



20^{ος} Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 2015 Φάση 3^η: «ΙΠΠΑΡΧΟΣ»

Θέματα του Λυκείου

Θέμα 1^ο (Πρόβλημα Νο.1)

Ένας αστέρας έχει απόλυτο μέγεθος 3.

- (1α) Βρείτε το φαινόμενο μέγεθός του, αν ο αστέρας βρισκόταν σε απόσταση 5 pc, 10 pc, 15 pc, 20 pc, 50 pc και 100 pc.
- (1β) Βάλτε τα αποτελέσματά σας σε ένα διάγραμμα με οριζόντιο άξονα την απόσταση (σε pc) και κατακόρυφο άξονα το φαινόμενο μέγεθος.
- (1γ) Βρείτε με τη χρήση του διαγράμματος, την απόσταση, στην οποία θα πρέπει να βρισκόταν ο αστέρας για να έχει φαινόμενο μέγεθος 5.

Θέμα 2^ο (Πρόβλημα Νο.2)

Ένας κομήτης περιφέρεται περιοδικά γύρω από τον Ήλιο με μέγιστη απόσταση από αυτόν 31,5 A.U. και ελάχιστη 0,5 A.U.

- (2α) Πόση είναι η τροχιακή περίοδος αυτού του κομήτη;
- (2β) Ποιο είναι το εμβαδόν της επιφάνειας που διαγράφει η επιβατική ακτίνα, που ενώνει τον κομήτη με τον Ήλιο, σε τετραγωνικές A.U. ανά έτος;
- (2γ) Μερικοί πρωτοεμφανιζόμενοι κομήτες εισέρχονται κατ' ευθείαν στο εσωτερικό του ηλιακού μας συστήματος από το νέφος του Oort. Εκτιμήστε το χρόνο κίνησης ενός τέτοιου κομήτη για να κάνει το συγκεκριμένο ταξίδι. Θεωρήστε ότι, όταν ο κομήτης βρίσκεται στο νέφος του Oort και ξεκινά το ταξίδι του, βρίσκεται στο αφήλιό του και ότι ο Ήλιος απέχει από το νέφος αυτό 35.000 A.U.
- Δίνεται: εμβαδό έλλειψης $E = \pi \cdot \alpha \cdot \beta$, όπου α , β είναι οι ημιάξονες της έλλειψης.

Θέμα 3^ο (Πρόβλημα Νο.3)

Ένας διπλός αστέρας αποτελείται από δύο αστέρες – μέλη, με ίσες μάζες $M_1 = M_2 = M_\odot$ και ίσες ακτίνες $R_1 = R_2 = R_\odot$. Οι αστέρες λόγω των μεταξύ τους βαρυτικών δυνάμεων, περιφέρονται κυκλικά γύρω από το κοινό κέντρο μάζας τους. Η απόσταση μεταξύ των αστέρων είναι $d = 10 R_\odot$. Το επίπεδο περιφοράς τους προεκτεινόμενο διέρχεται από παρατηρητή που βρίσκεται στην Γη.

- (3α) Να υπολογίσετε τις ταχύτητες περιφοράς τους ως προς το κοινό κέντρο μάζας τους και την περίοδο περιφοράς τους.
- (3β) Να υπολογίσετε την διάρκεια της έκλειψης του ενός αστέρα από το άλλο, όπως την παρατηρεί ένας παρατηρητής που βρίσκεται στη Γη (ακίνητη).
- (3γ) Να σχεδιάσετε ποιοτικά την καμπύλη φωτός του διπλού αστέρα, θεωρώντας ότι ο αστέρας 1 είναι θερμότερος από τον αστέρα 2 (για παράδειγμα, έστω $T_1 = 1,5 T_2$).

Δίνονται: $M_\odot = 2 \times 10^{30}$ kg, $R_\odot = 7 \times 10^8$ m, $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m²/kg²

Θέμα 4° (Πρόβλημα Νο.4)

Στις 21 Ιουνίου και όταν ο Ήλιος μεσουραναί,

- (4α) Να υπολογίσετε το γεωγραφικό πλάτος ενός τόπου, γνωρίζοντας ότι το είδωλο του Ήλιου αντανακλάται στον πυθμένα ενός πηγαδιού με νερό, στον συγκεκριμένο τόπο.
- (4β) Ένα φωτοβολταϊκό πάνελ έχει τη μέγιστη απόδοσή του, όταν οι ακτίνες του Ήλιου πέφτουν κάθετα στην επιφάνειά του. Να υπολογίσετε την κλίση ως προς το έδαφος, που πρέπει να έχει ένα επίπεδο φωτοβολταϊκό πάνελ, το οποίο βρίσκεται σε τόπο με γεωγραφικό πλάτος $\phi = 53^\circ$.

Θέμα 5° (Σωστού-Λάθους)

Από τις προτάσεις που ακολουθούν σημειώστε με (Σ) τις σωστές και με (Λ) τις λανθασμένες.

1. Κάθε κβάζαρ, παρ' όλο που σε μέγεθος είναι μικρότερος από ένα τυπικό γαλαξία, ακτινοβολεί τόση ενέργεια, όση εκατοντάδες γαλαξίες μαζί.
2. Η ενέργεια που εκπέμπεται από έναν ενεργό γαλαξιακό πυρήνα (AGN) είναι κυρίως αστρική και προέρχεται δηλαδή από τους αστέρες του.
3. Όταν το φως ενός μακρινού αντικειμένου ταξιδεύει προς τη Γη, δέχεται την επίδραση της βαρύτητας κάθε συγκεντρωμένης μάζας, την οποία πλησιάζει κατά τη διαδρομή του.
4. Τα επίπεδα των τροχιών των ορατών με γυμνό μάτι πλανητών, καθώς και το επίπεδο της τροχιάς της Σελήνης γύρω από τη Γη, σχηματίζουν σχετικά μικρές γωνίες με την εκλειπτική.
5. Οι ηλιακές κηλίδες είναι μόνιμοι και αμετάβλητοι σχηματισμοί της φωτόσφαιρας.
6. Μπορούμε, τηρουμένων των αναλογιών, να αντιστοιχίσουμε τις ηλιακές κηλίδες με τις γήινες καταιγίδες, τις δε εκλάμπεις με ηλεκτρομαγνητικές εκκενώσεις που συμβαίνουν στις καταιγίδες.
7. Οι αστρονομικές παρατηρήσεις που γίνονται από το Διάστημα είναι ακριβέστερες και καθαρότερες από τις παρατηρήσεις, που γίνονται από επίγεια τηλεσκόπια, γιατί δεν επηρεάζονται από τις ατμοσφαιρικές παρεμβολές.
8. Η εκτροπή της ουράς των κομητών, που πλησιάζουν τον Ήλιο, οφείλεται στον ηλιακό άνεμο και την ηλιακή ακτινοβολία.
9. Το μεγαλύτερο όρος του ηλιακού μας συστήματος είναι το όρος Λάιμπνιτς (Leibniz) στο νότιο πόλο της Σελήνης.
10. Ένα διαστημικό σκάφος που έφθασε στην επιφάνεια της Σελήνης ήταν η «Κλημεντίνη» ("Clementine").

Καλή Επιτυχία!

Ραντεβού στην 4^η φάση «ΠΤΟΛΕΜΑΙΟΣ»

4 & 5 Απριλίου 2015

Η Επιτροπή του 20^{ου} Πανελληνίου Μαθητικού Διαγωνισμού
Αστρονομίας & Διαστημικής