

3^η ομάδα Ασκήσεων

1. Μπορείτε με απλούς συλλογισμούς και υποθέσεις να υπολογίσετε πόση ήταν η ροή των νετρίνων στη Γη από τον υπερκαινοφανή SN 1987A; Με πιο ακριβείς υπολογισμούς αυτή η ροή των νετρίνων υπολογίζεται σε 1.3×10^{10} νετρίνα cm^{-2} . Αν η ενέργεια του κάθε νετρίνο είναι περίπου 4.2 MeV, υπολογίστε την ενέργεια που απελευθέρωσε κατά την έκρηξή του ο υπερκαινοφανής. (Δίνεται ότι η απόσταση του SN1987A από τη Γη είναι ~ 50 kpc).
2. Εάν η ένταση της επιτάχυνσης της βαρύτητας στην επιφάνεια ενός λευκού νάνου είναι $\log=7.7$ (cgs) ενώ η ενεργός θερμοκρασία $T_{\text{ev}}=49\ 000$ K, να υπολογίσετε τη μάζα και την ακτίνα του (α) με βάση έναν άλλο λευκό νάνο $M=0.2 M_{\odot}$ και $R=15000$ km και (β) με βάση τον Σείριο B ($M=0.98 M_{\odot}$, $R=0.008 R_{\odot}$). Τι παρατηρείτε;(γ) να υπολογίσετε τη φωτεινότητά του και να εξαγάγετε συμπέρασμα για την ηλικία του.
1. Υποθέτουμε ότι ο Αντάρης ⁱ (α του Σκορπιού) υπεργίγαντας με φασματικό τύπο M1 Ib και παράλλαξη $\pi=0''.01$ εκρήγνυται ως υπερκαινοφανής και φτάνει στο ίδιο ελάχιστο απόλυτο μέγεθος με αυτό του SN1987A του οποίου το ελάχιστο φαινόμενο μέγεθος ήταν 2.9mag. (α) Ποιο ήταν το ελάχιστο φαινόμενο μέγεθος του Αντάρη (β) αν τα εξωτερικά στρώματα του δημιουργούσαν διαστελλόμενο κέλυφος με ταχύτητα διαστολής 10^4 km s^{-1} , πόση θα ήταν η γωνιώδης διάμετρος του κελύφους μετά από 10 χρόνια; Να την εκφράσετε ως προς τη γωνιώδη διάμετρο της Σελήνης(30'). (Δίνεται ότι η απόσταση του SN1987A από τη Γη είναι ~ 50 kpc).
2. Το ελάχιστο μέγεθος που έφτασε όταν εξερράγη ο καινοφανής V603 Αετού που παρατηρήθηκε το 1918 γνωστός ως Νονα Aq1 1918 ήταν $m_V=-1.1$. Από το φάσμα του βρέθηκε ότι η ύλη των εξωτερικών στρωμάτων του απομακρυνόταν με ταχύτητα $v=1700$ km s^{-1} . Μετά από 8 χρόνια παρατηρήθηκε ότι ο αστέρας περιβαλλόταν από κέλυφος διαμέτρου 18". Να βρεθεί η απόσταση του καινοφανούς και το ελάχιστο απόλυτο μέγεθός του.
3. Υποθέτοντας ότι ένας αστέρας σαν τον Ήλιο δεν χάσει καθόλου μάζα στα επόμενα στάδια της εξέλιξής του και τελικά μετατραπεί σε λευκό νάνο, τι περίοδο θα έχει; Τι θα έπρεπε να παρατηρήσουμε στις φασματικές του γραμμές; (π.χ για $\lambda=6000$ Å);
4. Ποιο είναι το πιθανότερο αποτέλεσμα εξέλιξης ενός αστέρα του οποίου η μάζα κατά τα τελευταία στάδια της εξέλιξής του είναι (α) $0.5 M_{\odot}$ (β) $1.1 M_{\odot}$ (γ) $1.5 M_{\odot}$ (δ) $2.5 M_{\odot}$ (ε) $3 M_{\odot}$ (στ) $10 M_{\odot}$. Θεωρήστε ότι αστέρες με μάζα

$\leq 10 M_{\odot}$ εκρήγνυνται ως υπερκαινοφανείς τύπου I και ο πυρήνας τους ισορροπεί σε αστέρα νετρονίων.

5. Υποθέστε ότι ένας νεογεννηθείς αστέρας O ($T_{\text{ev}}=35\ 000\ \text{K}$, $R=18 R_{\odot}$) βρίσκεται μέσα σε ένα κέλυφος σκόνης ακτίνας 0.02 pc. Υποθέτοντας ότι οι κόκκοι σκόνης είναι μικρά σφαιρικά μέλανα σώματα που θερμαίνονται από τον αστέρα να υπολογίσετε (α) την θερμοκρασία τους και το μήκος κύματος της μέγιστης εκπομπής τους (β) τη θερμοκρασία ενός κόκκου σκόνης που βρίσκεται σε απόσταση 1 AU από τον Ήλιο (γ) να εκφράσετε τη θερμοκρασία ενός κόκκου σκόνης ως προς την απόστασή (του κόκκου) και τη φωτεινότητα ενός αστέρα.

ⁱ Το όνομα προέρχεται από τη *Σύνταξιν* («Αλμαγέστη») του Πτολεμαίου και γενικώς ετυμολογείται από τις λέξεις «αντί» και «Άρης», δηλαδή «αντικαταστάτης του Άρη» ή «αντίζηλος του Άρη», μία αναφορά στο παρόμοιο χρώμα και φαινόμενο μέγεθος των δύο ουράνιων σωμάτων. Ο αστερισμός του Σκορπιού. Ο αστερισμός του Σκορπιού, που είναι ο 8ος αστερισμός του ζωδιακού κύκλου (ξεκινώντας από τον Κριό), παρίστανε για τους αρχαίους Έλληνες το ζώο που σκότωσε τον Ωρίωνα. Και επειδή ο Ωρίωνας φοβάται από τότε τον Σκορπιό, έστω και ως αστερισμό, και προσπαθεί να τον αποφύγει, όταν ανατέλλει στον ουρανό ο Σκορπιός, δύνει ο Ωρίωνας.