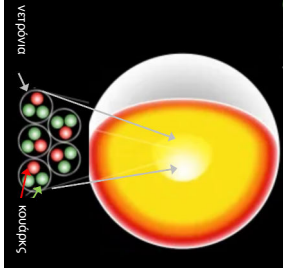
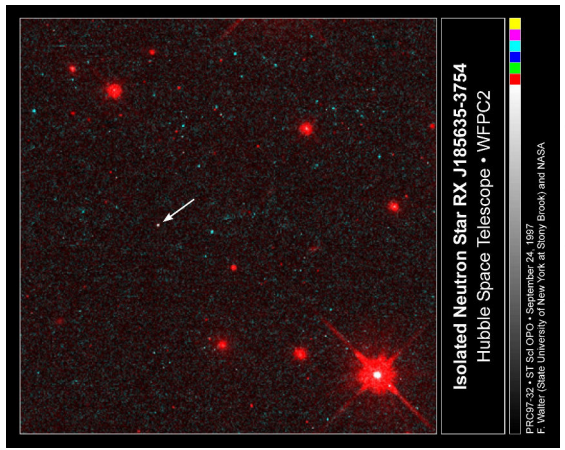


Pawel Haensel
Leszek J. Zdunik
Michał Bejger
CAMK, Πολωνία



Το Σμήπαν στην τσέπη σου!

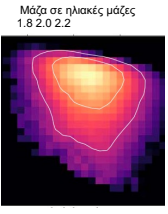
Αυτή η εικόνα δείχνει πώς μοιάζει ένα κοντινό αστέρι νετρονίων από τη Γη, στο ορατό φως.



Οι ιδιότητες της πυκνής ύλης κωδικοποιούνται στην καταστατική εξίσωση, η οποία μπορεί να προσδιοριστεί μελέτηοντας τη σχέση μάζας-ακτίνας των αστέρων νετρονίων. (Εικόνα μετά από CXC/M. Weiss).

Η μάζα και η ακτίνα των αστέρων νετρονίων μπορούν να εκτιμηθούν από παρατηρήσεις πάλσαρ σε δυοδιάστατα συστήματα.

Το παρακάτω σχήμα δείχνει τη σχέση μεταξύ της μάζας και της ακτίνας του αστέρα νετρονίων PSR J0740+6620



που λαμβάνονται από παρατηρήσεις. Η φωτεινότερη ζώνη του σχήματος αντιστοιχεί στις πιο πιθανές τιμές: 2,08 ηλιακές μάζες και 12,35 χλμ (Miller et al. 2021).

Η καταστατική εξίσωση

Μόνο το εξωτερικό μήγμα ενός αστέρα νετρονίων (που αντιστοιχεί στο 0,01 % της μάζας του) μπορεί να περιγραφεί με περάσματα σε ατομικούς πυρήνες που γίνονται στη Γη. Οι περισσότεροι από τους πυρήνες που υπάρχουν στον φλοιό και τον πυρήνα του αστέρα νετρονίων μπορούν να μελετηθούν μόνο θεωρητικά.

Μέσα στους αστέρες νετρονίων, η πίεση πρέπει να αυξάνεται αρκετά γρήγορα με την πυκνότητα για να υποστηρίξει τη μάζα του αστέρα νετρονίων. Χρησιμοποιώντας αυτή τη συνθήκη, οι θεωρητικοί φυσικοί εκτιμούν τη σχέση μεταξύ της πυκνότητας και της πίεσης. Από αυτή την καταστατική εξίσωση μπορούν να εξάγουν τη σχέση μεταξύ της μάζας και της ακτίνας ενός αστέρα νετρονίων και να τη συγκρίνουν με τις παρατηρήσεις. Με διαδικαστικές προσεγγίσεις μπορούν να προσδιορίσουν τη πραγματική καταστατική εξίσωση της πυκνής ύλης, αποκαλύπτοντας έτσι τις ιδιότητες της πιο ακραίας κατάσταση της ύλης που είναι γνωστή σήμερα.

ακτινών γάμμα.

