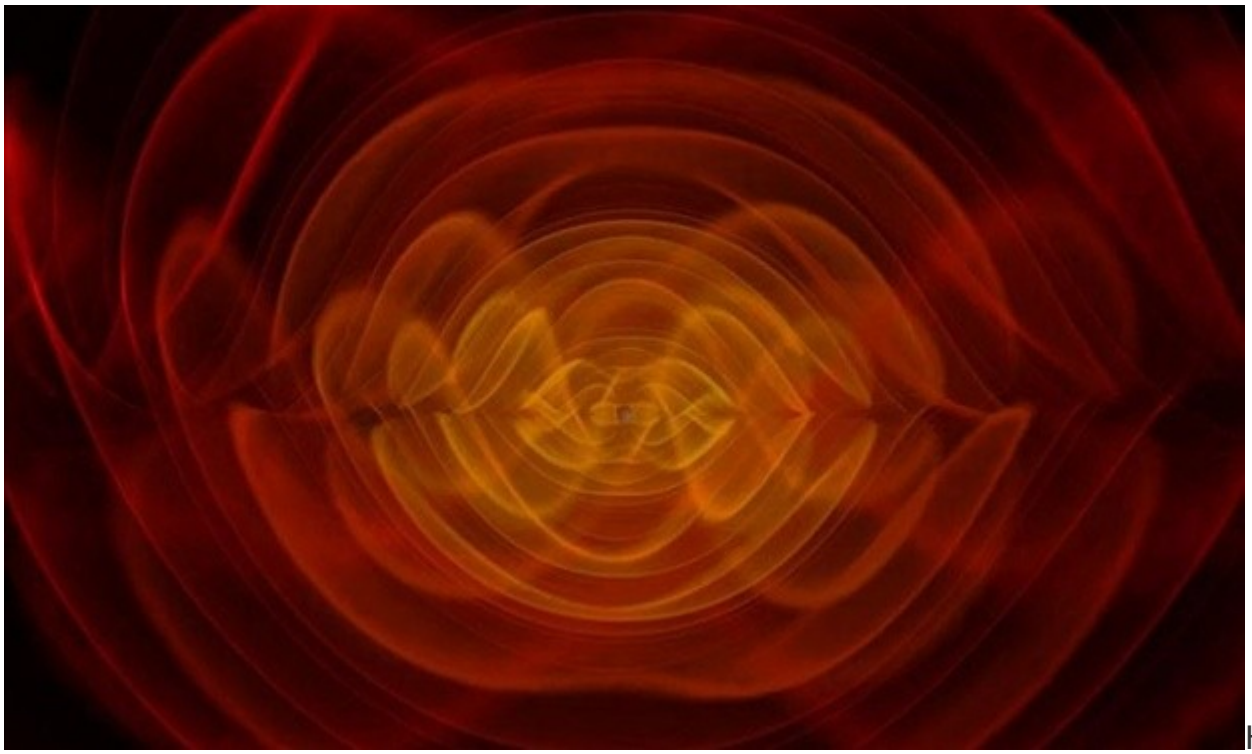
26 Φεβρουαρίου 2016

Τα βαρυτικά κύματα του Big Bang υπάρχουν – Η



Η ύπαρξη των βαρυτικών κυμάτων της Μεγάλης Έκρηξης, 100 χρόνια μετά τη θεωρητική τους απόδειξη από τον Αϊνστάιν, αποδείχθηκε και εμπειρικά μέσα από επιστημονικά όργανα παρατήρησης σε μια ανακάλυψη που προκαλεί «σεισμό» στην κοσμολογία.

Επιστήμονες του Παρατηρητηρίου LIGO (Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory) στις ΗΠΑ ανακοίνωσαν ότι ανίχνευσαν βαρυτικά κύματα -«ρυτιδώσεις» στον ιστό του χωροχρόνου- επιβεβαιώνοντας έτσι τη σχετική φημολογία των τελευταίων εβδομάδων. Το «σήμα» θεωρείται καθαρό και αξιόπιστο, οπότε η ανακοίνωση -αν και προς το παρόν δεν έχει επιβεβαιωθεί από άλλο επιστημονικό πείραμα- θεωρείται βαρύνουσα και αληθινή.

