

#### 4. Präsenzübung zur Theoretischen Physik für Lehramt, WS 2010/11

(zu bearbeiten am Dienstag, 16.11.2010)

##### Aufgabe P06 *Hermitesche Konjugation*

$M$  sei eine  $2 \times 2$  Matrix,  $|\phi\rangle$ ,  $|\psi\rangle$  beliebige Zustandsvektoren und  $\lambda$  eine komplexe Zahl. Man zeige:

- (a)  $\langle\phi|M|\psi\rangle^* = \langle\psi|M^\dagger|\phi\rangle$  ,  
(b)  $M|\psi\rangle = \lambda|\psi\rangle \Rightarrow \langle\psi|M^\dagger = \lambda^*\langle\psi|$  .

##### Aufgabe P07 *Entwicklung nach einer Basis*

Entwickeln Sie

$$|\Psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{10}} \begin{pmatrix} 3 \\ i \end{pmatrix}$$

nach den orthonormalen (?) Basisvektoren

$$|1\rangle = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \sqrt{2} + i \\ -1 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad |2\rangle = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 \\ \sqrt{2} - i \end{pmatrix} .$$

Gesucht ist also  $|\Psi\rangle = c_1|1\rangle + c_2|2\rangle$ . Ist  $|c_1|^2 + |c_2|^2 = 1$  erfüllt?

##### Aufgabe P08 *Optimierter Bombentest*

Beim Elitzur-Vaidmann-Bombentest wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 25% eine Bombe mit Zünder entdeckt, ohne zu explodieren. Wenn diejenigen Bomben, über die keine Aussage möglich ist (Klick in Detektor 2) dem Test erneut zugeführt werden, die verbleibenden unentschiedenen wieder getestet werden etc. etc., lässt sich die Ausbeute des Tests verbessern – bis zu welchem Grenzwert?