Numerische Mathematik für Lehramtskandidaten

Übungsblatt 1 , Abgabe: 30.10.97 , 13.00 Uhr

Aufgabe 1: (5 Punkte)
Berechnen Sie numerisch eine Lösung für das Problem $y''(x) + y(x) = 0$, $y(0) = 0$, $y(1) = 1$ an den Stellen $x_1 = 1/3$, $x_2 = 2/3$ (d.h. für den Fall, daß $[0, 1]$ in $n = 3$ Teilintervalle unterteilt wird).

Aufgabe 2: (4 Punkte)
Es sei $y(x)$ eine genügend oft differenzierbare Funktion. Zeigen Sie: Für $h \simeq 0$, $h \neq 0$ gilt

$$\frac{y(x+h) - y(x-h)}{2h} = y'(x) + O(h^2).$$

Aufgabe 3: (4 Punkte)
Untersuchen Sie, welcher der folgenden beiden Algorithmen zur Berechnung von $x = a(1-a)$ numerisch stabiler ist. (Berücksichtigen Sie dabei wie in der Vorlesung zur Vereinfachung nur den Rundungsfehlereinfluß der Multiplikation)

Algorithmus 1:

```
r1 = a
r2 = a*a
x = r1-r2
```

Algorithmus 2:

```
r1 = a
r2 = 1-a
x = r1*r2
```

Aufgabe 4: (3 Punkte)
Verändern Sie das Fortran-Programm aus der Vorlesung derart, daß es für $A \in \mathbb{R}^{n,m}$ und $B \in \mathbb{R}^{m,n}$ das Produkt $C = AB \in \mathbb{R}^{n,n}$ berechnet.