der Mittelpunktsregel (Schrittweite h) durch, um einen Näherungswert für den exakten Funktionswert $y(h)$ zu bestimmen.

(c) Führen Sie einen Schritt mit dem vollimpliziten Eulerverfahren (Schrittweite h) durch, um einen weiteren Näherungswert für den exakten Funktionswert $y(h)$ zu bestimmen.