



**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΥΠΟΥ**

Τηλ. 2310 997158, e-mail: press@auth.gr
Κτίριο Διοίκησης «Κ. Καραθεοδωρή» Α.Π.Θ., Τ.Κ. 541 24, Θεσσαλονίκη

ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

**Τα βαρυτικά κύματα αποκαλύπτουν το ελάχιστο μέγεθος
των αστέρων νετρονίων**

Θεσσαλονίκη, 4/12/2017

Οι αστέρες νετρονίων είναι τα πυκνότερα σώματα που γνωρίζουν οι επιστήμονες στο Σύμπαν. Ωστόσο, τα ακριβή χαρακτηριστικά τους παραμένουν άγνωστα. Συνδυάζοντας την πρόσφατη παρατήρηση της συγχώνευσης ενός ζεύγους αστέρων νετρονίων με θεωρητικές προσομοιώσεις, μία διεθνής ομάδα επιστημόνων, στην οποία συμμετέχει ο Καθηγητής του Τμήματος Φυσικής του ΑΠΘ Νικόλαος Στεργιούλας, κατάφερε να υπολογίσει, για πρώτη φορά, ένα αυστηρό όριο για το ελάχιστο δυνατό μέγεθος που μπορεί να έχουν οι αστέρες αυτοί.

«Όταν ένας κανονικός αστέρας με μεγάλη μάζα εξαντλήσει την ικανότητά του να παράγει ενέργεια, ο πυρήνας του καταρρέει και σχηματίζεται ένας πάρα πολύ συμπαγής αστέρας νετρονίων, ενώ τα εξωτερικά στρώματα του αρχικού αστέρα αποβάλλονται εκρηκτικά. Πρόσφατα, παρατηρήθηκε για πρώτη φορά από τους ανιχνευτές βαρυτικών κυμάτων LIGO και VIRGO η συγχώνευση δύο τέτοιων αστέρων νετρονίων, ενώ μετρήθηκε η συνολική μάζα του διπλού συστήματος και βρέθηκε ίση με 2,7 ηλιακές μάζες» αναφέρει ο Καθηγητής του Τμήματος Φυσικής του ΑΠΘ Νικόλαος Στεργιούλας.

Με βάση αυτή την παρατήρηση, μία διεθνής ομάδα επιστημόνων από τη Γερμανία, την Ελλάδα και την Ιαπωνία, στην οποία συμπεριλαμβάνεται ο κ. Στεργιούλας, κατάφερε να θέσει ένα αυστηρό όριο στο ελάχιστο μέγεθος των αστέρων νετρονίων, με τη βοήθεια λεπτομερών προσομοιώσεων σε υπερ-υπολογιστή. Λαμβάνοντας υπόψη τη θεωρία της σχετικότητας, οι ερευνητές έδειξαν, για πρώτη φορά, ότι η ακτίνα ενός αστέρα νετρονίων πρέπει να είναι αυστηρώς μεγαλύτερη από 10,7 χιλιόμετρα. Με βάση το αποτέλεσμα αυτό, περιορίζονται οι πιθανές καταστάσεις της ύλης στο εσωτερικό των αστέρων νετρονίων.

«Η συγχώνευση ενός ζεύγους αστέρων νετρονίων συμβαίνει εξαιτίας της εκπομπής βαρυτικής ακτινοβολίας. Ως αποτέλεσμα, σχηματίζεται ένα πολύ βαρύ αστέρι που μπορεί να επιβιώσει προσωρινά, πριν καταρρεύσει και μετατραπεί σε περιστρεφόμενη μαύρη τρύπα» εξηγεί ο κ. Στεργιούλας. Η ερευνητική ομάδα προσομοίωσε πολλά σενάρια συγχώνευσης αστέρων νετρονίων, χρησιμοποιώντας διάφορες υποθέσεις για τις ακριβείς ιδιότητες της ύλης σε μεγάλες ενέργειες και

θερμοκρασίες. «Χρησιμοποιώντας τις μάζες που μετρήθηκαν για την πηγή GW170817 που ανιχνεύτηκε πρόσφατα και με δεδομένο ότι η έντονη ακτινοβολία που παρατηρήθηκε μέσω άλλων επίγειων και διαστημικών τηλεσκοπίων δεν δικαιολογεί μια άμεση δημιουργία μαύρης τρύπας, προέκυψε το αυστηρό όριο για το ελάχιστο μέγεθος των αστέρων νετρονίων». Η νέα μέθοδος θα επιτρέψει ακόμη καλύτερο περιορισμό της ακτίνας των αστέρων νετρονίων με μελλοντικές παρατηρήσεις συγχώνευσης ζευγών μεγαλύτερης μάζας. Αυτό αναμένεται να επιτευχθεί, όταν τεθούν ξανά σε λειτουργία οι ανιχνευτές βαρυτικών κυμάτων LIGO στις ΗΠΑ και VIRGO στην Ιταλία. Ο ακριβής προσδιορισμός της ακτίνας των αστέρων νετρονίων θα μπορούσε να επιτευχθεί με ανιχνευτές τρίτης γενιάς.

Ο κ. Στεργιούλας συμμετέχει στη διοίκηση του Επιστημονικού Φόρουμ για την υποστήριξη του ανιχνευτή VIRGO, καθώς και σε μια νέα, διεθνή ομάδα εργασίας που μελετά την επιστημονική αξιοποίηση του μελλοντικού ανιχνευτή τρίτης γενιάς Einstein Telescope. Μέρος των προσομοιώσεων έγινε στον νέο υπερ-υπολογιστή ARIS του Εθνικού Δικτύου Έρευνας και Τεχνολογίας (ΕΔΕΤ), στην Αθήνα.

Τα αποτελέσματα της διεθνούς ερευνητικής ομάδας δημοσιεύθηκαν στην τελευταία έκδοση του έγκριτου διεθνούς περιοδικού «Astrophysical Journal Letters».

2. Καλλιτεχνική απεικόνιση της συγχώνευσης ενός ζεύγους αστέρων νετρονίων διαφορετικών μαζών. (NSF/LIGO).

Πηγή: <http://www.ligo.org/science/Publication-GW170817MMA/flyer.pdf>

3. Καλλιτεχνική απεικόνιση της συγχώνευσης ενός ζεύγους αστέρων νετρονίων. (Harvard/CFA). Πηγή: <https://www.cfa.harvard.edu/news/2013-19>

Με την παράκληση να δημοσιευθεί ή να μεταδοθεί