Universität Karlsruhe
Institut für Theorie der Kondensierten Materie
Prof. Dr. Peter Wölfle, Dr. Jan Brinckmann
http://www.tkm.uni-karlsruhe.de/lehre   theorie-a@tkm.uni-karlsruhe.de / Physikhochh. Zi. 10.13

WS 2005/06
28.10.05

Übungsblatt Nr. 0 zur Vorlesung Theorie A

1 Skizziere (ohne Verwendung elektronischer Hilfsmittel) die Funktion $f(x) = \frac{1}{2}x^3 - 2x$.

2 Berechne jeweils die erste Ableitung (nach der zugehörigen Variable) von

$$f(x) = \cos(ax^2) \quad , \quad f(t) = e^{\sin(\omega t)} \quad , \quad f(x) = \frac{e^x}{1+x^2} \quad , \quad a, \omega = const.$$

3 Man berechne die folgenden Integrale durch Substitution bzw. partielle Integration oder beides:

$$I(x) = \int dx \, \frac{x}{(1+x^2)^2} \quad , \quad I(x) = \int dx \, x \, e^x \quad , \quad I(T) = \int_0^T dt \, \sin(\omega t) \, \cos(\omega t)$$

4 Die Hyperbelfunktionen sind definiert durch

$$\sinh(x) = \frac{1}{2}(e^x - e^{-x}) \quad , \quad \cosh(x) = \frac{1}{2}(e^x + e^{-x})$$

a) Zeige anhand dieser Definitionen, daß gilt: $\cosh^2(x) - \sinh^2(x) = 1$.

b) Bestimme jeweils die erste Ableitung $f'(x)$ für $f(x) = \sinh(x)$, $f(x) = \cosh(x)$.

5 Das folgende lineare Gleichungssystem hat nur für 2 bestimmte Werte von λ, $\lambda = \lambda_1$ oder $\lambda = \lambda_2$, eine nichttriviale Lösung.

$$\begin{pmatrix} -\lambda & 2 \\ 1 & (1-\lambda) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

a) Bestimme λ_1 und λ_2.

b) Bestimme jeweils die dazugehörige Lösung (x_1, y_1) bzw. (x_2, y_2).

6 Gegeben sind zwei Vektoren $\mathbf{a} = (1,1,1)$ und $\mathbf{b} = (0,2,1)$.

a) Welche Längen haben $\mathbf{a}$ bzw. $\mathbf{b}$?

b) Welchen Wert hat der Cosinus des Winkels φ zwischen $\mathbf{a}$ und $\mathbf{b}$?

c) Wie lautet die Gleichung der Geraden, die die Punkte $(1,1,1)$ und $(0,2,1)$ verbindet?

— Besprechung in den Übungsgruppen am Freitag, den 28.10.05 —

Weitere Informationen zu den Übungen $\Longrightarrow \Longrightarrow \Longrightarrow \Longrightarrow \Longrightarrow \Longrightarrow$