

Αστρικά «Πτώματα»

Αρετή Θεολόγου, Ευαγγελία Μαντζίδου
2ο Γυμνάσιο Πυλαίας

• Σε τι μπορεί να μετατραπεί ένα αστέρι όταν πεθάνει;

• Τα αστρικά πτώματα είναι τριών ειδών:

• **Μικρά αστέρια** → **Λευκούς νάνους**

• Είναι μπάλες από κάρβουνο με μάζα περίπου όπως αυτή του Ήλιου αλλά ακτίνα όπως αυτή της Γης ($d = 1 \text{ t/cm}^3$)

• **Μεσαία αστέρια** → **Αστέρια νετρονίων**

• Είναι μπάλες από νετρόνια με μάζα περίπου όπως αυτή του Ήλιου αλλά ακτίνα περίπου 10 χμ. ($d = 1.000.000 \text{ t/cm}^3$)

• **Μεγάλα αστέρια** → **Μαύρες τρύπες**

• Είναι τρύπες από ??? με μάζα όση έμεινε στο αστρικό «πτώμα» και ακτίνα μερικά χιλιόμετρα.

• Τι είναι ο λευκός νάνος και τι ιδιότητες έχει;

• Κατηγορία αμυδρών αστέρων, που αντιπροσωπεύουν το τελικό στάδιο της εξέλιξης αστέρων μέτριας ή μικρής σχετικά μάζας. Οι λευκοί νάνοι χαρακτηρίζονται από περιορισμένη λαμπρότητα, μάζα παραπλήσια της μάζας του Ήλιου και ακτίνας ίδιας τάξης μεγέθους με την ακτίνα της Γης. Λόγω της μεγάλης μάζας τους και των μικρών σχετικά διαστάσεών τους, οι αστέρες αυτής της κατηγορίας χαρακτηρίζονται από υψηλή συνεκτικότητα και εξαιρετικά μεγάλες πυκνότητες, που είναι σχεδόν ένα εκατομμύριο φορές μεγαλύτερες από την πυκνότητα του νερού.

• Σε αντίθεση με τις περισσότερες κατηγορίες αστέρων, οι οποίοι ανθίστανται στην ίδια τους τη βαρύτητα μέσω της πίεσης συνηθισμένων αερίων που περιλαμβάνουν στη σύνθεσή τους, η διατήρηση των λευκών νάνων για παρατεταμένες χρονικές περιόδους αποδίδεται στην πίεση ενός εκφυλακισμένου αερίου αποτελούμενου από πυρήνες και ελεύθερα ηλεκτρόνια, το οποίο υφίσταται στο εσωτερικό τους.

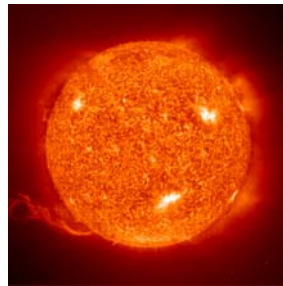
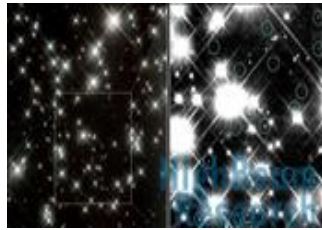
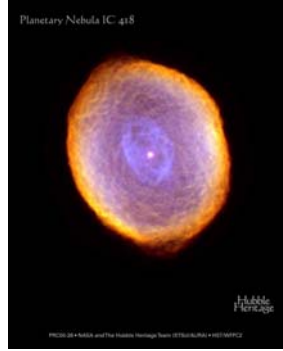
• Σε τι θα μετατραπεί ο δικός μας Ήλιος;

• Ο Ήλιος κάθε δευτερόλεπτο επεξεργάζεται 600 εκατομμύρια τόνους υδρογόνου και μετατρέπει 4 εκατομμύρια τόνους μάζας σε ενέργεια. Συγκρινοντας αυτούς τους αριθμούς με τη μάζα του μπορούμε να αναρωτηθούμε: πόσο θα διαρκέσει; Ο Ήλιος είναι φανερό πως δεν θα κρατήσει για πάντα, αν και έχει ακόμα πολύ ζωή. Βρίσκεται σε μια μέση ηλικία. Χρειάστηκε 5 δισεκατ. χρόνια για να χρησιμοποιήσει το μισό υδρογόνο του. Μελλοντικά θα γίνει θερμότερος και λίγο μεγαλύτερος. Στα επόμενα 5 δισεκατ. χρόνια η θερμοκρασία και το μέγεθος του θα αυξάνονται βαθμιαία καθώς θα καίγεται το υδρογόνο. Όταν εξαντληθεί όλο το υδρογόνο του κεντρικού πυρήνα, ο Ήλιος θα είναι 3 φορές μεγαλύτερος από ότι σήμερα. Στη Γη οι ωκεανοί θα εξατμιστούν. Ο αποβήσκων Ήλιος θα διογκώνεται, θα καταβροχθίσει τη Γη και θα μετατρέψει τη στερεή πέτρα σε λιωμένη λάβα.

