

## Σχόλια στον Χωρόχρονο του Ζήνωνα

### 1<sup>ο</sup> Σχόλιο

**Εισαγωγή.** Αφορμή για τα σχόλια έδωσε ένα πρόσφατο άρθρο στο επιστημονικό περιοδικό **DISCOVERY & SCIENCE** μηνός Μαρτίου 2006 με τίτλο «**ΤΑ ΠΑΡΑΔΟΞΑ ΤΟΥ ΖΗΝΩΝΑ ΚΑΙ Η ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ**» του ΓΙΩΡΓΟΥ ΚΟΠΕΛΙΑΔΗ (σελ. 6 και 7). Το αξιοσημείωτο είναι ότι ο συντάκτης του άρθρου έχει πολύ ορθά συνδέσει την κβαντομηχανική με τα παράδοξα του Ζήνωνα. Κάθε σοβαρός επιστήμονας-ερευνητής της κβαντομηχανικής δεν μπορεί να ξεφύγει από τα δεσμά Ελληνικής αρχαιότητας. Υπενθυμίζουμε ότι ο πατέρας της κβαντομηχανικής Β. Χάϊζενμπερκ, δήλωσε: **«την κβαντική γνωσιοθεωρία την πήραμε από τον Πλάτωνα»<sup>1</sup>.**

Από το παραπάνω άρθρο του περιοδικού σας μεταφέρουμε:

*«Μήπως τελικά ο Ζήνωνας «είπε κάτι» πριν δύομισι χιλιετίες; Αφού ο Αχιλλέας προφανώς θα φτάσει τη χελώνα, μήπως τελικά τα «βήματα» που απαιτείται να κάνει δεν είναι άπειρα; Μήπως, δηλαδή, ο Χώρος και ο Χρόνος δεν είναι συνεχείς οντότητες, αλλά κβαντισμένες; Μήπως υπάρχουν ένα ελάχιστο μήκος και ένας ελάχιστος χρόνος που δεν υπάρχει μικρότερός τους, που δεν μπορούν να διαιρεθούν στη μέση;*

*Σήμερα η κβαντομηχανική μας λέει πως το μήκος Πλάνκ (Plank) και ο χρόνος Πλανκ είναι οι μικρότερες δυνατές ποσότητες χώρου και χρόνου που έχουν νόημα να μετρηθούν στη φύση....»*

Ας έλθουμε πάλι στην ευθεία των ρητών. Δεν υπάρχει **ανιχνεύσιμο κενό διάστημα μεταξύ δύο ρητών**, οσοδήποτε κοντά και αν βρίσκονται. Πάντα θα υπάρχουν σημεία-αριθμοί που θα παρεμβάλλονται μεταξύ των δύο ρητών. Έτσι, μπορούμε να υποθέσουμε με την απλή λογική ότι: **η ευθεία που δεν έχει κανένα κενό είναι συμπαγής**. Αυτό φυσικά είναι **λανθασμένο**, διότι αντιβαίνει στη φύση του σημείου, η ύπαρξη του οποίου **τείνει στο μηδέν<sup>2</sup>**. Η γεωμετρική κατασκευή των αρρήτων και η τοποθέτησή τους σε «**αόρατα**» μέχρι τώρα κενά της ευθείας, είναι εκείνη που υποδεικνύει-επιβάλλει την υπαρξιακή ιδιότητά της, μία ασύλληπτη, ανεκκλήρητη έννοια, που παραφράζοντάς την αναγκαία στον κόσμο του επιστητού, θα την εξωτερικεύαμε με κάθε επιφύλαξη ως εξής:

**Η ενδελεχής παρατήρηση της ευθείας των πραγματικών αριθμών, ενεργοποιεί την ικανότητα της ατέρμονης δημιουργίας άπειρων μη ορατών «κενών» σημείων, ένα πλήθος των οποίων ανιχνεύεται κατασκευαστικά. Το είδος του άπειρου πλήθους, των ανιχνεύσιμων «κενών», εξαρτάται από τις εκάστοτε κατασκευαστικές μας ικανότητες.**

Τελειώνοντας, επισημαίνουμε πάλι την λανθασμένη «τεχνική» των απειρισμών που εισήγαγε ο Δαβίδ Χίλμπερτ, όπως:  $\Delta\chi = S1+S2+S3+...$ , με την οποία **αριθμεί** (προσθέτει) τα άπειρα και **μη αριθμήσιμα<sup>3</sup>** βήματα-σημεία (αριθμούς), σφάλμα που συμβάλλει, μαζί με το ψευδοαξίωμα των Ντέντεκιντ-Κάντορ, στην τροπή της **ασυνεχώς-συνεχούς** ευθείας σε συμπαγή.

