
Übungen zur Theoretischen Physik I

(Vorlesung J. Timmer, WS 2013/14)

Aufgabenblatt 2

Abgabe am Donnerstag, den 31.10.13 nach der Vorlesung

Bitte mehrere Blätter zusammentackern und mit Gruppennummer, Name und Name des Tutors deutlich lesbar beschriften.

Aufgabe 1: Taylor-Entwicklung II (4 Punkte)

- (a) Berechnen Sie mit Hilfe der Taylor-Entwicklung eine Näherung für $\sqrt{17}$.
- (b) Berechnen Sie für $\ln(1+x)$, vgl. Aufgabe 3 (c), das Lagrange'sche-Restglied $R_{N+1}(x)$ und zeigen Sie:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} R_N(x) = 0 \text{ für } 0 \leq x < 1. \quad (1)$$

- (c) Schreiben Sie mit Hilfe der Taylor-Entwicklung das Polynom

$$p(x+3) = (x+3)^4 - 2(x+3)^3 + 7(x+3) + 5 \quad (2)$$

als ein Polynom $p(x-2)$ mit Potenzen von $(x-2)$.

Aufgabe 2: Komplexe Zahlen I (3 Punkte)

Berechnen Sie den Real-, Imaginärteil, Betrag und Winkel folgender komplexer Zahlen:

i.) $z_1 = -1/i$

ii.) $z_2 = \frac{4-3i}{-2+4i}$

iii.) $z_3 = (2i-1)^3$

iv.) $z_4 = (1+i)^n + (1-i)^n$

Aufgabe 3: Komplexe Zahlen II (3 Punkte)

Berechnen Sie alle Lösungen folgender komplexer Gleichungen:

i.) $z^2 = -i$

ii.) $z^3 = 1$

iii.) $z^* = z^2$

Aufgabe 4: Additionstheoreme (2 Punkte)

Beweisen Sie folgende Additionstheoreme:

i.) $\cos(x \pm y) = \cos(x)\cos(y) \mp \sin(x)\sin(y)$

ii.) $\sin(x)\cos(y) = \frac{1}{2}[\sin(x+y) + \sin(x-y)]$
