

Φ-403: Από τα Κουάρκ μέχρι το Σύμπαν

Ανακοίνωση 4: 15^η Οκτωβρίου 2013

Ασκήσεις:

- 1) Θεωρήστε $N > 1$ μη σχετικιστικά φερμιόνια με σπιν $\frac{1}{2}$ που είναι εγκλωβισμένα σε:
 - (1) ένα μονοδιάστατο ομοιογενή χώρο συνολικού μήκους $2R$
 - (2) διδιάστατο ομοιογενή κυκλικό χώρο ακτίνας R

Ακολουθώντας το σκεπτικό των σελίδων 36-40 του βιβλίου υπολογίστε την ελάχιστη συνολική κινητική ενέργεια για τις παραπάνω δύο περιπτώσεις καθώς και τις αντίστοιχες σχέσεις μεταξύ ελάχιστης συνολικής κινητικής ενέργειας και της αντίστοιχης ενέργειας Fermi. Για τις παραπάνω δύο περιπτώσεις γράψτε τις αντίστοιχες με την (2.15) προσεγγιστικές σχέσεις

- 2) Για την περίπτωση του ατόμου του υδρογόνου ποια είναι η αριθμητική σταθερά α στον τύπο (2.16). Ως χαρακτηριστικό μήκος θεωρήστε την ακτίνα του Bohr $a_B = \hbar^2 / m_e e^2$ εκφρασμένη στο σύστημα G-CGS. Στο SI είναι $a_B = 4\pi\epsilon_0 \hbar^2 / m_e e^2$

- 3) Σε ένα αρμονικό ταλαντωτή (με παραμέτρους κ , m), όπου Δx είναι η τυπική απόκλιση από τη θέση ισορροπίας για τη βασική κατάσταση, υπολογίστε την ολική ενέργεια (κινητική και δυναμική) της βασικής κατάστασης ως συνάρτηση της κλασικής κυκλικής συχνότητας του ταλαντωτή.