Писмени део испита из Квантне механике, болоња, Фебруар 2017

1. Оператор $\hat{A}$ задат је у континуалној репрезентацији, $A(x, x')$. Наћи представљање овог оператора у:

   - другој континуалној репрезентацији,
   - задатој дискретној репрезентацији.

2. Задат је оператор

$$\hat{a} = \sqrt{\frac{m\omega}{2\hbar}}\hat{x} + \imath\sqrt{\frac{1}{2m\omega\hbar}}\hat{p}_x.$$

   Доказати да он задовољава комутаторску једнакост $[\hat{a}, \hat{a}^\dagger] = \hat{I}$. Затим експлицитним рачуном (деловањем на одговарајуће Ермитове функције) у координатној репрезентацији показати једнакости: $\hat{a}|n\rangle = \sqrt{n}\,|n-1\rangle$ и $\hat{a}^\dagger|n\rangle = \sqrt{n+1}\,|n+1\rangle$ где је $|n\rangle$ својствено стање оператора $\hat{N} = \hat{a}^\dagger\hat{a}$, односно важи својствена једнакост $\hat{N}|n\rangle = n|n\rangle$.

3. Решити стационарну Шредингерову једначину за честицу заробљену у бесконачно дубокој потенцијалној јами чије је дно са енергијом нула а ивице

$$[0, L], V(x) = \begin{cases} 0, 0 < x < L, \\ \infty, x < 0, x > L. \end{cases}$$

Први задатак 11 поена, а остали по 12.