

Mechanika Kwantowa 3/2

Seria 3

do oddania na 13.06.2017

Zadanie 1 Dla stanu dwóch qubitów postaci

$$\rho = p|\Psi^-\rangle\langle\Psi^-| + \frac{(1-p)}{4}\mathbb{1} \quad (1)$$

gdzie $|\Psi^-\rangle = (|01\rangle - |10\rangle)/\sqrt{2}$

- Zbadaj łamanie nierówności Bella typu CHSH na tym stanie. Próbuj w jakim zakresie parametrów stan jest w stanie łamać nierówności Bella czy zakres ten pokrywa się z zakresem w którym wiemy, że stan jest splatany $p > 1/3$
- Postaraj się znaleźć świadka splątania pozwalającego wykryć splątanie w tym stanie
- W reżimie gdzie wiesz że stan jest separowalny postaraj się napisać jawny rozkład tego stanu na stany produktowe *Wskazówka*. Najpierw udowodnij, że trzy stany postaci

$$\rho_i = \frac{1}{4}(\mathbb{1} \otimes \mathbb{1} - \sigma_i \otimes \sigma_i), \quad (2)$$

gdzie σ_i są trzema macierzami Pauliego, są separowalne pisząc ich jawny rozkład na mieszanke stanów produktowych. Potem zmierz się z przypadkiem $p = 1/3$ a następnie z $p < 1/3$.

Zadanie 2 Rozważ stan dwóch spinów postaci:

$$\rho = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} d\varphi |\varphi\rangle\langle\varphi| \otimes |\varphi + \pi\rangle\langle\varphi + \pi|$$

gdzie $|\varphi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle + e^{i\varphi}|1\rangle)$. Stan odpowiada klasycznie antyskorelowanym spinom. Zbadaj ile na tym stanie wynosi wielkość C występująca w nierówności CHSH, dla ustaiweń pomiarów spinów, które wiemy że są optymalne w przypadku stanu singletowego $|\Psi^-\rangle$.