

# Übungen zur Theoretischen Physik I    WS 2017/2018    Blatt 2

Abgabetermin: Montag, 30.10.2017, *Anfang* der Vorlesung (d.h. spätestens 10:15)

---

## Aufgabe 1: Ableitungen und Integrale (10 Punkte)

(a) Skizzieren Sie  $f(x)$  und  $f'(x)$  für die folgenden Funktionen:

$$f_1(x) = x + \frac{1}{x} \quad ; \quad f_2(x) = \frac{x-1}{x+1} \quad ; \quad f_3(x) = \frac{1}{e^x + 1} \quad (1)$$

(b) Berechnen Sie die unbestimmten Integrale von

$$f_1(x) = \frac{1}{ax+b} \quad ; \quad f_2(x) = \frac{1}{x^5} \quad ; \quad f_3(x) = \sin 3x \quad ; \quad ; \quad f_4(x) = e^{\cos x} \sin x \quad (2)$$

## Aufgabe 2: Doppelte Kreuzprodukte (5+5 Punkte)

Beweisen Sie die folgenden, häufig benutzten Identitäten für doppelte Kreuzprodukte:

(a)  $(\mathbf{a} \times \mathbf{b})^2 = a^2 b^2 - (\mathbf{a} \cdot \mathbf{b})^2$

(b)  $\mathbf{a} \times (\mathbf{b} \times \mathbf{c}) = \mathbf{b}(\mathbf{a} \cdot \mathbf{c}) - \mathbf{c}(\mathbf{a} \cdot \mathbf{b})$  (engl.: "back cab" Regel)

## Aufgabe 3: Parallelepiped (10 Punkte)

Berechnen Sie das Volumen eines Parallelepipeds, das durch die Vektoren  $(1, 1, 1)$ ,  $(2, 0, 0)$  und  $(0, 1, 2)$  aufgespannt wird.

## Aufgabe 4: Summenzeichen (4+3+3 Punkte)

Berechnen bzw. vereinfachen Sie die folgenden Summen:

$$\sum_{j=0}^4 2^j \quad ; \quad \sum_{i=1}^n i \quad ; \quad \sum_{j=1}^n (q^j - q^{j-1}) \quad (3)$$