Την προηγούμενη φορά, το 2014, που είχε γίνει μία ανάλογη ανακοίνωση από άλλη ερευνητική κοινοπραξία, είχε αργότερα διαψευσθεί. Τώρα όμως, όπως τονίστηκε σε σχετική συνέντευξη Τύπου στην Ουάσιγκτον, η ανίχνευση είναι αξιόπιστη.

Η πηγή των βαρυτικών κυμάτων είναι μία σύγκρουση και συγχώνευση δύο τεράστιων μαύρων τρυπών, με μάζες περίπου 30 φορές μεγαλύτερη του Ήλιου, σε απόσταση 1,3 δισεκατομμυρίων ετών φωτός από τη Γη. Το συμβάν αυτό

απελευθερώνει τεράστια μάζα-ενέργεια με τη μορφή βαρυτικών κυμάτων, τα οποία έγιναν αντιληπτά από τους ανιχνευτές του LIGO.

Όπως είπε ο David Reitze, διευθυντής του Εργαστηρίου LIGO του Caltech, μέσω των βαρυτικών κυμάτων παρατηρήθηκε για πρώτη φορά μια συγχώνευση δύο μαύρων οπών, μια απόδειξη ότι οι μαύρες τρύπες όντως υπάρχουν.

Τα βαρυτικά κύματα είχαν προβλεφθεί από τη Γενική Θεωρία Σχετικότητας του Αϊνστάιν πριν από ένα αιώνα, αλλά ποτέ δεν είχαν παρατηρηθεί άμεσα μέχρι σήμερα, παρότι αναζητούνται εδώ και δεκαετίες. Μέχρι σήμερα, ψευδή σήματα και ανεπαρκή όργανα εμπόδιζαν την ανίχνευσή τους, καθώς τα μακρινά βαρυτικά κύματα φθάνουν στη Γη σχετικά εξασθενημένα.

Αυτή τη φορά το σήμα που ανιχνεύθηκε, συμφωνεί απολύτως με τις θεωρητικές προβλέψεις του Αϊνστάιν. «Επί μήνες κάναμε αναλύσεις και επανελέγχους , ώστε να είμαστε σίγουροι ότι πρόκειται για τα βαρυτικά κύματα και τώρα είμαστε πεπεισμένοι», τόνισε ο κ. Reitze.

Τα βαρυτικά κύματα εξαπλώνονται στο Σύμπαν ως ομόκεντροι κύκλοι από μια κατακλυσμική πηγή-αφετηρία (ένα ακραία βίαιο συμβάν όπως εκρήξεις ή συγκρούσεις άστρων ή μαύρων τρυπών), «συμπιέζοντας» και «τεντώνοντας» τον ιστό του χωροχρόνου. Η ανίχνευσή τους αναμένεται να χαρίσει το Νομπέλ Φυσικής στους επιστήμονες που έκαναν την ανακοίνωση, καθώς πρόκειται για μια από τις σημαντικότερες ανακαλύψεις της εποχής μας.

Παράλληλα με την προφορική ανακοίνωση από επιστήμονες των πανεπιστημίων Caltech (Τεχνολογικού Ινστιτούτου Καλιφόρνια) και MIT, της ερευνητικής κοινοπραξίας LIGO και του Εθνικού Ιδρύματος Επιστημών (NSF) των ΗΠΑ, γίνονται οι σχετικές επιστημονικές δημοσιεύσεις, με την πρώτη στο «Physical Review Letters».

