

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 $L = 5 \text{ \AA}$. Η ελάχιστη δυνατή ενέργειά του είναι ίση με:
α) 1.50 eV β) 2.72 eV γ) 0.136 eV δ) 0.0136 eV
7. Ένα σωματίδιο βρίσκεται στη στάθμη με $n = 3$ ενός απειρόβαθου πηγαδιού, απ' όπου μεταπίπτει στη στάθμη με $n = 2$ εκπέμποντας ένα φωτόνιο μήκους κύματος 1200 $\text{\AA}$. Η ελάχιστη δυνατή ενέργειά του μέσα στο πηγάδι είναι ίση με:
α) 2 eV β) 4 eV γ) 10 eV δ) 1 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