
9. Übung zum Vorkurs Physik

Sommersemester 2008

Internetseite: <http://www.thp.uni-koeln.de/~bulla/vorkurs.html>

1. Komplexe Zahlen

- a) Gegeben sind $z_1 = -5 - 3i$ und $z_2 = 1 + i$. Bestimmen Sie $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 z_2$ und z_1/z_2 .
- b) Wie lauten die Lösungen der Gleichung $z^2 + 3z + 9/2$?
- c) Wie lautet die zu $\frac{1+i}{1-i}$ konjugiert komplexe Zahl ?
- d) Bestimmen Sie $|i|$, $|1 + i|$, $|1 - i|$, $|i|^n$.
- e) Wie lautet die Polar-Darstellung von i , -1 , $-i$, $1 \pm i$ und $\frac{5}{4-3i}$?
- f) Gegeben sind $z_3 = -1 - i$ und $z_4 = e^{2i}$. Bestimmen Sie z_3^2 , z_4^2 , $\sqrt{z_3}$ und $\sqrt{z_4}$.
- g) Was ist hier falsch:

$$1 = \sqrt{1} = \sqrt{(-1) \cdot (-1)} = \sqrt{-1} \cdot \sqrt{-1} = i \cdot i = -1 \quad ?$$

2. Differentialgleichung

- a) Diskutieren Sie die Bewegung eines (horizontalen) Federpendels (mit der Masse m und der Federkonstante D), d.h. lösen Sie die Differentialgleichung

$$m\ddot{x} = -Fx .$$

Hinweis: Probieren Sie den allgemeinen Ansatz $x = x_0 e^{i(\omega t + \varphi)}$ aus.

- b) Was ändert sich, wenn man Reibungskräfte (in Form eines Reibungsterms $\Gamma \dot{x}$ proportional zur Geschwindigkeit des Pendels) berücksichtigt ?

Ich wünsche Ihnen, auch im Namen von Herrn Bulla, viel Erfolg für Ihr Studium und bedanke mich für die engagierte Mitarbeit.

Joachim Hemberger