

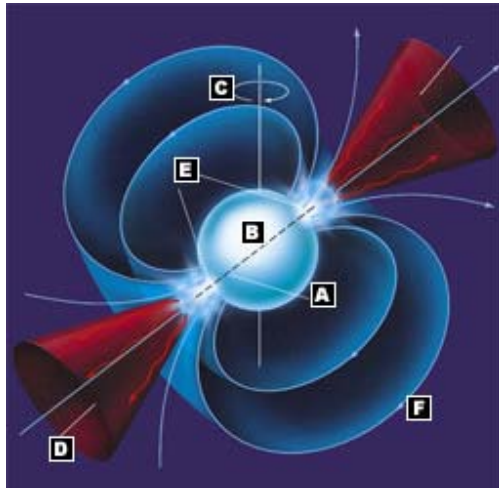
Αστροφυσική II - Απρίλιος 2010 (Χριστοπούλου)

1. Ποια θερμοκρασία απαιτείται για την έναρξη των θερμοπυρηνικών αντιδράσεων στον πυρήνα ενός αστέρα;
2. Για να συσταθεί ένα μεσοαστρικό νέφος λόγω βαρύτητας πρέπει να έχει μία οριακή
 - a) Μάζα
 - b) Ταχύτητα περιστροφής
 - c) Θερμότητα
 - d) Μαγνητικό πεδίο
3. Ποιος παράγοντας καθορίζει την τελική μάζα, την ακτίνα, την πυκνότητα, τη φωτεινότητα ενός πρωτοαστέρα;
 - a. Μάζα
 - b. Ταχύτητα περιστροφής
 - c. Θερμότητα
 - d. Μαγνητικό πεδίο
4. Οι περισσότεροι αστέρες σχηματίστηκαν
 - a. Στον πυρήνα του γαλαξία μας
 - b. Στην άλω του γαλαξία μας
 - c. Από τους αστερισμούς
 - d. Σε σμήνη
 - e. Ως μεμονωμένοι αστέρες
5. Σε ποια θέση του HR βρίσκονται οι πρωτοαστέρες;
 - a. Πάνω από και δεξιά της κύριας ακολουθίας
 - b. Κάτω από και αριστερά της κύριας ακολουθίας
 - c. Οπουδήποτε στο διάγραμμα HR
 - d. Στο κάτω μέρος της κύριας ακολουθίας
 - e. Στο πάνω μέρος κύριας ακολουθίας
6. Ποια συνέπεια έχει η περιστροφή του νέφους στην διαδικασία της αστρογέννησης;
 - a. Θερμαίνει το νέφος
 - b. Προκαλεί κατακερματισμό του νέφους
 - c. Επιταχύνει την διαδικασία αστρογέννησης
 - d. Αντιστέκεται στην κατάρρευση του νέφους
7. Ποιο είναι το τυπικό μέγεθος ενός λευκού νάνου;
8. Ένας αστέρας βρίσκεται στον ασυμπτωτικό κλάδο των γιγάντων του διαγράμματος HR
 - a. Μετά την καύση ηλίου
 - b. Όταν αρχίζει η καύση υδρογόνου
 - c. Όταν βρίσκεται στη φάση του πλανητικού νεφελώματος
 - d. Όταν ο πυρήνας του καταρρέει πριν από το φλας ηλίου
 - e. Μετά τον οριζόντιο κλάδο
9. Ένα πλανητικό νεφέλωμα είναι
 - f. Ένα σχηματιζόμενο πλανητικό σύστημα

