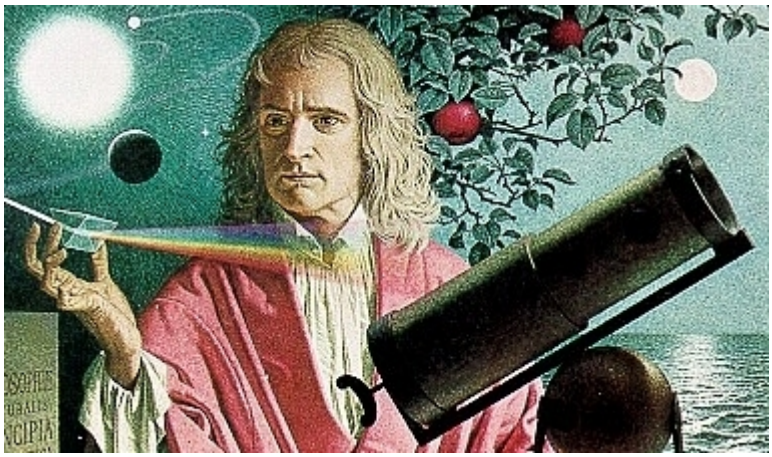
16 Ιουλίου 2014

Η κβαντομηχανική διορθώνει τον νευτώνειο νόμο της παγκόσμιας έλξης

/ Επιστήμες, Τέχνες & Πολιτισμός



Το νόμο της παγκόσμιας έλξης των σωμάτων που πρώτος διατύπωσε ο βρετανός Ισαάκ Νεύτων το 1687 έρχεται να διορθώσει μια νέα τεχνική που βασίζεται στους νόμους της κβαντομηχανικής.

Συγκεκριμένα, η νέα προσέγγιση διορθώνει τη βαρυτική σταθερά G και εξετάζει εάν αυτή ισχύει υπό οποιεσδήποτε συνθήκες.

Σύμφωνα με το νόμο της παγκόσμιας έλξης, οι ελκτικές δυνάμεις μεταξύ δύο ουρανίων σωμάτων είναι ανάλογες του γινομένου των μαζών τους και αντιστρόφως ανάλογες του τετραγώνου της μεταξύ των κέντρων μάζας τους απόστασης. Η σχέση αυτή μαθηματικά διατυπώνεται ως εξής: F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}\, όπου G είναι η βαρυτική σταθερά, περίπου ίση με 6.67?10?11 N·(m/kg)2 .

Οι επιστήμονες του Πανεπιστήμιο της Φλωρεντίας με επικεφαλής τον Γκουγκλιέλμο Τίνο επανεξέτασαν την τιμή της βαρυτικής σταθεράς του Νεύτωνα καθώς οι πειραματικές μετρήσεις της τιμής του G δίνουν ελαφρώς διαφορετικά αποτελέσματα και μάλιστα τα τελευταία χρόνια οι αποκλίσεις μεγαλώνουν αντί να μικραίνουν.

Η παραδοσιακή μέθοδος μέτρησης του G προβλέπει τη μέτρηση της ροπής που προκαλεί η βαρυτική έλξη σε βαρίδια που κρέμονται από έναν περιστρεφόμενο άξονα και χρονολογείται από τον 18ο αιώνα.

Αντίθετα, η νέα μέθοδος, στηρίζεται στις κβαντικές ιδιότητες των ατόμων -

συγκεκριμένα, την ιδιότητά τους να συμπεριφέρονται ως κύμα. Χάρη στην προσέγγιση αυτή οι ερευνητές κατάφεραν να μετρήσουν τη βαρυτική έλξη ανάμεσα σε άτομα ρουβιδίου και μια συστοιχία κυλίνδρων από βολφράμιο βάρους 516 κιλών.

Στο πλαίσιο των δοκιμών χρησιμοποιήθηκαν παλμοί ακτινοβολίας λέιζερ για να διαταραχθεί ένα σύννεφο ανέμων ρουβιδίου παγωμένων κοντά στο απόλυτο μηδέν. Υπό την επίδραση της ακτινοβολίας τα άτομα ανυψώθηκαν κατά μερικά δέκατα του μέτρου και στη συνέχεια έπεσαν εκ νέου υπό την επίδραση της βαρύτητας.

Η ακτινοβολία λέιζερ χώρισε το κύμα που αντιστοιχούσε σε κάθε άτομο σε μια υπέρθεση δύο ενεργειακών καταστάσεων, οι οποίες αντιστοιχούν σε άτομα που φτάνουν σε διαφορετικά ύψη και επομένως δέχονται ελαφρώς διαφορετικές βαρυτικές δυνάμεις. Μετρώντας τη διαφορά αυτή σε αλλεπάλληλες μετρήσεις, οι ερευνητές μπόρεσαν να υπολογίσουν το G με νέα επίπεδα ακρίβειας.

Η αβεβαιότητα της μέτρησης είναι 150 μέρη ανά εκατομμύριο, ή 0,015%, παραμένει δηλαδή λίγο μεγαλύτερη από την αβεβαιότητα των συμβατικών μεθόδων που βασίζονται σε μακροσκοπικά βάρη.

Στο μέλλον όμως η νέα μέθοδος θα μπορούσε να βελτιωθεί και να δώσει απάντηση στις αποκλίσεις που εμφανίζονται στη μέτρηση της τιμής του G. Ένα ενδεχόμενο είναι να οφείλονται οι αποκλίσεις αυτές σε πειραματικά σφάλματα.

Μια άλλη, πιο ενδιαφέρουσα εξήγηση. είναι ότι ο νόμος της παγκόσμιας έλξης δεν εξηγεί τις βαρυτικές επιδράσεις σε μικρούς χώρους όπως ένα εργαστήριο. Και αυτό θα σήμαινε ότι οι φυσικοί θα αναγκάζονταν να βελτιώσουν το νόμο του Νεύτωνα.

Η μελέτη δημοσιεύεται στην επιθεώρηση Nature.

Πηγή:econews