

Universität Osnabrück Fachbereich Physik	Math. Methoden II SS 2005	Apl. Prof. Dr. Jürgen Schnack Dipl.-Phys. Matthias Exler
---	------------------------------	---

## Aufgabenblatt 2

### 2.1 Darstellung einer Abbildung

Ein dreidimensionales Koordinatensystem sei durch eine Orthonormalbasis  $\{ |\phi_1\rangle, |\phi_2\rangle, |\phi_3\rangle \}$  gegeben. Die Abbildung  $\tilde{A}$  drehe jeden Vektor um die  $\phi_3$ -Achse um den Winkel  $45^\circ$  entgegen dem Uhrzeiger, d.h. Vektoren des ersten Quadranten in der 1-2-Ebene wandern in Richtung des zweiten Quadranten. Gleichzeitig strecke die Abbildung die Vektoren entlang der 3-Richtung um den Faktor 5.

- Wie lautet die Darstellung der Abbildung bezüglich der Basis  $\{ |\phi_1\rangle, |\phi_2\rangle, |\phi_3\rangle \}$ ?
- Welcher Vektor ergibt sich, wenn ich die Abbildung auf den Vektor  $|\phi\rangle = 1|\phi_1\rangle + 2|\phi_2\rangle + 3|\phi_3\rangle$  anwende?
- Eine neue Orthonormalbasis  $\{ |\psi_1\rangle, |\psi_2\rangle, |\psi_3\rangle \}$  ergebe sich aus der alten durch die folgende Transformation

$$|\psi_1\rangle = |\phi_1\rangle \quad (1)$$

$$|\psi_2\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}|\phi_2\rangle - \frac{1}{\sqrt{2}}|\phi_3\rangle \quad (2)$$

$$|\psi_3\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}|\phi_2\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|\phi_3\rangle. \quad (3)$$

Wie werden Darstellungen von Abbildungen bei Basistransformation transformiert?  
Wie sieht folglich die Darstellung der Abbildung  $\tilde{A}$  bezüglich der neuen Basis aus?