
Vorkurs Physik: Übung 14

Wintersemester 2022/23

1. Imaginäre Zahlen

a) Vereinfache mit Hilfe der imaginären Einheit i :

$$a) \sqrt{4-7} \quad b) \sqrt{-144} \quad c) \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{-4}} \quad d) \sqrt{4(-25)}$$

b) Berechne: a) i^8 b) i^{15} c) i^{45} d) $(-i)^3$ e) i^{-2}

2. Komplexe Zahlen

Gegeben seien die komplexen Zahlen $z_1 = 3 + 2i$ und $z_2 = 3i - 2$.

- a) Gebe jeweils den Real- und Imaginärteil an!
- b) Bestimme die Beträge und die komplex-konjugierten Zahlen!
- c) Berechne die Summe und das Produkt der beiden Zahlen!
- d) Bestimme den Real- und Imaginärteil von $\frac{z_1}{z_2}$!

3. Quadratische Gleichungen

Bestimme die (komplexen) Lösungen folgender quadratischer Gleichungen:

$$a) \quad x^2 + 4x + 13 = 0, \\ b) \quad 2x^2 + 3x + \frac{25}{8} = 0.$$

4. Komplexe Ebene

a) Bringe folgende komplexe Zahlen in die (kartesische) Form $z = x + iy$:

$$a) \quad z = 5(\cos 60^\circ - i \sin 60^\circ), \quad b) \quad z = 2(\cos 90^\circ - i \sin 90^\circ).$$

b) Drücke folgende Zahlen mit Hilfe der Polarkoordinatendarstellung aus:

$$a) \quad z = -i, \quad b) \quad z = i - 1, \quad c) \quad z = -(i + 1).$$

5. Komplexe Zahlen II

a) Bestimme Real- und Imaginärteil von

$$(i) \quad z = (2 + 2i)^2 + (2 - 2i)^2 \quad (ii) \quad z = \frac{(-2 + 3i)^2}{4 - 4i}.$$

b) Bestimme für $z = 1 + \sqrt{3}i$ die reellen Zahlen a und φ so, dass $z = a(\cos \varphi + i \sin \varphi)$.