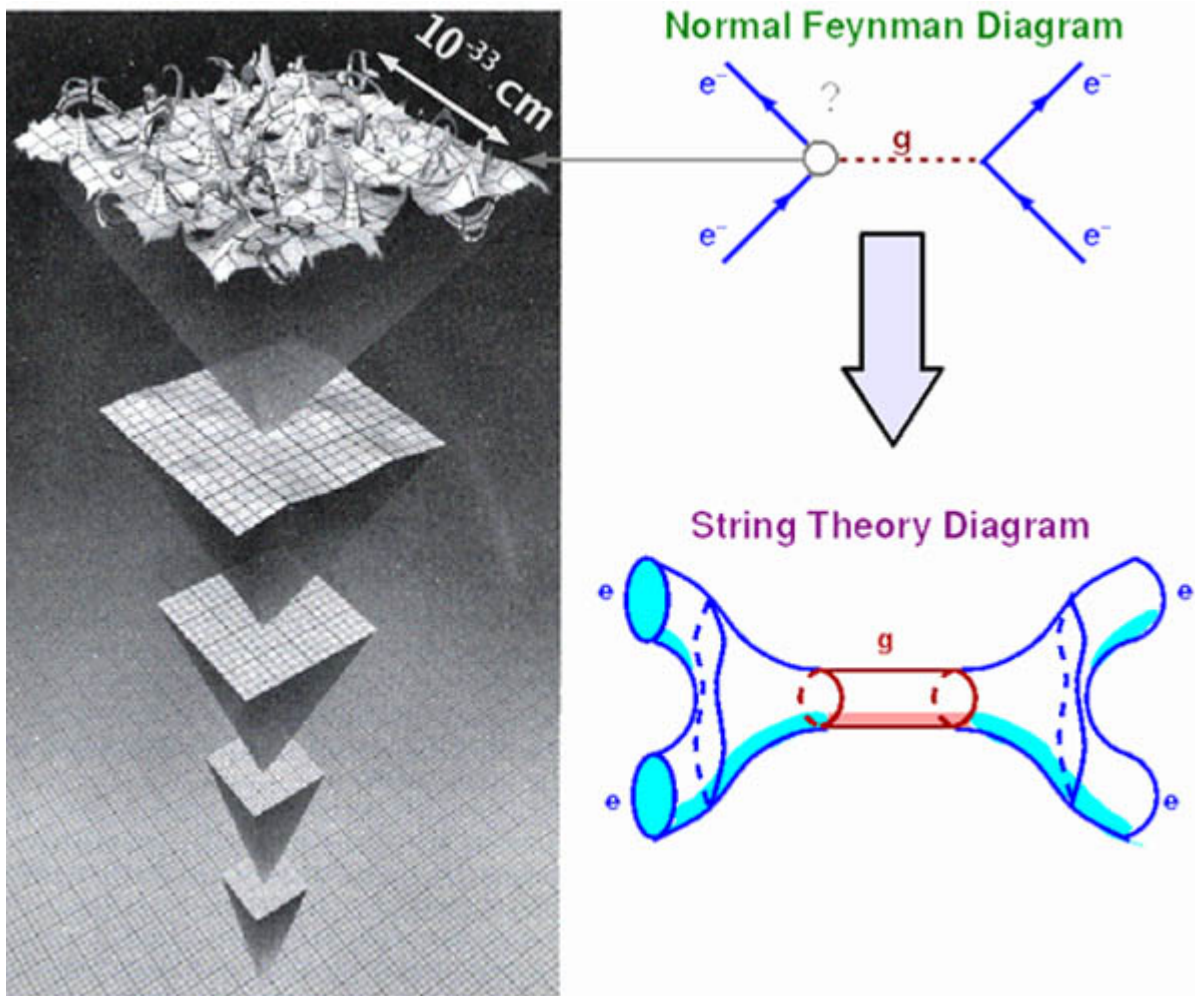


# Θεωρία Χορδών & Υπερχορδών: προσεγγίσεις και επικρίσεις (B')

/ Πεμπτουσία

Image not found or type unknown



Συνεχίζοντας την αναφορά μας στη θεωρία των Χορδών και των Υπερχορδών, μπαίνουμε στον πολυδιάστατο χώρο, όπου υπάρχουν δέκα διαστάσεις αντί για τρεις, τις οποίες όμως δεν μπορούμε να αντιληφθούμε. Ωστόσο, η θεωρία των χορδών που κάνει λόγο για αθέατα-αντιπαράλληλα σύμπαντα, ως προς το δικό μας, μάλλον αποδείχτηκε υπερβολική για κάποιους φυσικούς.

