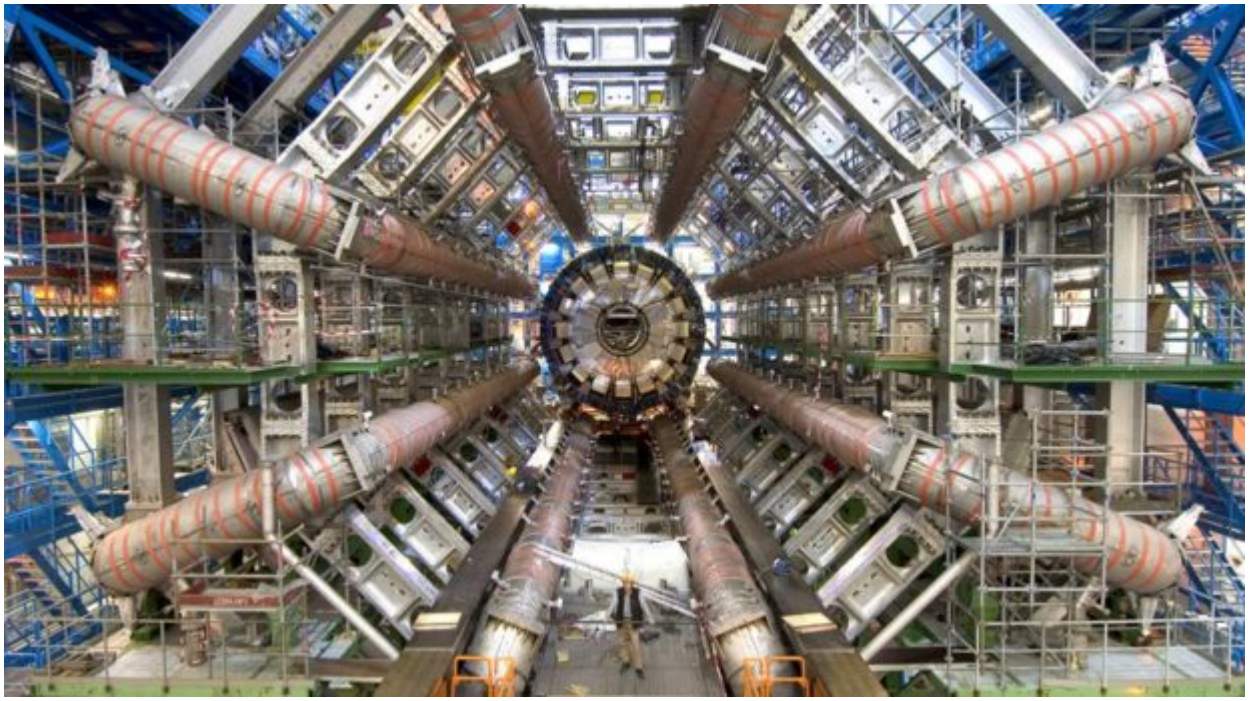
7 Νοεμβρίου 2016

CERN: Πείραμα βελτίωσε την ακρίβεια της μέτρησης της μάζας του αντιπρωτονίουΕπιβεβαιώθηκε σε τέσσερις μετρήσεις

/ Επιστήμες, Τέχνες & Πολιτισμός

Image not found or type unknown



Επιβεβαιώθηκε σε τέσσερις μετρήσεις

Το νέο επίτευγμα βασίζεται σε φασματοσκοπικές μετρήσεις με τη χρήση περίπου δύο δισεκατομμυρίων αντιπρωτονικών ατόμων ηλίου, τα οποία είχαν ψυχθεί σε εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες 1,5 έως 1,7 βαθμών Κελσίου πάνω από το απόλυτο μηδέν

Το πείραμα ASACUSA στο CERN ανακοίνωσε μια νέα ακριβέστερη μέτρηση της μάζας του αντιπρωτονίου, ενός σωματιδίου της αντιύλης, σε σχέση με εκείνη του ηλεκτρονίου.

Το νέο επίτευγμα βασίζεται σε φασματοσκοπικές μετρήσεις με τη χρήση περίπου δύο δισεκατομμυρίων αντιπρωτονικών ατόμων ηλίου, τα οποία είχαν ψυχθεί σε

εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες 1,5 έως 1,7 βαθμών Κελσίου πάνω από το απόλυτο μηδέν. Στα άτομα αυτά ένα αντιπρωτόνιο παίρνει τη θέση ενός από τα ηλεκτρόνια που περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα.

