

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ

### Φυλλάδιο 6 : Κβαντομηχανική σε μία διάσταση (Κυματοσυνάρτηση και ερμηνεία της - απειρόβαθο πηγάδι)

1. Η κυματοσυνάρτηση ενός σωματιδίου έχει, σε μια ορισμένη στιγμή, τη μορφή  $\psi(x) = Nxe^{-x^2}$ . Οι πιο πιθανές περιοχές να βρούμε το σωματίδιο είναι γύρω από τα σημεία:  
α)  $x = \pm 1$       β)  $x = 0$       γ)  $x = 0$  και  $x = \pm 1/\sqrt{2}$       δ)  $x = \pm 1/\sqrt{2}$
2. Μια μονοδιάστατη κυματοσυνάρτηση έχει τη μορφή  $\psi(x) = Ne^{-\lambda|x|}$ . Ο συντελεστής κανονικοποίησης έχει την τιμή:  
α)  $N = \sqrt{\lambda/2}$       β)  $N = 1/\sqrt{\lambda}$       γ)  $N = \sqrt{\lambda}$       δ)  $N = 2\lambda$
3. Η πιθανότητα να βρούμε το σωματίδιο που περιγράφεται από την κυματοσυνάρτηση του προηγούμενου ερωτήματος στον θετικό ημιάξονα είναι:  
α) 75%      β) 25%      γ) 50%      δ) 0%
4. Η μέση θέση του παραπάνω σωματιδίου είναι:  
α)  $\langle x \rangle = 1/\lambda^2$       β)  $\langle x \rangle = 1/\lambda$       γ)  $\langle x \rangle = 0$       δ)  $\langle x \rangle = \lambda$
5. Η κατάσταση ενός σωματιδίου περιγράφεται από την κυματοσυνάρτηση  $\psi(x) = Ne^{-(x-a)^2/2}$ . Η μέση θέση του σωματιδίου είναι:  
α) 0      β)  $a^2$       γ)  $a$       δ)  $2a$
6. Ένα ηλεκτρόνιο βρίσκεται σε μονοδιάστατο πηγάδι δυναμικού εύρους  $L = 10 \text{ \AA}$ . Η ελάχιστη δυνατή ενέργειά του είναι ίση με:  
α) 1.30 eV      β) 0.33 eV      γ) 13.6 eV      δ) 0.0136 eV
7. Ένα σωματίδιο βρίσκεται στη δεύτερη διεγερμένη στάθμη απειρόβαθου πηγαδιού, απ' όπου μεταπίπτει στην πρώτη διεγερμένη εκπέμποντας ένα φωτόνιο μήκους κύματος  $124 \text{ \AA}$ . Η ελάχιστη δυνατή ενέργειά του μέσα στο πηγάδι είναι ίση με:  
α) 20 eV      β) 5 eV      γ) 0.2 eV      δ) 100 eV
8. Ένα σωματίδιο βρίσκεται στη δεύτερη διεγερμένη στάθμη ενός απειρόβαθου πηγαδιού πλάτους  $L$ . Η πιθανότητα να το βρούμε στο διάστημα  $[0, L/3]$  είναι ίση με:  
α) 1/3      β) 3/4      γ) 2/3      δ) 3/5