

Úloha 1: Opět tři provázané spiny

Termín odevzdání: 7. března

Tři částice se spinem $1/2$ jsou připraveny ve stavu

$$|\psi\rangle = |-++\rangle + c|+--\rangle + c^2|++-\rangle,$$

kde $|s_1 s_2 s_3\rangle$ znamená stav v němž i -tá částice má z -složku spinového momentu hybnosti rovnu $s_i \frac{\hbar}{2}$ a konstanta $c = \exp\left\{\frac{2}{3}\pi i\right\} = \frac{\sqrt{3}}{2}i - \frac{1}{2}$.

1. Měřením $S_x^{(3)}$ nalezneme hodnotu $+\frac{\hbar}{2}$. Jaká je pravděpodobnost tohoto výsledku a jaký bude stav $|\psi'\rangle$ po tomto měření? (2 body)
2. Nyní máme tedy systém v čistém stavu $|\psi'\rangle$ a omezíme se jen na částici 1. Jaká je redukovaná matice hustoty $\hat{\rho}_1$ pro spin této částice? Jedná se o matici hustoty čistého nebo smíšeného stavu? (3 body)
3. Najděte polarizační vektor \vec{p} tohoto stavu a střední hodnoty složek s_x , s_y a s_z v tomto stavu. (2body)
4. Ve stavu popsáném maticí hustoty $\hat{\rho}_1$ provedeme měření složky s_x . Jaké hodnoty a s jakou pravděpodobností můžeme dostat? Jaké budou matice hustoty $\hat{\rho}_+$ a $\hat{\rho}_-$ po měření v případě, že známe výsledek měření a jaká bude matice hustoty $\hat{\rho}'$ v případě, že výsledek měření neznáme? (3body)