



20^{ος} Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 2015

Φάση 2^η: «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ»

Θέματα Λυκείου

Θέμα 1^ο

Αν βρισκόσασταν στον δορυφόρο του Δία, Ευρώπη, πόσο μεγάλος θα φαινόταν ο Ήλιος στον ουρανό της; Δίνεται η διάμετρος του Ήλιου: $D = 1,4 \times 10^9 \text{ m}$ και η απόσταση του Δία από τον Ήλιο: 5,2 AU.

Θέμα 2^ο

Η διαφορά λαμπρότητας μεταξύ δύο άστρων της κύριας ακολουθίας σε ένα ανοιχτό σμήνος, είναι δύο μεγέθη. Οι θερμοκρασίες τους αντίστοιχα είναι 6000 K και 5000 K. Υπολογίστε το λόγο των ακτίνων τους.

Θέμα 3^ο

Από τις παρατηρήσεις στην περιοχή των ραδιοκυμάτων, διαπιστώθηκε ότι ένα νέφος αερίων στο κέντρο του Γαλαξία μας περιφέρεται γύρω από μια γιγαντιαία μαύρη τρύπα και η εκπομπή του διεγερμένου υδρογόνου του νέφους γίνεται στη συχνότητα των $f_d = 1421,23 \text{ MHz}$. Αν η μέση απόσταση του νέφους των αερίων από τη μαύρη τρύπα είναι 0,2 pc και η τροχιά που διαγράφει είναι κυκλική, υπολογίστε:

- (Α) την ταχύτητα περιστροφής του γύρω από τη μαύρη τρύπα,
- (Β) αν πλησιάζει ή απομακρύνεται από μας τη στιγμή της παρατήρησης,
- (Γ) τη μάζα της μαύρης τρύπας.

Δίνεται η εργαστηριακή συχνότητα εκπομπής του υδρογόνου ίση με $f_r = 1420,41 \text{ MHz}$.

Θέμα 4^ο

Ένα άστρο 6^{ου} μεγέθους είναι μόλις ορατό με γυμνό οφθαλμό. Ο αστέρας στέλνει 200 φωτόνια ανά δευτερόλεπτο, που το καθένα έχει ενέργεια $4 \times 10^{-19} \text{ joules}$.

- (Α) Να βρείτε τη φωτεινότητα του αστέρα L και τη ροή f , που φτάνει σε μας, αν γνωρίζετε ότι βρίσκεται σε απόσταση 7000 ετών φωτός.
- (Β) Να βρείτε την ελάχιστη διάμετρο του τηλεσκοπίου, που θα ήταν απαραίτητο για να δούμε έναν αστέρα της ίδιας φωτεινότητας, ο οποίος βρίσκεται 70000 έτη φωτός μακριά μας.

Δίνονται: 1 έτος φωτός = $9,46 \times 10^{15} \text{ m}$ και η διάμετρος του ανθρώπινου οφθαλμού είναι 8 mm.

Θέμα 5^ο

Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις στο γραπτό σας, αν είναι σωστή με (Σ), ενώ αν είναι λάθος με (Λ).

1. Η παράλλαξη ενός αστέρα μπορεί να είναι 1 λεπτό της μοίρας
2. Ένας αστέρας φασματικού τύπου B είναι πιο θερμός από έναν αστέρα φασματικού τύπου G
3. Με τηλεσκόπιο μπορούμε να ξεχωρίσουμε δύο αστέρες που είναι φασματοσκοπικά διπλοί
4. Στον γαλαξία μας εμφανίζονται στατιστικά περίπου 2 υπερκαινοφανείς αστέρες ανά έτος
5. Ο λαμπρότερος αστέρας του αστερισμού του Λέοντος είναι ο Μπετελγκεζ
6. Το νεφέλωμα της «κεφαλής του ίππου» στον Ωρίωνα είναι σκοτεινό νεφέλωμα
7. Το κοσμικό έτος είναι περίπου 250 χιλιάδες χρόνια
8. Η κοσμική ακτινοβολία υποβάθρου ανήκει στην περιοχή των μικροκυμάτων του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος
9. Ένας αστέρας με απόκλιση $\delta = 60^\circ$ μοίρες είναι αμφιφανής σε ένα τόπο με γεωγραφικό πλάτος $\varphi = 20^\circ$
10. Ένα τηλεσκόπιο με ισημερινή στήριξη μπορεί να παρακολουθεί συνεχώς την κίνηση ενός αστέρα με την βοήθεια του αστροστάτη

Η Επιτροπή του Διαγωνισμού

ΣΗΜ. 1^η: Να απαντήσετε σε όλα τα ισοδύναμα βαθμολογικά θέματα. Κάθε απάντηση επισημονικά τεκμηριωμένη είναι δεκτή.

ΣΗΜ. 2^η: Δεν χρειάζεται να αντιγράψετε τις εκφωνήσεις στην κόλλα σας. Αρχίστε αμέσως τις απαντήσεις.

ΣΗΜ. 3^η: Η διάρκεια του διαγωνισμού είναι ακριβώς 3 ώρες.

