

**Oefenopgaven Serie 1 (cursus 2004/2005)**  
**wi2604: Numerieke methoden I**<sup>1</sup>

**Behandelde begrippen**

- floating point getal, afrondfout
- Taylor polynoom, orde symbool Landau
- interpolatie, extrapolatie
- lineaire interpolatie, interpolatiefout, meetfout

**Opgaven**

1. Laat  $f(x) = x^3$ . Bepaal het tweede orde Taylor polynoom voor het steunpunt  $x = 1$ . Bepaal de waarde van dit polynoom in  $x = 0.5$ . Geef een schatting van de fout en vergelijk dit met de echte fout.
2. Gegeven  $f(x) = x^2 - x + 1$ . Geef het Taylor polynoom van de orde 2 voor het steunpunt  $x_0 = 1$ . Hoe groot is de fout?
3. Laat  $f(x) = e^x$ . Geef het Taylor polynoom van de orde  $n$  en de restterm voor het steunpunt  $x = 0$ . Hoe groot moet  $n$  zijn opdat de fout kleiner is dan  $10^{-6}$  op het interval  $[0, 0.5]$ ?
4. Het polynoom  $P_2(x) = 1 - \frac{1}{2}x^2$  wordt gebruikt om  $f(x) = \cos(x)$  te benaderen op  $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$ . Geef een bovengrens voor de fout in de benadering.
5. Neem  $x = \frac{1}{3}$ ,  $y = \frac{5}{7}$ . We rekenen met 3 cijfers. Schrijf  $x$  en  $y$  als floating point getallen. Bepaal voor  $\circ = +, -, *, /$ ,  $fl(fl(x) \circ fl(y))$ ,  $x \circ y$  en de afrondfout.
6. We rekenen met 3 cijfers. Bepaal de absolute en relatieve fout van de volgende berekeningen:  
 $(121 - 0.327) - 119$  en  $(121 - 119) - 0.327$
7. Gegeven  $f(x) = O(x^p)$  en  $g(x) = O(x^q)$  als  $x \rightarrow 0$ , met  $p \geq 0$  en  $q \geq 0$ . Toon aan dat  $f(x) = O(x^s)$  voor alle  $s$  met  $0 \leq s \leq p$  en  $f(x) + g(x) = O(x^{\min\{p,q\}})$ .
8. Gegeven  $f(x) = \cos x$ ,  $x_0 = 0$  rad. en  $x_1 = 0.6$  rad. Bepaal met lineaire interpolatie een benadering voor  $f(0.45)$ . Hoe groot is de fout?

---

<sup>1</sup>voor de antwoorden zie: <http://ta.twi.tudelft.nl/nw/users/vuik/wi211/answer1.pdf>