



18^{ος} Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 2013

Φάση 2^η: «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ»

Ενδεικτικές Λύσεις στα Θέματα του Γυμνασίου

Θέμα 1^ο

Αντιστοιχίστε τις χαρακτηριστικές ημέρες του έτους της αριστερής στήλης με ένα ή περισσότερα φαινόμενα, που καταγράφονται στη δεξιά στήλη:

1. Χειμερινό ηλιοστάσιο	A. Το μεσημεριανό ύψος του Ήλιου είναι μέγιστο στο βόρειο ημισφαίριο
2. Θερινό ηλιοστάσιο	B. Το μεσημεριανό ύψος του Ήλιου είναι ελάχιστο στο βόρειο ημισφαίριο
3. Εαρινή ισημερία	Γ. Η ημέρα έχει ίση διάρκεια με τη νύχτα
4. Φθινοπωρινή ισημερία	Δ. Η ημέρα έχει μέγιστη διάρκεια στο βόρειο ημισφαίριο
	E. Συμβαίνει της 22 Δεκεμβρίου στο βόρειο ημισφαίριο
	ΣΤ. Η φαινόμενη ημερήσια τροχιά του Ήλιου είναι ένας κύκλος που βρίσκεται στο επίπεδο του ισημερινού της Γης
	Z. Σε έναν τόπο του νοτίου ημισφαιρίου η ημέρα έχει μέγιστη διάρκεια

Απαντήσεις: 1 → (B & E & Z), 2 → (A & Δ), 3 → (Γ & ΣΤ), 4 → (Γ & ΣΤ).

Θέμα 2^ο

Είναι γνωστό ότι οι κομήτες είναι ουράνια σώματα του ηλιακού μας συστήματος.

(A) Ποια είναι τα διάφορα μέρη, από τα οποία αποτελείται ένας κομήτης;

(B) Ποια μορφή έχουν οι κομήτες, όταν βρίσκονται μακριά από τον Ήλιο και τι συμβαίνει όταν εισέλθουν στο εσωτερικό του ηλιακού συστήματος και αρχίζουν να πλησιάζουν τον Ήλιο;

(Γ) Τι γνωρίζετε για τον κομήτη του Χάλεϋ;

(Η απάντησή σας δεν πρέπει να ξεπερνάει τις 150 λέξεις)

Απάντηση:

(A) Τρία είναι τα μέρη, από τα οποία αποτελείται ένας κομήτης: **1.** Ο πυρήνας, ο οποίος έχει σταθερή σφαιρική μορφή και μεγάλη φωτεινότητα. Η διάμετρος του ποικίλλει από 1 έως 10 χλμ. **2.** Η κόμη, η οποία περιβάλλει τον πυρήνα και έχει νεφελώδη λάμψη αρκετά αμυδρή, ώστε αστέρες πίσω από αυτή να φαίνονται καθαρά. Η διάμετρος της κόμης κυμαίνεται από 10.000 χλμ. έως 100.000 χλμ. Ο πυρήνας και η κόμη μαζί αποτελούν την κεφαλή του κομήτη. **3.** Η ουρά, που αποτελείται από αεριώδη μάζα και αναπτύσσεται πάντα αντίθετα προς τον Ήλιο, λόγω της πίεσης της ακτινοβολίας του Ήλιου, που ασκείται στα σωματίδιά της. Οι διαστάσεις της ουράς ποικίλλουν. Άλλοι κομήτες έχουν ελάχιστη ουρά, που μόλις διακρίνεται και άλλοι πάρα πολύ μεγάλη, που γίνεται εμφανέστατη.

(B) Όσο ο κομήτης βρίσκεται μακριά από τον Ήλιο έχει μια νεφελώδη μορφή ανωμάλου σχήματος, που προσομοιάζεται με το σφαιρικό. Όταν, όμως, πλησιάσει στον Ήλιο, αναπτύσσεται η ουρά.

(Γ) Ο κομήτης του Χάλεϋ έχει περίοδο περιφοράς γύρω από τον Ήλιο 76 χρόνια και έγινε πολλές φορές ορατός. Πέρασε το 1910, ήταν θεαματικός, αλλά δημιούργησε πανικό, επειδή οι άνθρωποι φοβήθηκαν το κυάνιο, το οποίο περιείχε. Πέρασε ακόμη και το 1986, αλλά μόλις που φαινόταν με τηλεσκόπιο.

Θέμα 3^ο

(A) Εάν το πλήθος των αστεριών του Γαλαξία μας είναι 10^{11} και τα νεφελώματα που ανήκουν σ' αυτόν καλύπτουν το 1/10 αυτών των αστεριών, πόσα αστέρια θα μπορούσαν να παρατηρηθούν;

(B) Αν θεωρήσουμε ότι το πλήθος των γαλαξιών του Σύμπαντος είναι 10^{12} και κάθε γαλαξίας περιλαμβάνει 10^{11} αστέρια, ποιο είναι το πλήθος των αστεριών του Σύμπαντος;

(Γ) Ένας γαλαξίας απομακρύνεται από εμάς με ταχύτητα 90.000 km/s. Πόσα έτη φωτός βρίσκεται μακριά μας; (Δίνεται η σταθερά του Hubble, $H = 75 \text{ km/Mpc/s}$. Επίσης: $1 \text{ Mpc} = 10^6 \text{ pc}$ και $1 \text{ pc} = 3,26 \text{ έτη φωτός}$).

