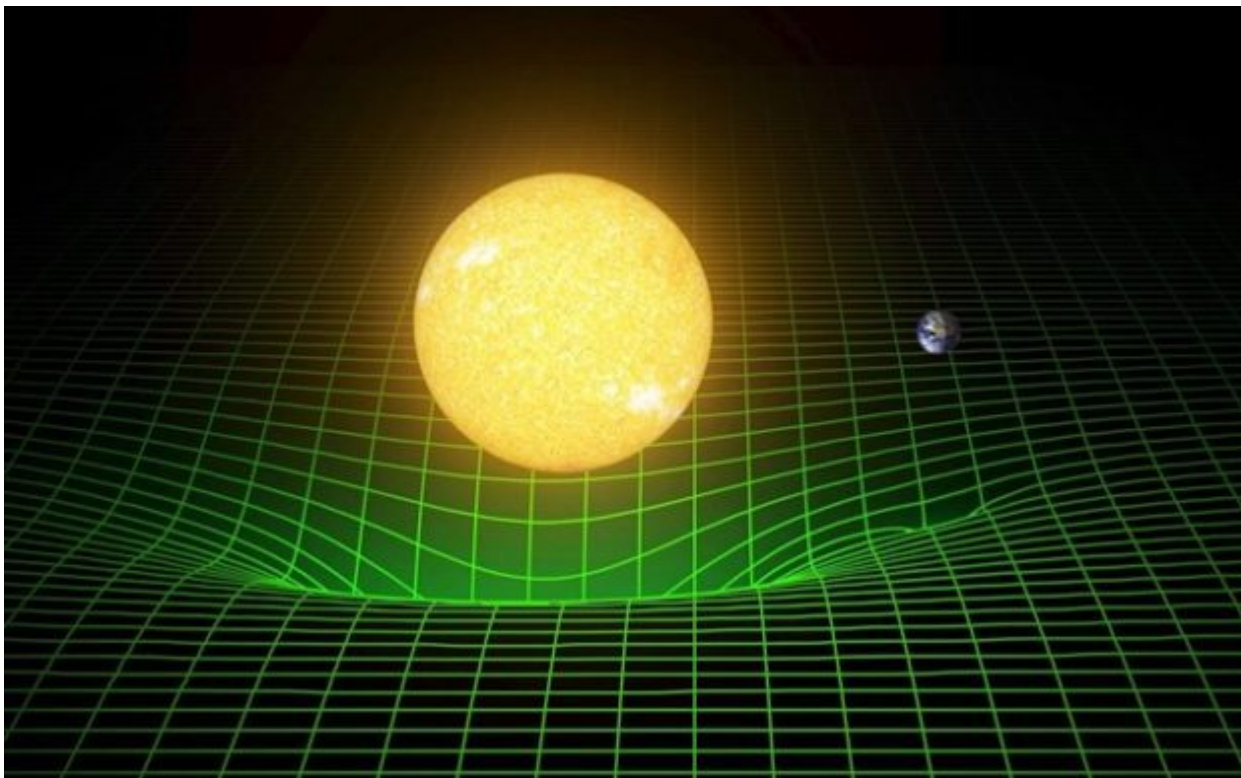


# Στο «φως» ο συμπαντικός μηχανισμός πίσω από τις πρώτες ανιχνεύσεις βαρυτικών κυμάτων

/ [Επιστήμες, Τέχνες & Πολιτισμός](#)



LIGO Laboratory/HANDOUT

Οι υπολογισμοί έδειχναν πως τα κύματα προέρχονταν από τη συγχώνευση δύο μελανών οπών, σε απόσταση περίπου 1,3 δισεκατομμυρίων ετών φωτός από τη Γη.

Τον Σεπτέμβριο του 2015, το πείραμα advanced LIGO έγραψε ιστορία στη φυσική, ανιχνεύοντας για πρώτη φορά βαρυτικά κύματα.

Με αυτό τον τρόπο, επιβεβαίωσε έπειτα από 100 χρόνια την τελευταία πρόβλεψη της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας που δεν είχε επαληθευτεί, σύμφωνα με την οποία η κίνηση των σωμάτων δημιουργεί διαταραχές στο χωροχρονικό συνεχές, που διαδίδονται με την ταχύτητα του φωτός.

Οι υπολογισμοί έδειχναν πως τα κύματα προέρχονταν από τη συγχώνευση δύο μελανών οπών, σε απόσταση περίπου 1,3 δισεκατομμυρίων ετών φωτός από τη Γη. Λίγους μήνες αργότερα, μία ακόμη συγχώνευση δύο μελανών οπών, αυτή τη φορά σε απόσταση περίπου 1 δισεκατομμυρίου ετών φωτός, έδωσε τη δυνατότητα στο

advanced LIGO να ανιχνεύσει ξανά βαρυτικά κύματα.

