

Χώροι και Διαστάσεις στην Κοσμολογία

Δρ Ε. Δανέζης
Επίκουρος Καθηγητής Αστροφυσικής
Τμήμα Φυσικής
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Όπως γνωρίζουμε σήμερα, η έννοια του χώρου, όσον αφορά την επιστήμη, συνδέεται στενά με το σύνολο των φυσικών ιδιοτήτων του, η πειραματική επαλήθευση των οποίων τον μορφοποιεί αισθητά και ανθρωπίνως λογικά.

Η περιγραφή του χώρου μέσω των ιδιοτήτων του είναι θέμα της γεωμετρίας, και η πλέον γνωστή μορφή χώρου είναι εκείνη που περιγράφεται από την Ευκλείδεια γεωμετρία, η οποία στηρίζεται στα γνωστά αξιώματα του Ευκλείδη, που δεν είναι δυνατόν να αποδειχθούν μαθηματικά, αλλά τα δεχόμαστε σαν «*αυταποδείκτως λογικά*».

Εκτός όμως του γνωστού και αντιληπτού, μέσω των ανθρωπίνων αισθήσεων, Ευκλείδειου χώρου, οι μεγάλοι μαθηματικοί Lobatschewski και Riemann δόμησαν δύο μη Ευκλείδειες γεωμετρίες που περιγράφουν αντίστοιχα τις ιδιότητες δύο ανεξάρτητων και διαφορετικών χώρων που φέρουν τα ονόματά τους.

Οι δύο αυτοί χώροι και οι αντίστοιχες γεωμετρίες τους αποτελούσαν απλά θεωρητικά κατασκευάσματα, χωρίς πρακτική φυσική σημασία, μέχρι τη στιγμή που ο Αϊνστάιν διατύπωσε τη Γενική Θεωρία της Σχετικότητας, η οποία προϋποθέτει και λειτουργεί μόνο στα πλαίσια ενός χώρου *Riemann*. Με λίγα λόγια ο χώρος του Σύμπαντος που μας περιβάλλει και τον οποίο θέλουμε να λέμε ότι μετρούμε, εφ' όσον δεχόμαστε ότι αληθεύει στα πλαίσιά του η Γενική Θεωρία της Σχετικότητας, δεν είναι Ευκλείδειος αλλά χώρος *Riemann*.

Το παράδοξο όμως είναι ότι η γεωμετρία του Ευκλείδη, μπορεί να εφαρμοστεί με πολύ καλή προσέγγιση, σε πολύ μικρά κομμάτια ενός χώρου Lobatschewski. Εντούτοις η απόκλιση της από την αλήθεια γίνεται φανερή σε αστρονομική κλίμακα. Αυτό σημαίνει ότι η γεωμετρία του Ευκλείδη είναι μια οριακή περίπτωση της γεωμετρίας του Lobatschewski, η οποία με τη σειρά της αποδεικνύεται ότι είναι μια οριακή περίπτωση της γεωμετρίας του Riemann (Osserman, R., Η ποίηση του σύμπαντος αγγλική έκδοση)

Εδώ όμως αρχίζουν τα παράδοξα για την κοινή ανθρώπινη λογική εφ' όσον όπως γνωρίζουμε σήμερα, *οι αισθήσεις μας μπορούν να καταγράψουν και να συγκεκριμενοποιήσουν σχήματα που μορφοποιούνται μόνο μέσα σε χώρους μέχρι τριών διαστάσεων που περιγράφονται από την Ευκλείδεια γεωμετρία. Τα σχήματα τα οποία μορφοποιούνται μέσα σε χώρους που περιγράφονται από μη Ευκλείδειες γεωμετρίες, όπως αυτές του Lobatschewski και του Riemann δεν είναι δυνατόν να γίνουν αντιληπτά από τις ανθρώπινες αισθήσεις.* (Damasio, A. R.: *Πως δημιουργεί ο εγκέφαλος τη σκέψη*, Scientific American (Ελληνική έκδοση) Ιανουάριος 2000, τ.12, σελ60, Jammer, M.: *Έννοιες του χώρου* αγγλική έκδοση, Margenau, H.: *The nature of Physical Reality*, Ox Bow Press 1977, Power, J.: *Φιλοσοφία και νέα Φυσική* Αγγλική έκδοση)

Επειδή λοιπόν η γεωμετρία, του τετραδιάστατου χώρου της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας του Αϊνστάιν είναι Riemann, το Σύμπαν δεν είναι Ευκλείδειο σε γενικές γραμμές. Αυτό σημαίνει ότι δεν θα έπρεπε να γίνονται αντιληπτά μέσω των αισθήσεών μας οι μορφές του συμπαντικού μας χώρου. Το ότι συνειδητοποιούμε τα σχήματα που μας περιβάλλουν, είναι αποτέλεσμα του γεγονότος ότι οι αισθήσεις μας έχουν την ιδιότητα, δημιουργώντας ιδεατές τομές στο συνεχές χωροχρονικό γίνεσθαι του συμπαντικού χώρου, να καταγράφουν μόνο μικρά κομμάτια του μη Ευκλείδειου χώρου *Riemann* που μας

περιβάλλει, τα οποία όπως αναφέραμε προηγουμένως, με μεγάλη ακρίβεια, συμπεριφέρονται σαν Ευκλείδειοι χώροι, αντιληπτοί από τις αισθήσεις μας.

Έτσι στην ουσία αυτό που αντιλαμβανόμαστε δεν είναι παρά η προβολική σκιά Ρειμάνιων μορφών και σχημάτων μέσα στον τρισδιάστατο Ευκλείδειο χώρο, ο οποίος δημιουργείται μέσω αυθαιρέτων τομών του συνεχούς και αδιαίρετου συμπαντικού χωροχρόνου, τον οποίον αντιλαμβάνονται οι αισθήσεις μας.