

Úloha 2: Kvantová trojtečka se spinem

Termín odevzdání: 3. listopadu

Uvažujte kvantovou trojtečku z předchozí úlohy, ale předpokládejte, že částice má navíc spin $1/2$, takže příslušný stavový prostor je $\mathcal{H} = \mathcal{H}_3 \otimes \mathcal{H}_s$, kde \mathcal{H}_3 je stavový prostor z předchozí úlohy a \mathcal{H}_s pro spinové stupně volnosti. K Hamiltoniánu z předchozí úlohy přidáme interakci spinu s nehomogenním magnetickým polem:

$$\begin{aligned}\hat{H}' &= \hat{H} + \hat{V}, \\ \hat{V} &= \frac{2\lambda}{\hbar}(2\hat{Y} - \hat{I}) \otimes \hat{s}_x,\end{aligned}$$

kde $0 < \lambda \ll \beta$ je konstanta, \hat{H}, \hat{Y} jsou operátory z předchozí úlohy a \hat{s}_x je operátor x-ové složky spinového momentu hybnosti.

1. Jaké hodnoty energie \hat{H}' můžeme nyní naměřit (5 bodů)?
2. Mějme opět systém připraven v základním stavu. Popište výsledky měření y-nové složky spinového momentu hybnosti v tomto stavu, tj. jaké hodnoty s_y a s jakou pravděpodobností můžeme naměřit (2 body)? Jaká je vlnová funkce po měření (3body)?