## Τα πρώτα προβλήματα - Υπερχορδές και Σύμπαν -Μεμβράνη

Δυστυχώς, προκειμένου οι εξισώσεις να λυθούν, οι φυσικοί αναγκάστηκαν να προσθέσουν άλλες έξι διαστάσεις στο Σύμπαν, εκτός από τις τρεις γνωστές για τον χώρο και τη μία για τον χρόνο. Οι επιπλέον διαστάσεις είναι κάτι παραπάνω από υπόθεση, αφού θεωρούνται απαραίτητες για τη συνοχή της θεωρίας των χορδών. Αν δεν υπάρχουν δέκα διαστάσεις θα δημιουργούνται μαθηματικά παράδοξα.

Κατ' αυτόν τον τρόπο, το 1971, οι John Schwarz και Andre Neveu έδωσαν μια άλλη διάσταση στη Θεωρία των Χορδών αναπτύσσοντας την άποψή τους περί της Θεωρίας των Υπερχορδών, που απαιτεί έναν χωρόχρονο δέκα διαστάσεων, ώστε να διατυπωθεί με συνεπή μαθηματικό τρόπο. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η Θεωρία των Υπερχορδών δεν εμφανίζει απειρισμούς σε προσέγγιση πρώτης τάξεως.

Το 1995 ο Έντουαρντ Βίτεν, στο Πρίνστον, πρότεινε τη Θεωρία-M, που ενοποιεί όλες τις Θεωρίες Χορδών. Όπου M, σημαίνει Μεμβράνη, αφού η Θεωρία-M, προβλέπει ότι οι χορδές δεν είναι απείρως μικρά μονοδιάστατα νημάτια, αλλά τρισδιάστατοι σωληνίσκοι που αποτελούνται από μεμβράνες. Οι τελευταίες περιελίσσονται γύρω από τον εαυτό τους σε χώρο δέκα (10) διαστάσεων.

Επομένως, σύμφωνα με τη θεωρία, οι συμπαντικές χορδές δεν πάλλονται στον Ευκλείδειο χώρο των τριών διαστάσεων, αλλά σε ένα εκτεταμένο χώρο 10 διαστάσεων. Αλλά τις επιπλέον διαστάσεις -οι οποίες επηρεάζουν τη βαρύτητα- δεν μπορούμε να τις αντιληφθούμε γιατί, όπως υποστηρίχτηκε, είναι συμπαγοποιημένες. Φυσικά για το ευρύ κοινό όλα αυτά είναι ελαφρώς ακατανόητα...

Ωστόσο, το παράδειγμα της πυγολαμπίδας, που αναφέρουν αρκετά βιβλία, είναι χαρακτηριστικό. Ας φανταστούμε μια πυγολαμπίδα που περπατάει πάνω σε ένα νήμα. Βλέποντάς την από μακριά φαίνεται σαν να περπατάει πάνω και κατά μήκος του νήματος. Από πολύ κοντά όμως θα δούμε ότι κινείται επίσης και γύρω από το νήμα. Αν μπορούσαμε να ξεδιπλώσουμε στον χώρο αυτή την επιπλέον διάσταση, θα βλέπαμε ότι η πυγολαμπίδα περπατάει ελεύθερα πάνω σε ένα επίπεδο!

Με ανάλογο τρόπο ο χώρος στο οποίο ζούμε είναι δυνατόν να έχει και άλλες διαστάσεις, εκτός από τις τρεις, υπερσυμπιεσμένες γύρω από τον «εαυτό» του, τις οποίες, βέβαια είναι αδύνατον να αντιληφθούμε.

