

*Του κ. Χάρη Βάρβογλη, καθηγητή Τμήματος Φυσικής Α.Π.Θ.*

### Το πείραμα που «απειλεί» τα θεμέλια της θεωρίας του Αϊνστάιν έχει και ελληνική έμπνευση



*Εικόνα: Το πείραμα OPERA που μέτρησε την ταχύτητα των νετρίνων βασίζεται σε ιδέα του έλληνα φυσικού Σταύρου Κατσανέβα*

Η είδηση έπεσε σαν βόμβα όχι μόνο στην επιστημονική κοινότητα, αλλά και στην παγκόσμια κοινή γνώμη: τα νετρίνα του CERN μετρήθηκαν στην Ιταλία να «τρέχουν» με ταχύτητα μεγαλύτερη από την ταχύτητα του φωτός! Και αμέσως δημιουργήθηκε σε όλους, ειδικούς και μη, το αυθόρμητο ερώτημα: Έφτασε άραγε το τέλος της Θεωρίας της Σχετικότητας του Αϊνστάιν, η οποία θέτει ως ανώτερο ταχύτητας στη φύση την ταχύτητα του φωτός; Στην ερώτηση αυτή έχουν μέχρι στιγμής απαντήσει εκατοντάδες επιστήμονες, άλλοι από τους οποίους προσπαθούν να «ταιριάξουν» τη Θεωρία της Σχετικότητας με τα νέα πειραματικά δεδομένα, άλλοι εισηγούνται τροποποιήσεις της Σχετικότητας και άλλοι απλώς απορρίπτουν το πειραματικό αποτέλεσμα, θεωρώντας ότι σίγουρα έχει προκύψει από κάποιο λάθος στις μετρήσεις ή στη μετέπειτα επεξεργασία τους. Το ενδιαφέρον για τους συμπατριώτες μας, όμως, είναι ότι στην έντονη αυτή διεθνή συζήτηση συμμετέχει και η ελληνική επιστημονική κοινότητα, με τέσσερις Έλληνες επιστήμονες και ένα ερευνητικό κέντρο.

### Η ιδέα του Σταύρου Κατσανέβα

Το πείραμα της μέτρησης της ταχύτητας των νετρίνων είναι μια συνεργασία του ευρωπαϊκού ερευνητικού κέντρου CERN στη Γενεύη με τον ανιχνευτή νετρίνων που λειτουργεί στο Εθνικό Εργαστήριο Γκραν Σάσο της Ιταλίας. Το Εργαστήριο βρίσκεται δίπλα στη μεγάλη σήραγγα μήκους 10 χιλιομέτρων, 1.500 μέτρα κάτω από την κορυφή του όρους Γκραν Σάσο, έτσι ώστε τα όργανά του είναι προστατευμένα από την κοσμική ακτινοβολία. Πριν από 15 χρόνια ο έλληνας φυσικός **Σταύρος Κατσανέβας**, καθηγητής στο Πανεπιστήμιο Παρίσι 7, είχε προτείνει την πειραματική μέτρηση της ταχύτητας των νετρίνων ως μέθοδο για τον υπολογισμό της μάζας τους. Η ιδέα του Στ. Κατσανέβα ήταν να χρησιμοποιηθεί ο μεγάλος επιταχυντής LHC του CERN ως πηγή των νετρίνων και να υπολογισθεί η ταχύτητά τους από τον χρόνο άφιξής τους στους ανιχνευτές του Γκραν Σάσο και του NESTOR, του ελληνικού ανιχνευτή νετρίνων που είναι ποντισμένος στη θάλασσα έξω από την Πύλο. Τελικά η πρόταση, την οποία επεξεργάστηκε με τους

**Νίκο Βασιλόπουλο**

και

**Αλαν Μπολ**

, υλοποιήθηκε κατά το ήμισυ (δηλαδή μόνο για τη διαδρομή CERN - Γκραν Σάσο) και τα αποτελέσματα ήταν αναπάντεχα: βρέθηκε ότι τα νετρίνα χρειάζονταν 61 δισεκατομμυριοστά του δευτερολέπτου λιγότερο χρόνο από όσο το φως για να καλύψουν την απόσταση των 730 χιλιομέτρων που χωρίζει τον επιταχυντή του CERN από τον ανιχνευτή στο Γκραν Σάσο. Μπορεί η διαφορά να φαίνεται ασήμαντη, σημαίνει όμως ότι τα νετρίνα είχαν ταχύτητα μεγαλύτερη από την ταχύτητα του φωτός. Αυτό είναι ασυμβίβαστο με το βασικό στοιχείο της ειδικής Θεωρίας της Σχετικότητας του Αϊνστάιν, σύμφωνα με το οποίο κανένα υλικό σώμα δεν μπορεί να «τρέχει» ταχύτερα από το φως.

Όπως θα περίμενε άλλωστε κανείς, η είδηση της ανακοίνωσης προκάλεσε αίσθηση και πολύ γρήγορα εμφανίστηκαν στο Διαδίκτυο διάφορες ιδέες θεωρητικών φυσικών για την ερμηνεία του φαινομένου. Μια ομάδα φυσικών, στην οποία συμπεριλαμβάνεται ο **Σέλντον Γκλάσσου**

(Sheldon Glashow, βραβείο Νομπέλ 1979), απλώς απορρίπτει το αποτέλεσμα. Ειδικά ο Γκλάσσου υπολογίζει ότι, ακόμη και αν κάποια στιγμή τα νετρίνα είχαν ταχύτητα μεγαλύτερη από την ταχύτητα του φωτός, σύντομα θα επιβραδυνόταν επειδή θα έχαναν ενέργεια λόγω ακτινοβολίας. Άλλωστε και η ενέργεια της ερευνητικής ομάδας του Γκραν Σάσο να δώσει στη δημοσιότητα το αποτέλεσμα, προτού το υποβάλει για δημοσίευση σε κάποιο μεγάλο επιστημονικό περιοδικό με κριτές, διευκολύνει μια τέτοια κριτική.

