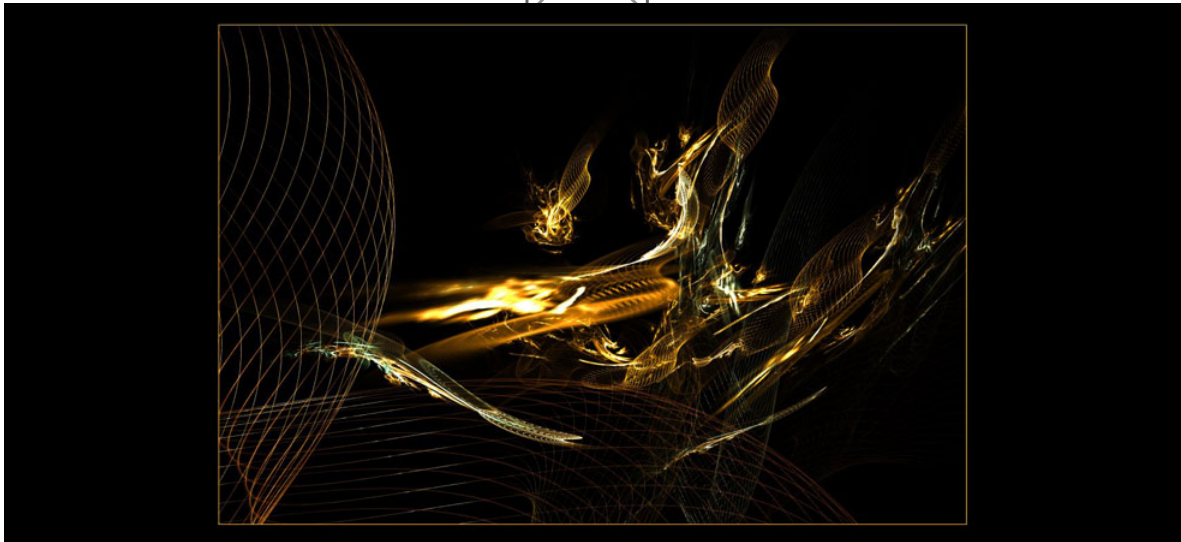
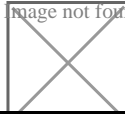


Θεωρία Χορδών & Υπερχορδών: λύση ή ουτοπία

/ [Πεμπτούσια](#)

image not found or type unknown



Στα κενά που αφήνουν η Κβαντική Φυσική, που εξηγεί τη συμπεριφορά ατόμων και ηλεκτρονίων, αλλά και η Γενική Θεωρία της Σχετικότητας, που εξηγεί τη συμπεριφορά τεράστιων αντικειμένων, όπως οι γαλαξίες, έρχεται να πάρει θέση η θεωρία των χορδών, χωρίς να είναι βέβαιο ότι αποτελεί την τελική απάντηση στα μεγάλα ερωτήματα των επιστημόνων.

Το Σύμπαν ουσιαστικά ρυθμίζεται από τέσσερις συνολικά δυνάμεις, τη δύναμη της βαρύτητας, την ηλεκτρομαγνητική δύναμη και τις δύο δυνάμεις που αναπτύσσονται μόνο στο εσωτερικό του ατόμου και ονομάζονται ισχυρή και ασθενής πυρηνική αλληλεπίδραση (δύναμη).

Οι φυσικοί ανέκαθεν πίστευαν ότι οι τέσσερις δυνάμεις που αναφέραμε παραπάνω είναι διαφορετικές εκδηλώσεις μιας και μοναδικής συμπαντικής υπερδύναμης και έτσι όλοι οι νόμοι της δημιουργίας μπορούν να ενσωματωθούν σε μία και μόνο θεωρία, την Τελική Θεωρία των Πάντων (Theory of Everything).

Τον περασμένο αιώνα αναπτύχθηκε η κβαντομηχανική προκειμένου να εξηγήσει τη συμπεριφορά ατόμων και ηλεκτρονίων. Παράλληλα ο Αϊνστάιν είχε αναπτύξει τη Θεωρία της Γενικής Σχετικότητας προκειμένου να εξηγήσει τη συμπεριφορά τεράστιων αντικειμένων, όπως οι γαλαξίες.

Οι δύο αυτές βασικές θεωρίες αποδείχτηκαν αποτελεσματικές, μόνο που είναι ασύμβατες. Η μεν κβαντική φυσική δεν μπορεί να εξηγήσει τη συμπεριφορά σωμάτων με μεγάλη μάζα, η δε Γενική Θεωρία της Σχετικότητας τη συμπεριφορά των υποατομικών σωματιδίων. Γι' αυτό, οι φυσικοί στράφηκαν προς τη δημιουργία μιας ολιστικής θεωρίας ικανής να περιγράψει τόσο τον Ηλεκτρομαγνητισμό όσο και τη βαρύτητα, αποδεικνύοντας ότι είναι εκδηλώσεις μιας και της αυτής δύναμης.

Εδώ εμφανίστηκε η θεωρία των χορδών. Αποτελεί, όμως, τη λύση ή είναι απλώς μια ουτοπία;

Η θεωρία των χορδών

Όλες οι παραπάνω προσπάθειες γέννησαν τη θεωρία των χορδών. Η βασική ιδέα είναι απλή: Αρκεί να θεωρήσουμε ότι η γνωστή σε όλους μας ύλη δεν αποτελείται από σφαιρικά άτομα (άτομα, πρωτόνια, νετρόνια, κ.ά.) αλλά από μικροσκοπικά παλλόμενα νημάτια ενέργειας, τις χορδές.

