

## HÖHERE MATHEMATIK III für E-TECHNIKER

[http://www.math.tu-berlin.de/Vorlesungen/WS00/HM3\\_ET/](http://www.math.tu-berlin.de/Vorlesungen/WS00/HM3_ET/)

## 6. Übungsblatt

**Aufgabe 1** Ü Man bestätige die folgenden Identitäten für die Bessel-Funktionen!

i) 
$$\frac{2k}{x} J_k(x) = J_{k+1}(x) + J_{k-1}(x)$$

ii) 
$$\frac{d}{dx}(x^k J_k(x)) = x^k J_{k-1}(x)$$

**Aufgabe 2** Ü Entwickeln sie  $f(x) = x^2$  nach einer geeigneten Besselfunktion  $J_k$ .

**Aufgabe 3** Ü Zeigen Sie, dass alle Nullstellen der Legendre-Polynome  $P_k$  im Intervall  $(-1, +1)$  liegen.

**Aufgabe 4** T Man leite eine Identität für die Besselfunktionen her, indem man die Gleichung

$$e^{\frac{\rho}{2}(x-\frac{1}{x})} = \sum_{k=-\infty}^{k=+\infty} J_k(\rho)x^k$$

zweimal nach  $\rho$  differenziert!

**Aufgabe 5** T Entwickeln sie  $f(x) = x$  nach einer geeigneten Besselfunktion  $J_k$ .

**Aufgabe 6** T /H Berechnen Sie  $J_k(3)$  für  $-5 \leq k \leq 5$  mit Hilfe der Identitäten (70) und (82) im Skript aus

$$J_0(3) = -0.2600529549... \quad \text{und} \quad J_1(3) = 0.3390589585...$$

**Aufgabe 7** H Bestimmen Sie das Legendre-Polynom  $P_5$  !

**Aufgabe 8** H Probieren Sie ein wenig und finden Sie mindestens eine weitere Identität für die Besselfunktionen aus den schon Bekannten, z.B. durch Ableiten und/oder Kombination!