



**ΕΛΙΔΕΚ.**  
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

**Περιγραφή Χρηματοδοτούμενων Ερευνητικών Έργων**  
**1η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.**  
**για την ενίσχυση Μεταδιδακτόρων Ερευνητών/Τριών**

## Τίτλος Ερευνητικού Έργου

«Μη διαταρακτική δυναμική των θεωριών βαθμίδας μέσω ολοκληρωσιμότητας και δυσκοτήτων θεωριών βαθμίδας / θεωριών βαρύτητας».

**Επιστημονικός Υπεύθυνος:** Γεώργιος Γεωργίου

**Εκλαϊκευμένος τίτλος:** «Μελέτη της συμπεριφοράς των στοιχειωδών σωματίων της Φύσης όταν αυτά αλληλεπιδρούν ισχυρά»

**Επιστημονική Περιοχή:** Φυσικές Επιστήμες

**Φορέας Υποδοχής:** Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών



**Ποσό Χρηματοδότησης:** 200.000 €

**Διάρκεια Χρηματοδότησης:** 36 μήνες

**Φορέας Χρηματοδότησης:** ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.

## Σύνοψη Ερευνητικού έργου

### «Μη διαταρακτική δυναμική των θεωριών βαθμίδας μέσω ολοκληρωσιμότητας και δεικνότητων θεωριών βαθμίδας / θεωριών βαρύτητας»

Ένα από τα μακροχρόνια προβλήματα στη θεωρητική φυσική είναι εκείνο της ποσοτικής περιγραφής των ισχυρά συζευγμένων θεωριών βαθμίδας. Τις τελευταίες δύο δεκαετίες έχουν αναπτυχθεί νέες ιδέες και μέθοδοι που μας δίνουν μια καλύτερη κατανόηση της δομής των θεωριών πεδίου. Ένα από τα πιο χρήσιμα εργαλεία για την εξερεύνηση των θεωριών βαθμίδας είναι η δεικνότης AdS / CFT, μία από τις πιο συναρπαστικές ανακαλύψεις στη σύγχρονη θεωρητική φυσική.

Ο σκοπός της προτεινόμενης εργασίας είναι να ρίξει φως στη μη διαταρακτική περιοχή των θεωριών βαθμίδας. Το παρόν έργο θα αναπτυχθεί σε δύο παράλληλες κατευθύνσεις. Στην πρώτη, θα επικεντρωθούμε στην κατασκευή και μελέτη ενοποιημένων πολυπαραμετρικών παραμορφώσεων συμμορφων θεωριών πεδίου (CFTs) τύπου WZW. Η έμφαση της κατασκευής μας θα δοθεί στο βασικό χαρακτηριστικό της ολοκληρωσιμότητας και όχι σε άλλες πτυχές, όπως η υπερσυμμετρία. Στη συνέχεια, θα ενσωματώσουμε αυτά τα μοντέλα σε υπερβαρύτητα τύπου IIA ή τύπου IIB, θα προσδιορίσουμε τις δεικνές θεωρίες πεδίου και θα μελετήσουμε το ρόλο των παραμέτρων παραμόρφωσης στην δυναμική των θεωριών αυτών στην περιοχή ισχυρής σύζευξης μέσω της δεικνότητας AdS / CFT. Αυτά τα νέα παραδείγματα της δεικνότητας AdS / CFT θα είναι πιο κοντά στην κβαντική χρωμοδυναμική (QCD), αφού οι παραμορφώσεις θα σπάσουν την υπερσυμμετρία σε  $N = 1$  ή ακόμα και σε  $N = 0$ .

Στη δεύτερη κατεύθυνση θα επικεντρωθούμε στη μη διαταρακτική περιοχή της μέγιστα υπερσυμμετρικής θεωρίας σε τέσσερις διαστάσεις,  $N = 4$  SYM, καθώς και στη μη διαταρακτική περιοχή της θεωρίας ABJM.

Το θέμα της παρούσας έρευνας είναι η μελέτη της μη διαταρακτικής περιοχής των θεωριών βαθμίδας μέσω της δεικνότητας των θεωριών βαθμίδας / θεωριών βαρύτητας. Σκοπός της είναι να αποσαφηνίσει, να διευκρινίσει και να εκμεταλλευτεί τον ρόλο της ολοκληρωσιμότητας στον υπολογισμό των διαφόρων παρατηρήσιμων στοιχείων των υπό μελέτη θεωριών.

Η ανάπτυξη της βασικής έρευνας δεν στοχεύει κατά ανάγκη στην παραγωγή άμεσων εφαρμογών. Στόχος της είναι να διερευνήσει τις θεμελιώδεις αρχές που διέπουν τους κύριους θεματικούς τομείς. Μεσοπρόθεσμα, όπως έχει αποδειχθεί από την ιστορική εμπειρία, θα υπάρξουν απτά οφέλη για την κοινωνία γενικότερα. Πρωταρχικός μας στόχος είναι να συμβάλουμε στην παραγωγή πρωτοποριακών ερευνητικών αποτελεσμάτων σε σύγχρονα θέματα αιχμής στη θεωρητική φυσική υψηλής ενέργειας. Η υλοποίηση της ερευνητικής πρότασης θα συμβάλει στην περαιτέρω ενίσχυση της επιστημονικής προβολής του Πανεπιστημίου Αθηνών και της οικονομικής υποστήριξης των νεότερων επιστημόνων. Από την άποψη αυτή, είναι εξαιρετικά σημαντικό να αντιστραφεί η διαρροή νεότερων επιστημόνων που παρατηρήθηκε τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα.

Λόγω του κυρίαρχου ρόλου των ισχυρών αλληλεπιδράσεων στη φυσική του LHC, είναι αναμφισβήτητο ότι τα επόμενα χρόνια θα υπάρξει αυξημένο ενδιαφέρον στην κατανόηση των ιδιοτήτων της QCD. Πιστεύω ότι το προτεινόμενο έργο θα συμβάλλει ώστε η Ευρώπη να συνεχίσει να βρίσκεται στην πρώτη γραμμή αυτής της παγκόσμιας προσπάθειας.

## Η χρηματοδότηση του ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. σημαίνει...



Η χρηματοδότηση του έργου θα δώσει την ευκαιρία στην ερευνητική μου ομάδα να διεξάγει υψηλής ποιότητας έρευνα στη θεωρητική φυσική στην πατρίδα μου. Ως εκ τούτου, είναι ένα πρώτο βήμα για την αποτροπή της φυγής από την Ελλάδα ερευνητών υψηλών προσόντων. Ωστόσο, αν αυτή η προσπάθεια χρηματοδότησης της επιστημονικής έρευνας είναι προσωρινή και δεν συνοδεύεται από ένα μακροπρόθεσμο όραμα που θα πρέπει, μεταξύ άλλων, να περιλαμβάνει ανοίγματα μόνιμων ακαδημαϊκών θέσεων, το τελικό αποτέλεσμα θα είναι μάλλον πενιχρό. Από αυτή την άποψη, η προσπάθεια της Ελληνικής Πολιτείας να χρηματοδοτήσει την έρευνα μέσω του ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ είναι εξαιρετικά σημαντική.

*Ο Επιστημονικός Υπεύθυνος*

*Γεώργιος Γεωργίου*





**ΕΛΙΔΕΚ.**  
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

# Στηρίζουμε την Έρευνα Ενισχύουμε την Καινοτομία

## ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Βασιλίσσης Σοφίας 127, 11521, Αθήνα

210 64 12 410, 420

[info@elidek.gr](mailto:info@elidek.gr)

[www.elidek.gr](http://www.elidek.gr)

