



# 18<sup>ος</sup> Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός Αστρονομίας και Διαστημικής 2013 Φάση 3<sup>η</sup>: «ΙΠΠΑΡΧΟΣ»

## Θέματα του Γυμνασίου

### Θέμα 1<sup>ο</sup> (Σύντομης ανάπτυξης):

- (Α) Ποιοι πλανήτες ονομάζονται Δίοι;  
(Β) Αναφέρατε και σχολιάστε τέσσερα από τα κυριότερα κοινά χαρακτηριστικά τους;  
(Η απάντησή σας να μην ξεπερνάει τις 150 λέξεις)

**Απάντηση:** Οι πλανήτες Δίας, Κρόνος, Ουρανός και Ποσειδώνας ονομάζονται δίοι πλανήτες από το όνομα του μεγαλύτερου πλανήτη του ηλιακού μας συστήματος.

Τα κυριότερα κοινά χαρακτηριστικά τους είναι:

- α) Η ατμόσφαιρα και των (4) πλανητών αποτελείται από υδρογόνο σε μεγάλες ποσότητες, που ξεπερνούν το 80%, ήλιο, μεθάνιο και ίχνη άλλων στοιχείων.  
β) Η ατμόσφαιρα και των (4) πλανητών αποτελείται από δύο στρώματα. Το ανώτερο είναι διαφανές στο εξωτερικό του μέρος και πυκνώνει πιο κάτω. Το δεύτερο στρώμα αποτελείται από πυκνά νέφη μοριακού υδρογόνου. Τα νέφη αυτά κινούνται με διάφορες ταχύτητες και είναι υπεύθυνα για πολλά από τα φαινόμενα που παρατηρούνται στους δίοι πλανήτες, όπως π.χ. η ερυθρά κηλίδα του Δία.  
γ) Το εσωτερικό των δίων πλανητών αποτελείται κυρίως από βραχώδη υλικά και έχει την εξής δομή: μικρός πετρώδης πυρήνας, παγωμένος μανδύας από πετρώματα, κρυσταλλική αμμωνία, μεθάνιο και σε ορισμένες περιπτώσεις νερό.  
δ) Ο Δίας, ο Ποσειδώνας και ο Ουρανός έχουν ισχυρό μαγνητικό πεδίο σε αντίθεση με τον Κρόνο.  
ε) Οι δίοι πλανήτες έχουν δακτυλίους με εντυπωσιακότερους αυτούς του Κρόνου.  
στ) Οι δίοι πλανήτες έχουν πολλούς δορυφόρους.

### Θέμα 2<sup>ο</sup> (Σωστού – Λάθους):

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

1. Ο Ήλιος βρίσκεται στο θερινό ηλιοστάσιο στις 22 Ιουλίου. (Λ)
2. Στις 21 Μαρτίου έχουμε εαρινή ισημερία. (Σ)
3. Τα τηλεσκόπια που συλλέγουν ραδιοκύματα ονομάζονται ραδιοτηλεσκόπια και λειτουργούν τόσο στην ορατή όσο και στην μη ορατή περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. (Λ)
4. Μία αστρονομική μονάδα είναι η απόσταση Γης – Σελήνης. (Λ)
5. Ο χρόνος που η Σελήνη χρειάζεται για να περάσει από όλες τις φάσεις της, ονομάζεται συνοδικός μήνας. (Σ)
6. Τα «μετέωρα» διαιρούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, στους «διάττοντες αστέρες» και στις «βολίδες». (Σ)
7. Το μαγνητικό πεδίο μερικών γήινων πλανητών είναι ισχυρότερο από το μαγνητικό πεδίο της Γης. (Λ)
8. Πάνω από την χρωμόσφαιρα του Ήλιου βρίσκεται η φωτόσφαιρα, το στέμμα και ο ηλιακός άνεμος. (Λ)
9. Κάτω και αριστερά της κύριας ακολουθίας στο διάγραμμα Hertzsprung–Russell, βρίσκονται οι γίγαντες και υπεργίγαντες αστέρες. (Λ)
10. Η 1<sup>η</sup> γυναίκα που εκτοξεύτηκε στο διάστημα και επέστρεψε σώα στη Γη, ήταν η Βαλεντίνα Τερέσκοβα. (Σ)

### **Θέμα 3° (Πολλαπλής επιλογής Νο.1): (Σωστές είναι με το κόκκινο χρώμα)**

Να επιλέξετε μία ή περισσότερες σωστές απαντήσεις από τις παρακάτω προτάσεις:

