

**Писмени део испита из Квантне механике,  
болоња, Март 2017**

1. За једнодимензионални систем  $\{x, p_x\}$ , за чије опсервабле важи  $[\hat{x}, \hat{p}_x] = i\hbar \hat{I}$ , где је  $\hat{I}$  тзв. јединични (идентични) оператор, доказати да за произвољну опсерваблу  $\hat{A} = \hat{A}(\hat{x}, \hat{p}_x)$ , важе следеће комутационе релације:

$$(i) [\hat{x}, \hat{A}] = i\hbar \frac{\partial \hat{A}}{\partial \hat{p}_x},$$

$$(ii) [\hat{p}_x, \hat{A}] = -i\hbar \frac{\partial \hat{A}}{\partial \hat{x}}.$$

2. Дати су спинови дефинисани квантним бројевима  $s_1 = s_2 = 1/2$ . Наћи Клебш-Горданове коефицијенте за сва стања у стандардном базису нове векторске опсервабле  $\hat{S} = \hat{S}_1 + \hat{S}_2$ .
3. Дат је ДИХО и пертурбација  $\hat{V} = a\hat{x}^2$ . Израчунати поправку првог реда за енергију за прво побуђено стање.

Први задатак 11 поена, а остали по 12.