

## Úloha 3: Dvě nerozlišitelné částice v jámě

*Termín odevzdání: 11. dubna*

Dva identické nerozlišitelné bosony se spinem 1 jsou zachyceny v potenciálové jámě popsané harmonickým potenciálem s vlastní úhlovou frekvencí  $\omega$  a jejich vzájemná interakce je dána skalárním součinem jejich spinů. Uvažujme tedy hamiltonián systému ve tvaru

$$H = h^{(1)} + h^{(2)} + \frac{\lambda}{\hbar} \vec{s}^{(1)} \cdot \vec{s}^{(2)},$$

kde  $h^{(1)} = \hbar\omega a^\dagger a$  je hamiltonián pro částici 1 v harmonickém potenciálu a stejný tvar má i  $h^{(2)}$  ovšem působící na částici 2. Najděte tři nejnižší energie stacionárních stavů a určete jejich stupeň degenerace. Předpokládejte, že interakční konstanta  $\lambda$  je malá  $|\lambda| \ll \omega$ .

*Nápověda:* Hamiltonián je součtem spinové a prostorové části. Vlnovou funkci tedy lze hledat ve tvaru součinu spinové a prostorové části, přičemž spinová část diagonalizuje interakční člen  $\vec{s}^{(1)} \cdot \vec{s}^{(2)}$ .