

Μιχαήλ Π. Μιχαήλ

Φυσικός

## «Τα υπερφωτεινά νετρίνα στο πείραμα Opera»

Η ιδέα για τον υπολογισμό της ταχύτητας των νετρίνο ξεκίνησε από την επιθυμία να έχουμε έναν πειραματικό υπολογισμό της μάζας των νετρίνο.

Το πείραμα Opera στηρίζεται στη δημιουργία συγκρούσεων πρωτονίων με στόχους από γραφίτη, παραγωγή πιονίων και καονίων που γρήγορα δίνουν μόνια και τα αντίστοιχα νετρίνα τους. Για το στόχο αυτό χρησιμοποιήθηκε ο μεγάλος επιταχυντής LHC του Cern. Τα νετρίνα που δημιουργήθηκαν με αυτό τον τρόπο διήνυσαν την διαδρομή Cern - Gran Sasso δηλαδή μια απόσταση  $x=730\text{Km}$  κατά ένα  $\Delta t=61\text{ns}$  μικρότερο από το αναμενόμενο.

Από την έκρηξη ενός μακρινού αστεριού έχει παρατηρηθεί ότι τα νετρίνα φτάνουν γρηγορότερα κατά μερικά λεπτά σε σχέση με τα φωτόνια της έκρηξης. Αν όμως τα νετρίνα είχαν την ταχύτητα που μετρήθηκε στο Εθνικό εργαστήριο Gran Sasso με το πείραμα Opera (Oscillation Project with Emulsion- tRacking Apparatus) στο Cern, θα έπρεπε να έχουν φτάσει στη γη χρόνια πριν από τα φωτόνια.

Η ερμηνεία του φαινομένου μπορεί να γίνει ευκολότερα (υπάρχουν διάφορες υποθέσεις) αν δεχτούμε τη θεωρία της βράνης.

Η υπόθεση είναι ότι εμείς «ζούμε» πάνω σε ένα χώρο με 3 διαστάσεις που ονομάζεται βράνη η οποία «κολυμπά» σε ένα σύμπαν 11 διαστάσεων.

Η βράνη στην οποία ζούμε είναι καμπυλωμένη, οπότε το μήκος μια γραμμής, που ενώνει δυο σημεία κατά μήκος της είναι μεγαλύτερο από το μήκος της ευθείας γραμμής που ενώνει αυτά τα δυο σημεία απευθείας.

Αν τα νετρίνα «βγαίνουν» από τη βράνη, γιατί αυτή είναι διαφανής γι' αυτά τότε το συμπέρασμα έχει ως εξής:

Τόσο τα φωτόνια όσο και τα νετρίνα τρέχουν με την ταχύτητα του φωτός. Όμως τα νετρίνα κινούνται ευθύγραμμα ενώ τα φωτόνια καμπυλόγραμμα κατά μήκος της βράνης οπότε χρειάζονται περισσότερο χρόνο.

Ακόμη δεν αποκλείεται κατά μια δεύτερη ερμηνεία αυτό που φαίνεται να είναι μια ταχύτητα μεγαλύτερη της ταχύτητας  $c$ , να αποτελεί απλώς μια φαινομενική ταχύτητα φάσης που προκύπτει από φαινόμενα κβαντομηχανικής συμβολής.