

Übungen zur Klassischen Theoretischen Physik I WS 2022/23

PROF. DR. CARSTEN ROCKSTUHL

Blatt 0

MITCHELL WHITTAM, DAVID DAMS, BENEDIKT ZERULLA

Abgabe: 02.11.2022 um 12:00 Uhr

Alle Aufgaben können ohne lange Rechnung gelöst werden!

1. Differentialrechnung

(a) Berechnen Sie die folgenden Ableitungen:

(i) $\frac{d}{dx} e^{\ln x}$

(ii) $\frac{d}{dz} \frac{1}{(x+z^2)}$

(b) Bestimmen Sie den stationären Punkt x_0 der Funktion

$$f(x) = e^{-x^2}, \quad x \neq \pm\infty.$$

Ist x_0 ein Maximum, Minimum oder Sattelpunkt? Warum?**2. Integralrechnung**

Berechnen Sie die folgenden bestimmten Integrale:

(a) $\int_0^a \frac{dx}{x+a}$

(b) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} dx \sin x \cos x$

(c) $\int_0^{\ln 2} dx e^x$

3. Vektorrechnung(a) Gegeben sind die Vektoren $\mathbf{a} = (1, 2, 1)^T$ und $\mathbf{b} = (0, 1, 1)^T$ (i) Welche Längen haben \mathbf{a} bzw. \mathbf{b} ?(ii) Welchen Wert hat der Winkel α zwischen \mathbf{a} und \mathbf{b} ?(iii) Sind \mathbf{a} und \mathbf{b} linear abhängig?(iv) Wie ist die Basisdarstellung von \mathbf{a} und \mathbf{b} in der Basis

$$\mathbf{e}_1 := \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{e}_2 := \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{e}_3 := \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

4. Vektorprodukt (Kreuzprodukt) in \mathbb{R}^3 Gegeben sind zwei zueinander parallele Vektoren $\mathbf{c} = (0, x+1, 2)^T$ und $\mathbf{d} = (0, 1, x)^T$. Bestimmen Sie x .