

# Υπερχορδές & επιπλέον διαστάσεις

---

Στην θεωρία αυτή η ύλη δεν περιγράφεται πιά από τα σωματίδια καθεαυτά αλλά από τις χορδές. Συγκεκριμένα, τα στοιχειώδη σωματίδια παίρνουν τη μορφή των ταλαντώσεων χορδής που έχουν κάποια έκταση στο χώρο μικρότερη των διαστάσεων του πυρήνα. Στη θεωρία χορδής τα σωματίδια που παρατηρούμε μπορούν να θεωρηθούν διεγερμένοι τρόποι ταλάντωσης των στοιχειωδών χορδών. Οι θεωρίες χορδών αποφεύγουν με αυτό τον τρόπο τα προβλήματα και τις ανωμαλίες που προκύπτουν στις φυσικές θεωρίες λόγω της σημειακής φύσης των σωματιδίων. Πρέπει να σημειωθεί, ωστόσο, ότι μέχρι σήμερα δεν έχει υπάρξει πειραματική επαλήθευση της θεωρίας χορδών.

Το 1919 ο Theodor Kaluza, στηριζόμενος στη Σχετικότητα, έκανε μια σημαντική υπόθεση: Το φως και η βαρύτητα μπορούν να ενοποιηθούν και να περιγραφούν με τα ίδια μαθηματικά. Αυτή ήταν η αρχή της ενοποίησης όλων των φυσικών νόμων, η οποία αποτελεί τον τελικό στόχο της φυσικής. Για να το πετύχει αυτό ο Kaluza χρειάστηκε να προσθέσει μια ακόμα διάσταση. Αυτήν την πέμπτη διάσταση, η οποία αρκετά πριν φαινόταν δικαιολογημένη από μαθηματική άποψη, δεν τολμούσε κανείς να την προτείνει ως πραγματικότητα. Η χρησιμότητα της θεωρίας του ήταν αναντίρρητη, σε πέντε διαστάσεις υπήρχε «αρκετός χώρος» για την ενοποίηση της βαρύτητας και του ηλεκτρομαγνητισμού, πράγμα που δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί αν περιοριζόμασταν στο χωροχρόνο των τεσσάρων διαστάσεων. Υπάρχει μια προφανής ερώτηση στο σημείο αυτό: «Που είναι αυτή η πέμπτη διάσταση;» Η απάντηση του Kaluza ήταν έξυπνη, αν και ύποπτα δύσκολη να ελεγχθεί. Ο Kaluza πρότεινε ότι η πέμπτη διάσταση ήταν πολύ μικροσκοπική για να την δούμε. Η πέμπτη διάσταση είναι ισότιμη με τις άλλες τέσσερις γνωστές μας, αλλά ισχυρά καμπυλωμένη ενώ οι άλλες είναι αναπτυγμένες.

Να εξηγήσουμε εδώ τι εννοούμε με την έννοια της διάστασης. Όταν ζωγραφίζουμε σε ένα χαρτί μία γραμμή, αυτή η γραμμή δεν έχει φάρδος, πλάτος δηλαδή· έχει μόνο μήκος. Αυτό είναι μία διάσταση. Το ίδιο το χαρτί έχει μήκος και πλάτος. Αυτό είναι δύο διαστάσεις. Σε ένα δωμάτιο, μια μύγα που πετάει, μπορεί να κινηθεί κατά μήκος, κατά πλάτος και κατά ύψος ανεξάρτητα. Αυτό είναι τρεις διαστάσεις. Ο χώρος στον οποίο ζούμε είναι τρισδιάστατος. Υπάρχουν όμως και άλλες διαστάσεις ανεξάρτητες μεταξύ τους που δεν είναι καθόλου φανερές, όπως π.χ. ο χρόνος. Όταν δίνουμε ραντεβού μια συγκεκριμένη ώρα, σε ένα κτίριο στη συμβολή δύο οδών στον τάδε όροφο, έχουμε τέσσερις πληροφορίες που δείχνουν ότι το συγκεκριμένο συμβάν λαμβάνει χώρα σε τέσσερις διαστάσεις.

Από εκεί και πέρα, οι Kaluza-Klein εισήγαγαν την έννοια μιας πέμπτης διάστασης «περιτυλιγμένης» κατά κάποιο τρόπο, η οποία δεν μπορεί να γίνει αισθητή και ανακαλύφθηκε ότι αυτό που αποκαλούμε ηλεκτρικές και μαγνητικές δυνάμεις, είναι η έκφραση της βαρύτητας σε μια 5<sup>η</sup> διάσταση. Από εκεί ξεκινούν οι προσπάθειες ενοποίησης των δυνάμεων μέσω των θεωριών των χορδών.

Για να καταλάβουμε πόσο μεγάλη διαφορά κάνει η προσθήκη έστω και μιας επιπλέον διάστασης ας σκεφτούμε ένα χαρακτήρα κόμιξ ο οποίος ζει μέσα στις δύο διαστάσεις του χαρτιού χωρίς να μπορεί να δει έξω από αυτό. Τότε το ισοδύναμο ενός κύβου θα είναι για

αυτούς ένα τετράγωνο, το ισοδύναμο μιας σφαίρας θα είναι ένας κύκλος κλπ. Αν κάτι είναι ζωγραφισμένο **μέσα** στο τετράγωνο, ο άνθρωπος του χαρτιού δεν έχει τη δυνατότητα να το δει, όπως εμείς στις 3 διαστάσεις δεν μπορούμε να ξέρουμε τι υπάρχει μέσα σε ένα κλειστό κουτί. Εμείς όμως που στεκόμαστε **πάνω** από το χαρτί, σε μια 3<sup>η</sup> διάσταση, το ύψος, μπορούμε να δούμε άνετα το εσωτερικό του τετραγώνου αλλά και το εσωτερικό οποιουδήποτε σχήματος.

Είτε λοιπόν ισχύει η θεωρία των χορδών και των κρυμμένων επιπλέον διαστάσεων, είτε όχι, είναι βέβαιο ότι ο Θεός που εξουσιάζει τον χώρο και τις τυχόν επιπλέον διαστάσεις είναι πολύ απλά ικανός να βλέπει τα πάντα, να γνωρίζει τα πάντα και να εξουσιάζει τα πάντα.

*«Διότι ο λόγος του Θεού είναι ζων και ενεργός και κοπερώτερος υπέρ πάσαν δίστομον μάχαιραν και διέρχεται μέχρι διαιρέσεως ψυχής τε και πνεύματος, αρμών τε και μυελών, και διερευνά τους διαλογισμούς και τας εννοίας της καρδίας· και δεν είναι ουδέν κτίσμα αφανές ενώπιον αυτού, αλλά πάντα είναι γυμνά και τετραηλισμένα εις τους οφθαλμούς αυτού, προς ον έχομεν να δώσωμεν λόγον» - Εβραίους δ' 12-13*

*«Που να υπάγω από του πνεύματός σου; και από του προσώπου σου που να φύγω; Εάν αναβώ εις τον ουρανόν, είσαι εκεί· εάν πλαγιάσω εις τον άδην, ιδού, συ [...] Το αδιαμόρφωτον του σώματός μου είδον οι οφθαλμοί σου.» - Ψαλμός ρλθ' 7-8, 16*

#### **Πηγές:**

<http://www.physics4u.gr/strings/string.html>

Δαμιανάκης Μάνος, «Οι ουρανοί διηγούνται» 2η έκδοση, Πνευματικές Εκδόσεις, Αθήνα