1. Η προσπάθεια για την κατανόηση και την ερμηνεία των φυσικών φαινομένων ξεκίνησε όταν οι άνθρωποι διαπίστωσαν ότι όλα τα φυσικά γεγονότα:
  - α) συμβαίνουν εντελώς τυχαία και απρόβλεπτα.
  - β) είναι αποτέλεσμα δράσης δυνάμεων, που δεν μπορούμε να κατανοήσουμε.
  - γ) **μπορούν να περιγραφούν με ένα ενιαίο σύνολο εννοιών.**
  - δ) **μπορούμε να τα επαναλάβουμε εφ' όσον εξασφαλίσουμε (τις ίδιες) συνθήκες και προϋποθέσεις.**
  - ε) μπορούσαν να ερμηνευτούν παρατηρώντας τα ουράνια σώματα.
2. Η ατμόσφαιρα της Γης είναι αδιαφανής για τις περισσότερες περιοχές του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Μέχρι το έδαφος φτάνουν:
  - α) **Ένα μέρος των ραδιοκυμάτων.**
  - β) Όλες οι υπέρυθρες ακτινοβολίες.
  - γ) **Οι ακτινοβολίες που διεγείρουν τον αμφιβληστροειδή χιτώνα του ματιού.**
  - δ) Όλες οι ακτινοβολίες που εκπέμπει ο Ήλιος.
  - ε) Οι ακτινοβολίες που εκπέμπονται από τους πυρήνες των ατόμων.
3. Όταν παρατηρούμε τον έναστρο νυχτερινό ουρανό, μας δημιουργείται η εντύπωση ότι οι αστέρες βρίσκονται στην επιφάνεια μιας σφαίρας, που την ονομάζουμε ουράνια «σφαίρα». Η ουράνια «σφαίρα»:
  - α) Έχει κέντρο τη Γη και πολύ μεγάλη, αλλά συγκεκριμένου μήκους ακτίνα.
  - β) Είναι μια πραγματική σφαίρα με κέντρο τη Γη και πάνω στην εσωτερική της επιφάνεια βρίσκονται οι απλανείς αστέρες.
  - γ) **Δεν πρόκειται για πραγματική σφαίρα. Λόγω των εξαιρετικά μεγάλων αποστάσεων των αστέρων από τη Γη, μας δημιουργείται η ψευδαίσθηση ότι αυτοί βρίσκονται πάνω στην επιφάνεια μιας σφαίρας.**
  - δ) **Η φαινόμενη περιστροφή της ουράνιας «σφαίρας» οφείλεται στην περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονά της.**
  - ε) **Ο άξονας γύρω από τον οποίο φαίνεται ότι περιστρέφεται η ουράνια «σφαίρα», ταυτίζεται με τον άξονα περιστροφής της Γης και διέρχεται από τον Πολικό Αστέρα.**
4. Οι αρχαίοι αστρονόμοι ισχυρίζονταν ότι οι σχετικές θέσεις των αστέρων και κατά συνέπεια τα σχήματα των αστερισμών δεν μεταβάλλονται με το χρόνο. Ωστόσο, σήμερα οι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι οι αστέρες κινούνται και μάλιστα με πολύ μεγάλες σχετικές ταχύτητες, συγκριτικά με τις συνηθισμένες ταχύτητες που βιώνει ένας επίγειος παρατηρητής. Ποια ή ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις εξηγούν τις διαφορές απόψεων των αρχαίων από των σύγχρονων ανθρώπων;
  - α) **Οι αρχαίοι δεν διέθεταν όργανα ακριβείας που θα τους έδιναν τη δυνατότητα να παρατηρήσουν τις σχετικές κινήσεις των αστέρων.**
  - β) Οι απόψεις των σύγχρονων αστρονόμων στηρίζονται σε αναπόδεικτες εικασίες.
  - γ) **Οι αστέρες φαίνονται ότι βρίσκονται σε σχετική ακινησία γιατί οι αποστάσεις τους από τη Γη είναι τεράστιες. Έτσι, η γωνιακή μετατόπιση κάθε αστέρα ως προς έναν επίγειο παρατηρητή είναι ελάχιστη (μη παρατηρήσιμη με γυμνό μάτι) στη διάρκεια μιας ανθρώπινης ζωής.**
  - δ) Οι αστέρες κινούνται με τέτοιο τρόπο ως προς τη Γη, ώστε να διαγράφουν ίσα τόξα της ουράνιας σφαίρας, και προς την ίδια κατεύθυνση, στο ίδιο χρονικό διάστημα. Έτσι, οι μεταξύ τους γωνιακές αποστάσεις διατηρούνται αναλλοίωτες.
  - ε) Οι αστέρες που ανήκουν σε έναν αστερισμό, αλληλεπιδρούν ισχυρά μεταξύ τους. Έτσι, το σχήμα του αστερισμού διατηρείται σταθερό.

