

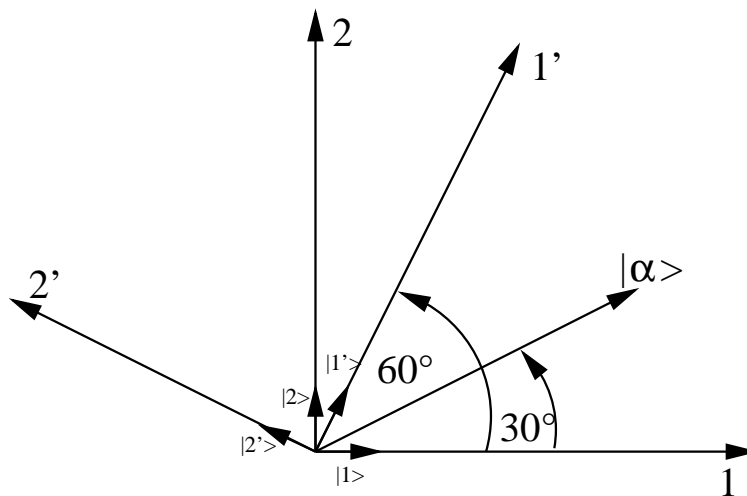
UOS Physik	Theoretische Physik 2 Quantenmechanik, stat. TD	Apl. Prof. Dr. Jürgen Schnack jschnack@uos.de
---------------	--	--

## Aufgabenblatt 1

### 1.1 Darstellung und Koordinatenwechsel

Ein Vektor  $|\alpha\rangle$  liege in einer Ebene. Bezüglich des Koordinatensystems gegeben durch die Orthonormalbasis  $\{|1\rangle, |2\rangle\}$  liege er im ersten Quadranten mit einem Winkel von  $30^\circ$  zur 1-Achse. Der Vektor  $|\alpha\rangle$  habe die Länge 5.

- Geben Sie die Darstellung des Vektors  $|\alpha\rangle$  bezüglich des Koordinatensystems (ONB)  $\{|1\rangle, |2\rangle\}$  an.
- Ein zweites Koordinatensystem (ONB)  $\{|1'\rangle, |2'\rangle\}$  ergebe sich aus dem ersten durch Drehung um  $60^\circ$  entgegen dem Uhrzeiger. Welche Darstellung hat der Vektor  $|\alpha\rangle$  bezüglich des neuen Koordinatensystems?
- Versuchen Sie, eine allgemeine Umrechnungsvorschrift von der Darstellung im Koordinatensystem  $\{|1\rangle, |2\rangle\}$  in die des Koordinatensystems  $\{|1'\rangle, |2'\rangle\}$  anzugeben. Welche Kenntnis benötigt man für eine solche allgemeine Vorschrift?



### 1.2 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 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?