ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ Ι

ΑΣΚΗΣΕΙΣ 3

1. Δείξτε ότι η ορμή ενός σωματιδίου σε απειρόβαθο κουτί (ΑΚ) δεν μπορεί να έχει μια καθορισμένη τιμή. Επίσης, δείξτε ότι η μέση τιμή της ορμής είναι μηδέν.
2. Βρείτε τη μικρότερη κινητική ενέργεια ενός ηλεκτρονίου σε ΑΚ που έχει μήκος ι) $1x10^{-13}$ cm, ιι) $1.5x10^{-13}$ cm, και ιιι) $2.0x10^{-13}$ cm.
3. Δείξτε ότι οι ιδιοσυναρτήσεις ενός σωματιδίου σε ΑΚ είναι ορθοκανονικές.
4. Υπολογίστε τις μέσες τιμές των τελεστών,

$$\hat{x}, \;\; \hat{x}^2, \;\; \hat{H}, \;\; \hat{H}^2.$$

5. Ένα πρωτόνιο κινείται σε ΑΚ και βρίσκεται στην κβαντική κατάσταση $n = 5$. Κατά τη μετάβασή του στην κβαντική κατάσταση $n = 4$ εκπέμπει ακτινοβολία μήκους κύματος 2000 nm. Βρείτε το μήκος του κουτιού.
6. Ποιά είναι η πιθανότητα να βρεθεί ένα ηλεκτρόνιο που κινείται σε ΑΚ στο διάστημα

$$i)[0, L/4],$$
$$ii)[0, L/2],$$
$$iii)[L/4, L/2].$$