5. Οι γωνιακές αποστάσεις μεταξύ των αστέρων που διακρίνει ένας επίγειος παρατηρητής διατηρούνται σχεδόν αμετάβλητες στη διάρκεια ενός έτους. Ο Ήλιος είναι ένας αστέρας. Ωστόσο, παρατηρούμε ότι στη διάρκεια ενός έτους κινείται σε σχέση με τους άλλους αστέρες και διαγράφει στην ουράνια σφαίρα μια σχεδόν κυκλική τροχιά, η τομή του επιπέδου της οποίας με την ουράνια σφαίρα, ονομάζεται «εκλειπτική». Ποια ή ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις εξηγούν τη φαινόμενη κίνηση του Ήλιου ως προς τους απλανείς αστέρες;
- α) Οι αστέρες περιφέρονται σε κυκλικές τροχιές που έχουν κέντρο τον Ήλιο.
  - β) Ο Ήλιος μαζί με το υπόλοιπο ηλιακό σύστημα κινείται στο Διάστημα και σε ένα έτος διαγράφει μια κυκλική τροχιά. Κατά την κίνησή του αυτή πλησιάζει και απομακρύνεται, διαδοχικά, από τους αστερισμούς του ζωδιακού κύκλου.
  - γ) Η φαινόμενη κίνηση του Ήλιου ως προς τους απλανείς αστέρες οφείλεται στην περιφορά της Γης γύρω από τον Ήλιο. Κατά την περιφορά της Γης γύρω από αυτόν, η ευθεία παρατήρησης που διέρχεται από το μάτι ενός επίγειου παρατηρητή και τον Ήλιο περιστρέφεται και η προέκτασή της διέρχεται από διαφορετικούς αστέρες σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.
  - δ) Ο Ήλιος κινείται γύρω από τη Γη διαγράφοντας έναν κύκλο της ουράνιας σφαίρας κατά τη διάρκεια ενός έτους. Αντίθετα, στο ίδιο χρονικό διάστημα οι θέσεις των απλανών αστέρων παραμένουν αμετάβλητες.
  - ε) Η εκλειπτική είναι η φαινόμενη ετήσια τροχιά του Ήλιου γύρω από τη Γη.
6. Ένας αστέρας, όταν τον παρατηρούμε μέσα από ένα τηλεσκόπιο, φαίνεται λαμπρότερος από όταν κάνουμε την παρατήρηση με γυμνό μάτι. Αυτό συμβαίνει διότι:
- α) Το τηλεσκόπιο συλλέγει τον ίδιο αριθμό φωτονίων με το μάτι μας, αλλά τα εστιάζει με μεγάλη ακρίβεια στον αμφιβληστροειδή χιτώνα του ματιού.
  - β) Το τηλεσκόπιο μεγεθύνει την εικόνα του αστέρα που παρατηρούμε.
  - γ) Το τηλεσκόπιο λειτουργεί σαν «ενισχυτής ακτινοβολίας». Έτσι, αυξάνει τη συνολική ενέργεια και την ένταση της ακτινοβολίας που συλλέγει και που φτάνει τελικά στο μάτι μας.
  - δ) Η διάμετρος του αντικειμενικού φακού ή του κάτοπτρου του τηλεσκοπίου είναι πολύ μεγαλύτερη από τη διάμετρο της κόρης του ματιού μας. Γι' αυτό συλλέγει πολύ περισσότερα φωτόνια της ακτινοβολίας, που εκπέμπει το παρατηρούμενο σώμα, από ό,τι η κόρη του ματιού. Τα φωτόνια αυτά, με ένα σύστημα κάτοπτρων και φακών, συγκεντρώνονται και εστιάζονται στον αμφιβληστροειδή χιτώνα του ματιού.
  - ε) Η επίδραση των διαταραχών που προκαλεί η ατμόσφαιρα στο σχηματισμό της εικόνας ενός αστέρα είναι μεγαλύτερη, όταν η παρατήρηση γίνεται με γυμνό μάτι και μικρότερη όταν γίνεται με τηλεσκόπιο.

#### **Θέμα 4<sup>ο</sup> (Πολλαπλής επιλογής Νο.2): (Σωστές είναι με το κόκκινο χρώμα)**

Να επιλέξετε την μοναδική σωστή απάντηση σε κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις.

