

# Informacja Kwantowa 1/2

## Seria 1

do oddania na 01.03.2013

Cztery stany polaryzacji pojedynczego fotonu dane są wektorami stanu:

$$|\tau_1\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, |\tau_2\rangle = \frac{1}{\sqrt{3}} \begin{pmatrix} 1 \\ \sqrt{2} \end{pmatrix}, |\tau_3\rangle = \frac{1}{\sqrt{3}} \begin{pmatrix} 1 \\ e^{2\pi i/3}\sqrt{2} \end{pmatrix}, |\tau_4\rangle = \frac{1}{\sqrt{3}} \begin{pmatrix} 1 \\ e^{-2\pi i/3}\sqrt{2} \end{pmatrix}.$$

- Narysować elipsy polaryzacji dla powyższych stanów, podając długości półosi głównych i ich orientację względem laboratoryjnego układu odniesienia.
- Obliczyć moduły iloczynów skalarnych pomiędzy tymi stanami.
- Znaleźć wektory Blocha. Jaką bryłę tworzą ich wierzchołki?
- Czy istnieje pięć stanów polaryzacji dla których iloczyny skalarne pomiędzy wszystkimi różnymi kombinacjami są co do modułu sobie równe?

**Zadanie nieobowiązkowe.** Rozważmy ogólniejsze zagadnienie kodu o losowym dostępie. Alicja chce przekazać Bobowi wartości dwóch bitów, przy czym Bob będzie musiał podać wartość jednego z nich z prawdopodobieństwami odpowiednio  $p$  oraz  $1 - p$ . (Dla uproszczenia przyjmijmy, że  $p > \frac{1}{2}$ ). Jaka jest najlepsza strategia klasyczna, gdy Alicja może przesłać Bobowi jeden bit informacji? Czy możliwość przesłania jednego qubitu poprawia ten wynik? Porównać na wykresie prawdopodobieństwo podania przez Boba poprawnej wartości bitu dla strategii klasycznej i kwantowej.