**Νέες θεωρίες ζητούν επαλήθευση**

Υπάρχουν όμως και αυτοί που θεωρούν το πειραματικό αποτέλεσμα αξιόπιστο και προσπαθούν να το ερμηνεύσουν θεωρητικά. Στην ομάδα αυτή περιλαμβάνονται τέσσερις έλληνες φυσικοί, που έχουν δημοσιεύσει ως σήμερα σχετικές εργασίες στο Διαδίκτυο. Είναι (αλφαβητικά) οι **Αλέξης Κεχαγιιάς**, **Νίκος Μαυρόματος**, **Δημήτρης Νανόπουλος** και **Αργύρης Νικολαΐδης**

. Είναι βέβαια δύσκολο να παρουσιάσει κανείς στο επίπεδο ενός μέσου αναγνώστη τις θεωρίες που προτείνουν οι τέσσερις αυτοί συμπατριώτες μας, αλλά αξίζει τον κόπο να προσπαθήσω. Το βασικό πρόβλημα λοιπόν στο οποίο καλείται να απαντήσει ένας θεωρητικός φυσικός είναι πώς συμβιβάζεται το αποτέλεσμα του Γκραν Σάσο με μια παλαιότερη παρατήρηση νετρίνων, που προέρχονταν από την έκρηξη ενός μακρινού αστεριού, και η οποία είχε δείξει διαφορά λίγων λεπτών στους χρόνους άφιξης μεταξύ των φωτονίων και των νετρίνων. Αν τα νετρίνα «έτρεχαν» με την ταχύτητα που μετρήθηκε στο Γκραν Σάσο, θα έπρεπε να έχουν φθάσει στη Γη

*χρόνια*

πριν από τα φωτόνια!

Ο Α. Κεχαγιιάς λοιπόν αποδίδει την ταχύτερη κίνηση των νετρίνων του CERN στη ύπαρξη ενός πεδίου δυνάμεων, *άγνωστου* ως σήμερα, που οφείλεται στην παρουσία της Γης. Η ερμηνεία του Ν. Μαυρόματος απαιτεί ίσως μια μεγαλύτερη «θυσία», επειδή υποθέτει νέους φυσικούς νόμους που εξαρτώνται τόσο από τη διεύθυνση κίνησης όσο και από τη θέση. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τη βασική αρχή της Κοσμολογίας, ότι δηλαδή το Σύμπαν είναι ομογενές (παντού το ίδιο) και ισότροπο (οι ιδιότητές του δεν εξαρτώνται από τη διεύθυνση). Οι ερμηνείες του Δ. Νανόπουλου και του Α. Νικολαΐδη βασίζονται στην υπόθεση ότι εμείς «ζούμε» επάνω σε έναν χώρο με τρεις διαστάσεις, που ονομάζεται

*βράνη*

, η οποία «κολυμπά» σε ένα Σύμπαν με περισσότερες από τρεις διαστάσεις. Η πρόταση του Α. Νικολαΐδη μπορεί να γίνει μάλιστα σχετικά εύκολα κατανοητή από τον μέσο αναγνώστη: η βράνη στην οποία ζούμε είναι καμπυλωμένη, οπότε το μήκος μιας γραμμής που ενώνει δύο σημεία κατά μήκος της βράνης είναι μεγαλύτερο από το μήκος μιας άλλης γραμμής που ενώνει τα δύο αυτά σημεία απευθείας. Αν τα νετρίνα είναι δυνατό να «βγαίνουν» από τη βράνη, πράγμα που προβλέπεται από υπάρχουσες θεωρίες, τότε ερμηνεύεται πολύ απλά το πειραματικό αποτέλεσμα. Τόσο τα φωτόνια όσο και τα νετρίνα «τρέχουν» με την ταχύτητα του φωτός. Ωστόσο τα φωτόνια διαδίδονται κατά μήκος της βράνης, ενώ τα νετρίνα ακολουθούν τον συντομότερο δρόμο της ευθείας γραμμής, οπότε φθάνουν νωρίτερα στον ανιχνευτή. Αν η θεωρία αυτή είναι σωστή, τότε τα νετρίνα του CERN θα φθάνουν στον NESTOR, σε απόσταση 1.676 χιλιομέτρων από το CERN, με προπορεία 140 δισεκατομμυριοστών του δευτερολέπτου. Επομένως η πραγματοποίηση του δεύτερου σκέλους της πρότασης του Στ. Κατσανέβα, δηλαδή της χρονομέτρησης των νετρίνων από το CERN στον NESTOR, θα μπορούσε να επιβεβαιώσει ή να απορρίψει τη θεωρία του Α. Νικολαΐδη.

## Οι Έλληνες και τα υπερφωτεινά νετρίνα

Συντάχθηκε απο τον/την ΠΗΓΗ: ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΟ ΒΗΜΑ

Τετάρτη, 12 Οκτώβριος 2011 16:27 - Τελευταία Ενημέρωση Παρασκευή, 14 Οκτώβριος 2011 07:58

---

***Ο κ. Χάρης Βάρβογλης είναι καθηγητής του Τμήματος Φυσικής του ΑΠΘ.***

ΠΗΓΗ: ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΟ ΒΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ 9/10/11

<http://www.tovima.gr/editors/editor/?edid=234>