

Übungen zur Theoretischen Physik I WS 2017/2018 Blatt 1

Keine Abgabe. Bearbeitung im ersten Tutorium (in der Woche vom 23. bis 27.10.2017)

Aufgabe 1: Fingerübungen

(a) Differenzieren Sie

$$\begin{aligned}f_1(x) &= 5 \ln(x^2) \\f_2(x) &= x^3 \cdot \sin x \\f_3(x) &= x \cdot |x| \\f_4(x) &= \exp(3\sqrt{x})\end{aligned}\tag{1}$$

(b) Berechnen Sie die folgenden (unbestimmten) Integrale:

$$\int dx e^{-x} \cos x; \quad \int \frac{dx}{x+3}; \quad \int dx \frac{x+2}{x^2+5x+6}\tag{2}$$

Aufgabe 2: Vektoren

Berechnen Sie für die Vektorenpaare $\mathbf{a} = (2, 2, 2)$ und $\mathbf{b} = (2, 2, 0)$ sowie $\mathbf{a} = (1, 4, 0)$ und $\mathbf{b} = (4, -1, 0)$ folgende Größen:

- die Längen der Vektoren \mathbf{a} und \mathbf{b} sowie den Winkel zwischen \mathbf{a} und \mathbf{b} .
- den auf Länge eins normierten Normalenvektor $\hat{\mathbf{n}}$ auf die von \mathbf{a} und \mathbf{b} aufgespannte Ebene.

Aufgabe 3: Senkrechte Vektoren

Geben Sie die Menge aller zum Vektor $\mathbf{a} = (1, 2, 3)$ senkrechten Vektoren an.

Aufgabe 4: Kosinussatz (10 Punkte)

Für ein beliebiges Dreieck mit Seitenlängen a , b und c sowie dem c gegenüberliegenden Winkel φ (s. Abb.) gilt der Kosinussatz

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \varphi.$$

Beweisen Sie dies mit Hilfe der Vektorrechnung (Skalarprodukt!).