7 Δεκεμβρίου 2014

Γνωρίζατε ότι ο χρόνος είναι όντως σχετικός;

/ Γενικά Θέματα





Επαληθεύτηκε μια βασική πρόβλεψη της θεωρίας της Ειδικής Σχετικότητας που είχε διατυπώσει ο Αϊνστάιν με μεγάλη ακρίβεια το 1905. Συγκεκριμένα, πειράματα σε έναν επιταχυντή σωματιδίων στη Γερμανία επιβεβαίωσαν ότι ο χρόνος κυλά πιο αργά σε ένα κινούμενο ρολόι συγκριτικά με ένα σταθερό.

Πρόκειται για την πιο απαιτητική δοκιμή στην οποία έχει υποβληθεί το φαινόμενο της “διαστολής του χρόνου” που έχει περιγράψει ο Αϊνστάιν, σύμφωνα με το οποίο ένας αστροναύτης που θα ταξίδευε με την ταχύτητα του φωτός στο διάστημα θα γερνούσε πιο αργά από τον δίδυμο αδερφό του στη Γη.

Σε θεωρητικό επίπεδο λίγοι φυσικοί διαφωνούν με τη θεωρία του Αϊνστάιν, ωστόσο αυτό που έλειπε ήταν η μαθηματική περιγραφή του φαινομένου μέσω διενέργειας ενός πιο αξιόπιστου πειράματος.

Αυτό επιτυγχάνει -με βαθμό ακρίβειας 50 ως 100 φορές υψηλότερο σε σύγκριση με παλαιότερες- μια μελέτη που δημοσιεύτηκε στις 16 Σεπτεμβρίου στην επιθεώρηση Physical Review Letters, η οποία αποτελεί των καρπό της δεκαπενταετούς προσπάθειας μιας διεθνούς επιστημονικής ομάδας η οποία περιλαμβάνει και τον διεθνούς φήμης φυσικό Θίοντος Χανς, διευθυντή του γερμανικού Ινστιτούτου Μαξ Πλανκ.

Το πείραμα

Οι ερευνητές δημιούργησαν ένα “κινητό ρολόι” με άτομα λιθίου που είχαν επιταχυνθεί στο ένα τρίτο της ταχύτητας του φωτός και τα συνέκριναν με μια ομάδα σταθερών ατόμων. Στο πλαίσιο του πειράματος οι επιστήμονες μέτρησαν τη συχνότητα με την οποία τα ηλεκτρόνια των ατόμων μεταπίπτουν σε διαφορετικά επίπεδα ενέργειας στις δύο ομάδες ατόμων.

Η συχνότητα μετάπτωσης -που λειτούργησε ως χτύπος του ρολογιού- ήταν μικρότερη στα κινούμενα άτομα λόγω της διαστολής του χρόνου, δηλαδή ο χρόνος κύλησε πιο αργά στα αντικείμενα που κινούνταν με μεγάλη ταχύτητα, επαληθεύοντας τις σχετικές προβλέψεις της Ειδικής Σχετικότητας.

Μάλιστα, οι επιστήμονες επισημαίνουν μάλιστα ότι η χρήση κινούμενων ατόμων επιτρέπει τη μέτρηση της διαστολής του χρόνου με μεγαλύτερη ακρίβεια σε σχέση με τα πειράματα με ρολόγια που κινούνται σε τροχιά.

Η πρακτική αξία της θεωρίας μπορεί να γίνει αντιληπτή στην περίπτωση των δορυφόρων του συστήματος GPS, οι οποίοι διαθέτουν ατομικά ρολόγια, στα οποία όμως ο χρόνος τρέχει λίγο πιο αργά από ό,τι στα ατομικά ρολόγια στη Γη.

Αν το σύστημα δεν λάμβανε υπόψη αυτό το σχετικιστικό φαινόμενο, το στίγμα που δίνει το GPS θα παρουσίασε ολοένα και μεγαλύτερη απόκλιση. Σε διάστημα λίγων ημερών, η απόκλιση θα έφτανε τα δεκάδες χιλιόμετρα και το GPS θα ήταν πια ουσιαστικά άχρηστο.

Βαρύτητα

Εκτός όμως από τη διαστολή του χρόνου λόγω υψηλής ταχύτητας, ο Αϊνστάιν προέβλεψε και ένα δεύτερο, παραπλήσιο φαινόμενο: τη διαστολή του χρόνου λόγω της βαρύτητας. Σύμφωνα με τη Γενική Σχετικότητα, η οποία διατυπώθηκε το 1916 και αντικατέστησε τη θεωρία του Νεύτωνα για τη βαρύτητα, ο χρόνος τρέχει πιο αργά όταν η δύναμη της βαρύτητας αυξάνεται.

Αυτό σημαίνει ότι ένα ρολόι στην επιφάνεια της Γης τρέχει πιο αργά από ό,τι ένα ίδιο ρολόι στην κορυφή του Έβερεστ, το οποίο βρίσκεται πιο μακριά από τον πυρήνα της Γης και δέχεται έτσι ασθενέστερη βαρυτική δύναμη.

Το 2010, οι φυσικοί μέτρησαν τη διαστολή του χρόνου ανάμεσα σε δύο ρολόγια με κατακόρυφη απόσταση μόλις 33 εκατοστών.

Πηγή: Zougla.gr ikypros.com