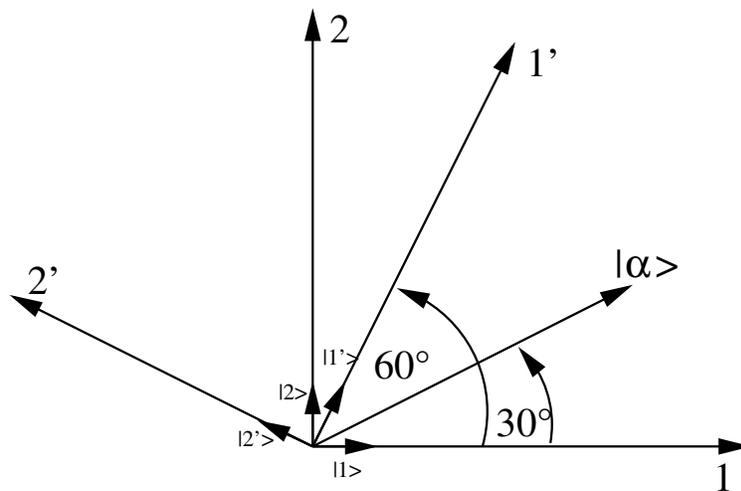


Aufgabenblatt 1

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° 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° 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° 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?