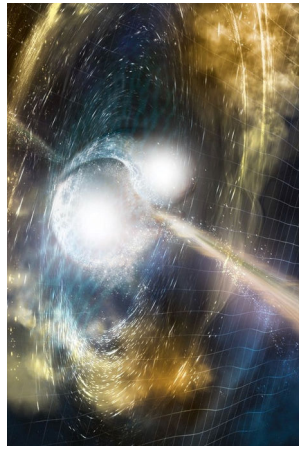
Οι επιστήμονες μπόρεσαν να προσδιορίσουν τις μάζες των δύο αστρων και να δείξουν ότι αυτού του είδους τα γεγονότα θα μπορούσαν να είναι η προέλευση ισχυρών σύντομων εκρήξεων ακτινών γάμμα.

Επιπλέον, το έντονο φως που εκπέμφθηκε κατά τη διάρκεια της σύγκρουσης παρατηρήθηκε από δύο δορυφόρους τηλεσκοπία.

OGI 17 Αυγούστου 2017, τα κύματα που εκπέμφθηκαν από δύο συγχρονοτρόφους αστέρες νετρονίων καταγράφηκαν από τους ανιχνευτές βαρυτικών κυμάτων και Virgo.

Οι αστέρες νετρονίων έχουν τη δυνατότητα να διπλάσουν τον χρόνο ζωής τους (βλέπε TUIMP 18).

Βαρυτικά κύματα και εκρήξεις ακτινών γάμμα



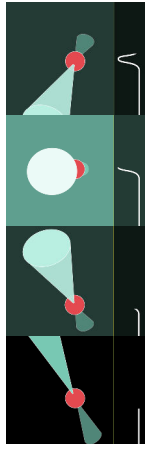
Μια καλλιτεχνική απεικόνιση δύο αστέρων νετρονίων που συγχωνεύονται. Οι στενές ακτίνες είναι οι εκρήξεις ακτινών γάμμα. Διακρίνονται επίσης στροβιλιζόμενα νέφη υλικού που εκτοξεύονται από τα συγχωνευόμενα αστέρια. Αυτά τα νέφη εκπέμπουν στο ορατό φως καθώς και σε άλλα μήκη κύματος.

Συντελεστής:
Εικόνα: Εθνικό Ινστιτούτο Κοσμολογίας/University of California, Berkeley

Η Jocelyn Bell, μαθήτρια του Antony Hewish στο Cambridge (Αγγλία), ανακάλυψε αυτά τα αντικείμενα το 1967. Η ανακάλυψη αυτή έγινε αρχικά κατανοητή ως οφειλόμενη σε παλιούς συμπταγών αστέρων. Το 1974 το βραβείο Νόμπελ απονεμήθηκε στον Hewish για την ανακάλυψη αυτή.



Η ιδέα να ανακαλύψουν οι αστέρες νετρονίων προήλθε από τον δόκτορα Antony Hewish, ο οποίος είναι ο ιδιοκτήτης του πρώτου αστέρα νετρονίων που ανακαλύφθηκε.



Πώς μπορούν να παρατηρηθούν;

Λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των αστρων που εκρήγνυνται ως σουπερνόβα, θα πρέπει να υπάρχουν περίπου ένα δισεκατομμύριο αστέρια νετρονίων στον Γαλαξία μας. Ωστόσο, οι αστρονόμοι παρατηρούν άμεσα μόνο περίπου 3000 από αυτά στον Γαλαξία μας. Στους περισσότερους αστέρες νετρονίων μια δέση ραδιοεκπομπής δημιουργείται από το μαγνητικό πεδίο είναι ακραίο - 10¹⁵ φορές ισχυρότερο από το μαγνητικό πεδίο της Γης. Κάθε ο αστέρας νετρονίων περιστρέφεται, ένα ραδιοσήμα μπορεί να ανιχνευθεί όταν η δέση κατευθύνεται προς εμάς, μιμούμενη πάλμους.

Λίγο μετά την ανακάλυψή τους, οι ιδιότητες αυτών των αντικειμένων (που ονομάστηκαν πάλσαρ) εξηγήθηκαν από αυτό το φαινόμενο του φάου. Μόνο οι αστέρες νετρονίων - τότε απλά μια θεωρητική έννοια - είχαν ιδιότητες που μπορούσαν να εξηγήσουν τις παρατηρήσεις.