Ωστόσο, η πηγή των κυμάτων συνέχισε να καλύπτεται με μυστήριο για τους επιστήμονες, καθώς δεν είχε παρατηρηθεί ποτέ πριν κάποιο ανάλογο φαινόμενο. Μάλιστα, πριν από τις καταγραφές του advanced LIGO, υπήρχε η εκτίμηση πως είτε δεν υπάρχουν καθόλου τέτοια συστήματα από μαύρες τρύπες, είτε τα «μέλη» τους βρίσκονται σε τόσο μεγάλη απόσταση που είναι αδύνατον να συγχωνευθούν στον χρόνο ζωής του σύμπαντος.

Ο λόγος είναι πως, για να μπορέσει να συμβεί αυτό στα 13,8 δισ. έτη που είναι η «ηλικία» του σύμπαντος, θα έπρεπε οι μαύρες τρύπες να βρίσκονται εξ αρχής πολύ κοντά η μία στην άλλη - περίπου στο 1/5 της απόστασης της Γης από τον Ήλιο.

Ωστόσο, οι μαύρες τρύπες προέρχονται από τη βαρυτική κατάρρευση αστέρων μεγάλης μάζας, οι οποίοι κατά τη διάρκεια της εξέλιξής τους διαστέλλονται, με συνέπεια οι διαστάσεις τους να αυξάνονται πολύ περισσότερο από αυτή την απόσταση.

Τώρα, όμως, επιστήμονες από το πανεπιστήμιο του Μπέρμιγχαμ στη Βρετανία και του Άμστερνταμ στην Ολλανδία ανέπτυξαν ένα μοντέλο που μπορεί να εξηγήσει το φαινόμενο. Γι' αυτό τον σκοπό, οι ερευνητές ανέπτυξαν μία υπολογιστική προσομοίωση την οποία ονόμασαν COMPAS (Compact Object Mergers: Population Astrophysics and Statistics).

«Πρόκειται για ένα εργαλείο που προβλέπει την εξέλιξη τέτοιων αστροφυσικών συστημάτων, ενώ στη συνέχεια συγκρίνει στατιστικά τις προβλέψεις με παρατηρησιακά δεδομένα», λέει στην ηλεκτρονική έκδοση του περιοδικού Physics World ο Ίλια Μάντελ, καθηγητής στο πανεπιστήμιο του Μπέρμιγχαμ και μέλος της ομάδας.

Με τη βοήθεια του COMPAS, οι ερευνητές βρήκαν ένα σενάριο που μπορεί να εξηγήσει τον μηχανισμό πίσω από τις ανιχνεύσεις του advanced LIGO. Σύμφωνα με αυτό το σενάριο, οι αποστάσεις των αστέρων ήταν αρχικά αρκετά μεγάλες.

Καθώς οι «ήλιοι» εξελίσσονταν, ανά περιόδους αντάλλασσαν μάζα, ενώ κατά το τελευταίο ανάλογο «επεισόδιο», η ασταθής και γρήγορη μεταφορά υλικού είχε ως συνέπεια να σχηματισθεί ένα πυκνό νέφος αερίου υδρογόνου που τα περιέβαλλε.

Ο σχηματισμός αυτού του νέφους είχε ως συνέπεια να χάσουν ενέργεια, με συνέπεια να μειωθεί η μεταξύ τους απόσταση σε τέτοιο βαθμό, ώστε να ξεκινήσει η διαδικασία συγχώνευσης.

Σε αυτό το στάδιο, οι διαστάσεις τους ήταν πλέον αρκετά μικρές ώστε να βρεθούν αρκετά κοντά το ένα στο άλλο, χωρίς να έρθουν ωστόσο σε επαφή.

Έτσι, άρχισαν να στροβιλίζονται το ένα γύρω από το άλλο, σε ολοένα μικρότερη απόσταση. Το αποτέλεσμα ήταν, δισεκατομμύρια χρόνια αργότερα, να συγχωνευθούν, αφού πλέον είχαν εξελιχθεί σε μαύρες τρύπες.

Αν και το COMPAS έδωσε τη δυνατότητα στους επιστήμονες να αντιπαραβάλουν

το παραπάνω σενάριο με παρατηρησιακά δεδομένα, το μοντέλο τους περιλαμβάνει αρκετές υποθέσεις.

Για παράδειγμα, οι αστροφυσικοί δεν γνωρίζουν το μέγιστο όριο διαστολής των πολύ μεγάλων άστρων, ούτε επίσης και πόση μάζα χάνουν κατά την εξέλιξή τους.

Έτσι, η ομάδα ελπίζει στην πορεία να καταφέρει να επαληθεύσει αυτές τις υποθέσεις, με βάση δεδομένα και από άλλα αστρικά συστήματα, όπως ζεύγη αστέρων νετρονίων.

Πολύτιμη βοήθεια θα προέλθει και από το πείραμα advanced LIGO, με τις επόμενες ανιχνεύσεις βαρυτικών κυμάτων από τη συγχώνευση μελανών οπών.

Του Κώστα Δεληγιάννη

**Πηγή:** [naftemporiki.gr](http://naftemporiki.gr)