Πώς τις γνωρίζουμε όμως; Από τις μαθηματικές τους ιδιότητες! Αφού, σύμφωνα με τη θεωρία, θα πρέπει να ανήκουν σε μια ιδιαίτερη τάξη αντικειμένων τους

«χώρους Κάλαμπι-Γιάο», από τα ονόματα του Ιταλού και του Κινέζου μαθηματικών που τους επινόησαν!

Οι χώροι Κάλαμπι-Γιάο βρίσκονται «κουλουριασμένοι» και συμπιεσμένοι σε κάθε σημείο του γνωστού μας τρισδιάστατου χώρου. Οι φυσικοί υπολόγισαν ότι μερικές «κρυφές» διαστάσεις θα μπορούσαν να έχουν μέγεθος που φτάνει το 1mm. Αν είναι έτσι τότε η βαρυτική έλξη ανάμεσα σε πολύ κοντινά αντικείμενα θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από εκείνη που προβλέπει ο νόμος του Νεύτωνα.

Ωστόσο οι έρευνες που πραγματοποίησαν πρόσφατα οι φυσικοί Έρικ Άντελμπεργκερ και Μπλίν Χέκελ από το Πανεπιστήμιο της Ουάσιγκτον, δεν αποκάλυψαν καμιά βαρυτική ανωμαλία για αποστάσεις μέχρι 0,2mm. Αυτό σημαίνει ότι είτε η θεωρία των χορδών είναι εσφαλμένη είτε οι κρυφές διαστάσεις είναι πολύ μικρότερες από όσο αρχικά υποθέταμε!

Το ότι δεν τις αντιλαμβανόμαστε τις επιπλέον διαστάσεις, οφείλεται αφενός μεν στο γεγονός ότι είναι μικροσκοπικές, αφετέρου δε επειδή ζούμε εγκλωβισμένοι σε μια τρισδιάστατη μεμβράνη.

Κατ' αυτόν τον τρόπο, εκτός από το δικό μας Σύμπαν-μεμβράνη, μπορεί να υπάρχουν και άλλες μεμβράνες που να αντιστοιχούν σε παράλληλα σύμπαντα, όπως ακριβώς οι σελίδες ενός βιβλίου.

### **Συμβολή στην επιστήμη**

Η θεωρία των χορδών, η -πλέον φιλόδοξη- σύγχρονη θεωρία της Φυσικής αποδείχτηκε ενθαρρυντικά αποτελεσματική σε θεωρητικό επίπεδο, για την εξήγηση τόσο του μικρόκοσμου όσο και του μακρόκοσμου ώστε από το 1986 άρχισε να κυριαρχεί στις Σχολές Φυσικής των ξένων πανεπιστημίων. Μάλιστα, οι υπέρμαχοι της θεωρίας πίστευαν ότι σύντομα θα ήταν δυνατόν να περιγραφεί το Σύμπαν μέσω μερικών απλών εξισώσεων.

Η θεωρία των χορδών, υποστήριζαν, μια μέρα θα περιγράφει από την αλληλεπίδραση μεταξύ των γαλαξιών μέχρι τον αθέατο κόσμο των υποατομικών σωματιδίων, όπως τα κουαρκ, τα νετρόνια και τα πρωτόνια. Και αυτά τα υποστηρίζουν μέχρι σήμερα περιμένοντας την πειραματική επιβεβαίωσή της από τους νέους μεγάλους επιταχυντές σωματιδίων.

### **Οι πρώτες αμφιβολίες-Οι επικριτές**

Η πρώτη αμφιβολία εστιάζεται στο γεγονός ότι η θεωρία αυτή έχει μια δομή που ακόμη απέχουμε πολύ από την πλήρη κατανόησή της. Τα μαθηματικά της είναι

μάλλον σύνθετα και δεν είναι γνωστές οι ακριβείς εξισώσεις παρά μόνον προσεγγίσεις μερικώς επιλυμένες. Επιπλέον ένα από τα ζητούμενα, όπως αναφέραμε, είναι το Σύμπαν να διαθέτει έναν αριθμό διαστάσεων πολύ μεγαλύτερο από τις τέσσερις που μέχρι τώρα θεωρούσαμε πως δομούσαν τον χωροχρονικό ιστό του.

