

KVANTNA RAČUNALA
Međuispit - 4. prosinca 2012.

Ime i prezime _____

Mat. br. _____

Z1 Napišite qubit $|\psi\rangle$ ako se zna da je vjerojatnost nalaženja sustava u stanju $|0\rangle$ jednaka 60%.

Z2 U dvodimenzionalnom prostoru $\mathcal{C}^{(2)}$ dana su dva vektora

$$|a\rangle = 2i|e_1\rangle - |e_2\rangle \quad \text{i}$$

$$|b\rangle = i|e_1\rangle + 2|e_2\rangle.$$

Konstruirajte od tih vektora ortonormiranu bazu za $\mathcal{C}^{(2)}$, ako je $\langle e_i | e_j \rangle = \delta_{i,j}$.

Z3 Spinska valna funkcija čestice spina $1/2$ je

$$|\chi\rangle \sim \begin{pmatrix} 1-i \\ i \end{pmatrix}.$$

Izračunajte vjerojatnost da će pri mjerenju x -komponente spina, rezultat dati stanje sa spinom dolje!

Z4 Operator A je u matricnoj reprezentaciji dan preko 2×2 matrica $\hat{1}$ and Paulijevih matrica $\sigma_{x,z}$ ovako

$$\hat{A} = \frac{1}{2} (\hat{1} + \sigma_z) + \sigma_x.$$

- (a) Provjerite da li je operator hermitski.
- (b) Izračunajte njegove vlastite vrijednosti i vlastite vektore.
- (c) Izračunajte trag operatora.
- (d) Napišite operator u dijagonalnoj formi.
- (e) Izračunajte komutator $[\hat{A}, \sigma_y]$ i rezultat izrazite preko Paulijevih matrica.

T1 Definirajte qubit.

T2 Napišite disperzionu relaciju za EM polje i za kvantnomehaničku valnu funkciju.

T3 Koje karakteristike mora imati funkcija da bi mogla predstavljati kvantnomehaničku valnu funkciju?

T4 Napišite Schrödingerovu jednadžbu za jednodimenzionalni harmonički oscilator.