- g. Ένα σφαιρικό νέφος σκόνης που καταρρέει σε έναν αστέρα
 - h. Ένα διαστελλόμενο κέλυφος αερίου γύρω από έναν αστέρα
 - i. Ένα αέριο νέφος γύρω από έναν πλανήτη
 - j. Όταν ο πυρήνας του καταρρέει πριν από το φλας ηλίου
 - k. Ούτε πλανήτης, ούτε νεφέλωμα.
- 10 Ποιος από τους παρακάτω αστέρες είναι πιο πυκνός;
- l. Λευκός νάνος
 - m. Αστέρας κύριας ακολουθίας
 - n. Ερυθρός γίγαντας
 - o. υπεργίγαντας
 - p. υπογίγαντας
- 11 Ποιος φασματικός τύπος ζει περισσότερο;
- q. K
 - r. A και F
 - s. O και B
 - t. G
 - u. M
- 12 Ποιος είναι ο χρόνος ζωής ενός αστέρα $1 M_{\text{H}}$ στην κύρια ακολουθία;
- a. 10 τρισεκατομμύρια έτη
 - b. 300 εκατομμύρια έτη
 - c. 10 εκατομμύρια έτη
 - d. 10 δισεκατομμύρια έτη
- 13 Τι είναι το φλας ηλίου;
- a. Η έκρηξη που οδηγεί σε ένα πλανητικό νεφέλωμα
 - b. Ένα είδος έκλαμψης που συμβαίνει στην επιφάνεια αστέρων σαν τον Ήλιο
 - c. Η ταχεία καύση του ηλίου στον ηλεκτρονικά εκφυλισμένο πυρήνα ηλίου ενός ερυθρού γίγαντα
 - d. Η έκλαμψη όταν καταρρέει ένας αστέρας σε λευκό νάνο
14. Ποιές είναι οι διαφορές μεταξύ των υπερκαινοφανών τύπου I και II;
- a. Οι τύπου I μπορούν να ξανασυμβούν στο ίδιο σύστημα ενώ οι II δεν μπορούν
 - b. Ο προγεννιότερος αστέρας του τύπου I έχει μεγαλύτερη μάζα από τον προγεννιότερα του τύπου II
 - c. Οι τύπου I συμβαίνουν σε διπλά ή πολλαπλά συστήματα ενώ οι II μόνο σε μεμονωμένους αστέρες μεγάλης μάζας.
 - d. Οι τύπου II μπορούν να ξανασυμβούν στο ίδιο σύστημα ενώ οι I δεν μπορούν
- 15 Πόση ενέργεια μεταφέρεται κατά την έκρηξη ενός υπερκαινοφανούς με τη μορφή νετρίνων σε σχέση με την ενέργεια που μεταφέρεται με τη μορφή ακτινοβολίας;
- a. Περίπου 10 000 λιγότερη
 - b. Περίπου η ίδια
 - c. Καμία αφού τα νετρίνα δεν έχουν μάζα
 - d. Περίπου 100 φορές λιγότερη
 - e. Περίπου 100 φορές περισσότερη

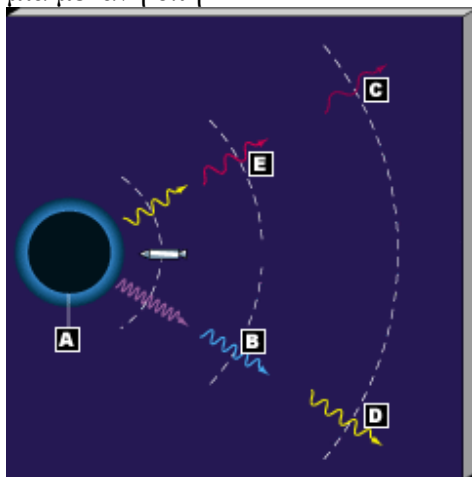
16. Τι ονομάζεται οριζοντας γεγονότων και τι εργόσφαιρα μιας μελανής οπής. Μπορεί ένα σωματίδιο να διαφύγει από μια μελανή οπή; Τί συνέπεια θα έχει για τις ιδιότητές της;

17. Ονομάστε τα στοιχεία του μοντέλου του «φάρου» της εκπομπής ενός αστέρα νετρονίων



Μαγνητικές γραμμές
Άξονας περιστροφής
Αστέρας νετρονίων
"θερμές κηλίδες"
Δέσμη ακτινοβολίας
Μαγνητικός άξονας

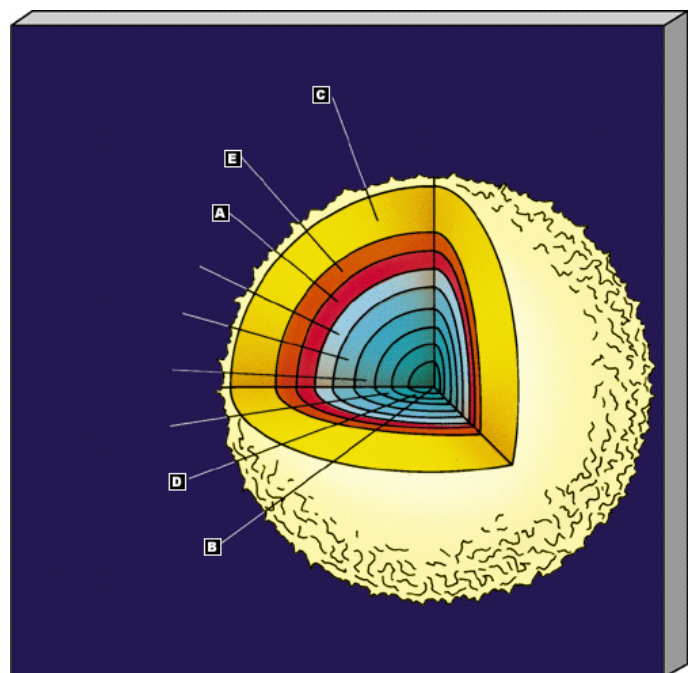
18. Αναγνωρίστε τι θα παρατηρούσατε από την ακτινοβολία που διαφεύγει κοντά από μία μελανή οπή