Τα χρόνια, όμως περνούσαν και σήμερα 26 περίπου έτη μετά τη διατύπωσή της άρχισαν οι πρώτες «μουρμούρες». Διάσημοι φυσικοί νομπελίστες θεωρούν σήμερα, ότι: Αφού οι υποστηρικτές της δεν κατάφεραν ούτε μία φορά να στηρίξουν με πειραματική παρατήρηση τη θεωρία τους, η άκριτη προώθηση της θεωρίας των χορδών ουσιαστικά ζημιώνει την επιστήμη.

Ένα από τα βασικά προβλήματα της κατά τη γνώμη τους είναι ότι για να αποκαλυφθούν οι χορδές μέσα στην ύλη απαιτούνται τεράστια ποσά ενέργειας, τα οποία είναι ανθρωπίνως αδύνατον να παραχθούν.

Έτσι, η θεωρία των χορδών που κάνει λόγο για αθέατα-αντιπαράλληλα σύμπαντα, ως προς το δικό μας, και χώρους με 9, 10 ή 11 διαστάσεις μάλλον αποδείχτηκε υπερβολική για κάποιους φυσικούς. Σε αυτό το σημείο από πολλούς ορθολογιστές φυσικούς προήλθε ο βασικός σπόρος της αμφιβολίας. Μια αναπόδεικτη θεωρία που κάνει λόγο για απεριόριστο αριθμό διαφορετικών συμπάντων, μερικά από τα οποία θα μοιάζουν με δικό μας και άλλα θα είναι τελείως διαφορετικά, φαντάζει στα μάτια τους τουλάχιστον «ημιθεολογική» και «μεταμοντέρνα».

Μάλιστα, ο Ρόμπερτ Λάφλιν, καθηγητής Φυσικής στο Πανεπιστήμιο του Στάνφορντ, νομπελίστας φυσικής το 1998, αναφέρει σχετικά: «Αντί να είναι μια θεσπέσια ελπίδα για ένα καλύτερο αύριο, η θεωρία των χορδών είναι η τραγική κατάληξη ενός απαρχαιωμένου συστήματος αντίληψης.»

Και δεν είναι ο μόνος... Ο Πήτερ Βόιτ, του Πανεπιστημίου της Κολούμπια, συγγραφέας του βιβλίου *Not Even Wrong*, όπως και ο διάσημος αστροφυσικός Λι Σμόλιν (Lee Smolin) του Ινστιτούτου Perimeter στον Καναδά, επιτίθενται σήμερα στη θεωρία των χορδών. Ο Βόιτ γράφει στο βιβλίο του ότι: «Πάρα πολλοί άνθρωποι ξεπουλούν εντελώς υποθετικές θεωρίες.»

Ο Λι Σμόλιν, συγγραφέας κι αυτός ενός βιβλίου με τίτλο: *The Trouble with Physics*, είναι πιο επικριτικός:

«Η θεωρία των χορδών δεν παρήγαγε τίποτα... Είναι λες και όλοι οι γιατροί του κόσμου είχαν αποφασίσει ότι υπάρχει μόνον ένας τρόπος να καταπολεμήσουν τον καρκίνο και είχαν επικεντρώσει εκεί τις προσπάθειές τους σε βάρος όλων των άλλων πιθανών τρόπων. Μετά την προσέγγισή του αποδεικνύεται ότι δεν

λειτουργεί και οι επιστήμονες ανακαλύπτουν ότι χάραμισαν 20 χρόνια. Έτσι έγινε και με τη θεωρία των χορδών.

Όλοι αυτοί και πολλοί άλλοι θεωρούν ότι κατά τη δεκαετία του '80 πολλοί ταλαντούχοι σχετικά νέοι φυσικοί ενθαρρύνθηκαν από τους καθηγητές τους να αφιερωθούν στη μελέτη της τότε νέας και ελπιδοφόρας θεωρίας των χορδών.

Αυτοί επένδυσαν πάνω σε αυτή και σήμερα μεσήλικες πλέον δεν μπορούν ή δεν θέλουν να διακρίνουν ότι η θεωρία απέτυχε!»