Το Παρατηρητήριο Βαρυτικών Κυμάτων Μέσω Συμβολόμετρου Λέιζερ (Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory – LIGO) αποτελείται από δύο πανομοιότυπους υπερευαίσθητους ανιχνευτές, κατασκευασμένους από ερευνητές του Caltech και του MIT με χρηματοδότηση του NSF, οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι σε απόσταση περίπου 3.000 χιλιομέτρων μεταξύ τους, ο ένας στο Λίβινγκστον της Λουιζιάνα και ο άλλος στο Χάνφορντ της Ουάσιγκτον.

Κάθε ανιχνευτής έχει δύο βραχίονες τεσσάρων χιλιομέτρων σε σχήμα «L», κατά μήκος των οποίων στέλνεται μια ακτίνα λέιζερ, που διαχωρίζεται σε δύο και μετά ανακλάται πάλι πίσω. Το πείραμα προσπαθεί να «πιάσει» τις ανεπαίσθητες δονήσεις που αφήνουν στο πέρασμα τους από τη Γη τα βαρυτικά κύματα, καθώς

επί εκατομμύρια έτη ταξιδεύουν στο Σύμπαν με την ταχύτητα του φωτός. Ένα διερχόμενο από τον πλανήτη μας βαρυτικό κύμα μεταβάλλει απειροελάχιστα -αλλά μετρήσιμα- την απόσταση που διανύει η ακτίνα λέιζερ στους ανιχνευτές LIGO.

Το LIGO λειτούργησε μεταξύ 2002-2010 χωρίς επιτυχία, ενώ μετά από μια αναβάθμιση κόστους 200 εκατ. δολαρίων, που βελτίωσε δραστικά τις δυνατότητές του, τέθηκε ξανά σε λειτουργία πέρυσι τον Σεπτέμβριο ως Advanced LIGO.

Και άλλες ερευνητικές ομάδες, με άλλα επίγεια πειράματα, προσπαθούν να ανιχνεύσουν τα βαρυτικά κύματα, με κυριότερη τη VIRGO στην Ιταλία. Το σχετικό πείραμα λειτούργησε χωρίς ευρήματα έως το 2011, μετά αναβαθμίστηκε σε Advanced Virgo και θα επαναλειτουργήσει εντός του 2016.

Μία άλλη επιστημονική ομάδα-πείραμα είναι το BICEP-2 στην Ανταρκτική, που έκανε την «γκάφα» πρόπερσι, ανακοινώνοντας ότι είχε παρατηρήσει τα αρχέγονα βαρυτικά κύματα της «Μεγάλης Έκρηξης» (Μπιγκ Μπανγκ), ενώ μάλλον επρόκειτο για παραπλανητικό εύρημα εξαιτίας της διαστρικής σκόνης. Τα επόμενα χρόνια, σχεδιάζεται και το πρώτο αντίστοιχο πείραμα στο διάστημα (Laser Interferometer Space Antenna-LISA). Προπομπός του είναι η αποστολή του επιστημονικού δορυφόρου LISA Pathfinder, που εκτόξευσε πέρυσι η Ευρώπη.

Η ανακάλυψη των βαρυτικών κυμάτων -εφόσον επιβεβαιωθεί- μεταξύ άλλων ανοίγει ένα τελείως νέο πεδίο στην αστρονομία: την «αστρονομία βαρυτικών κυμάτων» ή «βαρυτική αστρονομία», που θα προστεθεί στην οπτική αστρονομία, στη ραδιοαστρονομία, στην αστρονομία ακτίνων-Χ, υπερύθρων, νετρίνων κ.ά.

Η βαρυτική αστρονομία θα «ακούει» -παρά θα «βλέπει»- πράγματα άγνωστα έως τώρα, εφόσον τα βαρυτικά κύματα, καθώς ταξιδεύουν στο Σύμπαν, δεν εμποδίζονται από τίποτε. Επιπλέον, θα αποτελέσει το καλύτερο ίσως «παράθυρο» για τη μελέτη του προέλευσης του Σύμπαντος, αφού τα βαρυτικά κύματα υπήρχαν εξαρχής, πολύ πριν «γεννηθεί» το φως στον Κόσμο.
Πηγή: econews.gr