

Informacja Kwantowa 1/2

Seria 2

do oddania na 21.10.2015

Zadanie 1 Na ćwiczeniach znaleźliśmy postać pomiaru pozwalającego w optymalnym ułamku przypadków jednoznacznie zidentyfikować dwa nieortogonalne stany kwantowe:

$$|\psi_0\rangle = \begin{pmatrix} \cos \frac{\theta}{2} \\ \sin \frac{\theta}{2} \end{pmatrix}, \quad |\psi_1\rangle = \begin{pmatrix} \cos \frac{\theta}{2} \\ -\sin \frac{\theta}{2} \end{pmatrix},$$

gdzie $0 \leq \theta \leq \pi/2$. Pomiar jest scharakteryzowany trzema operatorami:

$$\hat{M}_0 = \lambda |\psi_1^\perp\rangle\langle\psi_1^\perp|, \quad \hat{M}_1 = \lambda |\psi_0^\perp\rangle\langle\psi_0^\perp|, \quad \hat{M}_? = \mathbb{1} - \hat{M}_0 - \hat{M}_1,$$

gdzie znaleźliśmy że optymalne $\lambda = 1/(2 \cos^2 \theta/2)$, prowadzi do prawdopodobieństwa udanego rozróżnienia postaci $p = 1 - \cos \theta$.

Postaraj się zaprojektować układ optyczny realizujący ten pomiar. *Wskazówka.* Pomyśl o płytce ustawionej pod kątem Brewstera która przepuszcza bez osłabienia polaryzację \leftrightarrow a osłabia z pewną amplitudą polaryzację \uparrow . Pomyśl teraz o klasycznej fali elektromagnetycznej która może znajdować się w dwóch nieortogonalnych polaryzacjach. Jak przepuścić taką falę przez płytkę ustawioną pod kątem Brewstera, żeby polaryzacje na wyjściu były już prostopadłe? Zastosuj te intuicje do naszego problemu. Zauważ, że jak już mamy prostopadłe polaryzację to możemy je rozróżnić bez problemu ...