• Στο εσωτερικό του Ήλιου, τα άτομα ηλίου θα ενώνονται δημιουργώντας άτομα άνθρακα και βαρύτερα υλικά. Τελικά ο Ήλιος θα κρυώσει. Θα γίνει μια σφαίρα με πυρήνικά κατάλοιπα που ονομάζεται λευκός νάνος.

• Τι είναι ένα αστέρι νετρονίων και τι ιδιότητες έχει;

• Οι αστέρες νετρονίων είναι τα υπολείμματα ενός υπερnovae, ενός γιγάντιου άστρου που εκρήγνυται. Η ισχυρούσε θεωρίες για τη σύνθεσή τους είναι πως αποτελούνται από νετρόνια, όμως αυτά τα δύο αντικείμενα ενδέχεται να αποτελούνται από κούρκ ή από κάποια άγνωστη ύλη.



Γενικά χαρακτηριστικά

- Οι αστέρες νετρονίων είναι λοιπόν αστέρες που έχουν καταρρεύσει λόγω της βαρύτητας.

- Η πυκνότητά τους είναι τεράστια και μεγαλύτερη από την πυκνότητα του πυρήνα του ατόμου.

- Η βαρύτητα στην επιφάνειά τους είναι 190 δισεκατομμύρια φορές μεγαλύτερη της βαρύτητας της Γης.

- Το εσωτερικό τους αποτελείται από 1057 νουκλεόνια (νετρόνια, πρωτόνια, ηλεκτρόνια)

Ιδιότητες

Θερμοκρασία: οι αστέρες νετρονίων έχουν πολύ μεγάλη θερμοκρασία αφού δημιουργούνται «μέσα» στη υπερnovae.

Φωτεινότητα: η φωτεινότητα των αστέρων νετρονίων είναι περίπου ίση με τη φωτεινότητα του ήλιου, που θεωρείται μικρό άστρο.

• Τι είναι μια μαύρη τρύπα, τι ιδιότητες έχει και γιατί ονομάζεται 'μαύρη τρύπα';

• Σύμφωνα με τους υπολογισμούς, η μάζα ενός άστρου νετρονίων, δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη από τρεις φορές της ηλιακής. Τι θα συμβεί λοιπόν αν ένα μεγαλύτερο άστρο καταρρεύσει; Η επικρατέστερη άποψη είναι ότι μετατρέπεται σε μαύρη τρύπα.

• Οι μαύρες τρύπες πήραν την ονομασία τους από την ιδιότητά τους να έλκουν τα σώματα προς το εσωτερικό τους και κατ'επέκταση και το φως. Έτσι καμία ακτίνα φωτός δεν διαφεύγει και έτσι επικρατεί απόλυτο σκοτάδι ώστε να μην είναι δυνατή η παρατήρηση του φαινομένου.

• Οι μαύρες τρύπες έχουν άγνωστες ιδιότητες που τους δίνουν μια ιδιαίτερη γοητεία. Τα όρια αυτής της περιοχής ονομάζονται ο «ορίζοντας των γεγονότων», διότι ένας εξωτερικός παρατηρητής δεν μπορεί να δει τίποτα μέσα και. Στο εσωτερικό της δεν ξέρουμε τι υπάρχει για να εμποδίσει την κατάρρευση της ύλης σ' ένα απείρως μικρό σημείο. Αν ένας αστροναύτης έπεφτε μέσα θα έβλεπε ότι λειτουργεί σαν ένα είδος μονόδρομης βαλβίδας. Τα πάντα μπορούν να πείσουν μέσα της, ενώ τίποτα δεν μπορεί να βγει. Μια μαύρη τρύπα 3 φορές μεγαλύτερη από την ηλιακή μάζα έχει οριζόντια γεγονότων με ακτίνα 9 χλμ.

• Οι μαύρες τρύπες υπάρχουν πραγματικά; Μόλιον υπάρχουν. Σε πολλά διπλά άστρα, όπου είναι εύκολο να βρεθεί η μάζα τους μελετώντας την κίνησή τους, βρέθηκαν άστρα πολύ συμπαγή, ακόμα περισσότερο και από άστρα νετρονίων με πολύ μεγάλη μάζα.

• Οι αστρικές μαύρες τρύπες – τα υπολείμματα των άστρων που καταρρέουν – είναι κάτι το συνήθισμένο στο σύμπαν. Η μάζα τους συνήθως είναι μερικές φορές αυτή του Ήλιου.

Βιβλιογραφία

Εγκυκλοπαίδεια Papyrus Larouse Britannica

'Αστρονομία' των Simon & Jacqueline Mitton (OXFORD / NTOYNTOYMHΣ)

Internet: στην ιστοσελίδα www.google.gr

