

2. IZPIT IZ KVANTNE MEHANIKE I

27. avgust 2015

1. Prostemu delcu s spinom $1/2$ izmerimo komponento z spina. Rezultat meritve je $\hbar/2$.
 - (a) Po zgoraj opisani meritvi delcu izmerimo komponento x spina. Kakšni so možni rezultati meritve in s kolikšno verjetnostjo nastopijo?
 - (b) Kaj pa, če delcu namesto komponente x spina izmerimo komponento spina v smeri pod kotom ϑ glede na os z ?
2. Elektron ($S = \frac{1}{2}$) se giblje v krogelno simetričnem harmonskem potencialu

$$V(r) = \frac{1}{2}kr^2.$$

- (a) Izračunaj energiji in določi degeneraciji osnovnega in prvega vzbujenega stanja.
- (b) Za osnovno in prvo vzbujeno stanje poišči bazo z dobrima kvadratom in komponento z tirne vrtilne količine elektrona.
- (c) Kako se razcepita osnovno in prvo vzbujeno stanje zaradi sklopitve spin-tir,

$$H' = \frac{1}{2m^2c^2} \frac{1}{r} \frac{\partial V(r)}{\partial r} \mathbf{L} \cdot \mathbf{S}?$$

- (d) V prvem redu perturbacije obravnavaj dodaten razcep energijskih nivojev, če je potencial nekoliko anizotropen,

$$V(\mathbf{r}) = \frac{1}{2}kr^2 + \frac{1}{2}k'z^2.$$

Predpostavi, da je dodaten razcep majhen v primerjavi z razcepom zaradi sklopitve spin-tir.