

Moderne Physik für Informatiker

Vorlesung: PD. Dr. S. Gieseke – Übung: Dr. M. Sekulla

Präsenzübung

Besprechung: Di, 25.04.2015

Aufgabe 1: Vereinfachen und Kürzen

Vereinfachen Sie die folgenden Ausdrücke:

- (a) $\frac{(a^2-b^2)^{-2}}{(a+b)^{-3}} \cdot \frac{(a-b)^2}{a+b}$,
- (b) $\log_e (e^{3x} e^{5x}) \equiv \ln (e^{3x} e^{5x})$,
- (c) $\cos(\varphi) + \sin(\varphi) \tan(\varphi)$.

Aufgabe 2: Differenzieren

Bestimmen Sie die Ableitungen der folgenden Funktionen nach x :

- (a) $f(x) = a \cdot \cos(x) + \sin(bx + c)$,
- (b) $f(x) = (3 + 2x - x^2) e^x$,
- (c) $f(x) = (3 + 4x - x^2)^{1/2}$,
- (d) $f(x) = x^x$.

Aufgabe 3: Kurvendiskussion

Berechnen Sie die lokalen Extrema (Minimum und Maximum) der Funktion $g(x)$:

$$g(x) = x^3 - 2x^2 + 4 .$$

Aufgabe 4: Integrieren

- (a) Bestimmen Sie die Stammfunktion (das unbestimmte Integral) $F(x)$ zu folgender Funktion:

$$f(x) = \frac{x^4 + 2x^2 - 5x + 1}{x}.$$

- (b) Bestimmen Sie außerdem die folgenden bestimmten Integrale:

- (i) $F = \int_1^2 dx \ln(x) \int_{\ln(x)}^{\infty} dy e^{-y}$,
(ii) $F(a) = \int_{-\infty}^{\infty} x e^{-ax^2} dx$ für $a > 0$,
(iii) $F(a) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 e^{-ax^2} dx$ für $a > 0$.

Hinweis: Verwenden Sie das Gauß'sche Integral $F(a) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-ax^2} dx = \sqrt{\frac{\pi}{a}}$ für $a > 0$.

Aufgabe 5: Lineare Algebra

Gegeben sind zwei 2×2 Matrizen \mathbf{A} und \mathbf{B} mit

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Bestimmen Sie

- (a) die Differenz $\mathbf{AB} - \mathbf{BA}$,
(b) die Spur $\text{tr}[\mathbf{AB} - \mathbf{BA}]$,
(c) die Inverse \mathbf{B}^{-1} von \mathbf{B} .