1. Επειδή ο άξονας περιστροφής του Δία είναι κάθετος στο επίπεδο της τροχιάς του, ο Δίας δεν έχει:
  - A. Σέλας
  - B. Αστραπές
  - Γ. Μαγνητικό πεδίο
  - Δ. Εποχές**
  - E. Θύελλες
2. Έχει βρεθεί από παρατηρήσεις ότι η θερμοκρασία της επιφάνειας της Αφροδίτης είναι περίπου 460° C. Αυτό οφείλεται:
  - A. Στην έντονη ηφαιστειακή δράση
  - B. Σε μεγάλη παραγωγή ενέργειας στον πυρήνα της
  - Γ. Λόγω τριβών εξ αιτίας της ταχύτατης περιστροφής της
  - Δ. Λόγω φαινομένου θερμοκηπίου**
  - E. Στις έντονες χημικές αντιδράσεις

3. Η μέση πυκνότητα του Κρόνου είναι:
- A. Ίση με την πυκνότητα του νερού
  - B. Μεγαλύτερη από την πυκνότητα του νερού
  - Γ. Μικρότερη από την πυκνότητα του νερού**
  - Δ. Ίση με την μέση πυκνότητα της Γης
  - E. Μεγαλύτερη από την μέση πυκνότητα της Γης
4. Το κενό διάστημα μεταξύ του λαμπρού κυρίου δακτυλίου του Κρόνου και του εξωτερικού κυρίου δακτυλίου του λέγεται:
- A. Όριο Ρος
  - B. Χάσμα Κασίνι**
  - Γ. Χάσμα Ρος
  - Δ. Δακτύλιος G
  - E. Σκοτεινό χάσμα
5. Κατά κύριο λόγο η ατμόσφαιρα του Τιτάνα αποτελείται από:
- A. Αιθάνιο
  - B. Υδρογόνο
  - Γ. Μεθάνιο
  - Δ. Άζωτο**
  - E. Οξυγόνο
6. Αντίθετα από τη Γη, όπου είναι άφθονο, στη Αφροδίτη δεν φαίνεται να υπάρχει:
- A. Αργό
  - B. Διοξείδιο του άνθρακα
  - Γ. Άζωτο**
  - Δ. Θεικό οξύ
  - E. Αμμωνία
7. Το χρονικό διάστημα περιφοράς της Σελήνης γύρω από τη Γη, λέγεται:
- A. Γεωκεντρικός μήνας
  - B. Σεληνιακός μήνας
  - Γ. Αστρικός μήνας**
  - Δ. Συνοδικός μήνας
  - E. Τροπικός μήνας
8. Σε σχέση με το επίπεδο της τροχιάς του ο άξονας του πλανήτη Ουρανού είναι:
- A. Σε αμβλεία γωνία
  - B. Σε οξεία γωνία
  - Γ. Σχεδόν παράλληλος**
  - Δ. Σχεδόν κάθετος
  - E. Ανώμαλα κινούμενος
9. Το χαρακτηριστικό χρώμα που παρουσιάζει η τηλεσκοπική όψη του Ποσειδώνα, οφείλεται κατά κύριο λόγο στο ατμοσφαιρικό:
- A. Διοξείδιο του άνθρακα
  - B. Αιθάνιο
  - Γ. Μεθάνιο**
  - Δ. Άζωτο
  - E. Θεικό οξύ
10. Λίγοι μετεωρίτες που βρέθηκαν στην Ανταρκτική έχουν έρθει από τη Σελήνη, αλλά και από:
- A. Τον Ερμή
  - B. Την Αφροδίτη
  - Γ. Τον Άρη**
  - Δ. Το Δία

**Θέμα 5° (Πρόβλημα):**

Να βρεθεί σε έτη φωτός το μήκος της τροχιάς του Ήλιου, καθώς αυτός περιφέρεται γύρω από το γαλαξιακό κέντρο. Να θεωρήσετε την τροχιά κυκλική και την ταχύτητα περιφοράς του Ήλιου κατά μήκος της τροχιάς του σταθερή και ίση με  $7 \times 10^9$  km/έτος.

Δίνονται: 1 κοσμικό έτος =  $2,5 \times 10^8$  έτη και 1 έτος φωτός =  $10^{13}$  km

Λύση:

$$S = v \cdot t = (7 \times 10^9 \text{ km/έτος}) \cdot (2,5 \times 10^8 \text{ έτη}) = 17,5 \times 10^{17} \text{ km}$$

Άρα, σε «έτη φωτός», το μήκος S της τροχιάς θα είναι:

$$N = 17,5 \times 10^{17} / 10^{13} = 17,5 \times 10^4 \text{ έτη φωτός ή } \boxed{S = 175.000 \text{ έτη φωτός}}$$