Λύση:

(A) Τα αστέρια που καλύπτονται από τα νεφελώματα είναι: $\frac{1}{10} \cdot 10^{11} = 10^{10}$

Άρα τα αστέρια που μπορούμε να παρατηρήσουμε είναι: $10^{11} - 10^{10} = 9 \times 10^{10}$

(B) Ο αριθμός των αστεριών του Σύμπαντος είναι: $N = 10^{12} \cdot 10^{11} = 10^{23}$

(Γ) Εφαρμόζουμε τον τύπο της απομάκρυνσης των γαλαξιών του Hubble και έχουμε διαδοχικά:

$$v = H \cdot d \Leftrightarrow d = \frac{v}{H} \Rightarrow d = \frac{90.000 \text{ km/s}}{75 \text{ km/s/Mpc}} = 1.200 \text{ Mpc}$$

Άρα, μετατρέποντας τα μεγαπαρσέκ σε έτη φωτός έχουμε:

$$d = 1.200 \times 10^6 \cdot 3,26 = 39,12 \times 10^8 \text{ έτη φωτός.}$$

Θέμα 4^ο

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

1. Η Μεγάλη Άρκτος και ο Δράκοντας, ανήκουν στους αιφανείς αστερισμούς του βορείου ημισφαιρίου για τη χώρα μας. **(Σ)**
2. Το 1 παρσέκ είναι μικρότερη απόσταση από το 1 έτος φωτός. **(Λ)**
3. Οι καινοφανείς αστέρες ή αστέρες νόβα έχουν πολύ μεγάλη και σταθερή λαμπρότητα συνεχώς. **(Λ)**
4. Ο Γαλαξίας μας συγκαταλέγεται στους λεγόμενους σπειροειδείς με ράβδο ή ραβδοειδείς γαλαξίες. **(Σ)**
5. Ο Νικόλαος Κοπέρνικος ήταν ο πρώτος που διατύπωσε την ιδέα του ηλιοκεντρικού συστήματος. **(Λ)**
6. Οι εσωτερικοί ή γήινοι πλανήτες είναι ο Ερμής και η Αφροδίτη. **(Σ)**
7. Όλοι οι πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος περιστρέφονται γύρω από τον άξονά τους με την ίδια φορά που περιφέρονται και γύρω από τον Ήλιο. **(Λ)**
8. Έκλειψη Σελήνης έχουμε όταν αυτή μπαίνει στη σκιά της Γης, κατά την Πανσέληνο. **(Σ)**
9. Η περίοδος περιστροφής της Σελήνης γύρω από τον άξονά της είναι διπλάσια της περιόδου περιφοράς της γύρω από τη Γη, γι' αυτό και βλέπουμε πάντα το ίδιο ημισφαίριό της. **(Λ)**
10. Η χρωμόσφαιρα του Ήλιου είναι η αέρια στιβάδα που περιβάλλει τη φωτόσφαιρά του. **(Σ)**

Θέμα 5^ο

As υποθέσουμε ότι ένα εξερευνητικό διαστημικό σκάφος έφθασε σε έναν πλανήτη του ηλιακού μας συστήματος στις 20 Αυγούστου 2011 και ότι τότε ο πλανήτης αυτός βρισκόταν σε αντίθεση. Από εκεί στέλνει ένα ηλεκτρομαγνητικό σήμα, το οποίο φθάνει στο κέντρο ελέγχου της Γης, μετά από 3,9 ώρες (στρογγυλά).

(A) Ποιος μπορεί να είναι ο πλανήτης αυτός; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

(B) Ποιος είναι ο μεγαλύτερος δορυφόρος του πλανήτη αυτού και τι γνωρίζετε για το δορυφόρο αυτό;

Λύση:

(A) Μετατρέπουμε τις 3,9 ώρες σε δευτερόλεπτα και έχουμε: $3,9 \cdot 3.600 = 14.040 \text{ sec}$

Επομένως η απόσταση του πλανήτη είναι: $14.040 \cdot 300.000 = 4.212.000.000 \text{ km}$

Μετατρέπουμε την απόσταση αυτή σε αστρονομικές μονάδες (1 αστρονομική μονάδα, AU ισούται με 150.000.000 km) και έχουμε: $4.212.000.000 / 150.000.000 = 28,08 \text{ AU}$

Επειδή δε ο πλανήτης είναι σε αντίθεση, η απόστασή του από τον Ήλιο θα είναι: $28,08 + 1 = 29,08 \text{ AU}$

Ο πλανήτης, που είναι στην απόσταση αυτή είναι ο Ποσειδώνας.

(B) Ο μεγαλύτερος δορυφόρος του Ποσειδώνα είναι ο Τρίτωνας. Βρίσκεται σε απόσταση από τον Ποσειδώνα ίση με 354.000 χλμ., έχει διάμετρο 2.700 χλμ. και περίοδο περιφοράς σχεδόν 6 ημέρες.