Τέτοιες μετρήσεις επιτρέπουν τη σύγκριση με μεγάλη ακρίβεια της μάζας ενός σωματιδίου αντιύλης με το αντίστοιχό του σωματίδιο ύλης, οι οποίες πρέπει να είναι απόλυτα όμοιες.

«Ένας μεγάλος αριθμός ατόμων που περιέχουν αντιπρωτόνια, ψύχθηκε κάτω από τους μείον 271 βαθμούς Κελσίου. Προκαλεί κατάπληξη το γεγονός ότι ένα άτομο που αποτελείται κατά το ήμισυ από αντιύλη, μπορεί να ψυχθεί τόσο απλά, τοποθετώντας το σε παγωμένο αέριο ηλίου», δήλωσε ο ιαπωνικής καταγωγής Μασάκι Χόρι του γερμανικού ινστιτούτου κβαντικής οπτικής Μαξ Πλανκ, επικεφαλής του πειράματος ASACUSA, που έκανε τη σχετική δημοσίευση στο περιοδικό «Science».

Τα σωματίδια ύλης και αντιύλης παράγονται πάντα σε ζεύγη, ως αποτέλεσμα των συγκρούσεων σωματιδίων. Σωματίδια και αντισωματίδια έχουν την ίδια μάζα και αντίθετο ηλεκτρικό φορτίο. Η μελέτη υψηλής ακριβείας των σωματιδίων αντιύλης παραμένει πάντα μια πρόκληση, επειδή όταν η ύλη και η αντιύλη έρχονται σε επαφή, εξαϋλώνονται με μια λάμψη ενέργειας λόγω της έκλυσης φωτονίων.

Ο Επιβραδυντής Αντιπρωτονίων του CERN παράγει δέσμες αντιπρωτονίων χαμηλής ενέργειας για τα πειράματα που μελετούν την αντιύλη. Το ASACUSA μπορεί να δημιουργήσει υβριδικά άτομα αποτελούμενα από ένα μίγμα ύλης και αντιύλης. Αυτά είναι τα αντιπρωτονικά άτομα ηλίου, που αποτελούνται από ένα αντιπρωτόνιο και ένα ηλεκτρόνιο, που περιφέρονται γύρω από ένα πυρήνα ηλίου και μπορούν να δημιουργηθούν από την ανάμιξη αντιπρωτονίων με αέριο ήλιο.

Σε αυτό το μίγμα, περίπου το 3% των αντιπρωτονίων αντικαθιστούν ένα από τα δύο ηλεκτρόνια του ατόμου ηλίου. Στο αντιπρωτονικό ήλιο, το αντιπρωτόνιο που περιφέρεται γύρω από τον πυρήνα ηλίου, προστατεύεται από το νέφος ηλεκτρονίων που περιβάλλει όλο το άτομο, καθιστώντας έτσι το αντιπρωτονικό ήλιο αρκετά σταθερό για την πραγματοποίηση μετρήσεων ακριβείας.
Η μέτρηση της μάζας του αντιπρωτονίου γίνεται με φασματοσκοπικές μεθόδους, φωτίζοντας το αντιπρωτονικό ήλιο με μια δέσμη λέιζερ. Το σημαντικότερο επίτευγμα του πειράματος ASACUSA είναι ότι κατάφερε να ψύξει τα αντιπρωτονικά άτομα ηλίου σε θερμοκρασία κοντά στο απόλυτο μηδέν, αφήνοντάς τα να αιωρούνται σε ψυχρό αδρανές αέριο ήλιο. Με αυτό τον τρόπο, η μικροσκοπική κίνηση των ατόμων ελαττώνεται, κάνοντας εφικτή μια ακριβέστερη μέτρηση σε σύγκριση με προηγούμενα πειράματα.

Το πείραμα ASACUSA αναμένεται στο μέλλον να βελτιώσει ακόμη περισσότερο την ακρίβεια μέτρησης της μάζας του αντιπρωτονίου χρησιμοποιώντας δύο δέσμες λέιζερ. Στο προσεχές μέλλον, εξάλλου, η έναρξη του πειράματος ELENA στο CERN θα ενισχύσει σημαντικά την ακρίβεια τέτοιων μετρήσεων.

Πηγές: ΑΠΕ-ΜΠΕ- protothema.gr