



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Θεωρητική Φυσική II (Κβαντική Μηχανική)

Ενότητα: Μονοδιάστατα προβλήματα

Όνομα Καθηγητή: Ξάνθος Μαϊντάς

Τμήμα: Μαθηματικό

1. Εξίσωση *Shrodinger*4

1. Εξίσωση *Shrödinger*

1. Να μελετηθεί η κίνηση ελεύθερου σωματιδίου στην παράπλευρη επιφάνεια κυλίνδρου ύψους $2d$ και ακτίνας R . Ποιες είναι οι δυνατές τιμές της ενέργειας (Υπόδειξη: $\Psi(\varphi, z) = \Phi(\varphi) \cdot Z(z)$)
2. Σωματίδιο μάζας m κινείται ελεύθερα μέσα σε κύβο ακμής L με απόλυτα ανακλαστικά τοιχώματα. Να βρεθεί το ενεργειακό φάσμα και οι ιδιοσυναρτήσεις που περιγράφουν την κίνηση του σωματιδίου. Να μελετηθεί ο εκφυλισμός των ιδιοσυναρτήσεων του.
3. Να μελετηθούν οι δέσμιες καταστάσεις σωματιδίου μάζας m που βρίσκεται εντός δυναμικού της μορφής **α)** $\frac{2m}{\hbar^2} V(x) = -\frac{\lambda}{\alpha} \delta(x)$ και **β)** $\frac{2m}{\hbar^2} V(x) = -\frac{\lambda}{\alpha} [\delta(x - \alpha) + \delta(x + \alpha)]$.
4. Σφαιρικό κύμα δίνεται από την συνάρτηση $\Psi(r, \theta) = f(\theta) \cdot \frac{e^{ikr}}{r}$. Να δείξετε ότι η ακτινική συνιστώσα του ρεύματος είναι $J_r = \text{Re} \left[\Psi^* \frac{\hbar}{mi} \cdot \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right]$ και να την υπολογίσετε για μεγάλα r . (Υπόδειξη: Να μηδενίσετε όρους ανώτερης τάξης ως προς r στον παρονομαστή). Να δείξετε ότι το πλήθος των σωματιδίων που περνούν την επιφάνεια σφαίρας μεγάλης ακτίνας, στην μονάδα του χρόνου είναι $\frac{k\hbar}{m} \int |f|^2 d\Omega$.

Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.00

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Ξάνθος Μαϊντάς, 2015. Ξάνθος Μαϊντάς «Θεωρητική Φυσική II (Κβαντική Μηχανική). Μονοδιάστατα προβλήματα» . Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/MATH22/>

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

- Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:
- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