Η θεωρία στην πρωταρχική της μορφή γεννήθηκε από τον Γκαμπριέλε Βενετσάνο και τον Μαχίκο Σουζούκι το 1968 στο CERN, αλλά, τελικά η ολοκληρωμένη θεωρία των χορδών προτάθηκε το 1984 από τους Έντουαρντ Βίτεν, Μπράιαν Γκριν και Τζων Σβαρτς, οι οποίοι διεύρυναν τη θεωρία σε όλες τις δυνάμεις της φύσης.

Η θεωρία τους υποστηρίζει ότι αν μπορούσαμε να εξετάσουμε θεμελιώδη σωματίδια –όπως τα ηλεκτρόνια και τα κουαρκ– με έναν ισχυρότατο μεγεθυντικό φακό, εκατό τρισεκατομμύρια φορές ισχυρότερο από όσο μας επιτρέπει η σύγχρονη τεχνολογία, θα ανακαλύπταμε ότι αυτά δεν είναι σφαιρικά, αλλά λεπτότατα μικροσκοπικά νημάτια, που κινούνται παλμικά σαν τις χορδές έγχορδων οργάνων. Δεν παράγουν όμως μουσικές νότες, αλλά οι παλμικές κινήσεις τους φαίνονται σαν διαφορετικά σωματίδια ή παράγουν διαφορετικά σωματίδια.

Συνεπώς, αυτό το νημάτιο ενέργειας, η χορδή –όπως επικράτησε να λέγεται– όταν πάλλεται με έναν συγκεκριμένο τρόπο γίνεται ηλεκτρόνιο, ενώ το φωτόνιο πάλλεται με άλλο τρόπο και βέβαια τα κουάρκ προκύπτουν από διαφορετικές ταλαντώσεις. Δηλαδή, οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των σωματιδίων γίνονται ενώσεις και διαστάσεις χορδών.

Οι φυσικοί ενθουσιάστηκαν: Η αντικατάσταση των σημειακών σωματιδίων με χορδές επέτρεψε να βρεθεί μια τομή μεταξύ της βαρύτητας και των άλλων δυνάμεων, μια πιθανότητα που πραγματικά παρατηρείται κοντά στη μεγαλύτερη θερμοκρασία που έχει επιτευχθεί ποτέ στον κόσμο μας, αυτή της Μεγάλης Έκρηξης. Η θεωρία των χορδών, λοιπόν, θεωρεί ότι εκκινώντας από μία αρχή, τα πάντα σε μικροσκοπικό επίπεδο είναι συνδυασμός παλλόμενων χορδών.

Στο σημείο αυτό σημειώνουμε ότι η Πυθαγόρεια Σχολή, που ανέπτυξε τη θεωρία της Μουσικής των Σφαιρών, θα μπορούσε να θεωρήσει ότι τα σωματίδια είναι μικροσκοπικές χορδές, οι παλμικές δονήσεις των οποίων παράγουν άλλα μικροσκοπικά σωματίδια που αντιστοιχούν στις νότες, οι οποίες με τη σειρά τους δημιουργούν τη μουσική των ουράνιων σφαιρών, ενώ ο κόσμος μας είναι «συμφωνική όπερα», την οποία –αυτόματα– έχουν συνθέσει αυτές οι νότες.

Τα ίδια υποστηρίζει ένας από τους ιδρυτές της θεωρίας ο Μπράιαν Γκρην (Brian Greene), καθηγητής Φυσικής στο Πανεπιστήμιο Κολούμπια της Νέας Υόρκης και συγγραφέας του πολύ γνωστού βιβλίου Το Κομψό Σύμπαν (The Elegance Universe), ο οποίος γράφει:

Μπορείτε να φανταστείτε το Σύμπαν σαν μια συμφωνία ή ένα τραγούδι, γιατί και τα δύο αποτελούνται από νότες που παράγονται από χορδές οι οποίες πάλλονται με συγκεκριμένο τρόπο.

Όλα αυτά ακούγονται πολύ ενδιαφέροντα, αλλά εξ αρχής διατυπώθηκε το παρακάτω ερώτημα.

-Γιατί, αν τα σωματίδια θεωρούνται χορδές, δεν μπορούμε μέχρι σήμερα να τις αντιληφθούμε;

Η απάντηση που δόθηκε ήταν ότι οι ιδιότητες αυτών των χορδών «είναι το κάτι άλλο»! Δηλαδή έχουν μήκος μόλις 10^{-33} cm (μήκος Πλανκ) και μηδενικό πάχος. Είναι δηλαδή μονοδιάστατες, ενώ είναι τεντωμένες με απίστευτη δύναμη. Επιπλέον για να γίνει αντιληπτή μια χορδή πρέπει να πάλλεται και για να πάλλεται πρέπει να βρίσκεται σε μεγάλη ενεργειακή κατάσταση, σχεδόν συγκρίσιμη με αυτήν των πρώτων στιγμών του Σύμπαντος. Οι ενέργειες, όμως, των σωματιδίων

που παρατηρούμε είναι τόσο μικρές, ώστε αυτά μπορούν να θεωρηθούν χορδές εν ηρεμία, δηλαδή χορδές χωρίς πρακτικά αντιληπτές διαστάσεις.

Η θεωρία λέει ακόμη ότι αυξάνοντας την τάση της χορδής και τη συχνότητα της ταλάντωσής της αυξάνεται και η μάζα του αντίστοιχου σωματιδίου που προκύπτει. Δηλαδή, όσο πιο έντονα πάλλονται οι χορδές τόσο πιο «βαριά» είναι τα αντίστοιχα σωματίδια.