Übungsaufgaben zur Vorlesung "Mathematik I für Studierende des Ingenieurwesens und der Informatik" — WS 2011/12
Prof. Dr. Annette Huber-Klawitter — 2. Februar 2012
Dr. Mario Listing — Übungsblatt 13

---

**Aufgabe 1** (4 Punkte)
Entscheiden Sie, ob die folgenden uneigentlichen Integrale existieren

$$\int_0^\infty \frac{\cos x}{1+x^3}dx\ , \qquad \int_0^1 \frac{e^x}{x^2}dx\ , \qquad \int_0^\infty \frac{\sin x}{x}dx.$$

**Aufgabe 2** (4 Punkte)
Berechnen Sie die Taylorreihe von $\operatorname{arsinh}(x)$ und $\arcsin(x)$ um den Punkt $a = 0$.
*Hinweis: Bestimmen Sie zuerst mit Hilfe von Satz 5.2.18 die Taylorreihe von* $\operatorname{arsinh}'(x)$ *und* $\arcsin'(x)$ *um* $a = 0$.

**Aufgabe 3** (4 Punkte)
Berechnen Sie mit Hilfe von Potenzreihendarstellungen die folgenden Grenzwerte

$$\lim_{x\to 0} \frac{1-\cos(3x)}{x\cdot \sin(2x)}\ , \qquad \lim_{x\to 0}\left(\frac{1}{\sin x} - \frac{1}{e^x - 1}\right).$$

**Aufgabe 4** (4 Punkte)

a) Bestimmen Sie die ersten drei Glieder der Taylorreihe um den Punkt $a = \frac{\pi}{2}$ von
$$f(x) = \ln(\sin x).$$

b) Mit welcher Genauigkeit approximiert das Taylorpolynom $T_3(x,a)$ von Teil a) die Funktion $f$ auf dem Intervall $[\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}]$.

*Alle Ergebnisse/Resultate sind zu begründen bzw. herzuleiten.*
*Abgabe der Lösungen: bis 12 Uhr am 09.02.2012 in den entsprechenden Briefkasten Ihrer Übungsgruppe (Kellergebäude in der Mathematik, Eckerstraße 1).*