

**Zadaća iz**  
**Kvantne fizike**

17. svibnja 2010.

**Zadatak 1**

Zadan je sustav od  $n$  čestica. Ako je vektor  $\mathbf{X}$  definiran kao  $\mathbf{X} = \sum_i \mathbf{x}_i$ , a ukupan moment količine gibanja kao  $\mathbf{L} = \sum_i \mathbf{x}_i \times \mathbf{p}_i$ , izračunajte sljedeće komutatore

$$[L_z, Z], \quad [L_z, X \pm iY], \quad [\mathbf{L}^2, [\mathbf{L}^2, X]].$$

**Zadatak 2**

Atom vodika smješten je u homogenom električnom polju  $\mathbf{E} = (0, 0, E(t))$

$$E(t) = \frac{B\tau}{\pi e} \frac{1}{\tau^2 + t^2}.$$

Ako je u  $t = -\infty$  atom u osnovnom stanju, izračunajte vjerojatnost nalaženja atoma u stanju  $2p$  u  $t = \infty$ .

**Zadatak 3**

Izotropni trodimenzionalni harmonički oscilator mase  $m$ , frekvencije  $\omega_0$  i naboja  $e$  smješten je u linearno polarizirano polje. Izračunajte vjerojatnost prijelaza u jedinici vremena za rezonantne prijelaze frekvencija  $\omega_{fi} = \omega_0$  i  $\omega_{fi} = \pm 2\omega_0$ .

T. Nikšić