### 2<sup>ο</sup> Σχόλιο

Από το περιοδικό «Περισκόπιο της Επιστήμης» τεύχος 334-Φεβρουάριος 2009 και το άρθρο «**Είναι το σύμπαν ένα γιγαντιαίο ολόγραμμα;**» του Σπύρου Κωνσταντογιάννη (Φυσικός, Μ. Sc) και την παράγραφο, **αναζητώντας την κοκκώδη υφή του χωροχρόνου**, σας μεταφέρουμε: «*Σύμφωνα με τον Hogan, η ολογραφική αρχή αλλάζει δραστικά την εικόνα που έχουμε για τον χωρόχρονο. Οι θεωρητικοί φυσικοί πιστεύουν ότι στις πιο μικροσκοπικές κλίμακες, ο χωροχρόνος εμφανίζει παραμορφώσεις που οφείλονται σε κβαντικά φαινόμενα. Σε αυτές τις κλίμακες, η υφή του χωροχρόνου*

<sup>1</sup> Βλ. **οι εργασίες μου, ο χωρόχρονος του Ζήνωνα**, στην παρούσα ιστοσελίδα

<sup>2</sup> Στην περιοχή του μηδενός καταρρέει η απλή λογική (βλ. **ο χωρόχρονος του Ζήνωνα**)

<sup>3</sup> επικαλείται το άθροισμα άπειρων όρων φθίνουσας γεωμετρικής προόδου, ένα δηλαδή αριθμήσιμο πλήθος, για να το χρησιμοποιήσει «έξυπνα» για τα άπειρα, **αλλά μη αριθμήσιμα βήματα-διαστήματα-σημεία**, που διατρέχει η χελώνα.

γίνεται κοκκώδης και τελικά, ο χωροχρόνος αποτελείται από μικροσκοπικές μονάδες που μοιάζουν με τα εικονοστοιχεία (πίξελ) της οθόνης ενός υπολογιστή, με τη διαφορά ότι το μήκος των μικροσκοπικών αυτών μονάδων είναι  $10^{20}$  φορές μικρότερο από τη διάμετρο των πρωτονίων, δηλαδή περίπου  $10^{-35}$  m (η διάμετρος του πρωτονίου είναι της τάξης του  $10^{-15}$  m (1 fm)). Το μήκος αυτό ονομάζεται μήκος του Planck. Το μήκος του Planck ορίζει μια μικροσκοπική κλίμακα μηκών η μέτρηση της οποίας βρίσκεται έξω από τις διακριτικές δυνατότητες των συσκευών μέτρησης που διαθέτουμε. Έτσι κανείς δεν θα μπορούσε να φανταστεί ότι θα ήταν δυνατή η παρατήρηση της κοκκώδους μορφής του χωροχρόνου.»

### 3<sup>ο</sup> Σχόλιο

Το τρίτο σχόλιο προέρχεται από το περιοδικό «ΠΕΡΙΣΚΟΠΙΟ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ» τεύχος 335 Μάρτιος 2009 και είναι αντιπροσωπευτικό της σύγχρονης επιστημονικής τάσης για την δομή του χωροχρόνου. Από το άρθρο «Μεγάλη Έκρηξη ή Μεγάλη Ανάπλαση» του Δρ. Άγγελου Βορβολάκου (Ps.D. Φυσική Υψηλών Ενεργειών, M.Sc. Κβαντικά Πεδία), σας μεταφέρουμε: «...ο κόσμος, σύμφωνα με την προσέγγιση της κβαντικής βαρύτητας βρόγχων, χαρακτηρίζεται από τη δομή ενός πλέγματος. Ο χώρος δεν είναι συνεχής αλλά παρουσιάζει δομή ανάλογη με αυτή ενός μάλλινου υφάσματος με χονδρούς κόμπους. Αντίστοιχα και ο χρόνος «κυλά» κατά απειροελάχιστα αλλά διακριτά βήματα, η περαιτέρω διαίρεση των οποίων δεν είναι ούτε εφικτή ούτε πρακτική. Οι δομές αυτές δεν έχουν παρατηρηθεί μέχρι σήμερα καθώς χαρακτηρίζονται από εξαιρετικά μικρό βήμα (μέγεθος). Η βασική δομή είναι ο βρόγχος, με μέγεθος της τάξης των  $10^{-34}$  μέτρων, ένας αριθμός γνωστός ως το μήκος Planck, ο οποίος διαδραματίζει κεντρικό ρόλο σε κάθε προσέγγιση για την Θεωρία των Πάντων. Το μήκος Planck υπολογίζεται από τον συνδυασμό τριών σταθερών της φύσης, της ταχύτητας του φωτός στο κενό, της σταθεράς του Planck και της παγκόσμιας σταθεράς της βαρύτητας. Ουσιαστικά δηλαδή συνδυάζει βασικά χαρακτηριστικά του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου (μέσω της ταχύτητας του φωτός) της κβαντικής φυσικής (μέσω της σταθεράς του Planck) και της βαρύτητας (μέσω της βαρυτικής ο σταθεράς). Με την «οικειοποίηση» του μήκους αυτού το οποίο προκύπτει από τον συνδυασμό των παραπάνω σταθερών, μία θεωρία με απώτερο σκοπό την ενοποίηση των θεμελιακών αλληλεπιδράσεων φαίνεται να τις εγκολπώνει διαισθητικά. Στην κβαντική βαρύτητα βρόγχων, όπου ο χωροχρόνος είναι κβαντισμένος, το κβάντο του χώρου καθορίζεται από το μήκος Planck και το κβάντο του χρόνου από το χρονικό διάστημα που χρειάζεται το φως για να διανύσει ένα κβάντο χώρου. Η πλέον θεμελιακή δομή ορίζεται ως η φυσική οντότητα «βρόγχος», από την οποία πηγάζουν τα υποατομικά σωματίδια...»