



Εθνικό Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών
Τμήμα Φυσικής

Πτυχιακή Εργασία:

Μελέτη Κρίσιμων Συμμετριών σε Άρτιους-Άρτιους Πυρήνες Μέσου Βάρους

Αν Γκίλχο

ΑΜ: 1110 2008 00006

Επίβλεψη:

Θεόδωρος Μερτζιμέκης (ΕΚΠΑ)

Παναγιώτης Γεωργουδής (Hebrew University)

Αθήνα 2016

Περίληψη

Η μελέτη της δομής και των κινήσεων των πυρήνων μπορεί συχνά να πραγματοποιηθεί μέσω Δυναμικών Συμμετριών, οι οποίες αναπαράγουν πλήρως το φάσμα και τους ρυθμούς μετάβασης. Με την πρόσφατη πρόοδο στη μελέτη εξωτικών ισοτόπων, η ανάλυση πειραματικών δεδομένων για διάφορες αλυσίδες άρτιων-άρτιων πυρήνων έδειξε ότι κάποιοι πυρήνες παρουσιάζουν απότομες αλλαγές από τη μία Δυναμική Συμμετρία στην άλλη, τις λεγόμενες μεταβολές σχήματος/φάσης, οι οποίες σήμερα κατανοούνται βάσει μιας νέας έννοιας, της Συμμετρίας Κρίσιμου Σημείου. Η κατανόηση αυτής της συμπεριφοράς είναι σημαντικό βήμα για την επίτευξη του τελικού στόχου, δηλαδή της πλήρους κατανόησης της δομής των πυρήνων.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, μελετώνται οι Συμμετρίες Κρίσιμου Σημείου άρτιων-άρτιων πυρήνων στην περιοχή μέσων βαρών. Διερευνάται διεξοδικά η Χαμιλτονιανή του Bohr και εξετάζονται οι Δυναμικές Συμμετρίες που φιλοξενεί. Η εγκυρότητα των προβλέψεων που προτείνονται από τα μοντέλα των κρίσιμων συμμετριών σημείου ελέγχεται μέσω σύγκρισης με διαθέσιμα πειραματικά δεδομένα.

Abstract

Studies of nuclear structure and nuclear motions are usually investigated in terms of Dynamical Symmetries, which fully reproduce spectrum and transition rates. With the recent development in the studies of exotic isotopes, analysis of experimental data for various chains of even-even nuclei has shown that some nuclei present some steep changes from one Dynamical Symmetry to another, called shape/phase transitions, which nowadays are known as Critical Point Symmetries. The understanding of this behavior is an important step to the final goal, which is the detailed understanding of nuclear structure.

In the present thesis, Critical Point Symmetries of even-even nuclei are being examined in some detail. Bohr Hamiltonian is thoroughly looked into and the Dynamical Symmetries which reside within it are also investigated. The validity of predictions suggested by critical point symmetries models is tested in comparisons with available experimental data.