

Mathematik B (ET) Sommersemester 2017

1. Übungsblatt (9.3. 2017)

- (1) Entwickeln Sie die folgenden Ausdrücke um den Punkt $x_0 = 0$ nach Potenzen von x bis zu Gliedern 4. Ordnung: (je 2 Pkt.)

(a) $\frac{1}{x^2 + 3}$ (b) $\sin(3x) \cos(2x)$ (c) $\frac{1}{\cos x}$ (d) $\ln(2x + \sqrt{1 + 4x^2})$

- (2) Berechnen Sie näherungsweise $\ln(1.5)$ mittels der Taylorreihe für $\ln(1+x)$. Brechen Sie die Taylorreihe nach 6 Gliedern ab. Geben Sie eine Abschätzung für den maximalen Fehler dieser Approximation. (2 Pkt.)

- (3) Das Weg-Zeit-Gesetz des freien Falles Berücksichtigung des Luftwiderstandes hat die Gestalt (3 Pkt.)

$$s(t) = \frac{v_\infty^2}{g} \ln \cosh \frac{g \cdot t}{v_\infty},$$

wobei $v_\infty = \lim_{t \rightarrow \infty} v(t)$ die Grenzgeschwindigkeit und g die Erdbeschleunigung bezeichnet. Geben Sie eine Näherungsformel für den zurückgelegten Weg $s(t)$ für kleine Werte von t an, indem Sie $s(t)$ in eine Taylorreihe um $t = 0$ entwickeln und alle Glieder ab der 6-ten Ordnung vernachlässigen.

- (4) Bestimmen Sie a und b derart, daß die Kurven (2 Pkt.)

$$y_1(x) = x \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} \quad \text{und} \quad y_2(x) = a(e^{bx} - 1)$$

in der Taylorentwicklung um $x = 0$ bis zu möglichst hohen Potenzen von x übereinstimmen.