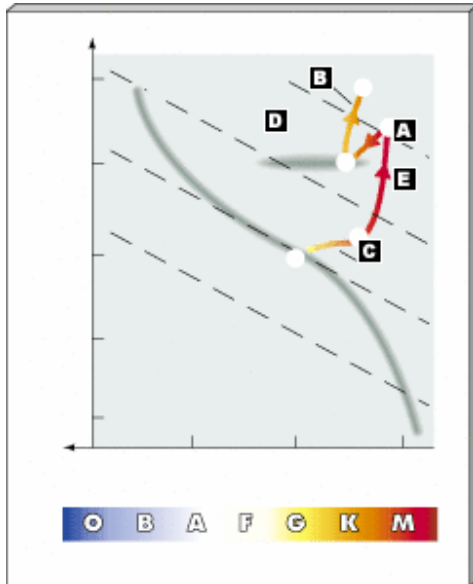
Υπεριώδης
ορατή
Οριζοντας γεγονότων
ραδιοφωνική
υπέρυθρη

19. Ονομάστε τα στρώματα στο εσωτερικό ενός αστέρα μεγάλης μάζας

καύση πυριτίου
καύση ηλίου
στάχτη σιδήρου
καύση υδρογόνου
υδρογόνο



20. Αναγνωρίστε τα στάδια της εξέλιξης ενός αστέρα μετά την κύρια ακολουθία



κλάδος ερυθρών γιγάντων
φλας ηλίου
ερυθρός υπεργίγαντας
οριζόντιος κλάδος
κλάδος υπογιγάντων

Ασκήσεις

- Υποθέστε ότι ο πυρήνας του Betelgeuse που βρίσκεται σε απόσταση $d=200pc$, μάζας $1.4 M_{\odot}$ έχει μέση πυκνότητα $10^{12} kg/m^3$ και ότι καταρρέει σε μία ακτίνα $10 km$. Υπολογίστε
 - τη συνολική ενέργεια που εκλύεται (σε Joules) από τον υπερκαινοφανή λόγω βαρυτικής κατάρρευσης..
 - Εάν το 1% της ενέργειας που ελευθερώνεται κατά την έκρηξη εκλύεται στο οπτικό μέρος μέσα σε 100 ημέρες (χρόνος που χρειάζεται η ακτινοβολία να διαπεράσει το υπόλειμμα της αστρικής ύλης) ποιά είναι η μέση φωτεινότητα του υπερκαινοφανούς σε L_{\odot} .
 - Ποιά είναι η ροή ενέργειας (W/m^2) στο οπτικό μέρος που φτάνει στην επιφάνεια της Γης; Ποιός είναι ο λόγος αυτής της ροής προς την ηλιακή; Θα υπερκαλύψει στη λάμψη αυτός ο υπερκαινοφανής τον Ήλιο;
- Από παρατηρήσεις βρέθηκε ότι δύο λευκοί νάνοι A και B έχουν την ίδια ενεργό θερμοκρασία και απόλυτα βολομετρικά μεγέθη $M_{bA}=10$ και $M_{bB}=10.5$. Αν η μάζα του A είναι ίση με $0.5 M_{\odot}$, πόση είναι η μάζα του B;
- Ένας αστέρας O8 κύριας ακολουθίας έχει φωτεινότητα $170000 L_{\odot}$ και μάζα $23 M_{\odot}$. Εάν ο χρόνος ζωής του Ήλιου στην κύρια ακολουθία είναι 10 δις έτη, υπολογίστε προσεγγιστικά ποιος είναι ο χρόνος ζωής του O8;