



# 20<sup>ος</sup> Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 2015

## Φάση 2<sup>η</sup>: «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ»

### Θέματα Λυκείου

#### Θέμα 1<sup>ο</sup>

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<sup>ο</sup>

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<sup>ο</sup>

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<sup>ο</sup>

Ένα άστρο 6<sup>ου</sup> 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<sup>ο</sup>

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<sup>η</sup>:** Να απαντήσετε σε όλα τα ισοδύναμα βαθμολογικά θέματα. Κάθε απάντηση επισημονικά τεκμηριωμένη είναι δεκτή.

**ΣΗΜ. 2<sup>η</sup>:** Δεν χρειάζεται να αντιγράψετε τις εκφωνήσεις στην κόλλα σας. Αρχίστε αμέσως τις απαντήσεις.

**ΣΗΜ. 3<sup>η</sup>:** Η διάρκεια του διαγωνισμού είναι ακριβώς 3 ώρες.

