

Kvantová chemie

Cvičení 2

Moment hybnosti, spin

Problém 1 (Hejtman)

Odvoďte tvar matice \hat{s}^2 pro elektron a určete její vlastní čísla (a vektory). Ukažte, že lze nalézt společné vlastní vektory matice \hat{s}^2 a \hat{s}_z .

Problém 2

Dokažte platnost komutačních relací pro spinové matice elektronu.

Problém 3 (Hlobílková)

Určete všechny hodnoty velikosti a průmětu celkového spinu tří elektronů.

Problém 4 (...)

Dokažte vzorec pro vyjádření operátoru \hat{L}_z ve sférických souřadnicích. (Návod: Vyjděte ze vzorce uvedeného v prezentaci k přednášce a použijte pravidlo o derivování složené funkce.)

Problém 5 (...)

Dokažte platnost komutační relace pro \hat{L}_x a \hat{L}_y .

Problém 6 (...)

Nalezněte vlastní hodnoty a jim odpovídající vlastní funkce operátoru \hat{L}_z s využitím jeho tvaru ve sférických souřadnicích. (Návod: Předpokládejte periodicitu řešení v polárním úhlu s periodou 2π)